

Dovydas Binekas  
Julian Martin Madshus  
Elias Smith

## Elektroteknisk prosjektering av veitunneler

Bacheloroppgave i Elektroingeniør - Elkraft og bærekraftig energi  
Veileder: Eilif Hugo Hansen  
Mai 2023



Dovydas Binekas  
Julian Martin Madshus  
Elias Smith

# **Elektroteknisk prosjektering av veitunneler**

Bacheloroppgave i Elektroingeniør - Elkraft og bærekraftig energi  
Veileder: Eilif Hugo Hansen  
Mai 2023

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk  
Institutt for elkraftteknikk





# Sammendrag

I denne oppgaven ble det gjennomført en helhetlig prosjektering av en toløps veitunnel med fartsgrense 110km/t, lengde 1500m, årsdøgntrafikk (ÅDT) på 12000 kjøretøy og tunnelprofil T9,5. Dette ble gjort for å finne gode metoder for å sikre kvalitet, sikkerhet og effektivitet. Rapporten ble utformet med sikte på å gi leseren påfyll av nødvendig kompetanse for å kunne utføre elektroteknisk prosjektering av veitunneler.

Tunnelen ble risikovurdert ved å benytte gjeldende lover og regler til å finne faremomenter, og deretter finne løsninger og tiltak i standarder og veiledninger.

Plantegninger ble utarbeidet for veitunnelen ved bruk av tegneprogrammet AutoCad, for å finne avstander, kabellengder og plassering av komponenter.

Rapporten setter seg grundig inn i tverrfaglig merkesystem (TFM) for å kunne merke anlegget riktig og utarbeide merkelister.

Den elektrotekniske prosjekteringen av tunnelen ble gjennomført og dokumentert ved bruk av dataverktøyet Febdok, med et formål om å finne metoder for å sikre at det prosjekterte anlegget vil bli av god kvalitet og holde et høyt sikkerhetsnivå på en effektiv måte.

Det har blitt identifisert en mulighet for å effektivisere prosjekteringen av veitunneler ved å samle krav fra forskrifter og vegnormaler med løsninger fra godkjente standarder til gode sjekklister og flytskjemaer. Ved å utvikle grundige sjekklister som tar hensyn til ulike aspekter av veitunnelprosjekteringen, kan det sikres at alle nødvendige faremomenter, særskilte krav og tiltak blir grundig vurdert og ivaretatt.

# Abstract

In this thesis, a comprehensive design of a dual carriageway road tunnel with a speed limit of 110 km/h, length of 1500m, an average daily traffic (ÅDT) of 12000 vehicles, and a tunnel profile of T9.5 was conducted. The objective was to identify effective methods to ensure quality, safety, and efficiency. The report was formulated to provide readers with the necessary knowledge to undertake electrical engineering design of road tunnels.

The tunnel underwent a risk assessment process, employing relevant Norwegian laws and regulations to identify potential hazards. Solutions and measures were then determined by referring to applicable standards and guidelines.

Floor plans of the road tunnel were developed using AutoCAD, enabling the group to identify the distances, cable lengths, and component placement.

The report thoroughly examines the interdisciplinary labeling system (Tverrfaglig merke-system, TFM) in order to correctly label the components and create labeling lists.

The electrical engineering design of the tunnel was carried out and documented using the Febdok software. The aim was to identify methods that ensure the designed facility's high quality, while maintaining a high level of safety in an efficient manner.

An opportunity has been identified to streamline the design process of road tunnels by combining requirements from regulations and road design standards with approved solutions, resulting in effective checklists and flowcharts. By developing thorough checklists that consider various aspects of road tunnel design, it ensures that all necessary hazards, specific requirements, and measures are evaluated and addressed.

# Forord

Bacheloroppgaven «Elektroteknisk prosjektering av veitunneler» ble gjennomført våren 2023 av Elias Smith, Dovydas Binekas og Julian Martin Madshus fra linjen Elkraft og bærekraftig energi ved NTNU i Gjøvik på oppdrag fra LAJE AS. Oppgaven ble påbegynt den 5. Januar og levert 22. Mai.

Vi i gruppen ønsker å rette en stor takk til Kristian Elseth ved LAJE AS for god veiledning gjennom hele oppgaveperioden. Kristian har bidratt med beregningsunderlag fra tidligere prosjekter, datablad på relevant utstyr og godt faglig påfyll til oppgaven.

Vi vil også takke vår interne veileder fra NTNU Eilif Hugo Hansen for god faglig veiledning og spennende faglige diskusjoner.

Vi vil også rette en takk til våre medstudenter og venner som har støttet oss gjennom hele prosessen med oppmuntring, faglige diskusjoner og hjelp til å løse utfordringer underveis.

Til slutt ønsker vi å takke hverandre, Elias, Dovydas og Julian, for et fantastisk samarbeid gjennom hele oppgaveperioden. Vi har utfylt hverandre med våre ulike styrker og kunnskaper, og har klart å skape et sterkt og effektivt team. Vi har vært gjensidig støttende, motiverte og har alltid jobbet for felles mål. Det har vært en glede å arbeide sammen med dere, og vi er stolte av det vi har oppnådd.



Dovydas Binekas  
Gjøvik, 22. mai 2023



Elias Smith



Julian Martin Madshus

# Innhold

<b>Sammendrag</b> . . . . .	<b>iii</b>
<b>Abstract</b> . . . . .	<b>iv</b>
<b>Forord</b> . . . . .	<b>v</b>
<b>Innhold</b> . . . . .	<b>vi</b>
<b>Figurer</b> . . . . .	<b>x</b>
<b>Tabeller</b> . . . . .	<b>xii</b>
<b>Begrep og forkortelser</b> . . . . .	<b>xiii</b>
<b>1 Innledning</b> . . . . .	<b>1</b>
1.1 Problemstilling . . . . .	2
1.2 Avgrensninger . . . . .	3
1.3 Opplysinger og antagelser . . . . .	4
1.4 Oppbygging av rapporten . . . . .	5
<b>2 Bakgrunn for oppgaven</b> . . . . .	<b>6</b>
<b>3 Teori</b> . . . . .	<b>7</b>
3.1 Oppbygning av regelverket . . . . .	8
3.2 Risikovurdering . . . . .	11
3.3 Komponenter . . . . .	12
3.3.1 Kabler . . . . .	12
3.3.2 Vern . . . . .	15
3.3.3 Jordingsystem . . . . .	18
3.3.4 UPS-system . . . . .	20
3.3.5 Belysning i tunnel . . . . .	23
3.4 Topologier i elektriske anlegg . . . . .	26
3.5 Tverrfaglig merkesystem (TFM) . . . . .	28
3.5.1 ID-nummer . . . . .	28
3.6 Febdok . . . . .	30
3.6.1 Introduksjon . . . . .	30
3.6.2 Oppbygging av et anlegg i Febdok . . . . .	30
3.6.3 Valg av kabel . . . . .	32
3.6.4 Valg av vern . . . . .	36

3.6.5	Spenningsfall og kortslutning . . . . .	37
<b>4</b>	<b>Metode . . . . .</b>	<b>40</b>
4.1	Risikovurdering . . . . .	40
4.2	AutoCAD tegning . . . . .	41
4.3	Prosjektering av UPS-anlegget . . . . .	44
4.4	Merking av kabler og utstyr ved bruk av tverrfaglig merkesystem . . . . .	44
4.4.1	Lokaliseringskode . . . . .	44
4.4.2	Systemkode . . . . .	45
4.4.3	Komponentkode . . . . .	46
4.5	Valg av topologi i anlegget . . . . .	46
4.6	Febdok . . . . .	47
4.6.1	Dimensjonering av kurser . . . . .	48
4.6.2	Dimensjonering av underfordelinger . . . . .	50
4.6.3	Dimensjonering av hovedfordeling . . . . .	50
4.6.4	Kontroll av anlegget . . . . .	51
<b>5</b>	<b>Resultat og diskusjon . . . . .</b>	<b>52</b>
5.1	Gjennomføring av risikovurdering . . . . .	52
5.2	Plantegning . . . . .	53
5.3	Bruk av tverrfaglig merkesystem . . . . .	53
5.4	Febdok . . . . .	54
5.4.1	Tabeller med tilhørende effektbehov for TB01 . . . . .	55
5.4.2	Tabeller med tilhørende effektbehov for TB02 . . . . .	57
5.4.3	Hovedfunn fra Febdok . . . . .	59
5.5	Effektivisering av prosjektering . . . . .	63
<b>6</b>	<b>Konklusjon . . . . .</b>	<b>67</b>
<b>7</b>	<b>Videre arbeid . . . . .</b>	<b>68</b>
	<b>Litteraturliste . . . . .</b>	<b>69</b>
<b>A</b>	<b>Vedlegg A - TFM lister . . . . .</b>	<b>73</b>
A.1	Merkelister TFM for TB1 . . . . .	74
A.2	Merkelister TFM for TB2 . . . . .	82
<b>B</b>	<b>Vedlegg B - Oppstrømsdata mottatt fra Elvia . . . . .</b>	<b>92</b>
<b>C</b>	<b>Vedlegg C - Risikovurdering for anlegget . . . . .</b>	<b>94</b>
C.1	Avklaring og avgrensninger . . . . .	95
C.2	Dokumentasjon, informasjon og melding . . . . .	96
C.2.1	§12. Kontroll. Erklæring om samsvar. Dokumentasjon . . . . .	96
C.2.2	§13. Oppbevaring av dokumentasjon . . . . .	98
C.3	Planlegging og utførelse . . . . .	99
C.3.1	§16. Planlegging og vurdering av risiko . . . . .	99

C.3.2	§17. Tilgjengelighet for vedlikehold . . . . .	99
C.3.3	§18. Fordelingssystem . . . . .	101
C.3.4	§19. Jordingsanlegg . . . . .	102
C.4	Sikkerhetskrav . . . . .	103
C.4.1	FEL §20-21. Beskyttelse mot elektrisk støt . . . . .	103
C.4.2	FEL §22. Beskyttelse mot skadelige termiske virkninger . . . . .	104
C.4.3	FEL §23-24. Beskyttelse mot overstrøm og feilstrømmer . . . . .	105
C.4.4	FEL §25. Beskyttelse mot overspenning . . . . .	106
C.4.5	FEL §26. Beskyttelse mot underspenning . . . . .	106
C.4.6	FEL §27. Beskyttelse mot spenningsfall i forbrukerens anlegg . . . . .	107
C.4.7	FEL §28. Beskyttelse mot ytre påvirkninger . . . . .	108
C.4.8	FEL §29. Nødutkobling . . . . .	110
C.4.9	FEL §30. Utstyr for frakobling . . . . .	110
C.5	Avbrudd . . . . .	111
C.5.1	FEL §31. Avbrudd i strømtilførsel . . . . .	111
C.6	Merking . . . . .	112
C.6.1	FEL §32. Merking av kabler, vern og annet materiell . . . . .	112
C.7	Elektromagnetiske og andre elektriske påvirkninger av omgivelsene . . . . .	112
C.7.1	FEL §33. Elektriske og elektromagnetiske forstyrrelser . . . . .	112
C.7.2	FEL §34. Beskyttelse mot innbyrdes skadelige påvirkninger mellom elektriske og ikke-elektriske anlegg (anleggsdeler) . . . . .	113
C.8	Bevaring av bygningsmessige egenskaper . . . . .	113
C.8.1	FEL § 35. Bygningskonstruksjonens mekaniske og brannsikkerhetsmessige egenskaper . . . . .	113
C.9	Elektrisk utstyr tilkoplede lavspenningsanlegg . . . . .	113
C.9.1	FEL §36. Anlegg og tilkobling . . . . .	113
C.10	Andre krav og risikomomenter . . . . .	114
C.10.1	Selektivitet . . . . .	114
C.10.2	Levetidskostnader . . . . .	114
C.10.3	Risikomomenter . . . . .	115
<b>D</b>	<b>Vedlegg D - Resultater fra Febdok for TB01 . . . . .</b>	<b>116</b>
D.1	Oversikt over kabeltyper, skinnetyper og verntyper for TB01 . . . . .	116
D.2	Enlinjeskjema TB01 . . . . .	122
D.3	Kursfortegnelse TB01 . . . . .	142
D.4	Beregninger TB01 . . . . .	151
D.5	Selektivitet TB01 . . . . .	262
<b>E</b>	<b>Vedlegg E - Resultater fra Febdok for TB02 . . . . .</b>	<b>318</b>
E.1	Oversikt over kabeltyper, skinnetyper og verntyper for TB02 . . . . .	318

E.2	Enlinjeskjema TB02 . . . . .	324
E.3	Kursfortegnelse TB02 . . . . .	349
E.4	Beregninger TB02 . . . . .	359
E.5	Selektivitet TB02 . . . . .	512
<b>F</b>	<b>Vedlegg F - Tegninger fra AutoCad . . . . .</b>	<b>590</b>

# Figurer

3.1	Pyramide som viser hierarkiet i lovverket [5] . . . . .	8
3.2	Eksempel på en klasse 2 kabel (IFSI), hentet fra Nexans [16] . . . . .	13
3.3	Eksempel på en klasse 3 kabel (BFXI), hentet fra Nexans [18] . . . . .	14
3.4	Norske typebetegnelser - firebokstavkoden. hentet fra Nexans [19] . . . . .	14
3.5	Eksempel på en fordeling . . . . .	15
3.6	Strøm-tid-karakteristikk for en automatsikring type: ABB S800 20A C-karakteristikk . . . . .	17
3.7	Eksempel på kråkefotelektrode . . . . .	19
3.8	Online UPS-system . . . . .	21
3.9	Forklaring på måling av formel 3.2 . . . . .	24
3.10	Luminansreduksjonskurve i tunnel basert på fartsgrense, hentet fra SVV Hånd- bok V124 kap. 9.2.7 figur 9.2 [3]. . . . .	25
3.11	Radialnett . . . . .	26
3.12	Stjernenett . . . . .	26
3.13	Oppbyggingen av et ID-nummer. . . . .	28
3.14	Febdok meny for ulike laster og fordelinger . . . . .	30
3.15	Valg av fordelinger . . . . .	30
3.16	Vindu for oppretting av ny fordeling . . . . .	31
3.17	Valg av laster . . . . .	31
3.18	Vindu for oppretting av laster . . . . .	32
3.19	Felt i febdok for valg av referanseinstallasjonsmetode og kabel . . . . .	34
3.20	Vindu for valg av kabel i Febdok . . . . .	35
3.21	Vindu for valg av vern i Febdok . . . . .	36
3.22	Selektivitet i febdok . . . . .	36
3.23	Eksempel på kortslutning for Ik maks og Ik min . . . . .	38
4.1	Tunnelprofil T9,5 for toløpstunneler (mål i m). Hentet fra N100 [36, Tilleg B, figur B.8] . . . . .	42
4.2	Utforming av havarinisjer og tverrforbindelser, hentet fra N500 [26, Figur 5.3.1—4]. . . . .	42



4.3	Skisse for plassering av tekniske rom . . . . .	43
5.1	Fremgangsmåte for dimensjonering av en fordeling . . . . .	66
B.1	Oppstrømsdata - mottatt fra Elvia . . . . .	93
F.1	Lysarmatur i innkjøringszone med tilhørende merking . . . . .	591
F.2	Lysarmaturer i innkjøringssonen med mål fra veitunnelportal . . . . .	592
F.3	Bom og kryssforbindelse mellom kjørefeltene . . . . .	593
F.4	Bom og stoppblink . . . . .	594
F.5	Lysarmatur for indre sone med tilhørende merking . . . . .	595
F.6	Lysarmatur i indre sone med mål fra veitunnelportalen sett fra nordgående løp . . . . .	596
F.7	Nødskap . . . . .	597
F.8	Nødstasjonskiosk . . . . .	598
F.9	Veitunnelportal med kjørefeltsignalskilt og fartsgrenseskilt . . . . .	599
F.10	Sikkerhetsbelysning med mål fra veitunnelportal sett fra nordgående løp . . . . .	600
F.11	Oversiktsbilde over teknisk bygg i dagen (TB01) . . . . .	601
F.12	Teknisk bygg i dagen (TB01) . . . . .	602
F.13	Oversiktsbilde over teknisk bygg i bergrom (TB02) . . . . .	603
F.14	Teknisk bygg i bergrom (TB02) . . . . .	604
F.15	Tverrforbindelse mellom nordgående og sørgående løp . . . . .	605
F.16	Mål på veibredde . . . . .	606

# Tabeller

3.1	Spesifikk motstand i jord, hentet fra elektroinstallasjoner [20, s.159] . . . . .	18
4.1	Liste over effektbehov for armaturer i innkjørings- og overgangssonen. . . . .	48
5.1	Liste for effektbehov i underfordeling 434.101 . . . . .	55
5.2	Liste for effektbehov i underfordeling 434.102 . . . . .	55
5.3	Liste for effektbehov i underfordeling 439.101 . . . . .	56
5.4	Liste for effektbehov i underfordeling 439.102 . . . . .	56
5.5	Liste for effektbehov i underfordeling 434.103 . . . . .	56
5.6	Liste for effektbehov i underfordeling 434.201 . . . . .	57
5.7	Liste for effektbehov i underfordeling 434.203 . . . . .	57
5.8	Liste for effektbehov i underfordeling 434.204 . . . . .	57
5.9	Liste for effektbehov i underfordeling 434.202 . . . . .	58
5.10	Liste for effektbehov i underfordeling 439.201 . . . . .	58
5.11	Liste for effektbehov i underfordeling 439.202 . . . . .	59
5.12	Sjekkliste for vurdering av risiko . . . . .	64
5.13	Sjekkliste for vurdering av risiko - fortsettelse av tabell 5.12 . . . . .	65
C.1	Ytre påvirkninger . . . . .	109

# Begrep og forkortelser

**FEL:** Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg.

**NEK:** Norsk elektroteknisk komité

**SRO:** Styring, regulering og overvåkning.

**Samtidighet:** Dette gjøres for å ta høyde for at ikke alle komponenter kontinuerlig opererer med maksimal effekttrekk.

**FDV:** Forvaltning, drift og vedlikehold

**SVV:** Statens vegvesen

**TFM:** Tverrfaglig merkesystem.

**As-built:** Dette begrepet beskriver dokumentasjon som blir utført mot slutten av byggeprosjektet, som beskriver anlegget slik det ble bygget i praksis.

**Utrykningstid:** Den tiden det tar fra en faresituasjon blir meldt fra om, til nødetatene ankommer plassen.

**CPR:** Construction product regulation - den europeiske byggevareforordningen. Et EU-regulert organ som brannklassifiserer produkter.

**UPS:** Uninterrupted Power Supply

**FAT:** Factory Acceptance Test —«En formell testprosedyre, som beskrevet i en kontrakt,

utført hos leverandøren med simulerte driftsbetingelser der leverandøren viser kjøperen at et produkt, en prosess eller en tjeneste fungerer i forhold til definerte krav [1].»

**SAT:** Site Acceptance Test —«En formell testprosedyre, som beskrevet i en kontrakt, utført på det aktuelle stedet der leverandøren viser kjøperen at et produkt, en prosess eller en tjeneste fungerer i forhold til definerte krav i det virkelige driftsmiljø [1].»

**EET:** Entreprenørens Egen Test —«Entreprenørens verifikasjon av egne arbeider [1].»

**ÅDT:** Årsdøgntrafikk —«Den totale trafikken i et snitt eller på en trafikklenke i løpet av et kalenderår dividert med antall dager i året [2].»

**IEC:** International Electrotechnical Commission

**CENELEC:** European Committee for Electrotechnical Standardization

**PE:** Protective Earth

**SMR:** Switch-mode rectifier

# Kapittel 1

## Innledning

Norge er et av landene med flest antall veitunneler i verden på grunn av landets topografi, som består av mange fjorder og fjell. Idag finnes det over 1000 tunneler i Norge, og det bygges 20 til 30 kilometer tunneler årlig. Imidlertid er veitunneler svært kostbare investeringer i forhold til andre veityper på grunn av sikkerhet, komplekse byggeprosessen og dyre materialer. Veitunneler har relativt lavt ulykkesfrekvens i forhold til veier i dagen, likevel er konsekvensene av ulykker i tunnel ofte høyere [3, Kap. 9].

Dette medfører at det er potensial for store samfunnsøkonomiske besparelser, samt muligheten til å redde liv i nødsituasjoner dersom tunnelene prosjekteres riktig. Den elektrotekniske delen av tunnelen er avgjørende for at tunnelen skal fungere som tiltenkt, og mye av det elektriske utstyret i en tunnel betraktes som kritisk utstyr.

I denne oppgaven vil en tiltenkt tunnel tegnes, risikovurderes og dimensjoneres slik det ville blitt gjort i virkeligheten. Formålet med dette er å gi gruppen erfaring med prosjektering av veitunneler, som kan benyttes for å finne effektive, sikre og kvalitetsbevisste løsninger.

## 1.1 Problemstilling

Hvordan kan en sikre at elektrotekniske systemer i en tunnel overholder sikkerhetsstandarder, kvalitetsstandarder og samtidig effektivisere prosjekteringen?

Gruppen har opprettet noen delmål som må nås for at problemstillingen kan besvares.

### Delmål 1

Gjennomføre risikovurdering for anlegget.

### Delmål 2

Kartlegge anleggets komponenter og utarbeide en plantegning for tunnelen iht. krav.

### Delmål 3

Kartlegge komponentenes effektbehov.

### Delmål 4

Merke komponenter i anlegget.

### Delmål 5

Utføre dimensjonering og dokumentasjon for anlegget i dataverktøyet Febdok.

### Delmål 6

Evaluere prosjekteringen og utarbeide metoder for å effektivisere prosjektering av veitunneler.

## 1.2 Avgrensninger

Det er mange aspekter som inngår i en komplett elektroteknisk prosjektering av en tunnel. Dette inkluderer høyspent tilførsel, dimensjonering, valg av transformator og lavspent forsyning av utstyr m.m.

Selv om alle disse aspektene er relevante for en elkraft-bachelor, har gruppen måttet avgrense for å tilpasse arbeidsmengden. Derfor er det valgt å se vekk fra høyspent forsyning av anlegget, økonomiske aspekter og diverse ekom-/styringssystemer, som inngår i en tunnel.

Prosjektering av ventilasjonsanlegg vil ikke inngå i denne bacheloroppgaven da det krever særskilt kompetanse for å beregne skyvkraft i forhold til veitunneler. Gruppen tar derfor utgangspunkt i de opplysningene som er oppgitt i oppgaven, og dimensjonerer kun tilførsel til ventilatorene.

Gruppen vil ikke utføre lysberegninger, da det krever reell informasjon om omstendigheter rundt en fysisk tunnel. Det vil likevel bli gitt en innføring på hvordan lysberegninger blir utført i teorien, slik at beregninger gruppen har fått fra en tidligere prosjektert tunnel kan tolkes.

UPS-anlegg vil ikke inkluderes i Febdok-dokumentasjonen på grunn av begrensede muligheter for å integrere slike løsninger i programmet.

Harmoniske strømmer er ikke noe dette prosjektet vil omfatte.

Livsløpskostnader (LCC) og livsløpsvurderinger (LCA) vil ikke bli utført i denne oppgaven.

## 1.3 Opplysninger og antagelser

Oppgaven gir disse opplysningene om tunnelen:

- To-løps bergtunnel
- To kjørefelt per løp med profil T9,5
- Lengde på tunnelen er 1500 meter
- ÅDT: 12000
- Fartsgrense: 110km/t
- Kabelstige monteres 5,2 meter over veibanen.
- Det skal monteres seks ventilatorer per løp, med nominell effekt på 45 kW per ventilator.

Videre antagelser tatt er som følger:

- SRO-sentral forbruker inntil 3kW
- Nøddlyssentral forbruker inntil 1kW
- Det etableres én stk SRO-sentral og nøddlyssentral per teknisk bygg
- Nøddlys blir forsynet fra nøddlyssentralen
- Nøddstasjoner forbruker inntil 300W
- Tunnelen er rett, ingen svinger og har liten helling, slik at pumper ikke blir benyttet
- Omgivelsestemperatur er maksimalt 30 °C
- Sekvensiell oppstart av armaturer vha. smartstyring
- Ventilatorer har en mykstarter
- Det er maksimalt 5m fra hovedfordelingen til underfordelingen.
- Statens vegvesen er byggherre for denne tunnelen.
- Ventilatorer skal monteres parvis.
- Plassering av ventilatorer er valgt uten grunnlag, der det første paret er montert 100 meter innenfor tunnelportalen og videre er det 650 meter mellom hvert par.
- Det antas at jordsmonn gir tilstrekkelig god jordforbindelse ved valgte løsninger, likevel er det forsøkt å velge løsninger slik det ville blitt gjort i virkeligheten.
- Valg av transformator er ikke en vektlagt del av oppgaven, men gruppen har kun valgt en transformator med tilstrekkelig syneffekt, for å sørge for at Febdok har et beregningsgrunnlag.

## 1.4 Oppbygging av rapporten

Denne rapporten er skrevet etter kravene for en akademisk tekst som bacheloroppgave. Leseren bør ha elkraftkompetanse på bachelornivå eller høyere for å få fullt utnytte av denne oppgaven.

### **Kapittel 1 - Innledning:**

Oppgaven begynner med en innledning som tar for seg essensen i oppgaven med beskrivelse av arbeidet, konkretisert problemstilling, avgrensninger, opplysninger gitt i oppgaven og antagelser.

### **Kapittel 2 - Bakgrunn:**

Kapittelet forklarer bakgrunn for hvorfor denne oppgaven ble stilt og hvorfor gruppen var interessert i denne oppgaven.

### **Kapittel 3 - Teori:**

Teori går ut på å vise funksjonalitet på komponenter, risikovurdering, Febdok og diverse krav som skal forholdes til ved dimensjonering. Teoridelen skal gi leseren spesifikke kunnskaper som er nødvendig for å få et godt utbytte av senere kapitler.

### **Kapittel 4 - Metode:**

Metodekapittelet tar for seg metoden for utførelsen av prosjektet. Kapittelet har som hensikt å gi leseren et innblikk i hvordan gruppen har benyttet regelverk, dataprogram og merke-systemer for å utarbeide prosjekteringen av tunnelen.

### **Kapittel 5 - Resultat og diskusjon:**

I resultatdelen blir resultatet av prosjekteringen presentert. Her blir det hentet eksempler fra vedleggene for å vise interessante funn. Denne delen vil også presentere noen sjekklister og flytdiagram som gruppen har utarbeidet for å lette arbeidet med prosjekteringen. Videre blir resultatene diskutert og veiet opp mot metodikken benyttet av gruppen.

### **Kapittel 6 - Konklusjon:**

Konklusjonen vil trekke frem hovedfunnene i oppgaven og besvare problemstillingen.



# Kapittel 2

## Bakgrunn for oppgaven

Elektroteknisk prosjektering av veitunneler handler om å sørge for at anlegget blir så trygt som mulig. En god prosjektering vil også legge til rette for enklere forvaltning, drift og vedlikehold gjennom tunnelens levetid.

Veitrafikkinfrastrukturen i Norge inneholder veldig mange veitunneler på grunn av landets topologi. Disse tunnelene gjør hverdagen mye enklere for veldig mange mennesker, og det vil alltid være behov for både nye og eksisterende tunneler i veitrafikken. Samtidig er veitunneler den mest kostbare og energikrevende delen av veitrafikkinfrastrukturen. Derfor er det viktig å opprettholde en solid faggruppe innen veitunneler.

Skadeomfanget ved en faresituasjon i en tunnel er ofte stort, noe som medfører at sikkerheten må være første prioritet ved prosjektering av veitunneler, og her finnes det alltid rom for forbedring. Derfor er det relevant at dette temaet blir utforsket og vurdert kontinuerlig. Dette betyr at det kan være veldig lønnsomt dersom prosessen ved å prosjektere tunneler kan effektiviseres.

Laje AS ønsker å etablere seg som en solid aktør innen elektrotekniske installasjoner i veitunneler, og ønsker med dette å samarbeide med en bachelorgruppe fra NTNU i Gjøvik for å dele erfaringer rundt temaet «elektroteknisk prosjektering av tunneler». Gruppen synes dette hørt ut som en spennende utfordring som er relevant for elkraftingeniør studiet, men samtidig tar for seg en del av fagområdet som ikke alltid er like godt belyst.

# Kapittel 3

## Teori

Dette kapittelet vil gi et grunnlag for informasjonen gitt i senere kapitler, slik at leseren har forståelse for rapporten. Kapittelet begynner med 3.1 - Oppbyggingen av regelverket, målet med dette er å gi en klar forståelse på hvordan reguleringer i forhold til elektroteknisk prosjektering blir utformet og benyttet.

Videre i kapittelet, under 3.2 - Risikovurdering nevnes årsakene til utarbeidelse av risikovurdering for anlegget og formålet med denne.

En stor del av teoridelen tar for seg de ulike komponentene som tunnelen er sammensatt av, dette blir utdypet i 3.3 - Komponenter. Målet med dette underkapittelet er å gi leseren grunnleggende forståelse for de ulike komponentene som inngår i et tunnelanlegg, samtidig knytte regelverk og standarder til komponentenes utforming og plassering.

I kapittel 3.4 - Topologier i elektriske anlegg, vil de benyttede topologiene i rapporten forklares, sammen med noen ulemper og fordeler ved disse og litt om hvordan topologier velges.

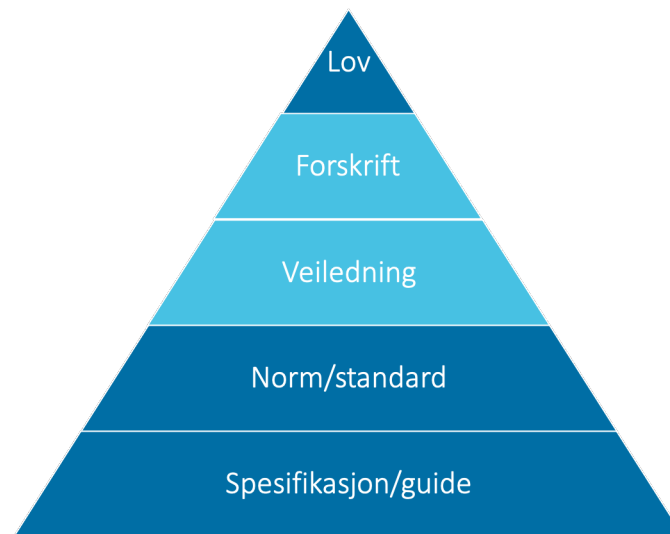
Kapittel 3.5 - Tverrfaglig merkesystem (TFM), vil ta for seg betydningen og bruken av et tverrfaglig merkesystem i elektroteknisk prosjektering og hvordan dette kan bidra til en mer effektiv og sikker prosjektering av elektriske anlegg i tunneler.

Til slutt vil 3.6 - Febdok presentere programvaren Febdok og hvordan denne kan benyttes for dimensjonering av elektriske anlegg i tunneler. Dette vil gi leseren en innføring i programvarens funksjonalitet og hvordan den kan bidra til en mer nøyaktig og pålitelig dimensjonering av elektriske anlegg i tunneler.

Samlet vil teorikapittelet gi leseren en grunnleggende forståelse av regelverk og standarder knyttet til elektroteknisk prosjektering i tunneler, risikovurdering, komponenter, TFM og programvare for dimensjonering av elektriske anlegg. Dette vil danne et solid grunnlag for å forstå senere kapitler.

## 3.1 Oppbygning av regelverket

Et hierarki i regelverket er en nødvendig utforming, slik at regelverket blir organisert på en oversiktlig og intuitiv måte. Dette er fordelaktig både for innbyggere og myndigheter, da det blir enklere å forholde seg til regelverket. Oppstillingen av regelverket for elektriske installasjoner er illustrert i figur 3.1. Videre må en ha forståelse for hierarkiet slik at et elektrisk anlegget blir vurdert for risikoer og dimensjonert på en kvalitetsbevisst, sikker og effektiv måte [4].



**Figur 3.1:** Pyramide som viser hierarkiet i lovverket [5]

### Lov

Loven er øverste leddet i hierarkiet og er bindende. Lover blir vedtatt, opphevet og endret av stortinget og gir bestemmelser for hvordan samfunnet skal fungere. Loven er ofte ganske generell og gir lite utdypning for hvordan den skal håndheves i praksis. Alle elektriske anlegg og alt elektrisk utstyr er omfattet av El-tilsynsloven §1 [6] [7].

## Forskrift

Bestemmelsene i loven, er ofte utdypet med forskrifter utarbeidet av regjeringen. Forskrifter er regler som detaljert forklarer bestemmelser i loven og er juridisk bindende [4].

For elektriske anlegg og utstyr blir det forholdt til følgende forskrifter [4]:

- Forskrift om det lokale elektrisitetstilsyn og sakkyndige som utfører oppgaver for netteier (FDLE)
- Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr (FEK)
- Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE)
- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL)
- Forskrift om elektrisk utstyr (FEU)
- Forskrift om elektromagnetisk kompatibilitet
- Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften)
- Forskrift om håndtering av medisinsk utstyr (FHMU)
- Forskrift om medisinsk utstyr (FMU)
- Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF)

For prosjektering av tunneler gjelder FEL, FEU, FEF, FEK, FDLE, FSE og forskrift om elektromagnetisk kompatibilitet.

## Veiledning

Veiledning til forskriftene blir som regel publisert sammen med forskriftene. Veiledning til forskriftene gir en utdypning og eventuelle forslag til metoder for å oppnå kravene i forskriftene [4].

## Norm/Standard

Normer/standarder for elektrotekniske anlegg i Norge er utarbeidet av Norsk elektroteknisk komite (NEK). Disse normer er en praktisk anvendelse av forskriftene som gir detaljerte beskrivelser på hvordan et anlegg kan utformes, dimensjoneres og vedlikeholdes. Normer/-standarder er helt frivillige å følge, men anses i dag som fasitsvar på hvordan elektrotekniske anlegg skal utformes. Normene i NEK er særnorske, men baserer seg på internasjonale og europeiske normer av IEC og CENELEC [4] [8].

Dersom en velger å ikke følge godkjente normer/standarder ved gjennomførelsen av et anlegg må det dokumenteres at valgte løsning er minst like god eller bedre enn løsningene

presentert i norm/standard. Dette er som regel kostbart og stiller krav til omfattende dokumentasjon og testresultater, og derfor blir det sjeldent gjennomført med mindre det gjelder helt spesielle installasjoner [4].

For tunneler må en også ta hensyn til SVV sine vegnormaler. Vegnormalene er hjemlet til vegloven, og derfor lovpålagt å følge. Vegnormalene gjelder for alle offentlige veier/gater der formålet er å sikre at veiene er trygge, effektive og praktiske for trafikantene som bruker dem [9].

Håndbøkene er merket med forbokstav «N», «R» og «V», som henholdsvis står for vegnormal, retningslinjer og veiledning.

### **NEK 400:2022**

1. juli 2022 tredde NEK 400:2022 i kraft, og erstattet NEK 400:2018. Dette en standard for elektriske lavspenningsinstallasjoner. Sikre mennesker, husdyr og eiendom mot farer og skader som kan oppstå i et lavspenningsinstallasjon, samt sikre at lavspenningsinstallasjoner fungerer som tiltenkt og ikke medfører uakseptable ulemper er hensikten med NEK 400:2022. Under «kapittel 1: Omfang» er elektriske installasjoner NEK 400:2022 omfatter gitt, deriblant veitunneler [10].

### **NEK 600:2021 - El og ekom i vegtrafikksystem**

Er en standard for el og ekom i vegtrafikksystemer. Standarden ble publisert 1. januar 2021 og gir en veiledning til statens vegvesen sin håndbok N601: sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg [1].

### **N500 - Vegtunneler**

«N500 gjelder for planlegging og prosjektering av nye vegtunneler, bestemmelsene gjelder både vegtunneler i berg og andre bærende konstruksjoner med funksjon som vegtunnel [11].»

### **N601 - Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg**

«Vegnormalen skal gjøre det enklere å koordinere ønsket kvalitet og elsikkerhet ved planlegging, installasjon, verifikasjon, dokumentasjon og bestilling av el-anlegg i vegsektoren.

Vegnormalen skal bidra til standardisering og valg av løsninger, samt gi klare krav der det anses nødvendig og hvor det offentlige regelverk selv angir alternative løsninger. Slik at prosjektering, utførelse og kontroll av elektriske anlegg blir enklere og mer rasjonelt [12].»

## Spesifikasjon/Guide

Spesifikasjoner for elektroteknisk prosjektering er utarbeidet av norsk elektroteknisk komite og refereres til som tekniske spesifikasjoner (TS). Dette er en veiledning til kravene gitt i normene. Hver norm har ofte en tilhørende teknisk spesifikasjon, der målet er å oppklare eventuelle uklarheter samt å bidra til bedre forståelse i bruken av standarden.

### NEK TS 600:2022

For veianlegg er NEK TS 600:2022 benyttet, der tekniske spesifikasjoner gir forhåndsgodkjente løsninger for å oppnå tekniske krav stilt i NEK 600:2021.

## 3.2 Risikovurdering

En risikovurdering er en sentral del i elektrotekniske prosjekter, da det både er lovpålagt og til stor hjelp for å avdekke risikoer og fatte passende tiltak. En risikovurdering er noe som utføres før prosjektets fysiske oppstart, slik at faremomenter blir kartlagt. Alle faggrupper vurderer faremomenter for sine egne installasjoner sammen med byggherre. Etter utførelse av risikovurderingen, må den gjennomgås med alle involverte parter i prosjektet. En risikovurdering er et godt grunnlag for overenskomst av hvordan anlegget skal utformes. Risikovurderingen skal legges ved i FDV-dokumentasjonen for prosjektet [1].

Utføringen av en risikovurdering gjennomføres ved å ta for seg paragrafer i lover og regelverk, og vurdere hvilke faremomenter som kan ha betydning for systemet gjennom en grundig risikoanalyse. Risikoanalysen baserer seg på en systematisk gjennomgang av farer og uønskede hendelser som kan oppstå. Deretter utarbeides en konsekvensanalyse og løsninger for at farer og uønskede hendelser ikke oppstår. Løsninger for et prosjekt innenfor veitunneler vil basere seg på standarder gitt i NEK 600:2021 og NEK 400:2022.

En risikovurdering utføres sånn at Forskrift om elektrisk lavspenningsanlegg (FEL), Kapittel IV §16 er oppfylt: «*Elektriske anlegg skal planlegges og utføres slik at mennesker, husdyr og eiendom er beskyttet mot fare og skader ved normal bruk og slik at anlegget blir egnet til den forutsatte bruk [13].*»

## 3.3 Komponenter

For å kunne prosjektere et elektrisk anlegg, er det særdeles viktig å få oversikt over komponenter i anlegget og effektforbruket deres. Det elektriske anlegget i en tunnel består av:

- Kabler
- Vern
- Jording
- Nødstrømssystemet
- Belysning
- Ventilasjon
- Pumper
- SRO-anlegget
- Trafikktellestasjon
- Skilt og bommer

### 3.3.1 Kabler

Ulike klasser er beskrevet i NEK 600:2021 kap. 11.6 [1]. Disse kablene kan brukes i tunnel og er klassifisert av SVV på følgende måte [14]:

#### Kabelklasse 1

En klasse 1 kabel avgir mye røyk og gasser under brann og skal tilfredstille CPR brannklasse Eca, som forklart i NEK 600:2021 kap. 11.6.1 [1]. Kabler som faller under klasse 1 er PR, PN, PFSP og PFXP, disse har en ytterkappe av PVC og er lettere å jobbe med, men inneholder halogener. Halogener består av grunnstoffer som fluor, klor, brom, jod og astat. Dermed kan PVC kabler avgi giftige gasser ved brann [15]. Kabelklasser 1 skal kun benyttes der førings-systemet er brannsikker.

#### Kabelklasse 2

En klasse 2 kabel er røyksvak og er betegnet som halogenfri i en brannsituasjon. Forsyning til ikke-kritisk utstyr som er lagt i åpen forlegning skal ha klasse 2. Med åpen forlegning menes alle forlegningsmåter utenom i grøft, i trekkerør i grøft, evt. andre brannsikre førings-systemer. Kabelen må minimum opprettholde CPR brannklasse: Dca-s2d2a2 og kuldekravene i NEK HD 604-5D iht. NEK 600:2021 kap. 11.6.2 [1]. IFSI og IFXI er kabler som faller under klasse 2 kabler, disse har egenskaper til å oppfylle Dca-s2d2a2 og kuldekravene i NEK HD 604-5D [16] [17].



**Figur 3.2:** Eksempel på en klasse 2 kabel (IFSI), hentet fra Nexans [16]

### Kabelklasse 3

Kabelklasse 3 omhandler forsyning tilknyttet kritisk utstyr, her må kablene også tilfredstille minimumskravene til kabelklasse 2 og må i tillegg være funksjonsdyktige i minst 60 min ved brann [1]. Under kategorien kritisk utstyr inngår følgende:

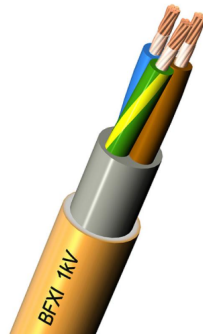
- Ventilatorer
- Sikkerhetsbelysning
- Nødlis
- Nødstasjoner
- Vegbommer
- SRO-anlegget
- Skilt og trafikkstyring
- Rødt stoppblinksignal
- Adgangskontroll (hvis relevant)

Kablene av klasse 3 må ha en distinkt forskjell på fargen av ytterkappen, og kabler til nødstrømsforsyning skal være oransje. Slik kan en klasse 3 kabel tydelig skilles fra andre type kabler. Klasse 3 kabler skal også ha en fysisk skille eller avstand fra andre kabelklasser [1].

Ved beregning økes kabellengden med en sikkerhetsmargin på minimum 1,1 for tilførsel til utstyr fra nødstrømsforsyningen. Valgt sikkerhetsmargin skal inngå i dokumentasjonen. Dette er iht. NEK 600:2021 kap. 11.8.1 [1].

BFXI og BFSI er kabler som tilfredstiller kravene for kabelklasse 3 [14].





**Figur 3.3:** Eksempel på en klasse 3 kabel (BFXI), hentet fra Nexans [18]

Norge har en egen fire-bokstav standard på kabeltype merker, slik beskrevet i figur 3.4. Tabellen er oversiktlig og gjør det enkelt å velge kabeltype.

1. bokstav: Isolasjon		2. bokstav: Kappe o.l.		3. bokstav: Armering, skjerm		4. bokstav: Ytre kappe, korr.vern	
A		A	Aluminium (evt. m/korr.vern)	A	Armering (generelt)	A	Asfalt + garn av jute eller polypropylen
B	Brannsikker tape + isolasjon	B	Rillet aluminium (evt. m/korr.vern)	B	Stålbånd (2 bånd)	B	Forbedret hydrokarb. bestandighet
C	Polykloropen – PCP	C	PCP	C	Ståltrådfletting	C	Forbedret hydrokarb.
D	Impregnert papir, dryppfri kabel	D	Aluminium + plast	D	Oljekabelforst. (langs + tvers)	D	Dobbelt jutelag + asfalt
E	Polyetylen – PE Polypropylen – PP	E	PE eller PP	E	Oljekabelforst. (tverrforst.)	E	PE eller PP
F	PE eller PP + fyllmasse	F	Fyllkappe/ båndering	F	Ståltråd, flat	F	Halvledende PE
G	Naturgummi	G	Naturgummi	G		G	Naturgummi
H	Klorosulf. PE = CSP Klorert PE = CPE	H	CSP eller CPE	H	Stålbånd + ståltråd	H	CSP eller CPE
I	Andre kunststoffer f.eks. TPE	I	Andre kunststoffer f.eks. TPE	I	Stålbånd (4 bånd)	I	Andre kunststoffer f.eks. TPE
K	Papir (evt. m/kordel)	K	Bly	K	Ståltråd, plast- eller gummibelagt	K	
L	Luft + plast (koaks)	L	Al-laminat + plastkappe*)	L	Aluminiumlaminat	L	
M	Ekspandert PE eller PP + fyllmasse	M	Al + plast + stålbånd*)	M	Stålbånd m. spes. magn. egenskaper	M	
N	Impregnert papir, massekabel	N	Polyuretan Polyester	N	Stål-laminat	N	Polyuretan Polyester
O	Impregnert papir Oljekabel	O	Bly + plast	O	Koppertrådfletting	O	
P	Polyvinylklorid – PVC	P	PVC	P	Bronsetråd-fletting	P	PVC
Q	PVC + tilleggsikkt	Q		Q	Ståltr. + stålbåndspiral	Q	Halvledende PVC
R	EP – gummi	R	EP – gummi	R	Ståltråd	R	EP – gummi
S	Silikongummi	S	Fyllkappe/båndering + konsentrisk leder*)	S	Konsentrisk leder	S	Silikongummi
T	Tverrbundet polyetylen – PEX	T	PE + Al.tråd + stålbånd*)	T	Al-tråd + stålbånd	T	PEX
U	Etylenvinylacetat-EVA	U	EVA Vamac – EMA	U	Aluminiumtråd, rund	U	EVA Vamac – EMA
V	PVC + skjerm	V	Skjerm (evt. med PVC)	V	Dobbel trådarmering	V	EVA
W	PE eller PP + tilleggsikkt	W		W	Bæreline	W	
X		X	Ingen kappe e.l.	X	Ingen armering e.l.		
Y	PE eller PP + skjerm	Y	Skjerm (evt. med PE eller PP)	Y		Y	
Z	Fluorplast (PTFE, FEP)	Z	Fluorplast (PTFE, FEP)	Z	Koppertråd	Z	Fluorplast (PTFE, FEP)

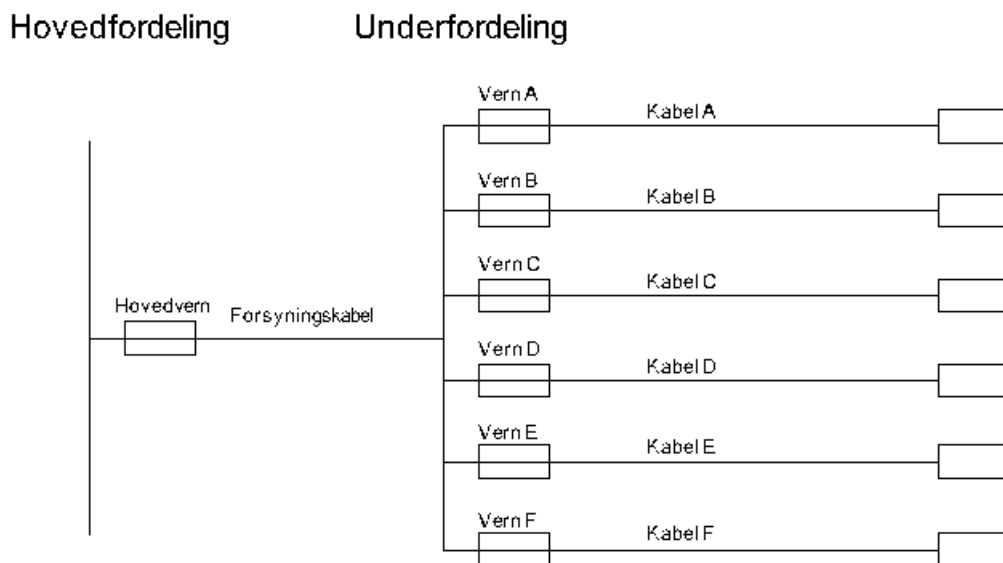
\*) Brukes bare når 3. bokstav er opplatt, f.eks. med W.

**Figur 3.4:** Norske typebetegnelser - firebokstavkoden. hentet fra Nexans [19]

### 3.3.2 Vern

Hovedfunksjonen til et elektrisk vern er å beskytte mennesker, husdyr og eiendom mot farlige strømmer og brann. Vern er ofte koblet i serie med hverandre, der hvert vern koordinerer sitt område. Figur 3.5 nedenfor viser et eksempel på et fordelingsanlegg. Hovedvernet har i oppgave å beskytte forsyningskabelen og vern A har i oppgave å beskytte kabel A samt utstyr tilknyttet denne kursen [13].

Det er viktig å etablere god selektivitet i kretsen, for å sikre at andre kurser ikke blir berørt ved feil. Dette betyr eksempelvis at dersom det forekommer en feil i kabel A skal kun vern A løse ut, slik at de andre kursene fortsatt er i drift. Selektivitet vurderes for overbelastning, kortslutning og jordfeil. Slike beregninger kan være omfattende, men ofte presenterer produsentene karakteristikk for sine vern, som gjør det mulig å etablere god selektivitet. Dataverktøyet Febdok har funksjoner for å vurdere selektivitet. Dersom samme produsent for alle vern blir valgt, vil selektiviteten kunne dokumenteres, da produsenter utarbeider selektivitetsanalyser for sine egne vern [1] [20] [21].



Figur 3.5: Eksempel på en fordeling

For å sikre et velfungerende anlegg som tilfredsstiller sikkerhetskravene gitt av forskrifter og normer, må anlegget dimensjoneres etter følgende faktorer:

- Nominell spenning
- Nominell strøm
- Strømtype (AC eller DC)
- Nominell effektavgivelse
- Laveste kortslutningsstrøm
- Høyeste kortslutningsstrøm
- Jordfeil
- Startstrøm
- Selektivitet

Det finnes vern for ulike anvendelser, følgende utstyr for beskyttelse av det elektriske anlegget mot overstrøm blir brukt i tunnel:

- Kortslutningsvern
- Overbelastningsvern
- Jordfeilvarsler

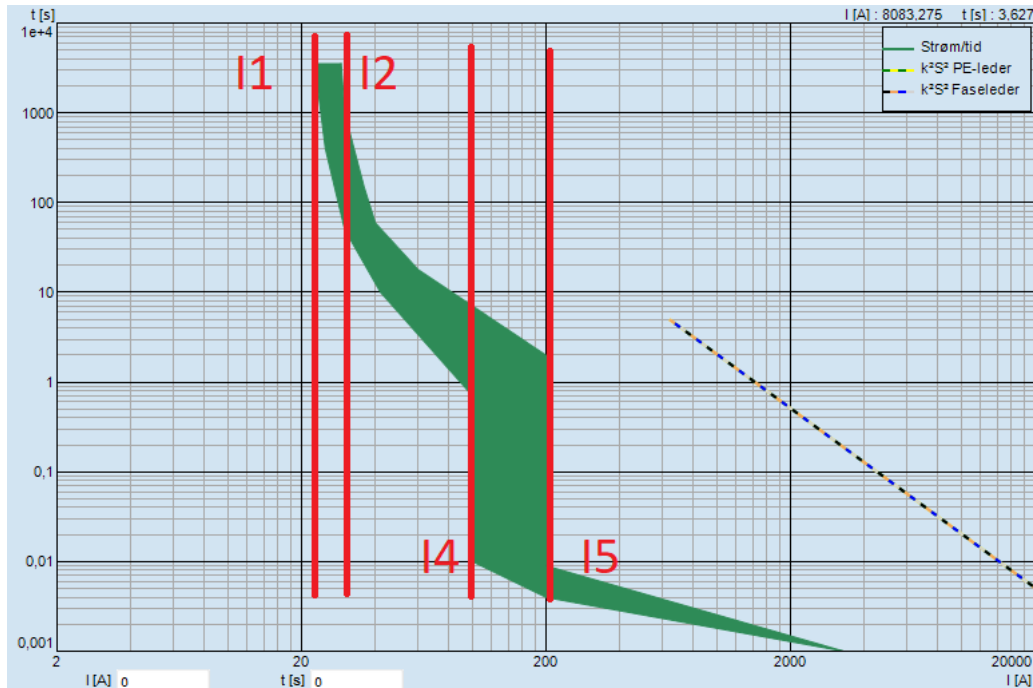
Overstrømsvern har fire strømmer en skal forholde seg til,  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_4$  og  $I_5$ , dette er illustrert i figur 3.6.

$I_1$  sier noe om vernets tåleevne i forhold til overbelastning.  $I_1$  er den største strømmen vernet skal tåle i minimum en time uten å løse ut [20].

$I_2$  sier noe om vernets tåleevne i forhold til overbelastning.  $I_2$  er den minste strømmen vernet garanterer å løse ut før det har gått en time [20].

$I_4$  sier noe om den største strømmen vernet vil føre uten å løse ut elektromagnetisk, dvs. innen 0,1s [20].

$I_5$  sier noe om den minste strømmen vernet blir påført og garanterer å løse ut elektromagnetisk, dvs. innen 0,1s [20].



**Figur 3.6:** Strøm-tid-karakteristikk for en automatsikring type: ABB S800 20A C-karakteristikk

**Kortslutningsvern** skal beskytte mot de aller høyeste strømmene som kan forekomme i anlegget, som følge av kortslutning. Disse er ofte plassert så nærme inntaket som mulig fordi det er der kortslutningsstrømmen er størst, og består gjerne av automatsikringer, effektbrytere eller høyeffektsikringer [20].

**Overbelastningsvern** skal beskytte mot overbelastninger i anlegget som oppstår dersom en last trekker mer strøm enn ledningens strømføringssevne. I tunneler blir automatsikringer og effektbrytere benyttet som overbelastningsvern. Vernets merkestrøm må være høyere enn belastningsstrømmen, men lavere enn ledningens dimensjonerende strømføringssevne [20].

**Jordfeilvarsler** er en enhet som kontinuerlig måler etter jordfeil i anlegget, enten ved å knytte en DC-kilde eller lavfrekvent kilde koblet mellom fase og jord for å måle isolasjonsmotstanden, eller ved å benytte en sumstrømstransformator [20].

Formålet med en jordfeilvarsler er å varsle om jordfeil så tidlig som mulig, slik at utbedring kan foretas fortløpende. I veitunneler er det krav om etablering av jordfeilvarsling i TN nett iht. NEK600:2021 kap. 11.7[1].

**Effektbryter** er en bryter som kan bryte strømmen under normal drift, og som i tillegg kan bryte høye kortslutningsstrømmer. «Effektbrytere består prinsipielt av to enheter; en bryterdel (kontakter) og en utløserdel. Utløserdelen har vanligvis en termisk utløser og en magnetisk

*hurtigutløser. Den termiske utløseren er vanligvis en bimetallutløser, og er ofte innstillbar. Den magnetiske hurtigutløseren er vanligvis innstillbar, men kan også være fast innstilt fra fabrikk [20, s.115].»*

**Automatsikringer** minner om effektbrytere, men er mindre i størrelsen. Den prinsipielle virkemåten er den samme som effektbrytere, men automatsikringer benyttes for å sikre mindre effektkrevende laster [20, s.118]. Automatsikringer kan ha forskjellige karakteristikk, som forteller hvordan sikringen vil oppføre seg i forhold til elektromagnetisk utkobling, altså verdien for  $I_4$  og  $I_5$ . Dette kan utnyttes i forhold til startstrømmer, slik at vernet ikke blir løst ut når utstyr blir koblet på. Vanlige karakteristikk er B, C og D, der B-karakteristikk har momentanutløsning på  $3-5 \times I_n$ , C-karakteristikk har momentanutløsning på  $5-10 \times I_n$  og D-karakteristikk har momentanutløsning på  $10-20 \times I_n$  [20].

### 3.3.3 Jordingsystem

Formålet med et jordingssystem i et lavspent og høyspent anlegg er å beskytte mennesker, husdyr og eiendom. Ved feil vil strømmen finne nærmeste vei til jord ved hjelp av en jordelektrode. En jordelektrode er definert iht. NEK 600:2021 kap. 3.1.22 som: «Ledende del i elektrisk kontakt med jorden, og som kan være nedgravd i jordsmonn eller omsluttet av et spesifikt ledende medium, for eksempel betong eller koks [1, Kap. 3.1.22].»

Det finnes flere måter å installere en jordelektrode på, og valget av jordelektrode type avhenger av den spesifikke motstanden i jorden. Dersom det er høy resistivitet i jorden, bør det settes opp en jordelektrode som dekker et større område eller har et større overflateareal. Er resistiviteten i jorden lav, kan det holde med en eller flere jordspyd. Tabellen under viser ulike type grunnlag og henholdsvis deres spesifikke motstand [20].

**Tabell 3.1:** Spesifikk motstand i jord, hentet fra elektroinstallasjoner [20, s.159]

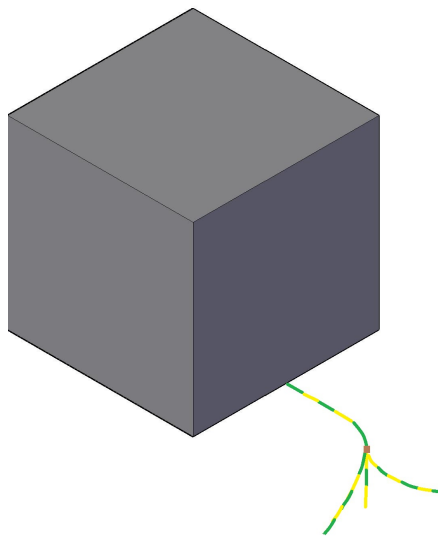
Salholdig sjøvann	$< 1\Omega m$
Fuktig myrjord	$20-50\Omega m$
Ferskvann (elv, innsjø etc.)	$10-100\Omega m$
Dyrket jord, leire (fuktig)	$50-150\Omega m$
Fuktig sandjord	$100-300\Omega m$
Tørr sandjord, morene	$1000-3000\Omega m$
Fjellgrunn med vannfylte sprekker	$1000-10000\Omega m$

For tilkoblinger av jording der inspeksjon ikke er mulig, slik som tilkobling under jorden, skal skjøtingen foregå med to stykk C-press. Avstand mellom klemmene skal være mellom 5-10 cm og vridd 180° i forhold til hverandre [1, kap. 7.9]. Jording skal bli ført raskeste vei til jord, derfor må skarpe svinger unngås. Jordingsledningen må være tilknyttet slik at feilstrømmer føres vekk fra utstyr og går til jord.

### Impulsjording

Impulsjording blir benyttet til å lede lynnedslag til jord. Farlige lynoverspenninger er en faktor som må vurderes for hvert anlegg i en risikovurdering, i et lavspenningsanlegg der lynoverspenninger kan forekomme hyppig, bør det moteres overspenningsvern for å sikre at utstyr ikke tar skade. Impulsjordelektrode må derimot etableres der høyspent luftstrekking går over i kabel iht. NEK 600:2021 kap. 11.4 og i alle fordelinger i dagen der det er montert overspenningsvern iht. NEK 600:2021 kap. 7.9 [1].

Impulsjordelektrode etableres i form av for eksempel en «kråkefotelektrode» eller en «dypjordingselektrode».



Figur 3.7: Eksempel på kråkefotelektrode

### Beskyttelsesjording

Beskyttelsesjording eller PE blir ført i et elektrisk anlegg for å beskytte forbruker mot strømgjennomgang og brann som kan oppstå i forbindelse med feilstrømmer. Beskyttelsesjording skal gi best mulig returvei for feilstrømmer som kan oppstå. PE-ledere skal være tilkoblet hovedjordskinnen og merkes gul/grønn. PE-lederen er ofte kobberskjermen i kabelen eller en gulgrønn isolert leder i kabelen [1] [20].

### Utjevningsforbindelse

Utsatte metalliske deler kan føre feilstrømmer og ha potensialforskjell med underlaget en står på. For å redusere risikoen for strømgjennomgang og brann, bør metalliske deler kobles til jording [20].

Følgende krav står det i NEK 600:2021 for utjevningsforbindelser i tunnel:

- Isolert jordleder med tversnitt  $25 \text{ mm}^2$  CU legges på kabelstigen og kobles til kabelstigen med maksimal avstand på 25m [1, kap. 11.4].
- «På steder hvor det er montert utstyr og hvor samtidig berøring av ulike potensialer er mulig, skal det etableres lokale tilleggsutjevningsforbindelser [1, kap. 11.4].»

Videre skal alle utsatte ledende deler jordes, dette kan være f.eks. metalliske rør, armering av byggekonstruksjonen, etc[20].

### 3.3.4 UPS-system

UPS er et system for å sikre redundans i et anlegg. UPS-systemer har et bredt spekter for anvendelse, alt fra sykehus, tunneler, kontorer, industri, m.m. Et UPS-system gir driftsikkerhet og tilfredstiller FEL §31 - «Avbrudd i strømtilførsel, der avbrudd kan føre til skade for personer, husdyr eller eiendom [13].» Nye UPS-anlegg i dag gir god driftsikkerhet og er av god kvalitet, dermed er ikke driftsikkerhet og kvalitet reflektert i prisen. Evnen til fjerning av nettstøy, batterikapasitet, batteritid, topologier og funksjonalitet er faktorer som har innvirkning på prisen gitt av produsenten [22] [23].

UPS-systemer blir delt opp i to kategorier, enten statisk eller dynamisk. Et statisk UPS-system er bygd opp av følgende hovedelementer: en likeretter i inngangen, et batterianlegg og vekselretter ved utgangen. Videre har UPS-systemet tilleggs-elementer som: filtre og statiske switcher. I hovedsak blir et statisk system forsynet fra hovedforsyningen og ved utfall av tilførsel, blir systemet forsynet av batterianlegget. I motsetning er et dynamisk system forsynet fra en reservegenerator ved utfall av forsyningen istedenfor et batterianlegg [22] [23].

### Topologier

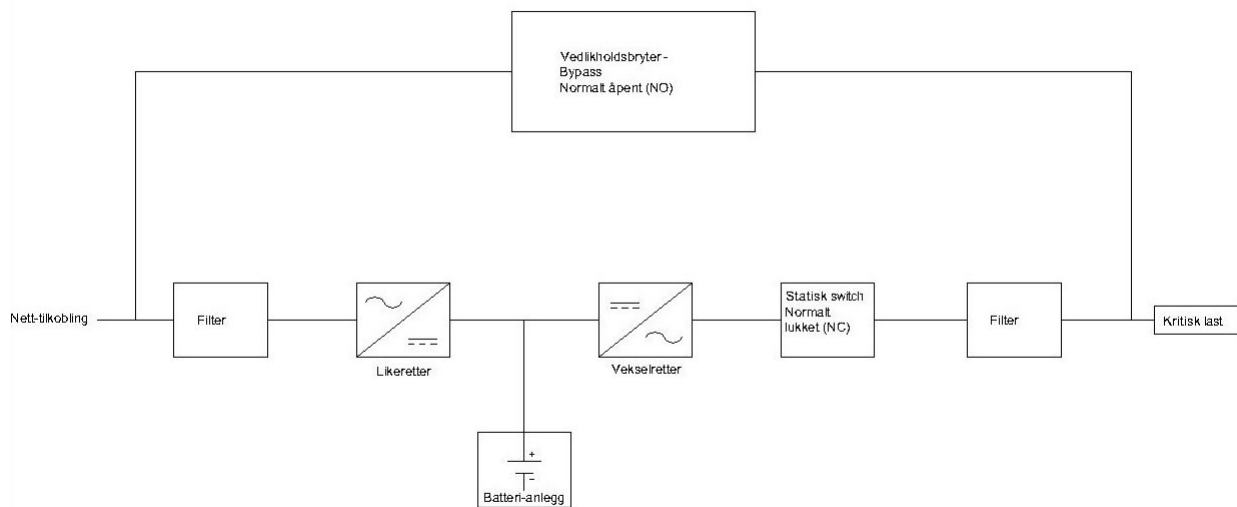
Her vil ulike UPS-topologier bli forklart, deriblant offline, online og roterende. Hver av disse topologier har sine fordeler og ulemper [23] [22].

### Offline

Et offline UPS-system er rimeligere, men er ikke tilkoblet anlegget under normal drift. En slik topologi har derfor noe omkoblingstid fra normaltilførsel til reservetilførsel. Dette skyldes at et offline system benytter seg av en automatisk bryter som må koble om. Omkoblingstiden varierer fra produsent og design, og varierer fra millisekunder til sekunder [23] [22].

### Online

Et online UPS-system er mer kostbart, og alltid tilkoblet anlegget under normal drift. Dette systemet er svært pålitelig i motsetning til et offline system. Et online UPS-system har god robusthet, spenningskontroll og frekvensfiltrering på utgangen. Med spenningskontroll menes at hvis inntaket leverer en over-/underspenning, vil utgangen fortsatt levere konstant systemspenning. Hovedfordelen for å velge et online system er likevæll robustheten, med dette menes at systemet ikke har omkoblingstid til batteri ved strømbrudd [23] [22]. Et eksempel på hvordan et online UPS-system kan se ut, er illustrert i Figur 3.8.



Figur 3.8: Online UPS-system

### Roterende

Et alternativ til å ha et system som er bygget opp av kraftelektronikk, er å ha et dynamisk system som er drevet av en generator. Hovedforskjellen mellom et dynamisk og statisk system, er at et dynamisk system har en generator nærmest lasten. Et slikt system har god redundans, høy effektivitet, lang levetid og kan drives over en lenger periode da den kan etterfylles med drivstoff [22].



## Komponenter benyttet i et UPS-anlegg

### Likeretter

En likeretter sørger for at tilførselen til batteriet blir gjort om fra AC til DC. Dette kan bli gjort vha. blant annet en diodelikeretter, tyristor-basert likeretter eller SMR [24].

### Batteri

Et UPS-system består ofte av et batterianlegg, batterier blir ladet opp via tilførselen slik beskrevet i starten av kap. 3.3.4. Batteriene i dag er ofte laget av Lithium-ion, da disse type batterier tåler et høyt antall ladning-/utladningssykluser og har raskere ladningstid [25].

### Vekselretter

En vekselretter sin oppgave er å omgjøre strømmen levert til anlegget fra DC til AC med en spenning på enten IT-system 230V AC eller TN-S system 400V AC. Dette gjøres ved hjelp av enten tyristorer eller transistorer, disse fungerer som brytere kontrollert av en ekstern kilde vha. en sagtannspuls [24].

## Krav for UPS i veitunneler

Det skal benyttes TN-S 400V uttak for nødstrømsforsyning som beskrevet i NEK 600:2021 kap. 9.1. Det skal benyttes online UPS iht. NEK 600:2021 kap. 9.3 [1]. Iht. krav 10.3.5-1 i N500 skal det etableres sikkerhetsbelysning i anlegget som skal fungere i minst 1 time + utrykningstid etter brudd i normalforsyningen. Med sikkerhetsbelysning menes utvalgte lysarmaturer i indre sonen med 50-70 meter mellomrom som fortsetter å lyse etter avbrudd i normalforsyning[26]. Sikkerhetsbelysningen blir forsynet av UPS og skal ha utstyrsklasse 2 beskyttelse med dobbelt eller forsterket isolasjon, samt tilførselskabel av kabelklasse 3 som beskrevet i kap. 3.3.1. Videre blir det beskrevet i NEK 600:2021 kap. 11.8.1 at utstyr for nødnett og infrastruktur til forsyning av nødnett skal sikres med minimum 8 timers driftstid.

### 3.3.5 Belysning i tunnel

Det er krav om lys i alle tunneler uten gangsti/sykkelsti med lengde over 100m og over 25m med gang-/sykkelsti iht. Statens Vegvesens håndbok N500 kap. 10.3.1 [26].

Lys i en tunnel fungerer motsatt fra anlegg i dagen, desto lysere det er utenfor tunnelen, desto lysere det må være i tunnelen [27].

Full omstilling fra dagslys til mørket for øyet oppnås først etter ca. 30 minutter, men blir noe bedre etter 15-20 sekunder. Se SVV håndbok V124 kap. 9.2.1 for mer informasjon om adaptasjon for øyet og tiltak som kan redusere luminansene utenfor tunnelen [3]. Basert på tilvenningstiden for øyet og utvendig luminans, blir det laget beregningsmåter for å dele tunnelen opp i ulike soner og finne adaptasjonsluminans, slik at tilvenningen blir gradvis og skånsom for øyet. En tunnel blir delt opp i fem soner, tilkjøringssone, innkjøringssone, overgangssone, indre sone og utkjøringssone. Innkjørings- og overgangssonen blir etablert på grunn av at innkjøring fra dagslys til mørke, er en stor risikofaktor for trafikanter. Slik som beskrevet i SVV håndbok V124 kap. 9: «*Dersom lysforholdene i innkjøringssonen er for dårlige, kan føreren oppleve at det blir helt mørkt i noen sekunder. I slike situasjoner har det skjedd alvorlige ulykker [3].*»

For lysberegninger i tunnel er programmet «Relux» benyttet av SVV. Dette blir videre beskrevet i SVV håndbok V124 kap. 9.9.1 [3]. Formel 3.1 er benyttet for beregning av luminans i innkjøringssone.

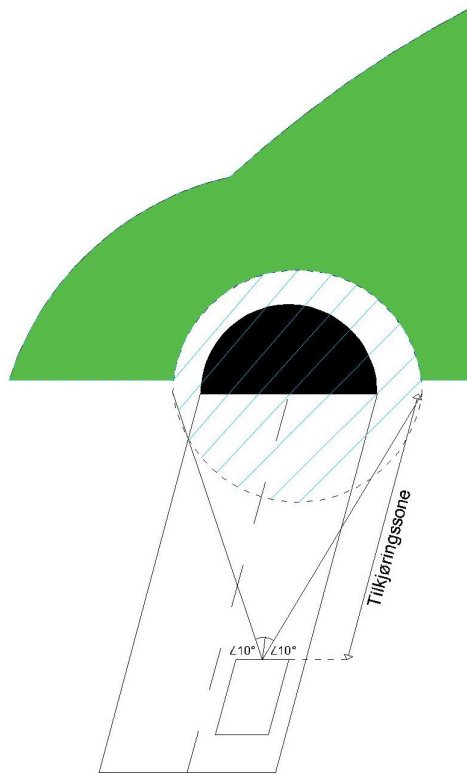
$$L_{th} = k \cdot L_{20} \quad (3.1)$$

Der:

$L_{th}$  = Luminansen i innkjøringssonene

k = Faktoren gitt i SVV håndbok V124 tabell 9.4

$L_{20}$  er midlere luminansen målt i en  $20^\circ$  vinkel fra begynnelsen av tilkjøringssonen og mot tunnelåpningen. Avstanden for tilkjøringssonen er gitt av stopplengde + 20 meter [27]. Illustrert i figur 3.9, måles luminansen  $L_{20}$  i det skraverte området og videre settes verdiene i formel 3.2.



**Figur 3.9:** Forklaring på måling av formel 3.2

$$L_{20} = \gamma \cdot L_C + \rho \cdot L_R + \epsilon \cdot L_\epsilon \quad (3.2)$$

Der:

$L_C$  = Himmelluminans

$\gamma$  = %himmel

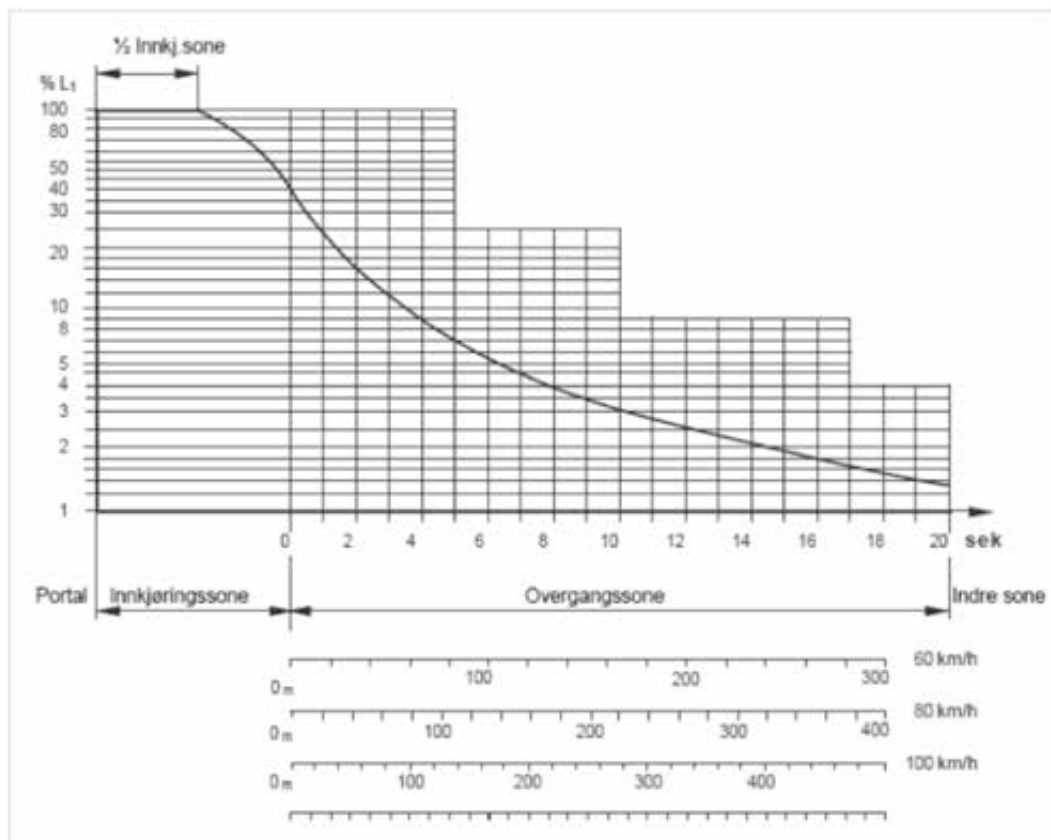
$L_R$  = Veibaneluminans

$\rho$  = %Veibane

$L_\epsilon$  = Omgivelsens luminans

$\epsilon$  = %Omgivelse

Videre blir overgangssonene (ideelt) redusert gradvis slik vist i figur 3.10, der en mulig løsning for reduksjonen av luminansen er illustrert.



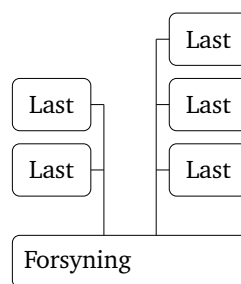
**Figur 3.10:** Luminansreduksjonskurve i tunnel basert på fartsgrense, hentet fra SVV Håndbok V124 kap. 9.2.7 figur 9.2 [3].

### 3.4 Topologier i elektriske anlegg

Topologi i elkraftsammenheng omhandler strukturen for hvordan et elektrisk anlegg bygges opp[20]. Valg av topologi er viktig for å sikre at installasjonen fungerer best mulig i alle situasjoner samtidig som den er effektiv, vedlikeholdsvennlig og sikker. Denne seksjonen vil ta for seg de to topologiene som har blitt brukt i prosjektet.

**Radialnett:** Benyttes gjerne på kursnivå ved forsyning av de enkelte lastobjektene, men også i utførelse av hovedledningsnettet i større installasjoner [20].

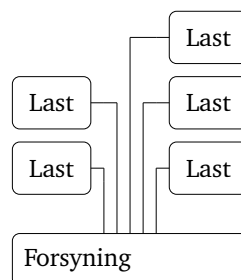
Radialnett kan forstås som flere kurser ut fra en fordeling, som i sin tur forsyner flere laster. Denne topologien er veldig vanlig i installasjoner, fordi den kan bidra til å redusere antall kurser, og utnytte kapasiteten til en kurs på best mulig måte. En potensiell svakhet med radialnett er at dersom det oppstår en feil et sted i denne kursen kan det føre til at hele kursen faller ut.



**Figur 3.11:** Radialnett

**Stjernenett:** Stjernenett betyr at alle kurser forsynes med egen tilførsel direkte fra en fordeling [20].

Denne topologien bidrar til høy driftssikkerhet da en feil i en kurs ofte ikke påvirker de andre kursene. Stjernenett blir benyttet for kurser der det er høyt krav til driftssikkerhet eller om den tilkoblede lastens effektbehov er høyt.



**Figur 3.12:** Stjernenett

Valg av topologi kan gjøres på forskjellige nivåer i et anlegg, og et nivå behøver ikke nødvendigvis å utføres i samme topologi som nivået over eller under. Vanlige faktorer for valg av topologi inkluderer størrelsen på lasten som skal forsynes, praktiske omstendigheter, krav til driftssikkerhet og redundans. Når det kommer til valg av topologi finnes det ingen fasit, og ofte vil de forskjellige topologiene fungere like godt under normal drift. Ofte sier regelverket at en del kritisk utstyr skal forsynes separat, og dermed må stjernenett benyttes. I andre sammenhenger foreligger det ingen slike krav, og dermed må det tas en vurdering i forhold til hvor utsatt anlegget er ved en feilsituasjon. For eksempel er det ikke ønskelig at alle lyskildene i en tunnel skal falle ut dersom det forekommer én enkelt feil i kursen. Samtidig er det ikke hensiktsmessig å trekke ut en kabel til hver eneste lampe. I slike tilfeller vil det være hensiktsmessig å benytte radialnett, og utføre en risikovurdering der det tas stilling til hvor mange lyskilder som kan godtas at faller ut ved en feil [1].

## 3.5 Tverrfaglig merkesystem (TFM)

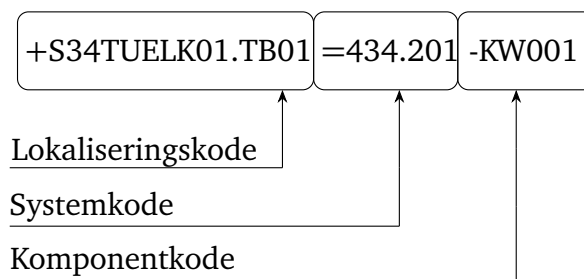
Tverrfaglig merkesystem er et system for å merke bygningstekniske konstruksjoner og tekniske installasjoner. Systemet er utarbeidet av Statsbygg, og er obligatorisk i alle anlegg der Statsbygg er byggherre. Formålet med systemet er å oppnå optimal drift og vedlikehold av anlegg ved at det benyttes et standardisert merkesystem som gjør det enkelt å lokalisere og identifisere komponenter. TFM begrenser seg ikke kun til elektrotekniske deler av anlegget, men er laget for å dekke alle fagområder involvert i et anlegg [28].

Bruken av dette systemet har blitt populært de siste årene, og flere aktører benytter seg nå av dette systemet. Statens Vegvesen spesifiserer i sin håndbok N601 krav 5.1-6 at TFM skal være standard merkesystem for el og ekom i veitrafikkssystemer, og NEK har utarbeidet en egen instruks for bruk av TFM i veitrafikkprosjekter. Denne finnes i NEK 600:2021 kap. 14.3 [1], [29].

Formålet med å implementere TFM i forbindelse med tunneler og øvrige veitrafikkanlegg er at alle komponenter i de forskjellige systemene skal få sin unike kode, noe som bidrar til en mer effektiv forvaltning, drift og vedlikehold. Det skal være en klar overensstemmelse mellom fysisk merking av utstyr og merkingen som foreligger i dokumentasjonen [1].

### 3.5.1 ID-nummer

Hver komponent i systemet skal tilegnes sitt eget ID-nummer. Dette nummeret er unikt for hver komponent og kan ses på som et personnummer, som inneholder en lokasjonskode, systemkode og komponentkode. Videre benyttes løpenummer og undernummer for å dele opp anlegget ytterligere ved behov. Figuren nedenfor viser hvordan et ID-nummer bygges opp.



Figur 3.13: Oppbyggingen av et ID-nummer.

Hver kode er bygget opp på forskjellige måter. Lokaliseringskoden starter med en bokstav, som sier noe om hvem som er byggherre eller eier av anlegget. De største aktørene i Norge har fått sine egne bokstaver, og i eksempelet i Figur 3.13 er det Statens Vegvesen som

er byggherre, derav bokstaven S. Deretter kommer det et fylkesnummer, i dette tilfelle er dette fylkesnummer 34 som er Innlandet. Videre kommer en teknisk forkortelse som sier noe om hva slags anlegg dette er. TU i dette tilfellet symboliserer at anlegget er en tunnel. Siste delen av koden er i dette tilfellet «ELK01» for oppgavens tunnel. Denne delen er ikke fastsatt og vil bestemmes med en passende forkortelse for det aktuelle anlegget. Alle vanlige forkortelser og fylkesnummer finnes i NEK 600:2021 under kap 14.3 [1].

Systemkoden inneholder et tresifret tall som forteller hvilket system den unike komponenten tilhører, etterfulgt av et løpenummer som benyttes, dersom det forekommer flere system som faller under samme systemkode. Et eksempel på dette kan være at belysning og ventilasjon begge er driftstekniske installasjoner, men likevel burde de skilles fra hverandre i dokumentasjonen. I figur 3.13 er dette nummeret 434 som betyr «Elkraftfordeling til driftstekniske installasjoner». Løpenummeret i eksempelet er 201, som symboliserer at dette er underfordeling nummer 1 i teknisk bygg 2. Komplette liste over systemkoder finnes i NEK 600:2021 kap 14.3 [1].

Komponentkoden er bygget opp med en to-bokstav kode som forteller hva slags komponent merkingen gjelder, etterfulgt av et løpenummer. I eksempelet er det brukt KW, som symboliserer at denne komponenten er en kabel for lavspent forsyning. Løpenummeret er 001, som forteller at dette er den første kabelen fra underfordelingen. Utfyllende lister for komponentkoder finnes i NEK 600:2021 kap. 14.3 [1].



## 3.6 Febdok

### 3.6.1 Introduksjon

Febdok er et program for beregning av elektriske anlegg utarbeidet av NELFO. Programmet ble laget i 1991 og blir kontinuerlig utviklet. Febdok er mye brukt som verktøy til beregning og dimensjonering av elektrotekniske anlegg. Fordi programmet benytter NEK 400 som grunnlag for beregninger vil lover og forskrifter bli overholdt. Febdok (versjon 6.0) baserer sine beregninger og dimensjonering av anlegget på kravene fra NEK 400:2018. Selv om programmet ikke er oppdatert til den nyeste versjonen av NEK 400:2022, er likevel grunnleggende beregnings- og dimensjoneringsgrunnlag identisk med NEK 400:2022 [30].

### 3.6.2 Oppbygging av et anlegg i Febdok

Det første steget for å lage et anlegg i Febdok er å velge hvordan anlegget blir forsynet. Valget står mellom lavspent strømforsyning, generatorforsyning eller høyspent strømforsyning. Høyspent og lavspentforsyning er koblet til nettet, mens generatorforsyning er et lukket system som ofte er brukt i spesielle tilfeller som mikronett.

Gjennom verktøylinjen i figur 3.14 er det mulig å velge laster for å opprette kurser, splitte anlegget i fordelinger, underfordelinger og grupperinger.



**Figur 3.14:** Febdok meny for ulike laster og fordelinger

I Febdok er det mulig å fordele anlegget i underfordelinger og grupperinger for at anlegget blir oversiktlig og sikkert. For å lage en fordeling eller gruppering benyttes et av ikonene fra figur 3.15.



**Figur 3.15:** Valg av fordelinger

Dersom en av de fem ikoner blir valgt vil det komme et felt som vist i figur 3.16. I dette feltet kan fasekoblinger bestemmes som fordelingen skal benytte. Her velges også hvem fordelingen skal betjenes av, enten sakkyndig personell, ikke-sakkyndig personell eller om anlegget er en bolig. Data for fordelingen må fylles inn, enten dimensjonerende belastningsstrøm eller dimensjonerende effektbehov, samt effektfaktor ( $\text{Cos}\phi$ ) for lastene. Når denne informasjonen er gitt vil Febdok automatisk kalkulere resterende verdier for fordelingen.

Figur 3.16: Vindu for oppretting av ny fordeling

Laster i Febdok blir laget ved bruk av menyfeltene i Febdok, som vist i figur 3.17. Valget står mellom motor, variabel belastning, fast belastning, distribuert belastning (veilys) og styrestrømskurs.



Figur 3.17: Valg av laster

Når ønsket last har blitt valgt, dukker et vindu opp for etablering av lasten som vist i figur 3.18. Dette feltet er nesten identisk for alle laster bortsett fra motor og lys. Ved valg av motor som last, må det også oppgis verdi for startstrøm. Det er ikke mulig å velge en mykstarter i Febdok, men gjøres ved å legge inn  $3 \times I_b$  i feltet for startstrøm [31].

For å fullføre en kurs, må data for lasten som skal tilkobles fylles ut. Enten dimensjonerende belastningsstrøm eller dimensjonerende effektbehov, samt effektfaktor ( $\cos\phi$ ) for den spesifikke lasten må fylles ut. Ofte kan en ta hensyn til at ikke alle laster benyttes samtidig, dette gjøres ved å legge inn en samtidighetsfaktor. For tunneler derimot skal samtidighetsfaktoren være lik 1 i henhold til NEK 600:2021 kap. 11.1. Når denne informasjonen er gitt vil Febdok automatisk kalkulere resterende verdier for fordelingen [1].

Utforming og beskyttelse

Ok Avbryt

Kurs nr.: 1 Rekkelemne.: Dim. basis: NEK 400:2018

Identifikasjon:

Beskrivelse:

Fasekobling for denne kursen: L1-N

**Data for den faste lasten**

Type: Lastpunkt

Ib: 0 A

Cos  $\phi$ : 1

Pn: 0 kW

Sn: 0 kVA

Un: 230 V

Utryttelsesgrad: 1

Samtidigheidsfaktor: 1

Kommentarer:

Figur 3.18: Vindu for oppretting av laster

### 3.6.3 Valg av kabel

For valg av kabel, må strømføringsevnen  $I_z$  fastsettes. Definisjonen til NELFO for strømføringsevnen er: «Den maksimale strøm kabelen tåler før isolasjonen skades når omgivelsestemperaturen er 30 °C» [32]. Disse faktorer innvirking på strømføringsevnen til kabelen:

- Installasjonsmetode
- Type isolasjon
- Temperatur
- Antall kabler i parallell
- Hensyn til fremtidig utvidelse

#### Installasjonsmetode

Installasjonsmetode går ut på hvordan kabler fysisk blir montert, mens referanseinstallasjonsmetode er en kategorisering for flere installasjonsmetoder. Installasjonsmetoden velges ut fra NEK 400:2022 tabell 52A [10].

Valget står mellom følgende referanseinstallasjonsmetoder:

- A1 - Enleder skjult
- A2 - Flerleder skjult
- B1 - Enleder i rør (kanal), åpent
- B2 - Flerleder i rør (kanal), Åpent
- C - Åpent
- D1 - Kabel i rør i jord
- D2 - Kabel direkte i jord
- E - Flerleder i luft (inkl. stige)
- F - Enleder i luft, tett
- G - Enleder i luft, adskilt
- S - Skinner
- NEN 62.75

Videre blir isolasjonen til kabelen valgt, det står mellom PVC, PEX og EPR. PVC har en mindre tåleevne til varme og tåler en maksimal temperatur på  $70^{\circ}\text{C}$  før den tar skade, dermed er strømføringssevnen lavere på en PVC kabel. Derimot har både PEX og EPR en høyere tåleevne til varme enn PVC. Begge isolasjonstypene kan tåle en maksimal varme på  $90^{\circ}\text{C}$  før den tar skade.

Febdok velger strømføringssevne basert på tabellene 52B-2 til 52B-13 i NEK 400:2018, som er identiske med NEK 400:2022 [33] [10]. Tabellene 52B-2 til 52B-13 i NEK 400:2022 er utarbeidet for forskjellige isolasjonstyper, materialer og referanseinstallasjonsmetoder for valg av kabel. Programmet finner strømføringssevne fra riktig tabell dersom informasjon om kabelen er innsatt.

### Korrigerende faktorer

Dersom det monteres flere kabler ved siden av hverandre eller om omgivelsestemperaturen er forskjellig fra 30°C må det velges en korreksjonsfaktor for å ta hensyn til dette, på grunn av at kablene ikke får avgitt like mye varme til omgivelsene. Korreksjonsfaktor for omgivelsestemperatur blir hentet fra tabell 52B-14, og korreksjonsfaktor for parallellføring av kabler blir funnet i tabellene 52B-17 til 52B-21 i NEK 400:2022 [10]. Parametere for reduksjonsfaktorer legges inn i Febdok slik vist i Figur 3.19.

The screenshot shows the 'Referanseinstallasjonsmetode' (Reference installation method) section of the Febdok software. It contains the following elements:

- A dropdown menu for 'Referanseinstallasjonsmetode' with the selected option 'E - Flerleder i luft (inkl. stige)'.
- A dropdown menu for 'Ingen parallelle kurser'.
- A dropdown menu for 'Horisontal perforert bro'.
- A dropdown menu for '1 bro (stige)'.
- An input field for 'Omgivelsestemperatur' (Ambient temperature) set to '30' °C.
- An input field for 'Annen korreksjonsfaktor' (Other correction factor) set to '0,7'.
- An input field for 'Lengde' (Length) set to '0' m.
- A dropdown menu for 'Fabrikat' (Manufacturer) set to 'Standard'.
- A button labeled 'Valg av kabel' (Select cable).
- An empty input field for 'Kabelform/løsløsning' (Cable form/termination).

**Figur 3.19:** Felt i febdok for valg av referanseinstallasjonsmetode og kabel

Febdok har et felt til annen korreksjons faktor, denne faktoren sier noe om senere utvidelse av anlegget. Dersom kabelbro er full vil korreksjonsfaktoren være 1. Dermed vil det ikke bli tatt hensyn til senere utbygginger. Denne faktoren kan også benyttes til å dokumentere strengere krav enn hva NEK 400 stiller [34].

Kabler blir valgt i Febdok ved å trykke feltet «Valg av kabel» i figur 3.19. Valg av kabel utføres ved å velge ønskede parameterne i figur 3.20. Valget må utføres slik at kap. 533.2 i NEK 400:2022 er opprettholdt, dette er et krav for å beskytte anlegget mot overbelastninger [10]. Dette kravet går ut på at formel 3.3 og 3.4 må være opprettholdt. Belastningsstrømmen ( $I_b$ ) skal være mindre eller lik nominelle strømmen ( $I_n$ ) til vernet og mindre eller lik strømføringssevne ( $I_z$ ) til kabelen, slik vist i formel 3.3. I tillegg må strømmen som sikrer utkobling av vernet innen en time ( $I_2$ ) være mindre enn 1,45· strømføringssevnen til kabelen ( $I_z$ ) [10].

$$I_b \leq I_n \leq I_z \tag{3.3}$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \tag{3.4}$$

Kabler velges i vinduet i figur 3.20. Dette vinduet er likt for alle fordelinger og kurser. Når kablen velges, må en spesifisere bruksområde, brannklasse, ledermateriale, antall spenningsførende ledere og om kablen skal føres i parallell. Febdok gir da alternativer for valg av kabler.

Velg

Fabrikat	Kabeltype/lederløsning	Isolasjon	Brannklasse	Un [V]	Iz [A]	Faser	Ledere
Standard	PFXP 5G25 Al	PVC		1000	73,00	4	4
Standard	PFXP 5G95 Al	PVC		1000	170,00	4	4
Standard	PFXP 5G1.5 Cu	PVC		500	17,50	4	4
Standard	PFXP 5G2.5 Cu	PVC		500	24,00	4	4
Standard	PFXP 5G4 Cu	PVC		500	32,00	4	4
Standard	PFXP 5G6 Cu	PVC		500	41,00	4	4
Standard	PFXP 5G10 Cu	PVC		500	57,00	4	4
Standard	PFXP 5G16 Cu	PVC		500	76,00	4	4
Standard	PFXP_MR 5G1.5 Cu	PVC		1000	17,50	4	4
Standard	PFXP_MR 5G2.5 Cu	PVC		1000	24,00	4	4
Standard	PFXP_MR 5G4 Cu	PVC		1000	32,00	4	4
Standard	PFXP_MR 5G6 Cu	PVC		1000	41,00	4	4
Standard	PFXP_MR 5G10 Cu	PVC		1000	57,00	4	4
Standard	PFXP_MR 5G16 Cu	PVC		1000	76,00	4	4
Standard	PFXP_MR 5G1.5 Cu	PVC		1000	17,50	5	5

Figur 3.20: Vindu for valg av kabel i Febdok

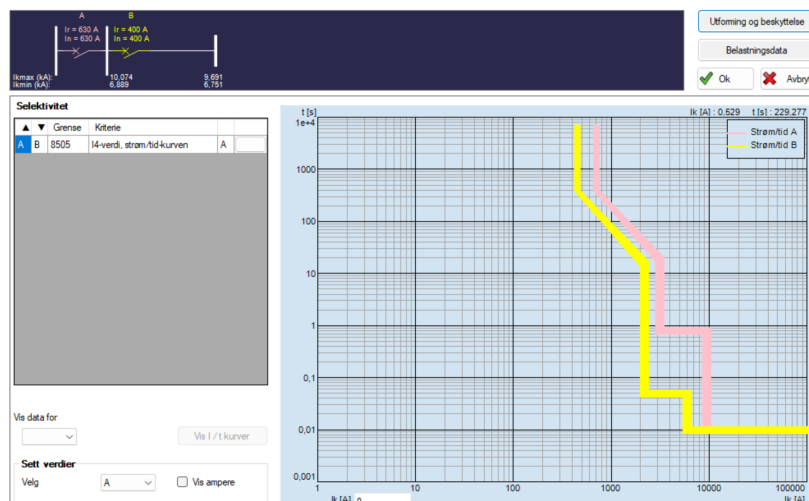
### 3.6.4 Valg av vern

Vern velges fra figur 3.21. Vernets merkestrøm ( $I_n$ ) skal velges basert på formel 3.3 og 3.4. I Febdok er det ikke mulig å velge vern med lavere merkestrøm enn belastningsstrømmen. Febdok sier ifra om  $I_n$  er høyere enn  $I_z$ . Dersom det blir brukt effektbryter vil  $I_n$  bli justert automatisk, slik at anleggets funksjon er opprettholdt. Det er også mulig å justere verdien for  $I_n$  manuelt.

Fabrikat	Utløserklasse	Byterenh	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>n</sub> [A]	Utløserenhet	Byteevnenivå	Siet
ABB	Elektronisk tidforsinket	XT4 160	160	40	EKIP LSI	H	29.01.2
ABB	Automat u/fb	S800 S	-	10	S800 B	B	01.09.2
ABB	Elektronisk tidforsinket	XT2	160	10	EKIP LSI	N	29.01.2
ABB	Elektronisk tidforsinket	XT2	160	100	EKIP LSI	H	29.01.2
ABB	Automat m/fb	DS200P D	-	20	DDA 200 D	B	06.05.2
ABB	Automat m/fb	DS200P D	-	10	DDA 200 D	B	06.05.2
ABB	Elektronisk tidforsinket	XT2	160	100	EKIP LSI	N	29.01.2
ABB	Elektronisk tidforsinket	XT2	160	160	EKIP LSI	H	29.01.2
ABB	Elektronisk tidforsinket	XT5 400	400	250	EKIP DIP LSI XT5	H	13.02.2
ABB	Elektronisk tidforsinket	XT2	160	160	EKIP LSI	N	29.01.2
ABB	Elektronisk tidforsinket	XT4 250	250	250	EKIP LSI	H	07.09.2
ABB	Elektronisk tidforsinket	T4	320	320	PR222	H	30.11.2
ABB	Elektronisk tidforsinket	XT2	160	25	EKIP LSI	H	29.01.2

Figur 3.21: Vindu for valg av vern i Febdok

Slik beskrevet i kap. 3.3.2, er det viktig å ha god selektivitet. Fra figur 3.22 er det gitt et eksempel på en selektivitetsanalyse mellom vern. I eksempelet er det gitt to vern, vern A på 630 A og vern B på 400A. Kurvene for utløsning er tegnet i gul og rosa. Her er det viktig å analysere at kurvene ikke overlapper hverandre, slik at fullt selektiviteten er opprettholdt.



Figur 3.22: Selektivitet i febdok

### 3.6.5 Spenningsfall og kortslutning

Når anlegget er ferdigdimensjonert og forsyning fra høyspent strømtilførsel er valgt, må data for transformator fylles ut i programmet, slik at Febdok kan beregne spenningsfall. I tillegg må data for oppstrømsnett fylles ut, slik at kortslutningsstrømmer kan bli beregnet. Når dette er utført vil Febdok ha alle verdiene som trengs for å beregne spenningsfall og kortslutningsstrømmer.

Febdok beregner spenningsfall ved bruk av følgende formler. Formelene ble hentet fra Elektroinstallasjoner [20]:

Spenningsfall for en og tofasebelastning

$$\Delta U = \frac{P_L \cdot l \cdot 2}{U^2} \cdot (r + x \cdot \tan(\phi_L)) \cdot 100\% \quad (3.5)$$

Spenningsfall for trefasebelastning

$$\Delta U = \frac{P_L \cdot l}{U^2} \cdot (r + x \cdot \tan(\phi_L)) \cdot 100\% \quad (3.6)$$

Forenkler formel for beregning av spenningsfall i en leder

$$\Delta U = R \cdot I = \frac{p \cdot l}{S} \cdot I \quad (3.7)$$

der

- $\Delta U$ : Spenningsfall [%]
- $P_L$ : Belastning [kW]
- $l$ : Kabelens lengde [m]
- $U$ : Spenning [V]
- $r$ : Kabelens resistans [ $\text{m}\Omega/\text{m}$ ]
- $x$ : Kabelens reaktans [ $\text{m}\Omega/\text{m}$ ]
- $\phi_L$ : Belastnings fasevinkel

I programmet kan det spesifiseres grense for spenningsfall. Slik beskrevet i NEK 600:2021 kap. 11.3 skal spenningsfall i veitunnelinstallasjoner ikke overstige 5% i forhold til nominell spenning [1].

Kortslutningsberegninger er viktig for at anleggets sikkerhet blir ivaretatt. Kortslutningene som kan oppstå er enten enpolt, topolt eller trepolt. Trepolt kortslutning oppstår når alle tre faser berører hverandre. Topolt oppstår når to faser berører hverandre. Enpolet kortslutning er når en fase og N-leder berøre hverandre. Når det gjelder kortslutningsstrøm fokuseres det på maksimal og minimal verdi. Maksimal kortslutningsstrøm forekommer nærmest inntaket, og minimal kortslutningsstrøm forekommer ytterst i anlegget, som vist i figur 3.23. Ved



beregning av minimal kortslutningsstrøm må resistansene fra kabelen temperaturkorrigeres for å ta hensyn til de laveste kortslutningsstrømmen et anlegg kan oppnå.

$I_{K3p,max}$  er den høyeste kortslutningsstrømmen i et TN-nett og setter krav til vernets bryteevne, denne strømmen forekommer hvis en feil oppstår nærmest vernet.  $I_{K1p,min}$  er den laveste kortslutningsstrømmen vernet må dimensjoneres etter og kan forekomme hvis en feil oppstår lengst unna vernet.



**Figur 3.23:** Eksempel på kortslutning for  $I_k$  maks og  $I_k$  min

Formel for temperaturkorrigeringsfaktor, som ble hentet fra Elektroinstallasjoner [20]:

$$p_{\Theta_2} = p_{20^\circ} \cdot [1 + \alpha \cdot (\Theta_2 - 20^\circ \text{C})] \quad (3.8)$$

der

- $p_{\Theta_2}$  er temperaturkorreksjonsfaktor
- $p_{20^\circ}$  er ledermaterialets spesifikke resistivitet ved  $20^\circ\text{C}$
- $\alpha$  er temperaturkoeffisienten for ledermaterialet
- $\Theta_2$  er høyeste tillatte kontinuerlig temperatur for brukt isolasjon

Følgende formler blir benyttet for beregning av trepolet, topolet og enpolet kortslutning. Formelene ble hentet fra Elektroinstallasjoner [20]:

$$I_{k3p} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k} \quad (3.9)$$

$$I_{k2p} = \frac{c \cdot U_n}{Z_+ \cdot Z_-} \quad (3.10)$$

$$I_{k1p} = \frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U_n}{Z_+ \cdot Z_- \cdot Z_0} \quad (3.11)$$

der definisjonene er hentet fra IEC 60909 [35]:

- $c$ : Spenningsfaktor
- $U_n$ : Nominell spenningsnivå
- $Z_k$ : Kortslutningsimpedans i et trefaset vekselssystem
- $Z_+$ : Kortslutningsimpedans for positiv sekvens

- $Z_-$ : Kortslutningsimpedans for negativ sekvens
- $Z_0$ : Kortslutningsimpedans for nullsekvens

Dersom det tar for langt tid for å bryte kortslutningsstrømmen vil kabelens isolasjon smelte. For å sørge at slike situasjoner ikke oppstår må utkoblingstid og gjennomsluppet energi beregnes. Det er krav i NEK 400:2022 kap. 533.3.1.1 som krever at disse beregninger gjennomføres for å beskytte kabelen. Tiden for utkobling av vern skal ikke overstige tiden beregnet fra formelen for utkoblingstid (formel 3.12), likevel skal den maksimale utkoblingstiden ikke overstige 5 sekunder, for å hindre mot brann i kabelen som nevnt i NEK 400:2022 kap. 422 [10]. Febdok beregner dette automatisk og varsler dersom kravene ikke er opprettholdt.

Formel for utkoblingstid:

$$t \leq \frac{k^2 \cdot S^2}{I^2} \quad (3.12)$$

Formel for gjennomsluppet energi:

$$I^2 \cdot t \leq k^2 \cdot S^2 \quad (3.13)$$

der

- $t$  er vernets utkoblingstid i [s]
- $S$  er ledertverrsnitt i [ $mm^2$ ]
- $I$  er effektivverdien av kortslutningsstrøm i [A]
- $k$  er faktor som tar hensyn til spesifikk motstand, temperaturkoeffisient og varmekapasitet for ledermaterial. Faktoren er tilgjengelig i NEK 400:2022 tabell 53A
- $I^2 \cdot t$  er gjennomsluppet energi for overstrømsvern [ $A^2 \cdot s$ ]

# Kapittel 4

## Metode

I dette kapitlet vil det blir gjort rede for metodikken benyttet for utføring av risikovurdering, plassering av utstyr, effektberegninger og dimensjonering av anlegget. Lovverk, forskrifter, standarder og SVV sine vegnormaler vil bli brukt for å rettferdiggjøre metodikken og resultatene for utførelsen av oppgaven.

Formålet med dette kapitlet er å vise de fremgangsmåter som ble benyttet, og valg som ble tatt for å nå resultatet av oppgaven. Kapitlet tar med noen eksempler og verdier fra prosjekteringen for å underbygge valgene som har blitt gjort og gi en bedre forståelse for fremgangsmåten i oppgaven.

### 4.1 Risikovurdering

En risikovurdering for tunnelanlegg skal utføres iht. NEK 600:2021 kap 5.1. Formålet med en risikovurdering er å identifisere farer og uønskede hendelser ved et anlegg, og finne tiltak som kan forhindre dette [1]. Bakgrunn for en risikovurdering er å sikre anleggets funksjonalitet og redusere alle potensielle faremomenter før utføring av prosjektet. Utførende av prosjektet kan se på risikovurderingen under gjennomføringen av prosjektet, slik at uklarheter kan bli identifisert og håndtert på en effektiv måte.

Risikovurdering for dette prosjektet ble utført ved å ta utgangspunkt i følgende forskrifter:

- FEL - kapittel III: dokumentasjon, informasjon og melding.
- FEL - kapittel IV: Planlegging og utførelse.
- FEL - kapittel V: Sikkerhetskrav.
- Krav fra SVV sine håndbøker N500 og N601.

Kravene fra disse forskriftene og håndbøkene ble ivaretatt ved å ta utgangspunkt i NEK 600

og der NEK 600 ikke har tilstrekkelig spesifikasjoner ble NEK 400 brukt.

For identifikasjon av faremomenter, ble følgende punkter spesielt tatt i hensyn til veitunnel:

- Innhold av FDV-dokumentasjon
- Sikre anlegget mot uønsket utkobling
- Varmegang som følge av feil i det elektriske anlegget
- Lysbue som følge av feil i det elektriske anlegget
- Påvirkninger fra surt og fuktig klima i tunnelen.
- Fare for påkjørsel av utstyr
- Fare for at utstyr ikke fungerer som tiltenkt

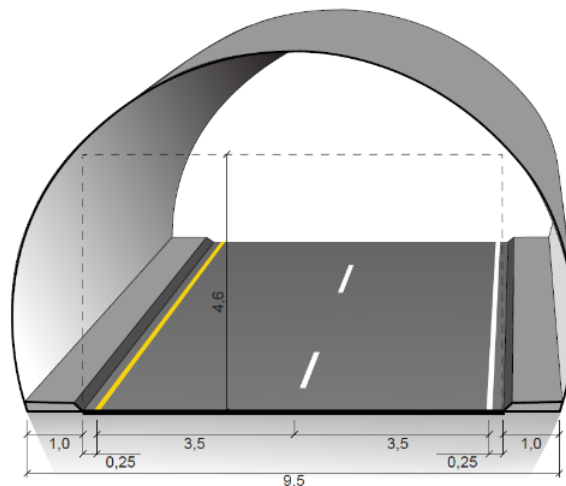
## 4.2 AutoCAD tegning

For denne tiltenkte situasjonen har det blitt tegnet opp en mulig utforming på tunnelen med gitte spesifikasjoner og krav til utforming i AutoCAD. AutoCAD har blitt benyttet for å sikre effektiv og sikker prosjektering av anlegget. Komponenter som lys i innkjøringssonen, indre sone og ventilatorer har blitt tegnet opp i hvert sitt lag i AutoCAD for å enklere kunne skille mellom systemene. Alle komponenter har blitt tilegnet en komponentkode utarbeidet i vedlegg A.1 og A.2.

Det er viktig å ha en riktig utforming av veien for å kunne plassere utstyr på riktig sted og estimere lengden på tilførselskablene. Følgende håndbøker ble benyttet for å tegne i AutoCAD:

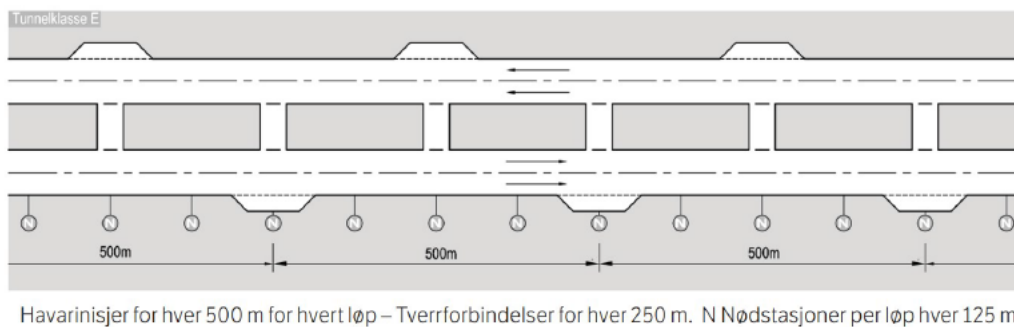
- Håndbok N500 - Vegtunneler
- Håndbok N601 - Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg
- Håndbok N100 - Veg- og gateutforming
- Håndbok V124 - Teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning
- Håndbok N302 - Vegoppmerking

Utforming av veien har blitt tegnet opp etter N100 tillegg B figur. B.8 og N302 tabell 3.1 for tegning av feltoppmerkingen i AutoCAD. Dette var ikke et nødvendig steg for den elektrotekniske prosjekteringen, men det gjør det enklere å tegne inn komponenter [36] [37].



**Figur 4.1:** Tunnelfprofil T9,5 for toløpstunneler (mål i m). Hentet fra N100 [36, Tilleg B, figur B.8]

Havarinisjene skal bygges med en avstand på 250m mellom hverandre og en tverrforbindelse for hver 250m, slik vist i figur 4.2

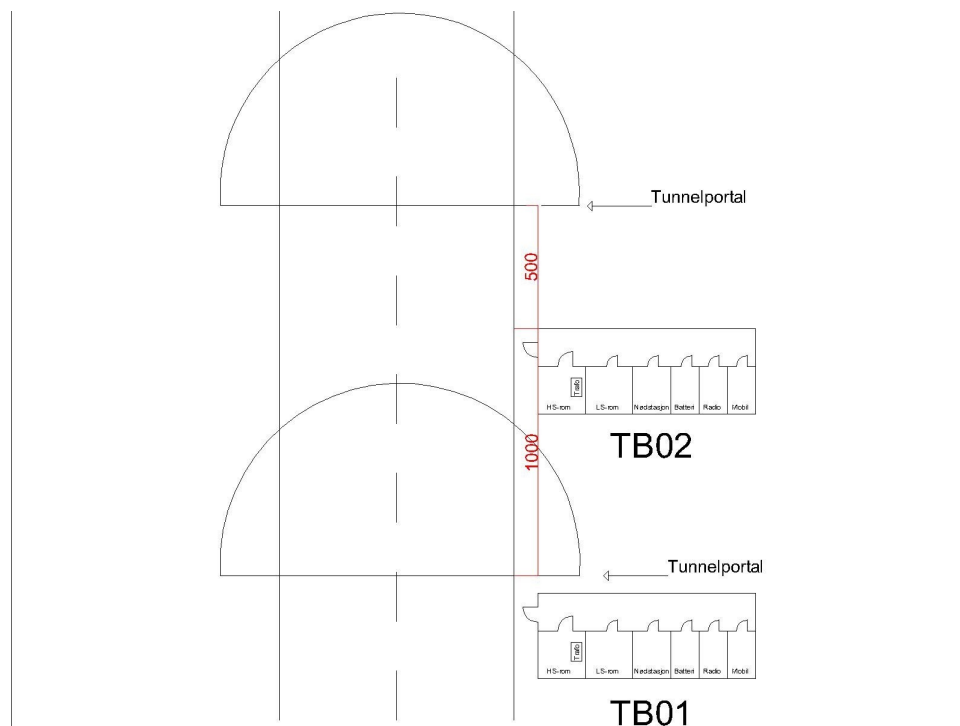


**Figur 4.2:** Utforming av havarinisjer og tverrforbindelser, hentet fra N500 [26, Figur 5.3.1—4].

Det har blitt tatt en kvalitetsbevisst og kostnadsbevisst avgjørelse for plassering av tekniske rom, valget ble å plassere et teknisk rom i dagen (TB01) og plassere et teknisk bygg i bergrommet (TB02), slik vist i figur 4.3. Valget som ble tatt begrunnes med begrensning av forsyningslengdene for teknisk rom i dagen. NEK 600:2021 kap. 11.9 beskriver at tekniske bygg i dagen tillates en maksimal forsyningslengde på 600m [1]. Med valgt løsning forsyner teknisk bygg i dagen (TB01) en maksimal lengde på 595m, der en sikkerhetsmargin på 30m har blitt lagt på lengden.

Krav til utforming av tekniske rom har blitt hentet fra N500 krav 10.2-4 og krav 10.2-5 [26, Kap. 10.2]:

- Rom for nettstasjon: 5 x 5 m og dør på 1610 x 2700 mm
- Rom for fordeling: 5 x 5 m og dør på 1200 x 2400 mm
- Rom for Nødstrøm/UPS/automasjon: 4 x 5 m og dør på 1200 x 2400 mm
- Rom for batteri: 3 x 5 m og dør på 1200 x 2400 mm
- Rom for radio og nødnett: 3 x 5 m og dør på 1200 x 2400 mm
- Rom for mobil/basestasjon: 3 x 5 m og dør på 1200 x 2400 mm



**Figur 4.3:** Skisse for plassering av tekniske rom

Videre ble armaturer for innkjørings- og overgangssone satt inn i hvert sitt lag. Dette ble gjort identisk med målene hentet fra vedlegg «Belysning E6 Fåbergstunnelen».

For indre sone ble samme avstand som i vedlegg «Belysning E6 Fåbergstunnelen» benyttet. Avstand mellom 104W armaturene er 16m, dermed ble det 96 armaturer per løp i indre sonen, av disse 96 armaturer ble 24 armaturer definert som sikkerhetsbelysning. Disse ble tegnet inn i hvert sitt lag i Autocad henholdsvis «indre sone» og «sikkerhetsbelysning».

Ventilatorer ble tegnet inn med en avstand på 100m fra tunnelportalen. Neste sett med ventilatorer ble tegnet inn 650m fra tunnelportalen og videre 650m til neste sett med ventilatorer.

### 4.3 Prosjektering av UPS-anlegget

UPS-anlegg blir dimensjonert på ulike måter fra produsent til produsent. I denne rapporten har det blitt valgt å ta EATON sin fremgangsmåte for å dimensjonere anlegget på. Slik beskrevet på EATON sin nettside, skal dimensjoneringen foregå følgende måte [38]:

- Lage en liste av alle laster tilkoblet UPS-anlegget
- Finn totalt tilsynelatende effektbehov for utstyr [VA]
- Ta høyde for utvidelse, EATON anbefaler å ta høyde for minst 15% utvidelse, mens NEK 600:2021 har som krav å ha en utvidelsesfaktor på 30%. Dermed blir regnestykket som følger:  $S_{UPS} = S_{Totalt} * (1 + Utvidelsesfaktoren)$  [VA]
- Finn ut hvor lenge utstyret må være i drift

Produsent blir deretter kontaktet og oppgitt opplysninger om behov for anlegget. Videre utover dimensjoneringen er det krav en skal forholde seg til, dette skal også oppgis til produsent. Krav som skal oppgis er beskrevet i teoridelen kap. 3.3.4.

### 4.4 Merking av kabler og utstyr ved bruk av tverrfaglig merkesystem

Tverrfaglig merkesystem(TFM) er meget omfattende og benyttes både til svære kompliserte installasjoner så vel som små næringsbygg og mindre tekniske installasjoner. Dette har Statsbygg tatt hensyn til når de utformet anvisningen, på en måte som gjør at det er mulig å tilpasse merkesystemets kompleksitet i forhold til anleggets størrelse.

Dette medfører at det er viktig å bestemme seg tidlig for hvilken grad av kompleksitet en skal legge seg på, slik at samme standard kan føres for hele anlegget. TFM legger til rette for at anlegget kan deles inn i seksjoner basert på etasjer, områder eller andre naturlige soner. Slike inndelinger kan være nyttig for å holde kontroll i større anlegg, men det kan også gjøre mindre/enklere installasjoner unødvendig kompliserte.

#### 4.4.1 Lokaliseringskode

Lokaliseringskoden starter alltid med tegnet «+» og er en overordnet kode som forteller hvor anlegget er lokalisert. Denne tunnelen er prosjektert av bachelorgruppe ELK01 ved NTNU Gjøvik som ligger i Innlandet fylke. Derfor ble det valgt å gi tunnelen forkortelsen ELK01 i lokaliseringskoden, og benytte fylkesnummer 34 som er fylkesnummeret til Innlandet [1].

Videre er det vanlig at Statens Vegvesen er byggherre under utbygging av nye tunneler, og derfor antas det at dette er tilfellet i denne tiltenkte tunnelen. Den fullstendige lokalisering-koden for denne tunnelen blir da: «+S34TUELK01» der bokstaven «S» betyr Statens vegvesen, 34 er fylkesnummeret til Innlandet, TU er en forkortelse som forteller at anlegget gjelder en tunnel, og ELK01 er forkortelsen for tunnelens navn.

Denne tunnelen forsynes fra to tekniske rom hvorav det ene er plassert i dagen utenfor tunnelåpningen, og det andre er plassert inne i tunnelen. For å enklere skille mellom de to tekniske rommene har de fått spesifikke lokaliseringsnummer, henholdsvis «+S34TUELK01.TB01» og «+S34TUELK01.TB02», der TB01 og TB02 står for Teknisk Bygg 1 og 2.

#### 4.4.2 Systemkode

Systemkoden begynner med tegnet «=» og brukes for å angi hvilket system den etterfølgende komponenten tilhører, og er bygget opp av en tresifret kode som beskriver systemet komponenten tilhører, etterfulgt av et løpenummer.

Komplett liste over systemkoder med forklaring finnes på statsbygg sine nettsider[28], men det har blitt utarbeidet en egen liste over de systemkodene som er mest brukt i veitrafikk-systemer, med spesiell forklaring på hvordan de skal benyttes i denne sammenhengen, som finnes i NEK600:2021 kap 14.3[1]. Det er denne listen som har blitt brukt for å utarbeide merkingen for denne tunnelen.

For mindre anlegg kan det ofte holde å skille systemene med systemkodene uten videre inndelinger, men i et større anlegg som en tunnel er det vanlig å bruke løpenummer og eventuelt undernummer for å skille forskjellige systemer som deler samme systemkode. Et system i elkraftsammenheng er ofte ansett som en fordeling og kursene som tilhører denne fordelingen. Dette medfører at flere fordelinger som faller under samme system blir merket med eksempelvis 434.001, 434.002 og videre.

Derfor får fordelingen for ventilasjon systemkoden «=434.103», og fordelinger for belysning får systemkoden «=434.101» eller «=434.102» ettersom det er lys til innkjøringsone eller lys til indre sone. Inndelingen av belysningen er gjort for å legge til rette for oversiktlig merking og dokumentasjon i Febdok. Spesielt er det viktig at belysning i innkjøringssonen er lett identifiserbar, da den skal ha egen styring basert på målinger av lysmengden utenfor tunnelåpningen. Den samme metodikken er benyttet for å merke alle underfordelingene i anlegget.



### 4.4.3 Komponentkode

Komponentkoden begynner med symbolet «-» og består av en to-bokstav forkortelse etterfulgt av et løpenummer. På samme måte som systemkode finner man lister med komponentkoder i NEK 600:2021. Noen vanlige koder er: LL - Lyskilde, KW - Kabel for lavspent forsyning og QE - Elektrisk vern.

For å gi et eksempel på hvordan komponentkoden benyttes vil lysarmatur nummer 12 merkes med «-UP012». Antall siffer i løpenummeret er valgfritt, men i og med at det er høy sannsynlighet at antall lamper kan overstige 99 stykk er det fornuftig å benytte tre siffer her.

## 4.5 Valg av topologi i anlegget

Valg av topologi kan være krevende, og her er en god risikovurdering essensiell for å klare å oppnå best mulig sikkerhet, funksjonalitet og effektivitet. Generelt gjelder at mer oppdeling av et anlegg vil gi høyere driftsikkerhet, men ofte er dette upraktisk og kan være unødvendig kostbart der det ikke er nødvendig.

**Ventilasjonsanlegget** består av 12 impulsventilatorer til sammen som blir forsynt henholdsvis fire stykker fra teknisk bygg 1 og åtte stykker fra teknisk bygg 2. Disse ventilatorene har et nominelt effektbehov på 45 kW. På grunn av det høye strømtrekket dette medfører er det ikke praktisk å forsyne flere enn én ventilator per kurs, da dette ville medført ekstremt store, tunge og kostbare kabler som ville vært vanskelig eller umulige å tilkoble. Sett i sammenheng med at ventilatorene er å regne som kritisk infrastruktur, og det er ønskelig at disse fungerer så lenge som overhodet mulig i en feilsituasjon (spesielt ved brann) er det naturlig å velge en stjernetopologi for forsyning av disse.

**Belysning i innkjøringssonen** er bygget opp av mange lysarmaturer med varierende effekt, der effekten avtar ettersom avstanden øker fra tunnelåpningen. Det er viktig at dette systemet fungerer som tiltenkt, på grunn av faren for at tunnelen kan oppleves som helt mørk dersom belysningen her streiker. Samtidig er det ikke snakk om ekstreme laster, og det kan bli unødvendig kostbart å dele disse lysene inn i egne separate kurser. Dette medfører at det er mest hensiktsmessig å velge en radiell struktur for å forsyne disse armaturene. Hvor mange lamper som skal kobles til hver kurs må vurderes ut fra risikogrunnlaget, slik at det kan oppnås et tilfredsstillende kompromiss mellom praktikalitet og sikkerhet. Det vurderes i tillegg risikoen for at en feil kan oppstå i utgangspunktet.

**Belysning i tunnelens indre sone** består av 104W armaturer, og strekker seg gjennom hele tunnellopet. Av disse armaturene skal hver fjerde benyttes som sikkerhetsbelysning, og kobles derfor til UPS-fordeling som skal fungere i 1 time + utrykningstid. Disse vil bli delt inn i kurser med en radiell struktur. Her er det ikke effektbehovet som avgjør armaturer per kurs, men en vurdering basert på hvor mange som kan tillates at faller ut ved feil. De øvrige lysarmaturene anses ikke som kritiske og vil deles inn basert på effektforbruk slik at de fyller opp sin respektive kurs.

**Forsyning til nødkiosker** skal utføres i stjernetopologi i henhold til NEK 600:2021 kap. 9.1 som sier at det skal etableres en dedikert kurs til hver enkelt nødstasjon [1].

**For forsyning til bomber og skilt** velges en radiell topologi. Det finnes to bomber i hver enda av tunnelen som skal stenge innkjøringssonen ved feil og vedlikehold. Dermed blir det én kurs til hver ende av tunnelen som i sin tur forsyner to bomber. Kjørefeltsignalskiltene er montert parvis i hvert tunnellop, og det etableres kurser som forsyner to par med skilt per kurs.

## 4.6 Febdok

Dimensjonering av anlegget i Febdok blir utført ved å begynne ytterst i anlegget ved lastene og deretter jobbe seg bakover mot hovedfordelingen. Kurser i underfordeling ble satt opp først, deretter ble henholdsvis vern, matekabler og hovedvern satt opp i kronologisk rekkefølge. Dimensjonering av tunnelen ble utført i henhold til figur 5.1. Tunnelen er forsynt fra to tekniske bygg: TB01 og TB02. Disse byggene blir ansett som to separate anlegg i Febdok, og dimensjoneringen av disse byggene gjøres separat. Derfor blir dimensjoneringen utført i to dokumenter i Febdok. Dette medfører at det er enklere å holde oversikt over de to systemene. I Febdok er det definert at anlegget skal betjenes av sakkynning personell.

### 4.6.1 Dimensjonering av kurser

For å vise metodikken som er brukt ved dimensjonering av kurser vil kursene for forsyning av lysarmaturer til innkjørings- og overgangssonen fra teknisk bygg 1 bli brukt som eksempel. Den samme metodikken vil bli brukt for alle kursene i anlegget.

Følgende steg må gjennomføres for å dimensjonere en kurs:

- Finne dimensjonerende effektbehov
- Inndeling av kurser
- Valg av kabel
- Valg av vern

#### Dimensjonerende effektbehov

Det første steget ved dimensjonering av en kurs i Febdok er å kartlegge hvilke komponenter den aktuelle kursen skal forsyne. For å finne effektbehovet til de forskjellige komponentene ble det brukt datablader for foreslått utstyr, som ble levert av oppdragsgiver. Effektbehovet fra komponentene ble deretter multiplisert med antallet for å finne den totale dimensjonerende effekten for kursen.

For kurser til belysning av innkjørings- og overgangssone ble det funnet følgende armaturer, med tilhørende effektbehov:

**Tabell 4.1:** Liste over effektbehov for armaturer i innkjørings- og overgangssonen.

Komponent	Effekt	Antall TB1
Armatur	630W	94
Armatur	475W	2
Armatur	315W	4
Armatur	210W	7
<b>Total effekt: 63 kW</b>		

## Inndeling av kurser

Som tidligere nevnt i kap. 4.5 vil armaturene deles inn i en radiell topologi. For å finne et passende antall per kurs blir det tatt hensyn til antall armaturer som kan falle ut ved en feil, og hvor stor belastning kursen burde ha sett fra et praktisk perspektiv.

Det ble vurdert at grupper på seks armaturer var fornuftig i forhold til redundans og for å oppnå en jevn belastning på kursene. Etter inndeling av innkjørings- og overgangssonen ble det funnet at forsyningen vil bestå av 18 kurser.

Ettersom denne innkjørings- og overgangssonen vil forsynes fra utenfor tunnellopet, og effektbehovet avtar ettersom lengden på sonen øker, oppstår den heldige effekten at lasten minker når lengden på kursene øker.

## Valg av kabel

Ved valg av kabler ble det først lagt vekt på å bestemme kabeltype. I en tunnel kan det brukes både klasse 1 og 2 kabler på ikke-kritisk utstyr som nevnt i kap. 3.3.1, men på grunn av at disse kursene skal forlegges åpent på kabelstige ble klasse 2 valgt. På grunnlag av dette ble kabeltype IFSI valgt, med forlegningsmåte på kabelstige [1, Kap. 11.6.1].

For at Febdok skal kalkulere strømføringssevne riktig ble det valgt referanseinstallasjonsmetode E, omgivelsestemperatur på 30°C, 8 kabler parallelt uten avstand mellom kablene, og at det kun ligger én kabelstige i høyden. Programmet får da informasjon om hvordan kablene er montert, og vil automatisk legge inn riktige korreksjonsfaktorer.

Lengden på kablene varierer fra kurs til kurs, og legges inn etter målinger fra tegningen i AutoCAD. Hver lengde blir målt frem til den komponenten som er lengst unna og lagt på 10% på lengden av kablen som beskrevet i NEK 600:2021 [1, kap. 11.1].

Når riktige korrigerende faktorer og informasjon om lasten er lagt inn i Febdok vil programmet regne ut belastningsstrømmen automatisk, og deretter kan kabeldimensjon velges. Belastningsstrømmen var omtrent lik for de fleste kursene og lå rundt 5 A, bortsett fra de lengste kursene, der belastningsstrømmen lå på 2-3 A.

For de korteste kursene ble det valgt IFSI 4x1.5mm<sup>2</sup> CU, men på grunn av de lange avstandene måtte tversnittet på kablen økes ettersom lengden økte for å unngå et for høyt spenningsfall selv om lasten avtok. Det ble derfor benyttet IFSI 4x2,5mm<sup>2</sup> CU for de lengste kursene.

## Valg av vern

For å sikre den korteste og lengste kursen som forsyner lysarmaturer til innkjørings- og overgangssone ble det funnet at  $I_b = 5,5A$  og  $I_b = 2,15A$ . For korteste og lengste kabellengder ble strømføringsevnen på kabelen henholdsvis  $I_z = 16,4A$  og  $I_z = 17,4A$ . På grunnlag av dette ble det valgt en automatsikring uten jordfeilbryter på 10 A med C-karakteristikk, siden dette er den laveste av de vanlig anvendte sikringsstørrelsene, samtidig som kravet om maksimalt 80% belastning under normal drift opprettholdes. Kurser skal ha smartstyring som skal sørge at lysarmaturene skrur på sekvensielt eller gradvis (mykstart) for å hindre at det dannes store startstrømmer.

### 4.6.2 Dimensjonering av underfordelinger

Når alle kursene til fordelingen er dimensjonert, kan stigeledningen til underfordelingen dimensjoneres, basert på den totale effekten underfordelingen skal forsyne.

For underfordelingen til belysning i innkjørings- og overgangssonen ble det funnet at nominell aktiv effekt,  $P_n = 63kW$  med  $\cos\phi = 0,99$ . Belastningsstrømmen ble beregnet til å være 91.8A. Kabelen skal legges på en stige med en kabel ved siden av seg med avstand, referanseinstallasjonsmetode E er derfor benyttet. Med en kabel på 5 meter er spenningsfallet lavt, dermed velges en IFSI 4x50/25 mm<sup>2</sup> CU. Strømføringsevnen til kabelen er beregnet til å være 134,4A etter Febdok har tatt hensyn til alle korreksjonsfaktorer.

Slik det er anbefalt i NEK 600:2021 kap. 7.12 bør vern dimensjoneres med maksimalt 80% av full belastning. Dermed ble det valgt en effektbryter med nominell strøm,  $I_n = 160A$  og justert i Febdok til  $I_r = 121,6A$

### 4.6.3 Dimensjonering av hovedfordeling

Når underfordelingene er ferdig dimensjonert får en oversikt over anleggets totale effektbehov, og kan dermed dimensjonere transformator og inntakskabel. For TB01 ble det funnet et samlet effektbehov på 240kW. Videre er det et krav om 30% ledig kapasitet for videre utbygging. Hovedfordelingen må derfor overdimensjoneres med en faktor på 1,3:  $P_{Total,TB01} = 240 \cdot 1,3 = 312kW$ . Ut fra disse beregningene ble det valgt en transformator på 500KVA.

For matekabelen ble det valgt å bruke skinner. Installasjonsmetode var skinner og referanseinstallasjonsmetode er S. Belastningsstrømmen ble beregnet i Febdok til å være 464,3A. Det ble valgt skinner type Blank CU 4x40x10F som har strømføringsevne 779 A.

#### 4.6.4 Kontroll av anlegget

##### Kortslutningsstrømmer

Når anlegget var ferdig dimensjonert ble alle kortslutningsstrømmer kontrollert i Febdok, for å sikre at høyeste kortslutningsstrøm ikke overgår vernets bryteevne, og at laveste kortslutningsstrøm er høy nok til at vernet løser ut momentant. Det ble også kontrollert om vern løser ut jordfeilstrøm før det har gått 5 sekunder. På kurser hvor effektbryter ble satt inn vil febdok selv justere effektbryterens nominell strøm til en passende verdi. Denne måtte i noen tilfeller justeres manuelt for å opprettholde kravet om maksimalt 80% belastning under normal drift.

##### Selektivitetsanalyse

Etter valg av alle vern ble strøm-tid karakteristikk analysert i Febdok om selektivitet er tilstrekkelig i anlegget. Dersom selektiviteten ikke kunne opprettholdes, ble vernets nominelle strøm endret. I tilfeller der justering av vernets verdier ikke førte til full selektivitet, måtte kursene deles inn i flere underfordelinger.

##### Spenningsfall

Det ble sjekket at klemmespenningen ikke falt mer enn 5 % i forhold til nominell spenning. Kabelens tverrsnitt måtte økes dersom spenningsfall oversteg 5%.

# Kapittel 5

## Resultat og diskusjon

Resultatet av prosjekteringen ble en ferdig prosjektert veitunnel med plantegninger og dokumentasjon, innenfor de avgrensningene som har blitt gjort. Prosjektet har resultert i mange nyttige erfaringer og læringskurven har vært bratt. Dette kapittelet vil presentere og diskutere de funnene gruppen mener er mest viktige fra oppgaven, samt evaluere gjennomføringen av prosjektet slik at problemstillingen kan besvares.

### 5.1 Gjennomføring av risikovurdering

Risikovurdering for prosjektet ble gjennomført slik beskrevet i kap. 4 metode, og ferdig utført risikovurdering presenteres i vedlegg C.

Risikovurderingen har vist seg å være et veldig nyttig verktøy for å opprettholde sikkerhets- og kvalitetsstandarder under prosjektering av veitunnelen. Risikovurderingen for dette prosjektet ble flittig brukt som en sjekklister og veileder for å sikre at alle krav ble ivaretatt.

Utførelse av risikovurderingen ble en større del av oppgaven enn gruppen først hadde sett for seg, på grunn av mengden av regler og krav som skal dekkes. Likevel ble prosessen lærerik og ga en god innføring i gjeldende regelverk, noe som var nyttig for gjennomføringen av resten av prosjektet.

Håndbøkene fra statens vegvesen er ofte ustrukturerte og inneholder referanser til utdaterte krav. Som et resultat ble det brukt mye tid på å finne en effektiv metode for å tolke disse håndbøkene på en oversiktlig måte. Selv om NEK 600 var til stor hjelp for å finne konkrete løsninger, var det fortsatt mye informasjon som ikke var inkludert i NEK 600. Dette førte til at gruppen måtte bruke mye tid på å lete gjennom ulike standarder for å finne egnede løsninger.

## 5.2 Plantegning

For plantegningen ble dataverktøyet AutoCad benyttet. Utsnitt av de viktigste områdene i tunnelen er vist i vedlegg F, der mål er gitt i millimeter. For en mer detaljert plantegning må DWG filen med navn «Veitunnel» åpnes i AutoCad.

Tegningen ble brukt gjennom hele prosjektet for å diskutere plasseringer, finne kabellengder og dobbeltsjekke at merkelister stemmer overens med antall komponenter. En plantegning er en nødvendighet for at prosjektet skal lykkes, ettersom det er en omfattende mengde av komponenter som skal holdes oversikt for. Det finnes flere tegneprogrammer som benyttes for å utarbeide plantegninger. AutoCad ble benyttet fordi det er anerkjent, og fordi autodesk gir ut gratis lisenser til studenter.

AutoCad hadde sine fordeler og ulemper, fordelene med å benytte programmet AutoCad:

- Nøyaktige tegninger.
- Mulighet til å dele tegningen i flere lag.
- AutoCad har sine biblioteker for elektriske symboler.

Ulemper med å benytte programmet Autocad:

- AutoCad har mange funksjoner og det tar en god stund for å bli kjent med programmet.
- Vanskelig å lage gode PDF dokumenter med programmet, spesielt når det gjelder visning av mindre skrifttyper og symboler.

## 5.3 Bruk av tverrfaglig merkesystem

Ved bruk av tverrfaglig merkesystem har det blitt utarbeidet merkelister for anleggets komponenter. Disse listene er vedlagt i vedlegg A.1 og A.2. Disse listene ble benyttet i forbindelse med tegning i AutoCAD og prosjektering i Febdok, og sørget for at alle gruppens medlemmer til en hver tid visste hvilke komponenter det var snakk om under diskusjoner og avklaringer.

Tverrfaglig merkesystem virket først ganske komplisert og uoversiktlig, men etterhvert som gruppen arbeidet med systemet ble det klart at dette var en god løsning for å holde styr på de forskjellige typene komponenter og deres plassering. Dersom en komponent er merket med TFM vil navnet inneholde informasjon om hvilken fordeling den er forsynt fra, noe som gjør det lettere å finne igjen komponenten i plantegningene.



## 5.4 Febdok

Febdok ble brukt som dimensjoneringsverktøy etter ønske fra oppdragsgiver. Denne seksjonen vil presentere viktige funn, fordeler, ulemper og erfaringer etter å ha prosjektert en veitunnel i dette programmet. Avslutningsvis vil denne seksjonen inneholde en diskusjon der bruken av et slikt dataverktøy diskuteres opp mot hovedproblemstillingen.

Effektbehovet for alle kurser ble kartlagt og samlet i lister som vist i tabellene under. Dette lager et oversiktlig dimensjoneringsgrunnlag for videre arbeid i Febdok.

### 5.4.1 Tabeller med tilhørende effektbehov for TB01

**Tabell 5.1:** Liste for effektbehov i underfordeling 434.101

<b>Teknisk bygg 1 - Indre sone</b>		
<b>Kursnummer</b>	<b>Kursbeskrivelse</b>	<b>Effekt</b>
1	Lysarmaturer indre sone	832 W
2	Lysarmaturer indre sone	728 W
3	Lysarmaturer indre sone	832 W
4	Lysarmaturer indre sone	832 W
5	Lysarmaturer indre sone	728 W
6	Lysarmaturer indre sone	728 W
7	Stikkontakt i teknisk bygg	2 kW
8	Stikkontakt i teknisk bygg	2 kW
9	Lysarmaturer i teknisk bygg	567 W

**Tabell 5.2:** Liste for effektbehov i underfordeling 434.102

<b>Teknisk bygg 1 - Innkjøringssone</b>		
<b>Kursnummer</b>	<b>Kursbeskrivelse</b>	<b>Effekt</b>
1	Lysarmaturer innkjøringssone	1,47 kW
2	Lysarmaturer innkjøringssone	2,21 kW
3	Lysarmaturer innkjøringssone	3,15 kW
4	Lysarmaturer innkjøringssone	3,15 kW
5	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
6	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
7	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
8	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
9	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
10	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
11	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
12	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
13	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
14	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
15	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
16	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
17	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
18	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW

Tabell 5.3: Liste for effektbehov i underfordeling 439.101

<b>Teknisk bygg 1 - UPS drift i 1 time + utrykningstid</b>		
<b>Kursnummer</b>	<b>Kursbeskrivelse</b>	<b>Effekt</b>
1	Sikkerhetsbelysning	416 W
2	Sikkerhetsbelysning	416 W
3	Sikkerhetsbelysning	416 W
4	Sikkerhetsbelysning	416 W

Tabell 5.4: Liste for effektbehov i underfordeling 439.102

<b>Teknisk bygg 1 - UPS Drift i 8 timer</b>		
<b>Kursnummer</b>	<b>Kursbeskrivelse</b>	<b>Effekt</b>
1	Nødkiosk 1	300 W
2	Nødkiosk 2	300 W
3	Nødkiosk 3	300 W
4	Nødkiosk 4	300 W
5	Nødkiosk 5	300 W
6	Nødkiosk 6	300 W
7	Nødkiosk 7	300 W
8	Nødkiosk 8	300 W
9	Nødkiosk 9	300 W
10	Nødkiosk 10	300 W
11	Kjørefeltsignalskilt 1	200 W
12	Kjørefeltsignalskilt 2	200 W
13	Kjørefeltsignalskilt 3	200 W
14	Sentral SRO	3 kW
15	Nødlis sentral	1 kW

Tabell 5.5: Liste for effektbehov i underfordeling 434.103

<b>Teknisk bygg 1 - Vifter</b>		
<b>Kursnummer</b>	<b>Kursbeskrivelse</b>	<b>Effekt</b>
1	Vifte 1	45 kW
2	Vifte 2	45 kW
3	Vifte 3	45 kW
4	Vifte 4	45 kW

## 5.4.2 Tabeller med tilhørende effektbehov for TB02

Tabell 5.6: Liste for effektbehov i underfordeling 434.201

<b>Teknisk bygg 2 - Indre sone</b>		
<b>Kursnummer</b>	<b>Kursbeskrivelse</b>	<b>Effekt</b>
1	Lysarmaturer indre sone	832 W
2	Lysarmaturer indre sone	832 W
3	Lysarmaturer indre sone	832 W
4	Lysarmaturer indre sone	832 W
5	Lysarmaturer indre sone	832 W
6	Lysarmaturer indre sone	832 W
7	Lysarmaturer indre sone	832 W
8	Lysarmaturer indre sone	832 W
9	Lysarmaturer indre sone	832 W
10	Lysarmaturer indre sone	832 W
11	Lysarmaturer indre sone	832 W
12	Lysarmaturer indre sone	832 W
13	Lysarmatur i teknisk bygg	567 W
14	Stikkontakter i teknisk bygg	2 kW
15	Stikkontakter i teknisk bygg	2 kW

Tabell 5.7: Liste for effektbehov i underfordeling 434.203

<b>Teknisk bygg 2 - Vifter sørgående løp</b>		
<b>Kursnummer</b>	<b>Kursbeskrivelse</b>	<b>Effekt</b>
1	Vifte 1	45 kW
2	Vifte 2	45 kW
3	Vifte 3	45 kW
4	Vifte 4	45 kW

Tabell 5.8: Liste for effektbehov i underfordeling 434.204

<b>Teknisk bygg 2 - Vifter nordgående løp</b>		
<b>Kursnummer</b>	<b>Kursbeskrivelse</b>	<b>Effekt</b>
1	Vifte 1	45 kW
2	Vifte 2	45 kW
3	Vifte 3	45 kW
4	Vifte 4	45 kW

Tabell 5.9: Liste for effektbehov i underfordeling 434.202

<b>Teknisk bygg 1 - Innkjøringssone</b>		
<b>Kursnummer</b>	<b>Kursbeskrivelse</b>	<b>Effekt</b>
1	Lysarmaturer innkjøringssone	1,47 kW
2	Lysarmaturer innkjøringssone	2,21 kW
3	Lysarmaturer innkjøringssone	3,15 kW
4	Lysarmaturer innkjøringssone	3,15 kW
5	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
6	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
7	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
8	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
9	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
10	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
11	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
12	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
13	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
14	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
15	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
16	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
17	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW
18	Lysarmaturer innkjøringssone	3,78 kW

Tabell 5.10: Liste for effektbehov i underfordeling 439.201

<b>Teknisk bygg 2 - UPS drift i 1 time + utrykningstid</b>		
<b>Kursnummer</b>	<b>Kursbeskrivelse</b>	<b>Effekt</b>
1	Sikkerhetsbelysning	416 W
2	Sikkerhetsbelysning	416 W
3	Sikkerhetsbelysning	416 W
4	Sikkerhetsbelysning	416 W
5	Sikkerhetsbelysning	416 W
6	Sikkerhetsbelysning	416 W
7	Sikkerhetsbelysning	416 W
8	Sikkerhetsbelysning	416 W

**Tabell 5.11:** Liste for effektbehov i underfordeling 439.202

<b>Teknisk bygg 2 - UPS Drift i 8 timer</b>		
<b>Kursnummer</b>	<b>Kursbeskrivelse</b>	<b>Effekt</b>
1	Nødkiosk 1	300 W
2	Nødkiosk 2	300 W
3	Nødkiosk 3	300 W
4	Nødkiosk 4	300 W
5	Nødkiosk 5	300 W
6	Nødkiosk 6	300 W
7	Nødkiosk 7	300 W
8	Nødkiosk 8	300 W
9	Nødkiosk 9	300 W
10	Nødkiosk 10	300 W
11	Nødkiosk 11	300 W
12	Nødkiosk 12	300 W
13	Nødkiosk 13	300 W
14	Nødkiosk 14	300 W
15	Nødkiosk 15	300 W
16	Nødkiosk 16	300 W
17	Kjørefeltsignalskilt 1	200 W
18	Kjørefeltsignalskilt 2	200 W
19	Kjørefeltsignalskilt 3	200 W
20	Kjørefeltsignalskilt 4	200 W
21	Sentral SRO	3 kW
22	Nødlys sentral	1 kW

### 5.4.3 Hovedfunn fra Febdok

I vedlegg D for TB01 og vedlegg E for TB02 vises dokumentasjonen av det ferdige anlegget fra Febdok.

I vedlegg D.3 er kursfortegnelsen for anlegget forsynet fra TB01 gitt, med tilhørende merking, vern, kabel og referanseinstallasjonsmetode. Kursfortegnelsen for anlegget er svært oversiktlig og ryddig. Febdok har et godt system for å merke anlegget på, og dette vises tydelig i enlinjeskjemaet i vedlegg D.2. Videre er også kursfortegnelsen og enlinjeskjema for TB02 henholdsvis gitt i vedlegg E.3 og vedlegg E.2.

**De mest interessante funnene fra TB01 er som følger:**

- I TB01 ble det valgt å benytte bånd/tråd + spyd som jordelektrode. Dette er en vanlig løsning for tekniske bygg i dagen, dersom jordsmonn har tilstrekkelig god (lav) overgangsmotstand til jord.
- Hovedfordelingen har en effektbryter med  $I_n$  på 800A, som ble justert ned til 768A. Totale belastningsstrømmen for TB01 er beregnet til å være 500A. Det ble lagt på en sikkerhetsmargin på 30 % for senere utbyggelser, dermed ble en 800A effektbryter valgt for å sikre anlegget.
  - Høyeste kortslutning i hovedfordelingen ble beregnet til å være 14,578 kA. Den oppgitte nominelle bryteevnen ( $I_{cu}$ ) for effektbryteren er 70 kA, dermed er valgt effektbryter godt i stand til å bryte en slik strøm.
- Det ble funnet ut at 5 underfordelinger var nødvendig for å gjøre anlegget oversiktlig og vedlikeholdsvennlig. Det ble installert overspenningsvern type 2 i hver underfordeling. Følgende underfordelinger inngår i TB01:
  - Underfordeling for indre sone belysning (434.101), utstyrt med en automatbryter på 20A.
  - Underfordeling for innkjøringszone belysning (434.102) med effektbryter der  $I_n = 160A$  og ble stilt inn til 121,6A.
  - Underfordeling for ventilatorer (434.103) med effektbryter der  $I_n = 400A$ . Det ble valgt å forsyne denne underfordelingen med skinner pga. høy effekt.
  - Underfordeling for UPS 1t + utrykningstid (439.101), utstyrt med en automatbryter på 20A.
  - Underfordeling for UPS 8t drift (439.102), utstyrt med en automatbryter på 20A.
- Det maksimale spenningsfallet som oppstod var 9.4V, noe som utgjør 4.07 % av det totale spenningsfallet. Dette spenningsfallet oppstod i kurs nummer 15 i fordeling 434.102, som er tilknyttet innkjøringssonen. Kursen er 177,4 meter lang, og kabelen som ble brukt var en IFSI  $4 \times 2,5mm^2$  CU. Denne kabeldimensjonen var den laveste som kunne brukes for at vernet skulle kunne bryte den lave kortslutningsstrømmen. Det ble benyttet automatsikringer med en nominell strøm ( $I_n$ ) på 10A. Utløsningstiden for vern ved jordfeil var 4.817 sekunder.

**De mest interessante funnene fra TB02 er som følger:**

- Det ble valgt å benytte armeringen som jordelektrode. Dette valget har blitt tatt for å få bedre resultater med målinger utført i virkeligheten, samtidig som å potensialutjevne armeringen.
- Hovedfordelingen har en effektbryter med  $I_n$  på 1250A.
- Det ble valgt å dele opp forsyningen til ventilatorer i to underfordelinger.
- TB02 inneholder følgende underfordelinger:
  - Underfordeling for belysning i indre sone (434.201), utstyrt med automatbryter på 32A.
  - Underfordeling for belysning innkjøringssone (434.202) har effektbryter med nominell strøm  $I_n$  på 160A og justert til 121,6A.
  - Underfordeling 1 for ventilasjonsanlegg i sørgående løp (434.203) har effektbryter på 400A.
  - Underfordeling 2 for ventilasjonsanlegg i nordgåendeløp (434.204) har effektbryter på 400A.
  - Underfordeling for UPS 1t + utrykningstid (439.201), utstyrt med automatbryter på 20A.
  - Underfordeling for UPS 8t drift (439.202), utstyrt med automatbryter på 25A.
- Kurs nummer 4 fra fordeling 434.203 hadde høyest spenningsfall, med et spenningsfall på 19,4V som utgjør 4,86 %. Denne kursen er 530 meter lang og kabelen BFSI  $4 \times 95mm^2$  CU måtte velges for å oppnå lavt nok spenningsfall. 100A effektbryter ble benyttet for å sikre denne kursen.
- Kursen med lavest kortslutningsstrøm var kurs nummer 11 fra fordeling 439.202. Laveste kortslutningsstrøm ble funnet til å være 40A med utkoblingstid på 4,252s. Kabel BFXI  $5 \times 1,5mm^2$  CU og automatbryter på 6A ble benyttet for å sikre kursen.



## Diskusjon

En av de største utfordringene ved å dimensjonere en veitunnel i Febdok var å sikre at utkoblingstiden for vernet ikke oversteg 5 sekunder. Det var en gjentakende situasjon der kabeldimensjonene måtte økes når utkoblingstiden var over 5 sekunder. Dette var en tidkrevende prosess, spesielt på grunn av det store antallet kurser i anlegget. Etter at anlegget var ferdig dimensjonert, tok det tid før gruppen mottok oppstrømsdata og kunne verifisere at vernet var i stand til å bryte ulike kortslutningsstrømmer i henhold til kravene.

Kabellengden hadde betydelig innvirkning på utkoblingstiden, og i flere tilfeller førte en liten økning i lengden til behovet for å øke kabeltverrsnitt for å opprettholde utkoblingstiden innenfor akseptable grenser.

Det å fordele belastningen jevnt over alle tre faser ble utfordrende på grunn av at Febdok begynte å fordele belastningen på egenhånd, og la mest last på fasen L1. Dette førte ofte til at strømmen i L1 var høyere enn på de andre fasene. Som et resultat ble det nødvendig å manuelt fordele lastene mellom alle fasene for å opprettholde en mer balansert strømfordeling.

Selektiviteten i anlegget ble opprettholdt uten større problemer, men gruppen støtte på en utfordring i TB02 da det skulle opprettes en fordeling for viftene. I utgangspunktet ble alle 8 viftene plassert i en underfordeling, men det viste seg at det var umulig å opprettholde selektiviteten, da vernene i underfordelingen måtte ha en størrelse som tilnærmet matchet vernene i hovedfordelingen. For å løse dette problemet valgte gruppen å dele underfordelingen i to, slik at det ble 4 ventilatorer på hver underfordeling. Dette gjorde det mulig å opprettholde selektiviteten og sikre at eventuelle feil eller overbelastninger bare ville påvirke den aktuelle underfordelingen.

Ettersom gruppen ikke hadde prosjekteringserfaring fra tidligere, har det vært mye endringer som måtte gjøres gjentatte ganger under prosjektering. Under diverse faser av oppgaven ble det funnet at noen av opplysningene eller parameterne som er pålagt i forhold til kravene i regelverket var glemt eller oversett, noe som førte til ekstra arbeid med å rette feil.

## 5.5 Effektivisering av prosjektering

Under arbeidet med prosjekteringen har gruppen jobbet med å finne metoder for å effektivisere arbeidet. Gruppen ble fort oppmerksomme på at regelverkene var store og uoversiktlige, og gjerne overlappet og henviste til hverandre. Derfor ble det valgt å utarbeide sjekklister, der forskrifter, krav og tilhørende standarder ble samlet. På denne måten ble det lettere å holde oversikt over de forskjellige kravene som måtte overholdes, og hvilke standarder som kunne følges for å få det til.

For å effektivisere arbeidet med å gjennomføre risikovurderinger ble det utarbeidet en sjekklister som skal bidra til å oppfylle kravene i «NEK 600:2021 kap. 5.1: Risikovurdering». Denne er vist i tabell 5.12 og 5.13 nedenfor. Slike sjekklister, kombinert med tidligere utførte risikovurderinger vil lette arbeidet vesentlig ved gjennomføring av senere prosjekter. For å få maksimalt utbytte av en slik sjekklister burde den oppdateres jevnlig, slik at endringer i regelverket ikke blir oversett.

Tabell 5.12: Sjekkliste for vurdering av risiko

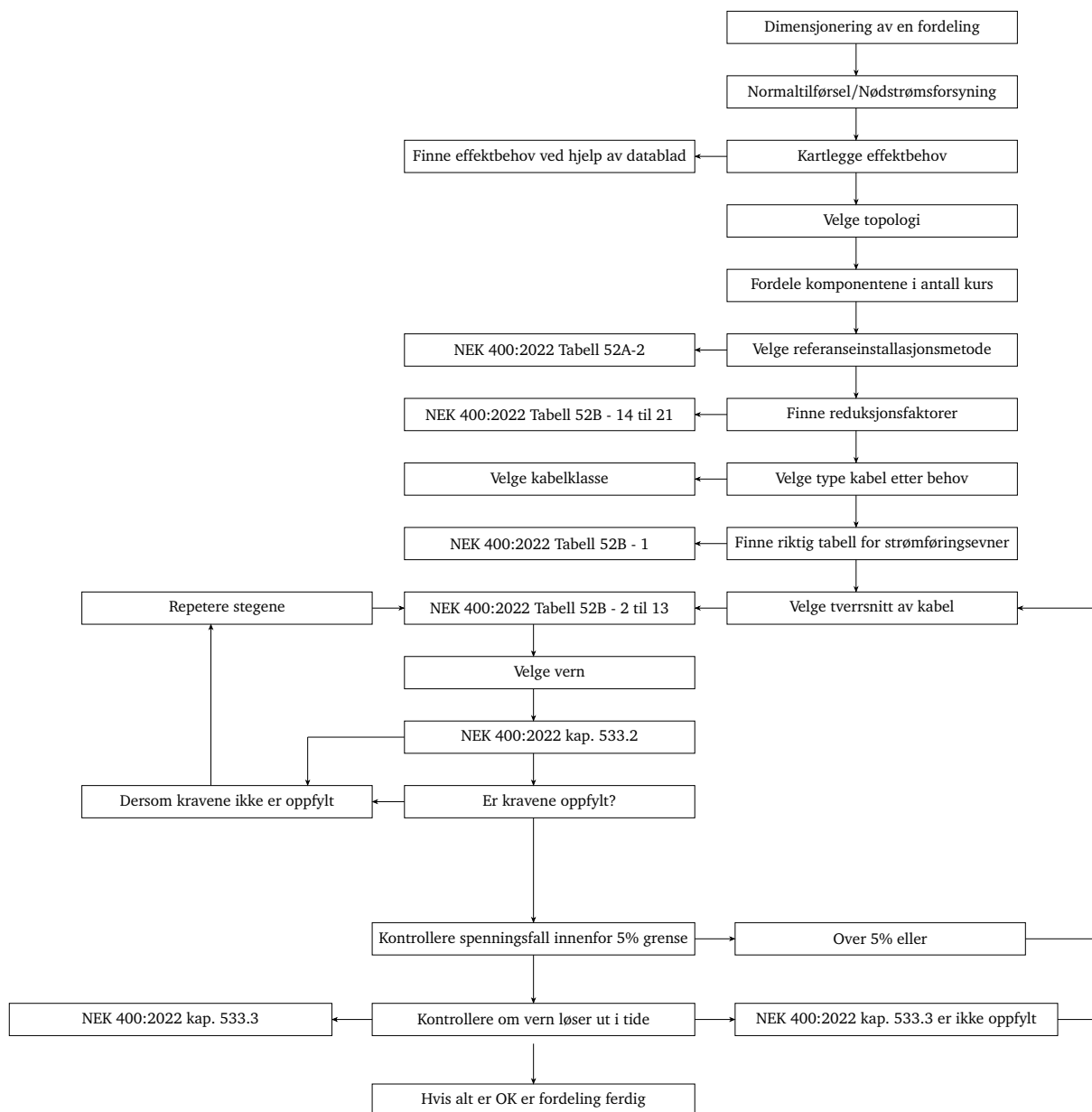
Krav og risikomomenter	Hvordan opprettholde kravet	Merk av med "x" for utført
FEL §12 - Kontroll. Erklæring om samsvar. Dokumentasjon	NEK 600:2021 kap. 5	
FEL §13 - Oppbevaring av dokumentasjon	- Veiledning for FEL §13 - N601 kap. 5.2	
FEL §16 - Planlegging og vurdering av risiko	Aktivt benytte: - NEK 600:2021 - NEK 400:2022 - V124 - N500 - N601  For vurdering av risiko: - NEK 600:2021 kap. 5.1	
FEL §17 - Tilgjengelighet for Vedlikehold	NEK 600:2021 kap. 4.3, N601 kap. 6.2	
FEL §18 - Fordelingssystem	NEK 600:2021 kap. 7.2	
FEL §19 - Jordingsanlegg	NEK 600:2021 kap. 7.9, 11.4 og 11.9 for tekniske bygg NEK TS 600:2022 kap. 11.4	
FEL §20 - Beskyttelse mot elektrisk støt ved feil	NEK 600:2021 kap. 7.7, 9.3 , 12.5 og 12.6	
FEL §21 - beskyttelse mot elektrisk støt ved feil	NEK 600:2021 kap. 11.4	
FEL §22 - beskyttelse mot skadelige termiske virkninger	- NEK 600:2021 kap. 7.11, 7.12 og 11.15 for vifter. - Følge anvisninger til produsent	
FEL §23 - Beskyttelse mot overstrøm	NEK 600:2021 kap. 7.12, 7.7, 12.7 (lamper)	
FEL §24 - Beskyttelse mot feilstrømmer	NEK 600:2021 kap. 7.12, 11.7	
FEL §25 - Beskyttelse mot overspenning	Beskyttelse mot overspenning kun i tekniske rommet utenfor tunnelen. Utføres etter NEK 600:2021 kap. 7.8	
FEL §26 - Beskyttelse mot underspenning	Vil ikke medføre fare for mennesker, husdyr og eiendom. Kritisk utstyr vil være betjent av UPS ved underspenning.	
FEL §27 - Beskyttelse mot spenningsfall i forbrukerens anlegg	NEK 600:2021 kap. 11.3	

**Tabell 5.13:** Sjekkliste for vurdering av risiko - fortsettelse av tabell 5.12

Krav og risikomomenter	Hvordan opprettholde kravet	Merk av med "x" for utført
FEL §28 - Beskyttelse mot ytre påvirkninger	Iht. NEK 600:2021 kap. 7.3 utføres etter NEK 400:2022-5-51 tabell 51A	
FEL §29 - Nødutkobling	Stiller ingen krav til utkobling Medfører vesentlig ulempe ved nødutkobling i tunnel, ikke fare for menneskeliv, husdyr og eiendom	
FEL §30 - Utstyr for frakobling	Sikkerhetsbrytere for utstyr NEK 600:2021 kap. 10.3.3, 10.3.4, 10.3.5 og 11.15	
FEL §31 - Avbrudd i strømtilførsel	Utføres etter NEK 600:2021 kap. 9 og kap. 11.8	
FEL §32 - Merking av kabler, vern og annet materiell	Utføres etter NEK 600:2021 kap. 14.3 (TFM)	
FEL §33 - Elektriske og elektromagnetiske forstyrrelser	CE-merking på utstyr. Tilleggsutjevning og galvanisk skille mellom el og ekom. NEK 600:2021 kap. 8.3	
FEL §34 - Beskyttelse mot innbyrdes skadelige påvirkninger mellom elektriske og ikke-elektriske anlegg (anleggsdeler)	Utjevningsforbindelse mellom elektriske og ikke-elektriske anlegg.	
FEL §35 - Bygningskonstruksjonens mekaniske og brannsikkerhetsmessige egenskaper	NEK 600:2021 kap. 11.6 og 11.12	
FEL §36 - Anlegg og tilkobling	Benytte produsentens bruksanvisninger	
N601 kap. 6.1 - Selektivitet	NEK 600:2021 kap. 7.12, 11.15 og tabellene under 14.1	
N601 kap. 8.2 - Levetidskostnader (LCC)	NEK 600:2021 4.1 Se veiledning i NEK TS 600:2022 kap. 4.1	
Brann i tunnelen	NEK 600:2021 kap. 11.9, 11.12, 11.13, 11.15 og 14.5.1	
Maskiner	Egen risikovurdering for maskiner utføres etter: - NEK 600:2021 kap. 5.2 - FEU	
Påkjørsel av teknisk bygg	SVV Håndbok N500 krav 4.5.2-2	
Batterier	NEK 485 - sikkerhet for sekundærbatterier og batteriinstallasjoner	

Dimensjonering av underfordelinger og kurser var en tidkrevende jobb, som måtte gjentas mange ganger gjennom prosjekteringen. Derfor ble det utarbeidet et flytskjema som kan følges for å effektivisere denne prosessen.

Dette flytskjemaet er presentert i figur 5.1 og er et resultat av en gjennomgang av kravene og behovet for et elektrisk anlegg i en veitunnel. Prosessen inkluderer blant annet å velge riktig type hovedvern, dimensjonere kabler og velge passende vern for kursene. Dette gir et grunnlag for å utføre prosjekteringen på en effektiv og sikker måte, samtidig som anlegget opprettholder kvalitet.



**Figur 5.1:** Fremgangsmåte for dimensjonering av en fordeling

# Kapittel 6

## Konklusjon

Det må utføres en risikovurdering som vil bidra til å avdekke faremomenter tidlig i prosjekteringen. Å legge inn en god innsats i utarbeidelse av risikovurderingen vil sørge for at mange feil blir unngått. Risikovurderingen vil fungere som en veiledning under utførelse av prosjektet, dette gjør anlegget sikkert og av kvalitet.

Gode plantegninger vil gi riktig grunnlag for å finne lengder på kabler og finne gode plasseringer for teknisk utstyr. Disse vil også fungere som arbeidsunderlag i forbindelse med prosjektering, bygging og senere vedlikehold av veitunneler.

Bruken av Febdok eller liknende dataverktøy for dimensjonering reduserer arbeidsmengden vesentlig, da programmet vil regne ut viktige parametere som spenningsfall, korstslutningsstrømmer og strømføringsevne, noe som ville vært meget tidkrevende ved manuelle beregninger. Videre må komponentene i anlegget dimensjoneres riktig for å sikre at kabler, vern og fordelinger er tilpasset det forventede effektbehovet. Dette vil sikre at anlegget fungerer som tiltenkt under normaldrift og ikke utgjør noen fare ved feilsituasjoner.

Etter å ha gjennomført prosjekteringsarbeidet, ble det utarbeidet sjekklister og flytskjemaer som ble testet mot det utførte arbeidet. Konklusjonen var at disse verktøyene utgjør en solid løsning for å effektivisere prosjekteringen samtidig som sikkerhet og kvalitet opprettholdes. Dette vil bidra til at prosjekteringen blir utført i samsvar med gjeldende regelverk, og unødvendig gjentakelse av sjekking av regelverk unngås. For fremtidige prosjekter kan disse sjekklister gjenbrukes og oppdateres etter behov, noe som vil betydelig redusere arbeidsmengden.

# Kapittel 7

## Videre arbeid

Gruppen har valgt å avgrense seg på flere områder som normalt sett ville vært viktige aspekter i forhold til veitunneler, og som gruppen ønsket å inkludere i oppgaven. Nedenfor er punktene som gruppen hadde ønsket å ta med:

- Energieffektivisering er et punkt som ville vært veldig spennende å undersøke, da det finnes mange spennende og kreative prosjekter innen dette området som kunne blitt vurdert inn mot tunnelen i oppgaven.
- Økonomiske aspekter, kostnadsanalyser og evaluering av prosjekterings økonomi kunne ha blitt utviklet som en mal for å effektivisere prosessen.
- Analysere livssyklus kostnader (LCC) for forskjellige løsninger og utstyr i veitunneler.
- Livsløpsvurderinger (LCA) for å vurdere og potensielt forbedre klimaavtrykk for veitunneler.
- Styring, regulering og overvåking av veitunneler ved prosjektering.
- Høyspentforsyning for veitunneler er et tema som er svært relevant for studieretningen.

# Litteraturliste

- [1] Norsk elektroteknisk komite, *NEK600:2021 El og ekom i vegtrafikksystem*, 2021.
- [2] Statens vegvesen. «Høring - rapport fra Staten kartverk om det offentlige kartgrunnlaget - Innhold, rutiner og ansvar.» (2012), Tilgjengelig: [https://www.regjeringen.no/contentassets/216df4357faf4f418405fcfd50bde308/statens\\_vegvesen.pdf?uid=Statens\\_vegvesen](https://www.regjeringen.no/contentassets/216df4357faf4f418405fcfd50bde308/statens_vegvesen.pdf?uid=Statens_vegvesen).
- [3] Statens vegvesen. «Håndbok V124 Teknisk planlegging av veg- og tunnelbelysning.» (2021), Tilgjengelig: <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/handboker/hb-v124.pdf>.
- [4] Elsikkerhetsportalen. «Regelverket.» (u.d.), Tilgjengelig: <https://elsikkerhetsportalen.no/elbransjen/regelverk/> (sjekket 16.02.2023).
- [5] Sykehusbygg, *Elektro*, Fra internett, hentet 15.02.23, 2022. Tilgjengelig: <https://sykehusbygg.no/kunnskapsdeling/elektro>.
- [6] Lovdata, *Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr (el-tilsynsloven)*, Chart or Table, LOV-1929-05-24-4 1929. Tilgjengelig: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1929-05-24-4>.
- [7] Stortinget. «Lovarbeidet.» (2022), Tilgjengelig: <https://www.stortinget.no/no/Stortinget-og-demokratiet/Arbeidet/Lovarbeidet/> (sjekket 16.02.2023).
- [8] Norsk elektroteknisk komite. «Kort om NEK.» (u.d.), Tilgjengelig: <https://www.nek.no/om-nek/kort-om-nek/>.
- [9] Statens vegvesen. «Om håndbøkene.» (), Tilgjengelig: <https://www.vegvesen.no/fag/publikasjoner/handboker/om-handbokene/>.
- [10] Norsk elektroteknisk komite, *NEK400:2022 Elektriske lavspenningsinstallasjoner*, 2022.
- [11] Statens vegvesen. «N500 Vegtunneler.» (), Tilgjengelig: [https://store.vegnorm.vegvesen.no/n500\\_2022](https://store.vegnorm.vegvesen.no/n500_2022).
- [12] Statens vegvesen. «N601 Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg.» (), Tilgjengelig: <https://store.vegnorm.vegvesen.no/n601>.



- [13] Produkt- og Elektrisitetstilsynet. «Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg.» (1998), Tilgjengelig: [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1998-11-06-1060#KAPITTEL\\_1](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1998-11-06-1060#KAPITTEL_1) (sjekket 10.02.2023).
- [14] LAPP Norway, *KABLER TIL INFRASTRUKTUR OG SAMFERDSEL*, Web Page. Tilgjengelig: <https://no.lappgroup.com/markeder/infrastruktur-og-samferdsel.html>.
- [15] LAPP Norway, *Halogenfrie kabler*, Web Page. Tilgjengelig: <https://no.lappgroup.com/produkter/produkter-etter-egenskaper/halogenfrie-kabler.html>.
- [16] Nexans. «IFSI Easy 1 kV 4X95/29.» (), Tilgjengelig: <https://www.nexans.no/no/products/Building-Wires-and-Cables/Low-fire-hazard-cables/Low-fire-hazard-Installation-cables/IFSI-EASY%E2%84%A2-1-kV/product~10573742~.html>.
- [17] Nexans. «IFXI 300/500 V ALSECURE installasjonskabel.» (), Tilgjengelig: <https://www.nexans.no/no/products/Building-Wires-and-Cables/Low-fire-hazard-cables/Low-fire-hazard-Installation-cables/IFXI-300-521721.html>.
- [18] Nexans. «BFXI 0,6/1 kV ALSECURE PLUS.» (), Tilgjengelig: <https://www.nexans.no/no/products/Building-Wires-and-Cables/Low-fire-hazard-fire-resistant-cables/BFXI-0,6-127280.html>.
- [19] NEXANS. «INSTALLASJONSKABELKATALOGEN 2022-2023.» (u.d.), Tilgjengelig: <https://ipaper.ipapercms.dk/Nexans/bygningsinstallasjon/installasjonskabelkatalogen/?page=70>.
- [20] Eilif Hugo Hansen, *Elektro installasjoner*, 1. Kongsberg: Classica forlag AS, 2021, s. 238, ISBN: 978-82-7610-012-9.
- [21] Febdok. «Hvorfor bruke samme vernleverandør i installasjonen?» (), Tilgjengelig: <https://febdok.zendesk.com/hc/no/articles/4407470173713-Hvorfor-bruke-samme-vernleverand%C3%B8r-i-installasjonen->.
- [22] A. H. Garnes, «Prosjekteringskriterier for UPS-anlegg,» Thesis, 2015. Tilgjengelig: [https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2368203/13073\\_FULLTEXT.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2368203/13073_FULLTEXT.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- [23] Coromatic, *UPS guiden*, Web Page. Tilgjengelig: [https://coromatic.no/76786\\_wp-uploads/2017/03/UPS-Guiden-2017-1.pdf](https://coromatic.no/76786_wp-uploads/2017/03/UPS-Guiden-2017-1.pdf).
- [24] W. P. Robbins, N. Mohan og T. M. Undeland, *Power Electronics*, 2. United States: JOHN WILEY SONS, INC., 1995, s. 820, ISBN: 0-471-58408-8.

- [25] EATON, *The large UPS battery handbook*, Web Page, 2020. Tilgjengelig: <https://www.eaton.com/content/dam/eaton/products/backup-power-ups-surge-it-power-distribution/backup-power-ups/services-resources/Eaton-Battery-Handbook-BAT11LTA.pdf>.
- [26] Statens vegvesen. «N500:2022 Vegtunneler.» (2022), Tilgjengelig: <https://viewers.vegnorm.vegvesen.no/product/859938/nb> (sjekket 10.02.2023).
- [27] E.H.Hansen og H.Bjørset, *Lysteknikk*. Kongsberg: Classica forlag AS, 2022, ISBN: 978-82-7610-015-0.
- [28] Statsbygg. «Tverrfaglig merkesystem.» (), Tilgjengelig: <https://www.statsbygg.no/tfm>.
- [29] Statens vegvesen. «N601 Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg.» (2022), Tilgjengelig: <https://viewers.vegnorm.vegvesen.no/product/859944/nb> (sjekket 10.02.2023).
- [30] Nelfo. «Om febdok.» (u.d.), Tilgjengelig: <https://www.nelfo.no/produkter-tjenester/programvare/febdok/om/>.
- [31] Febdok. «Hvordan legger vi inn frekvensomformere i Febdok? Hvis dette ikke er mulig, hvordan skal vi da dokumentere dette?» (), Tilgjengelig: <https://febdok.zendesk.com/hc/no/articles/4407477199633-Hvordan-legger-vi-inn-frekvensomformere-i-Febdok-Hvis-dette-ikke-er-mulig-hvordan-skal-vi-da-dokumentere-dette->.
- [32] Nelfo. «Beregning av vern og kabeltversnitt.» (), Tilgjengelig: [https://efbr.nelfo.no/UploadFiles/Books/311/53/634182538123171250\\_\\_kapelenergi.pdf](https://efbr.nelfo.no/UploadFiles/Books/311/53/634182538123171250__kapelenergi.pdf).
- [33] Norsk elektroteknisk komite, *NEK400:2018 Elektriske lavspenningsinstallasjoner*, 2018.
- [34] Febdok. «Hva ligger til grunn for "Annen korreksjonsfaktor" i fanen for strømførings- evne til kabel? Faktorene i NEK har jo egne steder hvor de blir definert.» (), Tilgjenge- lig: <https://febdok.zendesk.com/hc/no/articles/4407470483089-Hva-ligger-til-grunn-for-Annen-korreksjonsfaktor-i-fanen-for-str%C3%B8mf%C3%B8ringsevne-til-kabel-Faktorene-i-NEK-har-jo-egne-steder-hvor-de-blir-definert->.
- [35] Norsk elektroteknisk komite, *NEK IEC 60909-0:2016*, 2016.
- [36] Statens vegvesen. «N100 Veg-og gateutforming.» (2022), Tilgjengelig: <https://viewers.vegnorm.vegvesen.no/product/859943/nb#id-9294b876-a537-4d0d-e33f-d90073499264> (sjekket 10.02.2023).
- [37] Statens vegvesen. «N302 Vegoppmerking.» (2021), Tilgjengelig: <https://viewers.vegnorm.vegvesen.no/product/859926/nb> (sjekket 10.02.2023).

- [38] EATON, *UPS Sizing*, Web Page. Tilgjengelig: <https://tripplite.eaton.com/products/ups-sizing>.

## **Vedlegg A**

### **Vedlegg A - TFM lister**

## **A.1 Merkelister TFM for TB1**

Utstyr for lavspent forsyning =431.101				Fra transformator
Systemkode:	Kabel:	Vern:	Komponent:	Beskrivelse:
=431.101	-KW001	-XQ001		Forsyning fra transformator til hovedfordeler =432.101

Hovedfordeling i teknisk bygg 1 =432.101				
Systemkode:	Kabel:	Vern:	Komponent:	Beskrivelse:
432.101	-KW001	-XF001		Matekabel til underfordeling
	-KW002	-XQ001		Matekabel til underfordeling
	-KW003	-XF002		Matekabel til underfordeling
	-KW004	-XF003		Matekabel til underfordeling
	-KW005	-XQ002		Matekabel til underfordeling

Fordeling på nødkraft =439.101				1t+utrykningstid
Systemkode:	Kabel:	Vern:	Komponent:	Beskrivelse:
=439.101	-KW001	-XF001	-UN001	Sikkerhetsbelysning
			-UN004	
			-UN008	
			-UN012	
	-KW002	-XF002	-UN016	
			-UN020	
			-UN024	
			-UN028	
	-KW003	-XF003	-UN031	
			-UN034	
			-UN038	
			-UN042	
	-KW004	-XF004	-UN047	
			-UN051	
			-UN055	
			-UN059	

Fordeling på nødkraft = 439.102				8t	
Systemkode:	Kabel:	Vern:	Komponent:	Beskrivelse:	
=439.102	-KW001	-XF001	-SOS001	Nødskap	
	-KW002	-XF002	-SOS002		
	-KW003	-XF003	-SOS003		
	-KW004	-XF004	-SOS004		
	-KW005	-XF005	-SOS005		
	-KW006	-XF006	-SOS006		
	-KW007	-XF007	-SOS007		
	-KW008	-XF008	-SOS008		
	-KW009	-XF009	-SOS009		
	-KW010	-XF010	-VM001	Bommer	
			-VM002		
		-KW011	-XF011	-VS001	Kjørefeltsignalskilt
				-VS002	
			-VS003		
			-VS004		
	-KW012	-XF012	-VS005		
			-VS006		
			-VS007		
			-VS008		
	-KW013	-XF013	-VS009		
			-VS010		
			-VS011		
			-VS012		

Fordeling på normalkraft = 434.101				
Systemkode:	Kabel:	Vern:	Komponent:	Beskrivelse:
=434.101	-KW001	-XF001	-UP002	104W lamper for indre sone belysning
			-UP003	
			-UP005	
			-UP006	
			-UP007	
			-UP009	
			-UP010	
			-UP011	
	-KW002	-XF002	-UP013	
			-UP014	
			-UP015	
			-UP017	
			-UP018	
			-UP019	
			-UP021	
			-UP022	
	-KW003	-XF003	-UP023	
			-UP025	
			-UP026	
			-UP027	
			-UP029	
			-UP030	
	-KW004	-XF004	-UP032	
			-UP033	
			-UP035	
			-UP036	
			-UP037	
			-UP039	
			-UP040	
			-UP041	



<b>=434.101</b>	<b>-KW005</b>	<b>-XF005</b>	<b>-UP043</b>	<b>104W lamper for indre sone belysning</b>
			<b>-UP044</b>	
			<b>-UP045</b>	
			<b>-UP046</b>	
			<b>-UP048</b>	
			<b>-UP049</b>	
			<b>-UP050</b>	
			<b>-UP052</b>	
	<b>-KW006</b>	<b>-XF006</b>	<b>-UP053</b>	
			<b>-UP054</b>	
			<b>-UP056</b>	
			<b>-UP057</b>	
			<b>-UP058</b>	
			<b>-UP060</b>	
			<b>-UP061</b>	
	<b>-KW007</b>	<b>-XF007</b>		<b>Forbrukskurs teknisk rom</b>
	<b>-KW008</b>	<b>-XF008</b>		<b>Forbrukskurs teknisk rom</b>
	<b>-KW009</b>	<b>-XF009</b>	<b>-LL001</b>	<b>Lamper for belysning inne i teknisk rom 1</b>
			<b>-LL002</b>	
			<b>-LL003</b>	
<b>-LL004</b>				
<b>-LL005</b>				
<b>-LL006</b>				
<b>-LL007</b>				
<b>-LL008</b>				
<b>-LL009</b>				

Fordeling på normalkraft = 434.102				
Systemkode:	Kabel:	Vern:	Komponent:	Beskrivelse:
=434.102	-KW001	-XF001	-UP001	630W lysarmaturer for innkjøringszone belysning
			-UP002	
			-UP003	
			-UP004	
			-UP005	
			-UP006	
	-KW002	-XF002	-UP007	
			-UP008	
			-UP009	
			-UP010	
			-UP011	
			-UP012	
	-KW003	-XF003	-UP013	
			-UP014	
			-UP015	
			-UP016	
			-UP017	
			-UP018	
	-KW004	-XF004	-UP019	
			-UP020	
			-UP021	
			-UP022	
			-UP023	
			-UP024	
	-KW005	-XF005	-UP025	
			-UP026	
			-UP027	
			-UP028	
			-UP029	
			-UP030	
	-KW006	-XF006	-UP031	
			-UP032	
			-UP033	
			-UP034	
			-UP035	
			-UP036	
	-KW007	-XF007	-UP037	
			-UP038	
			-UP039	
			-UP040	
			-UP041	
			-UP042	
	-KW008	-XF008	-UP043	
			-UP044	
			-UP045	
			-UP046	
			-UP047	
			-UP048	

<b>=434.102</b>	<b>-KW009</b>	<b>-XF009</b>	<b>-UP049</b>	<b>630W lysarmaturer for innkjøringsone belysning</b>
			<b>-UP050</b>	
			<b>-UP051</b>	
			<b>-UP052</b>	
			<b>-UP053</b>	
			<b>-UP054</b>	
	<b>-KW010</b>	<b>-XF010</b>	<b>-UP055</b>	
			<b>-UP056</b>	
			<b>-UP057</b>	
			<b>-UP058</b>	
			<b>-UP059</b>	
			<b>-UP060</b>	
	<b>-KW011</b>	<b>-XF011</b>	<b>-UP061</b>	
			<b>-UP062</b>	
			<b>-UP063</b>	
			<b>-UP064</b>	
			<b>-UP065</b>	
			<b>-UP066</b>	
	<b>-KW012</b>	<b>-XF012</b>	<b>-UP067</b>	
			<b>-UP068</b>	
			<b>-UP069</b>	
			<b>-UP070</b>	
			<b>-UP071</b>	
			<b>-UP072</b>	
<b>-KW013</b>	<b>-XF013</b>	<b>-UP073</b>		
		<b>-UP074</b>		
		<b>-UP075</b>		
		<b>-UP076</b>		
		<b>-UP077</b>		
		<b>-UP078</b>		
<b>-KW014</b>	<b>-XF014</b>	<b>-UP079</b>		
		<b>-UP080</b>		
		<b>-UP081</b>		
		<b>-UP082</b>		
		<b>-UP083</b>		
		<b>-UP084</b>		
<b>-KW015</b>	<b>-XF015</b>	<b>-UP085</b>		
		<b>-UP086</b>		
		<b>-UP087</b>		
		<b>-UP088</b>		
		<b>-UP089</b>		
<b>-KW016</b>	<b>-XF016</b>	<b>-UP090</b>		
		<b>-UP091</b>		
		<b>-UP092</b>		
		<b>-UP093</b>		
		<b>-UP094</b>		

<b>=434.102</b>	<b>-KW017</b>	<b>-XF017</b>	<b>-UP095</b>	<b>475W lysarmaturer for innkjøringszone belysning</b>
			<b>-UP096</b>	
	<b>-KW017</b>	<b>-XF017</b>	<b>-UP097</b>	<b>315W lysarmaturer for innkjøringszone belysning</b>
			<b>-UP098</b>	
			<b>-UP099</b>	
			<b>-UP100</b>	
	<b>-KW018</b>	<b>-XF018</b>	<b>-UP101</b>	<b>210W lysarmaturer for innkjøringszone belysning</b>
			<b>-UP102</b>	
			<b>-UP103</b>	
			<b>-UP104</b>	
			<b>-UP105</b>	
			<b>-UP106</b>	
	<b>-UP107</b>			

<b>Fordeling på nødstrøm =434.103</b>				<b>Ventilasjon</b>
<b>Systemkode:</b>	<b>Kabel:</b>	<b>Vern:</b>	<b>Komponent:</b>	<b>Beskrivelse:</b>
<b>=434.103</b>	<b>-KW001</b>	<b>-XQ001</b>	<b>-JV001</b>	<b>Ventilatorer</b>
	<b>-KW002</b>	<b>-XQ002</b>	<b>-JV002</b>	
	<b>-KW003</b>	<b>-XQ003</b>	<b>-JV003</b>	
	<b>-KW004</b>	<b>-XQ004</b>	<b>-JV004</b>	

## **A.2 Merkelister TFM for TB2**

Utstyr for lavspent forsyning =431.201				Fra transformator
Systemkode:	Kabel:	Vern:	Komponent:	Beskrivelse:
=431.201	-KW001	-XQ001		Forsyning fra transformator til hovedfordeler =432.201

Hovedfordeling i teknisk bygg 1 =432.201				
Systemkode:	Kabel:	Vern:	Komponent:	Beskrivelse:
432.201	-KW001	-XF001		Matekabel til underfordeling
	-KW002	-XQ001		Matekabel til underfordeling
	-KW003	-XF002		Matekabel til underfordeling
	-KW004	-XF003		Matekabel til underfordeling
	-KW005	-XQ002		Matekabel til underfordeling
	-KW006	-XQ003		Matekabel til underfordeling

Fordeling på nødkraft =439.201				1t+ utrykningstid
Systemkode:	Kabel:	Vern:	Komponent:	Beskrivelse:
=439.201	-KW001	-XF001	-UN002	Lysarmatur for sikkerhetsbelysning indre sone
			-UN006	
			-UN010	
			-UN014	
	-KW002	-XF002	-UN018	
			-UN022	
			-UN026	
			-UN030	
	-KW003	-XF003	-UN034	
			-UN038	
			-UN042	
			-UN046	
	-KW004	-XF004	-UN051	
			-UN055	
			-UN059	
			-UN063	
	-KW005	-XF005	-UN068	
			-UN072	
			-UN076	
			-UN080	
	-KW006	-XF006	-UN084	
			-UN088	
			-UN092	
			-UN096	
-KW007	-XF007	-UN099		
		-UN103		
		-UN107		
-KW008	-XF008	-UN111		
		-UN116		
		-UN120		
		-UN124		
			-UN128	

Fordeling på nødkraft =439.202				8t
Systemkode:	Kabel:	Vern:	Komponent:	Beskrivelse:
=439.202	-KW001	-XF001	-SOS001	Nødkiosker og nødskap
	-KW002	-XF002	-SOS002	
	-KW003	-XF003	-SOS003	
	-KW004	-XF004	-SOS004	
	-KW005	-XF005	-SOS005	
	-KW006	-XF006	-SOS006	
	-KW007	-XF007	-SOS007	
	-KW008	-XF008	-SOS008	
	-KW009	-XF009	-SOS009	
	-KW010	-XF010	-SOS010	
	-KW011	-XF011	-SOS011	
	-KW012	-XF012	-SOS012	
	-KW013	-XF013	-SOS013	
	-KW014	-XF014	-SOS014	
	-KW015	-XF015	-SOS015	
	-KW016	-XF016	-SOS016	
	-KW017	-XF017	-VS001	Kjørefeltsignalskilt
			-VS002	
			-VS003	
			-VS004	
-KW018	-XF018	-VS005		
		-VS006		
		-VS007		
		-VS008		
-KW019	-XF019	-VS009		
		-VS010		
		-VS011		
		-VS012		
-KW020	-XF020	-VS013		
		-VS014		
		-VS015		
		-VS016		

Fordeling på normalkraft =434.201				Indre sone belysning
Systemkode:	Kabel:	Vern:	Komponent:	Beskrivelse:
=434.201	-KW001	-XF001	-UP001	Lysarmaturer for normal belysning indre sone
			-UP003	
			-UP004	
			-UP005	
			-UP007	
			-UP008	
			-UP009	
			-UP011	
	-KW002	-XF002	-UP012	
			-UP013	
			-UP015	
			-UP016	
			-UP017	
			-UP019	
			-UP020	
			-UP021	
	-KW003	-XF003	-UP023	
			-UP024	
			-UP025	
			-UP027	
			-UP028	
			-UP029	
			-UP031	
			-UP032	
	-KW004	-XF004	-UP033	
			-UP035	
			-UP036	
			-UP037	
-UP039				
-UP040				
-UP041				
-UP043				



<b>=434.201</b>	<b>-KW005</b>	<b>-XF005</b>	<b>-UP044</b>	<b>Lysarmaturer for normal belysning indre sone</b>
			<b>-UP045</b>	
			<b>-UP047</b>	
			<b>-UP048</b>	
			<b>-UP049</b>	
			<b>-UP050</b>	
			<b>-UP052</b>	
			<b>-UP053</b>	
	<b>-KW006</b>	<b>-XF006</b>	<b>-UP054</b>	
			<b>-UP056</b>	
			<b>-UP057</b>	
			<b>-UP058</b>	
			<b>-UP060</b>	
			<b>-UP061</b>	
			<b>-UP062</b>	
	<b>-KW007</b>	<b>-XF007</b>	<b>-UP064</b>	
			<b>-UP065</b>	
			<b>-UP066</b>	
			<b>-UP067</b>	
			<b>-UP069</b>	
			<b>-UP070</b>	
			<b>-UP071</b>	
			<b>-UP073</b>	
	<b>-KW008</b>	<b>-XF008</b>	<b>-UP074</b>	
			<b>-UP075</b>	
			<b>-UP077</b>	
			<b>-UP078</b>	
			<b>-UP079</b>	
<b>-UP081</b>				
<b>-UP082</b>				
<b>-UP083</b>				
<b>-UP085</b>				

<b>=434.201</b>	<b>-KW009</b>	<b>-XF009</b>	<b>-UP086</b>	<b>Lysarmaturer for normal belysning indre sone</b>
			<b>-UP087</b>	
			<b>-UP089</b>	
			<b>-UP090</b>	
			<b>-UP091</b>	
			<b>-UP093</b>	
			<b>-UP094</b>	
			<b>-UP095</b>	
	<b>-KW010</b>	<b>-XF010</b>	<b>-UP097</b>	
			<b>-UP098</b>	
			<b>-UP100</b>	
			<b>-UP101</b>	
			<b>-UP102</b>	
			<b>-UP104</b>	
			<b>-UP105</b>	
	<b>-KW011</b>	<b>-XF011</b>	<b>-UP106</b>	
			<b>-UP108</b>	
			<b>-UP109</b>	
			<b>-UP110</b>	
			<b>-UP112</b>	
			<b>-UP113</b>	
			<b>-UP114</b>	
	<b>-KW012</b>	<b>-XF012</b>	<b>-UP115</b>	
			<b>-UP117</b>	
			<b>-UP118</b>	
			<b>-UP119</b>	
			<b>-UP121</b>	
<b>-UP122</b>				
<b>-UP123</b>				
<b>=434.201</b>	<b>-KW013</b>	<b>-XF013</b>	<b>-UP125</b>	
			<b>-UP126</b>	
			<b>-UP127</b>	
			<b>-LL001</b>	<b>Lamper for belysning inne i teknisk rom 2</b>
			<b>-LL002</b>	
			<b>-LL003</b>	
			<b>-LL004</b>	
			<b>-LL005</b>	
			<b>-LL006</b>	
<b>-LL007</b>				
<b>-LL008</b>				
<b>-LL009</b>				
<b>-KW014</b>	<b>-XF014</b>		<b>Forbrukskurs teknisk rom</b>	
<b>-KW015</b>	<b>-XF015</b>		<b>Forbrukskurs teknisk rom</b>	

Fordeling på normalkraft =434.202				Innkjøringssone belysning
Systemkode:	Kabel:	Vern:	Komponent:	Beskrivelse:
=434.202	-KW001	-XF001	-UP001	630W lysarmaturer for innkjøringssone
			-UP002	
			-UP003	
			-UP004	
			-UP005	
			-UP006	
	-KW002	-XF002	-UP007	
			-UP008	
			-UP009	
			-UP010	
			-UP011	
			-UP012	
	-KW003	-XF003	-UP013	
			-UP014	
			-UP015	
			-UP016	
			-UP017	
			-UP018	
	-KW004	-XF004	-UP019	
			-UP020	
			-UP021	
			-UP022	
			-UP023	
			-UP024	
	-KW005	-XF005	-UP025	
			-UP026	
			-UP027	
			-UP028	
			-UP029	
			-UP030	

<b>=434.202</b>	<b>-KW006</b>	<b>-XF006</b>	<b>-UP031</b>	<b>630W lysarmaturer for innkjøringssone</b>
			<b>-UP032</b>	
			<b>-UP033</b>	
			<b>-UP034</b>	
			<b>-UP035</b>	
			<b>-UP036</b>	
	<b>-KW007</b>	<b>-XF007</b>	<b>-UP037</b>	
			<b>-UP038</b>	
			<b>-UP039</b>	
			<b>-UP040</b>	
			<b>-UP041</b>	
			<b>-UP042</b>	
	<b>-KW008</b>	<b>-XF008</b>	<b>-UP043</b>	
			<b>-UP044</b>	
			<b>-UP045</b>	
			<b>-UP046</b>	
			<b>-UP047</b>	
			<b>-UP048</b>	
	<b>-KW009</b>	<b>-XF009</b>	<b>-UP049</b>	
			<b>-UP050</b>	
			<b>-UP051</b>	
<b>-UP052</b>				
<b>-UP053</b>				
<b>-UP054</b>				
<b>-KW010</b>	<b>-XF010</b>	<b>-UP055</b>		
		<b>-UP056</b>		
		<b>-UP057</b>		
		<b>-UP058</b>		
		<b>-UP059</b>		
		<b>-UP060</b>		

<b>=434.202</b>	<b>-KW011</b>	<b>-XF011</b>	<b>-UP061</b>	<b>630W lysarmaturer for innkjøringszone</b>	
			<b>-UP062</b>		
			<b>-UP063</b>		
			<b>-UP064</b>		
			<b>-UP065</b>		
			<b>-UP066</b>		
	<b>-KW012</b>	<b>-XF012</b>	<b>-UP067</b>		
			<b>-UP068</b>		
			<b>-UP069</b>		
			<b>-UP070</b>		
			<b>-UP071</b>		
			<b>-UP072</b>		
	<b>-KW013</b>	<b>-XF013</b>	<b>-UP073</b>		
			<b>-UP074</b>		
			<b>-UP075</b>		
			<b>-UP076</b>		
			<b>-UP077</b>		
			<b>-UP078</b>		
	<b>-KW014</b>	<b>-XF014</b>	<b>-UP079</b>		
			<b>-UP080</b>		
			<b>-UP081</b>		
			<b>-UP082</b>		
			<b>-UP083</b>		
			<b>-UP084</b>		
<b>-KW015</b>	<b>-XF015</b>	<b>-UP085</b>			
		<b>-UP086</b>			
		<b>-UP087</b>			
		<b>-UP088</b>			
		<b>-UP089</b>			
		<b>-UP090</b>			
<b>-KW016</b>	<b>-XF016</b>	<b>-UP091</b>			
		<b>-UP092</b>			
		<b>-UP093</b>			
		<b>-UP094</b>			
		<b>-KW017</b>	<b>-XF017</b>	<b>-UP095</b>	<b>475W lysarmaturer for innkjøringszone</b>
				<b>-UP096</b>	
<b>-KW017</b>	<b>-XF017</b>	<b>-UP097</b>	<b>315W lysarmaturer for innkjøringszone</b>		
		<b>-UP098</b>			
		<b>-UP099</b>			
		<b>-UP100</b>			
<b>-KW018</b>	<b>-XF018</b>	<b>-UP101</b>	<b>210W lysarmaturer for innkjøringszone</b>		
		<b>-UP102</b>			
		<b>-UP103</b>			
		<b>-UP104</b>			
		<b>-UP105</b>			
		<b>-UP106</b>			
		<b>-UP107</b>			

Fordeling på normalkraft =434.203				Ventilasjon
Systemkode:	Kabel:	Vern:	Komponent:	Beskrivelse:
=434.203	-KW001	-XQ001	-JW001	Ventilatorer
	-KW002	-XQ002	-JW002	
	-KW003	-XQ003	-JW003	
	-KW004	-XQ004	-JW004	

Fordeling på normalkraft =434.204				Ventilasjon
Systemkode:	Kabel:	Vern:	Komponent:	Beskrivelse:
=434.204	-KW001	-XQ001	-JW001	Ventilatorer
	-KW002	-XQ002	-JW002	
	-KW003	-XQ003	-JW003	
	-KW004	-XQ004	-JW004	

## **Vedlegg B**

### **Vedlegg B - Oppstrømsdata mottatt fra Elvia**

```
Nærmeste transformator :
Primærside   : ████████   Merkespenning : 132.000 kV
Sekundærside : ████████   Merkespenning : 22.000 kV
Koplingsgruppe : YNyn0   Merkeytelse   : 35000 kVA

Max. kortslutningsstrømmer :           Temp (C)   Faktor
3-polt kortslutning       : 1.535 kA
2-polt kortslutning       : 1.329 kA   20.0       1.10
Kortslutningsytelse       : 58.477 MVA

Imp. pluss-systemet R: 6.070 Ohm X: 6.786 Ohm Z: 9.104 Ohm Cos(phi): 0.667

Min. kortslutningsstrømmer :           Temp (C)   Faktor
3-polt kortslutning       : 1.233 kA
2-polt kortslutning       : 1.067 kA   90.0       1.00
Kortslutningsytelse       : 46.968 MVA

Imp. pluss-systemet R: 7.751 Ohm X: 6.791 Ohm Z: 10.305 Ohm Cos(phi): 0.752
```

**Figur B.1:** Oppstrømsdata - mottatt fra Elvia



## **Vedlegg C**

### **Vedlegg C - Risikovurdering for anlegget**

## C.1 Avklaring og avgrensninger

Denne risikovurderingen ble utarbeidet for veitunnel med hensyn på lavspent elektroinstallasjoner i anlegget, det vil si de deler av anlegget som har spenningsnivå under 1000V vekselspanning [13]. For utførelse av risikovurdering ble aktuelle paragrafer i Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL) 1998 følget.

Forskrifter om elektriske lavspenningsanlegg (FEL) skal bli overholdt, ved bruk av NEK 600:2021 punkt 12.1 generelle krav og Statens vegvesens håndbok N601: Sikkerhetskrav for elektriske anlegg i- og langs offentlig veg, utgave:2021.

Alle elektrotekniske prosjekter i dagens samfunn starter med en risikovurdering etter krav i FEL §16. Dette er for å kartlegge de risikoer som kan oppstå under prosjekteringen og utførelsen av prosjektet. En risikovurdering blir ofte vurdert ut fra gjeldende lover og forskrifter for den aktuelle installasjonen. Risikovurderingen vil senere kunne bli brukt som en sjekkliste som man ser til i løpet av prosjektets gang, for å sikre seg at man har fulgt opp alle potensielle risikoer.

## C.2 Dokumentasjon, informasjon og melding

### C.2.1 §12. Kontroll. Erklæring om samsvar. Dokumentasjon

«Før nytt anlegg tas i bruk og etter hver endring skal den som er ansvarlig for utførelsen eller endringen av anlegget sørge for at det er kontrollert og prøvet for å sikre at det tilfredsstillende forskriftens krav.

Enhver som er ansvarlig for prosjektering, utførelse eller endring av anlegg skal utstede erklæring om samsvar med sikkerhetskravene i kapittel V.

Som underlag for slik erklæring skal det være utarbeidet dokumentasjon som gjør det mulig å vurdere om anlegget er i samsvar med forskriftens krav.

Erklæring om samsvar og dokumentasjon skal overleveres eier av anlegget.

Dersom det har vært nødvendig å ta spesielle forholdsregler i anlegget for å oppfylle kravene om elektromagnetisk kompatibilitet, skal den som prosjekterer eller utfører anlegget utarbeide instruksjon for bruk og vedlikehold av disse tiltakene.[13]»

**Tiltak for å oppfylle dette kravet:**

Dokumentasjonen skal utføres iht. NEK 600:2021 kap. 5.3. Dokumentasjonen levert av prosjekterende part utføres iht. NEK 600:2021 kap. 5.3.1 og avhenger av kompleksiteten av anlegget. Dokumentasjonen kan bestå av:

- Risikovurdering, utføres etter NEK 600:2021 kap. 5.1
- BIM – avtaledokumenter og Level of detail (LOD)
- Nødnett-anlegget
- Kringkasting/DAB
- Ekom-anlegget
- Automasjon
- Elkraft
- Maskiner
- Belysning
- Selektivitetsberegninger
- Føringsveier
- Spenningsfallsberegninger

Dokumentasjon av utførende part (entreprenør) skal bestå av:

- Dokumentasjon av FAT og EET
- Samsvarserklæring
- Sluttkontroll
- Bruksanvisninger for utstyr
- FDV - dokumentasjon
- As-built tegninger

Punktene over er hentet fra NEK 600:2021 kap. 5.3. [1]

Dokumentasjon skal utleveres til byggherre (SVV) og skal oppbevares slik beskrevet under § 13. oppbevaring av dokumentasjon.

Type dokumentasjon:	Ansvar: Prosjekterende	Ansvar: Utførende
Samsvarserklæring	x (prosjektering)	x (installasjon)
Kursfortegnelse	x	
Bruerveiledning på levert utstyr FDV		x
Sluttkontrollrapport		x
Tavledokumentasjon		x
Beregningsdokumentasjon: Febdok	x	
Risikovurdering iht. FEL og NEK 600 (dette dokumentet)	x (prosjektering)	x (installasjon)
As-built tegninger (Tegninger som beskriver hvordan anlegget faktisk ble bygget, med eventuelle endringer og valg som ble gjort underveis.)	x	x

### C.2.2 §13. Oppbevaring av dokumentasjon

«Eier av anlegg skal til enhver tid oppbevare erklæring om samsvar og oppdatert dokumentasjon som angitt i § 12.

Enhver som i henhold til § 12 er pålagt å utstede samsvarserklæring skal oppbevare kopi av erklæringen i minst fem år regnet fra den dag erklæringen om samsvar er dattert»[13]

#### Tiltak for å oppfylle dette kravet:

Alle som er ansvarlig for prosjektering og utførelse i prosjekte vil være pliktig å oppbevare dokumentasjon. Det skal oppbevares slikt at det er sikret i ettertid at det er mulig å gjenfinne dokumentasjon og utføre kontroll.

## C.3 Planlegging og utførelse

### C.3.1 §16. Planlegging og vurdering av risiko

«Elektriske anlegg skal planlegges og utføres slik at mennesker, husdyr og eiendom er beskyttet mot fare og skader ved normal bruk og slik at anlegget blir egnet til den forutsatte bruk. [13]»

#### **Tiltak for å oppfylle dette kravet:**

Prosjekteringen av anlegget vil bli utført i henhold til NEK 600:2021, som anses som skjerpende ovenfor NEK 400:2022 for temaer spesifikt rettet mot veitrafikksystem, derunder tunneler. Der NEK 600:2021 ikke er dekkende, vil NEK 400:2022 bli brukt. Ved å følge disse veiledningene kan en sikre at anlegget tilfredsstillende de krav som stilles i FEL. Statens vegvesens håndbøker V124, N500 og N601 vil bli fulgt for å sikre at anlegget blir egnet til den forutsatte bruk.

### C.3.2 §17. Tilgjengelighet for vedlikehold

«Anlegget skal være planlagt og utført slik at:

- det er tilgjengelig for ettersyn, vedlikehold, reparasjon, betjening og prøving,
- det er tilstrekkelig plass til å skifte ut og montere enkeltenheter,
- og at slikt arbeid kan foretas uten fare for den som utfører arbeidet.»[13]

#### **Tiltak for å oppfylle dette kravet:**

- Det velges utstyr som er godt egnet for å stå i de krevende omgivelser en tunnel kan by på.
- Det blir lagt vekt på fremkommelighet ved plassering av utstyr. Tekniske rom blir plassert i havarinisjer, som gjør at det er mulig å komme til med bil.
- Merking etter TFM, som er et krav i N601 vil bli utført slik at utstyr lett kan identifiseres. AS-Built tegninger vil danne et underlag for å lett finne igjen komponenter etter at anlegget er idriftsatt.
- Det blir satt opp variable LED fartsgrenseskilt, mulighet for stenging av tunnellop med bom og variable anvisningsskilt, slik at vedlikehold kan foretas på en sikker og effektiv måte.
- For vedlikeholdsarbeid i tunnellopet etter at tunnelen er satt i drift, skal det alltid vurderes risikoer og tiltak for å sikre trygg gjennomføring av arbeidet.

<b>Scenarioer</b>	<b>tiltak/løsning:</b>
Små endringer eller vedlikehold inne i tekniske rom	Instruert personell kan parkere i havarinisjen med bil, tiltak som å senke fartsgrensen og sperre den høyre kjørebanelen skal utføres.
Større endringer i teknisk rom eller utskiftning/vedlikehold på utstyr i tunnellopet	Det aktuelle tunnellopet stenges og trafikken styres gjennom det andre løpet, med redusert fartsgrense. Dette gjøres via SRO anlegget ved bruk av digitale fartsgrenseskilt og fjernstyrte bomber.

### C.3.3 §18. Fordelingssystem

«Anlegget skal planlegges og utføres slik at det fordelingsystem som benyttes for hele eller deler av anlegget sammen med de sikkerhetstiltak som er påkrevd for de ulike fordelingsystemene, ikke medfører

- farlig strømgjennomgang,
- for høye temperaturer som kan føre til forbrenning, brann eller andre skadelige virkninger,
- avbrudd som kan medføre fare for mennesker, husdyr eller eiendom,
- skadelig påvirkning av andre deler av anlegget eller utstyr i eller tilkoplede dette.[13]»

#### Tiltak for å oppfylle dette kravet:

Anlegget forsynes med høyspentkabler fra begge sider av tunnelen for å sikre at anlegget har best mulig redundans.

I tekniske bygg vil det bli montert transformatorer som leverer 400V inn til hovedfordelinger, bygget til 400V TN-S system iht. NEK 600:2021 kap. 7.2.

Risikomomenter	Tiltak for å oppfylle dette kravet
Fare for avbrudd i høyspent strømforsyning	To separate høyspent tilførsler fra hver sin side av tunnelen vil øke redundansen og minske sjansen for at tunnelen mister strømtilførselen. ref. NEK 600:2021 Kap. 11.1
Brudd i tunnelens høyspent tilkobling	Det vil bli etablert et UPS anlegg i tunnelen som skal sikre at kritiske systemer holdes i gang en gitt tid etter tap av ordinær strømtilførsel. Dette er beskrevet i NEK 600:2021 Kap. 11.8.1



### C.3.4 §19. Jordingsanlegg

« Ved planlegging og utførelse av anlegg skal det påses at jordingssystemet er tilpasset det fordelingsystemet som er valgt for hele eller deler av anlegget, slik at det ikke oppstår farlig strømgjennomgang eller for høye temperaturer som kan føre til forbrenning eller brann. [13]»

#### Tiltak for å oppfylle dette kravet:

Jording av anlegget dimensjoneres og planlegges ut fra NEK 600:2021 kap. 11.4 Jording. Dette avsnittet beskriver hvordan anlegget skal jordes, inkludert teknisk rom og høyspent tilførsel.

Følgende tiltak gjøres for å etablere et godt jordingssystem:

- Det opprettes globalt jord i hele installasjonen. Jordingen tilkobles hovedjordskinnen.
- En blank jordleder på minimum 50 mm<sup>2</sup> CU føres i samme trase høyspentkabelen/-forsyningskabelen. Jordlederen brukes som potensialutjevning og føres gjennom hele tunnelen samt rundt tekniske rommet
- En isolert 25 mm<sup>2</sup> CU føres på kabelstigen til utjevning. Jordlederen skal kobles til hver 25 m på kabelstigen.
- Utstyr forsynet fra nødstrømsanlegget skal være dobbeltisolert
- Armeringen i teknisk bygg i bergrom brukes som jordelektrode.
- Det legges ringjord rundt teknisk bygg i dagen.

## C.4 Sikkerhetskrav

### C.4.1 FEL §20-21. Beskyttelse mot elektrisk støt

«Mennesker og husdyr skal være beskyttet mot fare som kan oppstå ved direkte berøring av spenningsførende deler av anlegg og utstyr.[13]»

«Mennesker og husdyr skal være beskyttet mot fare som kan oppstå ved berøring av utsatte deler som er blitt spenningsførende som følge av feil (indirekte berøring).[13]»

#### **Tiltak for å oppfylle dette kravet:**

Alle synlige deler av anlegget skal være tilstrekkelig festet og kapslet slik at spenningsførende deler av anlegget ikke er eksponert. Teknisk rom vil kun være tilgjengelig for sakkyndig betjening, og bygges etter de kravene dette medfører.

«Ved kortslutning skal overstrømsbeskyttelse med termomagnetisk vern gi elektromagnetisk utkobling. Ved bruk av elektroniske vern skal en av vernets kortslutningsutløsere gi utkobling ved kortslutning. [1, kap. 7.7]»

Risikomomenter	Tiltak for å oppfylle dette kravet
Isolasjons svikt	Utjevningsjord til utsatt ledende deler på utstyr og skap iht. NEK 600:2021 kap. 12.6. Tilleggsutjevnings forbindelse tilkoblet utstyr iht. NEK 600:2021 12.5. Dobbel eller forsterket isolasjon klasse 2 til fast monterte utsyr og utstyr tilknyttet nødstrømsystemer iht. NEK 400:2022 kap. 412
Berøringsfare i fordeling	Minimum beskyttelsegrad IP2XC. Utjevningsjording og tilleggsutjevningsforbindelse. Ved feil skal automatsikring utkobles.
Elektrisk utstyr i tunnel	Alt utstyr som er utsatt for korrosivitet i tunnel utføres iht. NEK 600:2021 kap. 11.2 slikt at utsatte utstyr leveres i rustfritt stål.
Berøring av andre ledende deler	Utstyr som kan føre spenning ved feil skal tilkobles utjevningsjord. Dobbel eller forsterket isolasjon klasse 2 for utstyr som er tilkoblet nødstrømsystemet.

### C.4.2 FEL §22. Beskyttelse mot skadelige termiske virkninger

«Elektriske anlegg skal være slik utført at det ikke er noen fare for antennelse av brennbare materialer på grunn av for høy temperatur eller elektrisk lysbue. Det skal ved normal drift heller ikke være noen fare for at mennesker eller husdyr kan bli utsatt for forbrenning.[13]»

#### Tiltak for å oppfylle dette kravet:

Det skal brukes halogenfrie kabler for installasjon i tunnel slik at det ikke utvikles giftige korrosive gasser ved eventuell brann eller varmegang. Videre skal anlegget dimensjoneres med en reservekapasitet, slik at faren for overbelastning reduseres.

Det er viktig at dimensjoneringen av anlegget tar hensyn til strømføringssevne og korrigerende faktorer slik at anlegget dimensjoneres riktig iht. NEK 400:2022 kap. 52A og 52B [10]. Samtidighetsfaktoren for alt elektrisk utstyr i tunnelen skal være lik 1, slik at det sikres at anlegget fungerer som tiltenkt i alle driftstilfeller. «Justerbare termiske vern til ventilatorer bør velges slik at innstilt verdi blir mellom 20- 80 [1, kap. 11.15].»

Risikomomenter	Tiltak for å oppfylle dette kravet
Varmgang i termineringspunkter	Kontinuerlig belastningen skal ikke overstige 80% av kablenes strømføringssevne iht. NEK 600:2021 kap. 7.11 og 7.12. Ved installasjon skal det følges veiledning/montasjasvisning fra utstyrleverandør for montasje av tilkoblingklemmer med moment som er oppgitt.
Serielysbuer i termineringspunkter	Tiltak som over.

### C.4.3 FEL §23-24. Beskyttelse mot overstrøm og feilstrømmer

«Mennesker, husdyr og eiendom skal være beskyttet mot skade fra for høye temperaturer eller elektromekaniske påkjenninger som skyldes noen form for påregnelige overstrømmer i strømførende ledere. [13]»

«Andre ledere enn strømførende ledere og enhver annen del beregnet på å føre en feilstrøm som følge av isolasjonssvikt eller feil, skal kunne føre denne feilstrømmen uten å anta for høy temperatur. [13]»

#### Tiltak for å oppfylle dette kravet:

Forskriften i FEL skal utføres iht. NEK 600:2021 kap. 7.7, 7.12 og 12.4. [1]. Anlegget skal bli vurdert for overbelastning, jordfeil og kortslutning. Utstyr skal ikke kobles ut for høye startstrømmer, dermed må verninnstillingene være tilpasset startstrømmene.

Risikomomenter	Tiltak for å oppfylle dette kravet
Overbelastning	Dimensjonere kurser etter belastningsstrøm med full selektivitet for utstyr tilkoblet nødstrømsystemet iht. NEK 600:2021 kap. 7.12. Full selektivitet mellom effektbrytere iht. NEK 600:2021 kap. 14.1. Full selektivitet for ventilatorer iht. NEK 600:2021 kap. 11.15. Overstrømsvern skal beskytte anlegg iht. NEK 600:2021 kap 7.7. [1] og overstrømsvernet skal være dimensjonert slik at beskyttelse mot overbelastning tilfredstiller NEK 400:2022 kap. 431.3 [10]
Jordfeil	Anlegget skal utstyres med jordfeilvarsling, men ikke jordfeilvern. Dette er for å sikre høyest mulig driftssikkerhet, samtidig som eventuelle jordfeil vil bli varslet og kan utbedres fortløpende. Beskrevet i NEK600:2021 kap. 11.7.[1]
Kortslutning	Overstrømsbeskyttelse med termomagnetisk vern skal utkobles under kortslutning iht. NEK 600:2021 kap. 7.7. Automatisk utkobling av alle feilstrømmer som oppstår. Overstrømsvernet skal sikre anlegget iht. NEK 400:2022 kap. 431.4. Anlegget dimensjoneres etter kortslutningsstrømmer som $I_{K3p,max}$ og $I_{K2p,min}$ for at systemet skal kunne driftes på en sikker og forsvarlig måte. Anlegget skal dimensjoneres med full selektivitet mtp. kortslutning.[1, 10]

#### C.4.4 FEL §25. Beskyttelse mot overspenning

« Mennesker, husdyr og eiendom skal være beskyttet mot:

- skadelig virkning av isolasjonssvikt eller feil mellom strømkretser med ulike spenninger, og
- skade som skyldes andre uønsket høye spenninger, for eksempel ved atmosfæriske utladninger eller koblingsoverspenninger. [13]»

##### **Tiltak for å oppfylle dette kravet:**

Anlegget vil bli sikret mot overspenninger i hovedfordelingen ved bruk av overspenningsvern som beskrevet i NEK 600:2021 kap. 7.8. Det blir beskrevet at hovedfordeling i dagen skal være beskyttet av overspenningsvern type 2. [1]

Der tiltakene for dobbel eller forsterker isolasjon er benyttet iht. NEK 400:2022 kap. 412 skal overspenningsvern kun monteres mellom fasene, og ikke mellom faser og jord.

#### C.4.5 FEL §26. Beskyttelse mot underspenning

«Mennesker, husdyr og eiendom skal være beskyttet mot fare eller skade som skyldes at spenning kommer tilbake etter helt eller delvis utfall av spenningen. Dersom gjeninnkobling av vern kan skape en farlig situasjon, skal ikke gjeninnkobling skje automatisk. [13]»

##### **Tiltak for å oppfylle dette kravet:**

Ved normale driftstilfeller skal det ikke ferdes hverken mennesker eller husdyr i tunnelen, og ved drift- og vedlikeholdstilfeller vil det kun være instruert personell til stede. På grunnlag av dette er det ikke avdekket noen større risikoer forbundet med innkobling av anlegg, i forhold til skader på mennesker og husdyr.

Spenningsfall eller bortfall av spenning vil ikke skade mennesker, husdyr eller eiendom, da anlegget vil være forsynt av nødsstrømssystemer.

Risikomomenter	Tiltak for å oppfylle dette kravet
Spenningskvalitet opprettholdes	UPS
Frakoblet/bortfall fase	UPS anlegget vil overta driften av anlegget ved avbrutt fase

### C.4.6 FEL §27. Beskyttelse mot spenningsfall i forbrukerens anlegg

« Anlegget skal være planlagt og utført slik at spenningsfall i anlegget ikke er til hinder for at utstyret får den spenningen det er beregnet for. [13]»

#### Tiltak for å oppfylle dette kravet:

Dette er et stort risikomoment på grunn av lange avstander i tunnelen. Derfor er det viktig at det blir beregnet spenningsfall ved prosjektering av anlegget. Dette står beskrevet i NEK 600:2021 kap. 7.6. For utstyr inne i tunnelen blir NEK 600:2021 kap. 11.3 fulgt, som sier at spenningsfallet ikke kan avvike mer enn 5% fra nominell spenning.

Dataprogrammet Febdok vil automatisk regne ut spenningsfall. Spenningsfall vil med høy sannsynlighet bli dimensjonerende faktor for visse kurser, spesielt de lengste kursene til lys og vifter.

Risikomomenter	Tiltak for å oppfylle dette kravet
Utstyr fungerer ikke som tiltenkt	Det er viktig å avtale med nettselskapet at spenning ut fra transformatoren er trinnet opp til 415 V, videre må ikke spenningsfall til utstyr i tunnelen overstige 5% slik beskrevet i NEK 600:2021 kap. 11.3, dvs. minimum nominell klemmespenning i utstyr ikke skal understige 380 V trefase eller 218,15 V enfase.

### C.4.7 FEL §28. Beskyttelse mot ytre påvirkninger

« Anlegget og det materiell og utstyr som inngår i denne skal være tilpasset de ytre påvirkninger den kan ventes å bli utsatt for.

Dersom en utstyrsenhet er utført slik at den ikke vil tåle påkjenningene i det aktuelle miljøet, kan den likevel brukes dersom den får en egnet og tilstrekkelig tilleggsbeskyttelse.[13]»

**Tiltak for å oppfylle dette kravet:**

Forholdene har blitt vurdert for ytre påvirkninger, med utgangspunkt i NEK 400:2022 Tabell 51A, etter henvisning fra NEK 600:2021 kap. 7.3. Ytre påvirkninger blir beskrevet i tabell C.1.

Risikomomenter	Tiltak for å oppfylle dette kravet
Spyling av elektrisk utstyr	Utstyr benyttet i tunnel skal være minimum IP66
Støv og forurensninger	Det benyttes minimum IP66
Endringer i temperatur som kan føre til svikt i utstyr	Temperaturen i tunnelen antas å holde seg innenfor intervallet -25 til 55 °C basert på vurdering etter NEK400:2022 kap. 51A. Det betyr at alt utstyr må være godkjent for å tåle disse temperaturene.
Eksponering mot korrosive stoffer	Utstyr skal utføres i rustfritt stål etter NS EN 10088, og festemateriell skal utføres i rustfritt stål etter NS-EN-ISO 3506. Dette står beskrevet i NEK600:2021 kap. 11.2[1]

Tabell C.1: Ytre påvirkninger

Rom nr.	Rom benevnelse	Klassifisering av ytre påvirkning- NEK 400:2022 tabell 51 A[10]												Spesielt utstyr for: - utendørs bruk – min IP66 - salting av vegbanen om vinteren - trafikkstøv - rengjøring/spyling med høytrykkspyler										
		Miljøforhold																						
Utendørs anlegg	Inndørs teknisk rom													Spesielt utstyr for utendørs bruk, min IP66 Tavler for instruert betjening										
		Etterfølgende opplysning dokumenterer fravik fra det som er definert over																						
		AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	AM	AN	AP	AQ	AR	AS	BA	BC	BD	BE	CA	CB	
		AA7	AB7	AC1	AD5	AE5	AF2	AG3	AH2		AL1	-	AN1	-	AQ2	AR3	AS3	BA2 BA3	BC2	BD4	BE1	CA1	CB1	
		AA5	AB5	AC1	AD1	AE5	AF1	AG2	AH1	-	AL1	-	AN1	-	AQ2	AR1	AS1	BA4	BC3	BD1	BE3	CA2	CBI	
		AA7	AB8	AC1	AD4	AE5	AF2	AG3	AH2	-	AL1	-	AN3	-	AQ3	AR3	AS3	BA1 BA3	BC2	BD1	BE1	CA1	-	
		AA7	AB8	AC1	AD4	AE5	AF2	AG3	AH2	-	AL1	-	AN3	-	AQ3	AR3	AS3	BA1 BA3	BC2	BD1	BE1	CA1	-	



#### C.4.8 FEL §29. Nødutkobling

« I anlegg hvor det er nødvendig med rask (manuell) utkobling for å unngå fare, skal det være installert utstyr for nødutkobling. Slikt utstyr skal være godt synlig og lett tilgjengelig, og skal kunne betjenes uten fare.[13]»

##### **Tiltak for å oppfylle dette kravet:**

Tunnelens tekniske installasjon må fungere som tiltenkt i alle situasjoner, utenom planlagt vedlikehold. Vifter og lys monteres i en slik høyde at det ikke skal være fare for at mennesker kan komme i farlige situasjoner.

All utstyr må fungere i alle tilfeller, og en nødutkobling vil kunne forhindre dette.

#### C.4.9 FEL §30. Utstyr for frakobling

« Det skal være installert utstyr for frakobling av anlegget, kurser eller enkelte utstyrsenheter, slik at vedlikehold, prøving, feilsøking og reparasjon kan foretas uten fare.[13]»

##### **Tiltak for å oppfylle dette kravet:**

Alt utstyr som tilkobles det elektriske anlegget skal være vernet med automatsikringer eller effektbrytere, disse vil kunne kobles ut ved vedlikehold av instruert personell.

UPS anlegget må være utstyret med en «Manuelt betjente bypass-brytere», slik at vedlikehold kan foregå uten fare for liv, helse og materiell utstyr.

Det er nødvendig med egne prosedyrer for utkobling av laster med høy effekt, eksempelvis vifter, der man må stanse viftene gjennom styringssystemet før man kobler ut strømmen, slik kan man sikre at utstyret ikke blir utsatt for utilsiktede påkjenninger under vedlikeholdet.

Sikkerhetsbryter plasseres i umiddelbar nærhet av mekanisk variable skilt. iht. NEK 600:2021 kap. 10.3.4 [1]

Vifter må ha en sikkerhetsbryter som skal plasseres i umiddelbar nærhet ved hver enkel vifte, men ikke på selve viftene, slik at man har to sikkerhetsbarrierer ved utkobling under vedlikehold, bryteren skal ha oransje farge iht. NEK 600:2021 kap. 11.15. [1]

## C.5 Avbrudd

### C.5.1 FEL §31. Avbrudd i strømtilførsel

«Anlegg hvor avbrudd i strømtilførselen kan medføre fare for personer, husdyr eller eiendom skal planlegges og utføres slik at vedlikehold, utskiftning m.m. kan skje uten at fare oppstår.

Dersom uventet strømavbrudd vil kunne medføre fare for personer, husdyr eller omgivelser, skal behov for uavhengig strømtilførsel vurderes.[13]»

#### Tiltak for å oppfylle dette kravet:

Avbrudd i strømtilførsel gjelder for situasjoner som brann i tunnel, avbrudd i tilførsel og andre feil. Innen kritisk utstyr inngår følgende:

- Ventilasjon
- SRO-anlegg
- Nødllys
- Sikkerhetsbelysning
- Ledelys
- Skilt
- m.m. Videre beskrevet i N500 Vegtunneler 2022 Krav 5.3.2—3 [26]

Disse er omfattet av NEK 600:2021 kap. 11.6.3 kabelklasse 3. Kabelklasse 3 skal ha en tydelig fargekode som tydelig skiller seg ut fra kabelklasse 1 og 2 [1]. Kablene skal være motstanddyktige brann i minst 60 minutter. Kritisk utstyr skal være forsynet av UPS-anlegget i 1 time pluss utrykningstid jf. N500 kap. 5.3.2. [26], og utstyr for nødnett skal forsynes i minimum 8 timer [1].

## C.6 Merking

### C.6.1 FEL §32. Merking av kabler, vern og annet materiell

«Det skal i nødvendig grad foretas merking slik at kabler, utstyr, vern og annet materiell kan identifiseres og for øvrig i den utstrekning det er nødvendig for å unngå fare.[13]»

**Tiltak for å oppfylle dette kravet:**

Hele system skal merkes med TFM iht. NEK 600:2021 kap. 14.3.

«TFM skal brukes i all dokumentasjon av anlegg, så som tegninger og modeller, skjema, komponentlister, dimensjoneringsprogram (f.eks. Febdok), samt i registre som NVDB og Plania. Deler av objektenes TFM-merking vil også kunne gjenbrukes i skjermbilder, eller hele merkingen kryssrefereres, i SCADA-systemer der de fysiske objektene i anleggene representerer målinger, styringsmuligheter eller alarmer. [1]»

## C.7 Elektromagnetiske og andre elektriske påvirkninger av omgivelsene

### C.7.1 FEL §33. Elektriske og elektromagnetiske forstyrrelser

«Anlegget skal være planlagt og utført og skal vedlikeholdes slik at det ikke frembringer elektriske og elektromagnetiske forstyrrelser som overstiger et nivå der radio og telekommunikasjonsapparater og andre apparater eller anlegg ikke kan fungere etter sin hensikt. Anlegget og det utstyret som inngår i dette skal ha tilstrekkelig indre immunitet overfor ytre elektromagnetisk påvirkning slik at anlegget kan fungere sikkert og etter sin hensikt.[13]»

**Tiltak for å oppfylle dette kravet:**

Slik beskrevet i veiledning til §33, skal utstyr i tunnelen være CE-merket og installeres iht. montasjeveiledning. Det bør etableres tilleggsutjevning og/eller skille for ekomanlegg, da disse er mer utsatt for elektromagnetiske forstyrrelser. I ekomanlegget for tunnel inngår mobilnett, radio og nødnettet. Data/signalkabler bør utføres med skjernet kabling, samt at tilstrekkelig avstand mellom ledninger for ekom og ledninger for lavspent strømforsyning. Der det er benyttet fiberoptiske kabler kreves ingen tiltak, da disse ikke er utsatt for elektromagnetisk støy.

## C.7.2 FEL §34. Beskyttelse mot innbyrdes skadelige påvirkninger mellom elektriske og ikke-elektriske anlegg (anleggsdeler)

«Det elektriske anlegget skal være utført slik at det ikke oppstår innbyrdes skadelige påvirkninger mellom elektriske og ikke-elektriske anleggsdeler.[ 13]»

### Tiltak for å oppfylle dette kravet:

Det opprettes en utjevningsforbindelse mellom spenningsførende og ikke-spenningsførende metalliske deler. Utstyr koblet til nødstrømsanlegget skal enten være dobbelt isolert eller ha forsterket isolasjon (klasse 2) iht. NEK 400:2022 kap. 412, som reduserer risikoen for svikt i isolasjon.

## C.8 Bevaring av bygningsmessige egenskaper

### C.8.1 FEL § 35. Bygningskonstruksjonens mekaniske og brannsikringsmessige egenskaper

« Anlegget skal være slik utført at bygningskonstruksjonens mekaniske og brannsikringsmessige egenskaper ikke er svekket. [ 13]»

### Tiltak for å oppfylle dette kravet:

Det benyttes branntetningsmasse i kabelgjennomføringer og utføres etter NEK 600:2021 kap. 11.12 og 11.6. Dersom det oppstår gjennomføringer med større bunter data/signalkabler må det benyttes ekspanderende branntetningsmasse. Branntetning merkes med filma, brannklasse, dato og signatur. Dette skal merkes i Som byggetegningen av utførte parten og leveres i FDV-dokumentasjonen. [1]

## C.9 Elektrisk utstyr tilkoplede lavspenningsanlegg

### C.9.1 FEL §36. Anlegg og tilkobling

«Elektrisk utstyr som inngår i eller skal tilkoples et anlegg skal når det er installert og vedlikeholdt i henhold til fabrikantens anvisninger og brukes i henhold til sitt formål, ikke bringe sikkerheten i fare for personer, husdyr eller eiendom. [ 13]»

### Tiltak for å oppfylle dette kravet:

Det skal til enhver tid følges fabrikantens anvisning for installasjon og vedlikehold.

## C.10 Andre krav og risikomomenter

### C.10.1 Selektivitet

**Tiltak for å oppfylle dette kravet:**

- Full selektivitet for ventilatorer NEK 600:2021 kap. 11.15
- Full selektivitet mellom effektbrytere NEK 600:2021 kap. 14.1.3
- Full selektivitet for nødstrømsystemet NEK 600:2021 kap. 7.12. og tabellene under kap. 14.1
- Godtas delvis selektivitet for resterende anlegg iht. NEK 600:2021 kap. 7.12. Likevel blir hele anlegget dimensjonert med full selektivitet.

### C.10.2 Levetidskostnader

«Beregning av levetidskostnader (LCC) skal utføres og være bestemmende for valg av installasjon, system, utstyr og maskiner. [29]»

**Tiltak for å oppfylle dette kravet:**

Det utføres en analyse av levetidskostnader basert på på NEK 600:2021 kap. 4.1

### C.10.3 Risikomomenter

Risikomomenter	Tiltak for å oppfylle dette kravet
Brann i tunnelen	<p>Det etableres brannventilasjon iht. NEK 600:2021 kap. 14.5.1 og utarbeidet beredskapsplan. Ved brann skal ventilatorer kun ha kortslutningsbeskyttelse iht. NEK 600:2021 kap. 11.15. [1]</p> <p>Det monteres en automatisk hendelsesdeteksjon (AID) vha. optiske eller termiske kameraer for å detektere brann. Tekniske bygg skal minimum ha en manuell brannmelder iht. NEK 600:2021 kap. 11.12. Det skal i tillegg være en rød varslingslampe og akustisk signal og skal gå av ved nødstenging og/eller brannstenging i tekniske bygg i bergrom iht. NEK 600:2021 kap. 11.9</p>
Maskiner	<p>Det utføres en egen risikovurdering av maskiner iht. NEK 600:2021 kap. 5.2 og risikovurderes etter maskinforskriften og FEU. Risikovurderingen legges til i FDV-dokumentasjonen</p>
Påkjørsel av teknisk bygg	<p>Etablere et hinder i form av høydeforskjell mellom teknisk bygg og kjørebane. SVV håndbok N500 krav 4.5.2-2</p>
Batterier	<p>Henvises i NEK 600:2021 kap. 9.1 til NEK 485 til sikkerhet for sekundærbatterier og batteriinstallasjoner [1]</p>


## **Vedlegg D**

### **Vedlegg D - Resultater fra Febdok for TB01**

#### **D.1 Oversikt over kabeltyper, skinnetyper og verntyper for TB01**


# Kabeltyper i anlegget

Kabeltype/-Lederløsning	Antall kursmeter	Elnummer
BFSI 4x70/35 Cu	333,3	
BFSI 4x95/50 Cu	366,6	1
BFXI 5G1,5 Cu	542,0	
BFXI 5G10 Cu	600,0	
BFXI 5G2,5 Cu	675,4	
BFXI 5G4 Cu	1365,3	
BFXI 5G6 Cu	1337,5	
IFSI 4x1,5/1,5 Cu	396,8	
IFSI 4x10/10 Cu	1090,0	
IFSI 4x2,5/2,5 Cu	636,5	
IFSI 4x4/4 Cu	2539,8	
IFSI 4x50/25 Cu	5,0	
IFSI 4x6/6 Cu	2376,0	

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:53:28
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	Kabeltyper i anlegget 	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 1 (1) av 1



# Skinnetyper i anlegget

Fabrikat	Beskrivelse	IP klasse	Antall kursmeter	Elnummer
BLANK_CU	4x40x10F	00	10	
<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:53:29
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		Skinnetyper i anlegget 		NEK 400:2018 400 V TN-S Side 1 (2) av 1

## Vern i anlegget

Fabrikat	Bryterenhet	$I_{ru}$ [A]	Bryteevnenivå	$I_n$ [A]	Utløserenhet	$I_{\Delta n}$ [mA]		Artikkel nummer	EAN-nummer	Antall
ABB	S800 S	6	B	6	S800 C		2p			2
ABB	S800 S	6	B	6	S800 C		4p			26
ABB	S800 S	10	B	10	S800 C		4p			18
ABB	S800 S	20	B	20	S800 C		4p			3
ABB	XT2	160	H	100	EKIP LSI		4p			4
ABB	XT2	160	H	160	EKIP LSI		4p			1
ABB	XT5 400	400	H	400	EKIP DIP LSI XT5		4p			1
ABB	XT7	800	H	800	EKIP DIP LSI XT7		3p			1

NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F  7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:53:29
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Vern i anlegget</b>	NEK 400:2018 400 V TN-S
	2815 GJØVIK	 Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 1 (3) av 1

### Når jordfeilvarsleren gir signal:

**Skru ut alle sikringer og/eller slå av alle sikringsautomatene bortsett fra overlastvernet (hovedsikringene).**

**Slå på og/eller trykk inn resetknappen på jordfeilvarsleren.**

**Slå på/skru inn en og en sikringskurs til jordfeilvarsleren gir signal. NB! Denne kursen har jordfeil.**

**Slå av/skru ut den kursen hvor feilen er.**

**Slå av alle brytere, trekk ut støpsler på alt utstyr på denne kursen og skru inn/slå på sikringen/automaten igjen.**

**Slå på ett og ett apparat inntil feilen gjenoppstår. Dette apparatet forårsaker feilen. La dette apparatet være avslått.**

**For utbedring av feilen kontakt registrert elektroinstallatør.**

**Test jordfeilvarsler i henhold til leverandørens bruksanvisning, dog minst to ganger i året.**

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:53:29
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	Brukerveiledning jordfeilvarsler  6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 1 (4) av 1

## Indeks

Rapport Navn	Rapport side	Antall sider
Kabeltyper i anlegget	1	1
Skinnetyper i anlegget	2	1
Vern i anlegget	3	1
Brukerveiledning jordfeilvarslar	4	1

## **D.2 Enlinjeskjema TB01**

# Dokumentasjon for anlegget

+S34TUELK01.TB1

## Anleggsadresse

Teknologivegen 22  
2815 GJØVIK  
Norge

## Kunde, eier

NTNU Gjøvik  
Institutt for Elkraftteknikk  
Teknologivegen 22  
2815 GJØVIK  
Norge  
Tel:

## Utarbeidet av:

NTNU  
Institutt for Elkraftteknikk  
O S Bragstads pl 2 F  
  
7491 TRONDHEIM  
  
Tel: 73591287

# Hoveddata

## ANLEGG/EIER

Navn	
Adresse	Teknologivegen 22
Postnr./-sted	2815 GJØVIK
Telefon	

## EIER/KUNDE

Navn	NTNU Gjøvik
Adresse	Teknologivegen 22
Postboks	
Postnr./-sted	2815 GJØVIK
Telefon	
Telefaks	
Kontaktperson	
Epost	

## INSTALLATØR

Navn	NTNU
Adresse	O S Bragstads pl 2 F
Postboks	
Postnr./-sted	7491 TRONDHEIM
Telefon	73591287
Telefaks	73595431
Epost	

## DATA OM MELDING OM ARBEID / SAMSVARERKLÆRING

Ordnummer	
Anlegget etablert	10.02.2023
Anlegget sist modifisert	16.05.2023
Anleggsfil	+S34TUELK01.TB1
Melding om arbeid sendt	
Erklæring om samsvar sendt	

## DEFINISJON AV ANLEGGET

Fordelingssystem	TN-S
Systemspenning	400 V
Beregningene starter fra	Beregne fra fordelingstransformator
Nettfrekvens	50 Hz
Spenningsfall beregnes fra fordeling	=432.101
Varslingsgrense spenningsfall totalt	5 %
Varslingsgrense spenningsfall til "siste" fordeling	2 %
Spenningsfall til fordelinger beregnes med basis i dimensjonerende belastningsstrøm i fordelingen	
C-faktorer iht EN 60909-0:2016 ±10%	

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Hoveddata</b>  6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 1 (2) av 3

# Hoveddata

## DATA FOR TRANSFORMATORFORDELINGEN

Identifikasjon	=432.101
Lastbeskrivelse	=432.101
Antall faser	3
Fasekobling	L1-L2-L3-N
Dimensjonerende laststrøm	500,00 A
Temperatur i fordeling	30,00 °C
Jording/utjevning	Bånd/tråd+spyd / Utjevning
Fordelingstype	TN-S
Sammenlagret strøm [A]	L1: 437,7 L2: 434,6 L3: 433,3 N: 4,1
Totale tap [kW]	6,20

Kommentarer

## DATA FOR FORDELINGSNETTET FORAN FORDELINGSTRANSFORMATOR(er)


Nettspenning	: 22,0	kV			
Maksimal kortslutningsytelse	: 53,2	MVA	$I_{kmax}$	: 1,535	kA
Minimal kortslutningsytelse	: 47,0	MVA	$I_{kmin}$	: 1,233	kA

Referanse netteier	:	Dato oppgitt	: 21.04.2023
--------------------	---	--------------	--------------

Kommentarer

## KOMMENTARER

Teknisk bygg i dagen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	Hoveddata  6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 2 (3) av 3



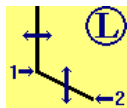
# Hoveddata

## FORDELINGSTRANSFORMATOR

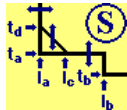
Transformator identifikasjon	: +S34TUELK01.TB1= 431.10	Koblingsgruppe	: Dy11
Synytelse	: 500	Kortslutningsspenning, er	: 1,20
Merkespenning primær	: 22000	Kortslutningsspenning, ex	: 3,80
Merkespenning sekundær	: 415	Kortslutningsspenning, ek	: 3,980
Tilleggsresistans	:	Tilleggsreaktans	:

<b>Kabel, Sekundær</b>	: <b>BLANK_CU 4x40x10F</b>		
Kabeltype/-ledertløsning	: BLANK_CU 4x40x10F		
Ref. inst. met.	: S		
Omgivelsestemperatur	: 35,0 °C	0	
Kabellengde	: 5,0 m	Annen korreksjonsfaktor	: 1
Tap i kabel	: 231,07 W	46,21 W/m	
Strømføringsevne	: 779,40 A		

<b>Vern, merking</b>	: <b>+S34TUELK01.TB1= 431.101-</b>		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT7	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP DIP LSI XT7	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 800,00 A	I2-verdi	: 960,00 A
Kabel, Sekundær, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer		I5-(Im-) verdi	: 13200,00 A
			: 405,3 m



	Min tillatt	Max tillatt	Instilt verdi
I1	: 0,64 / 512,0 A	0,96 / 768,0 A	0,96 / 768,0 A
t1	: 3,00 s	144,00 s	48,00 s



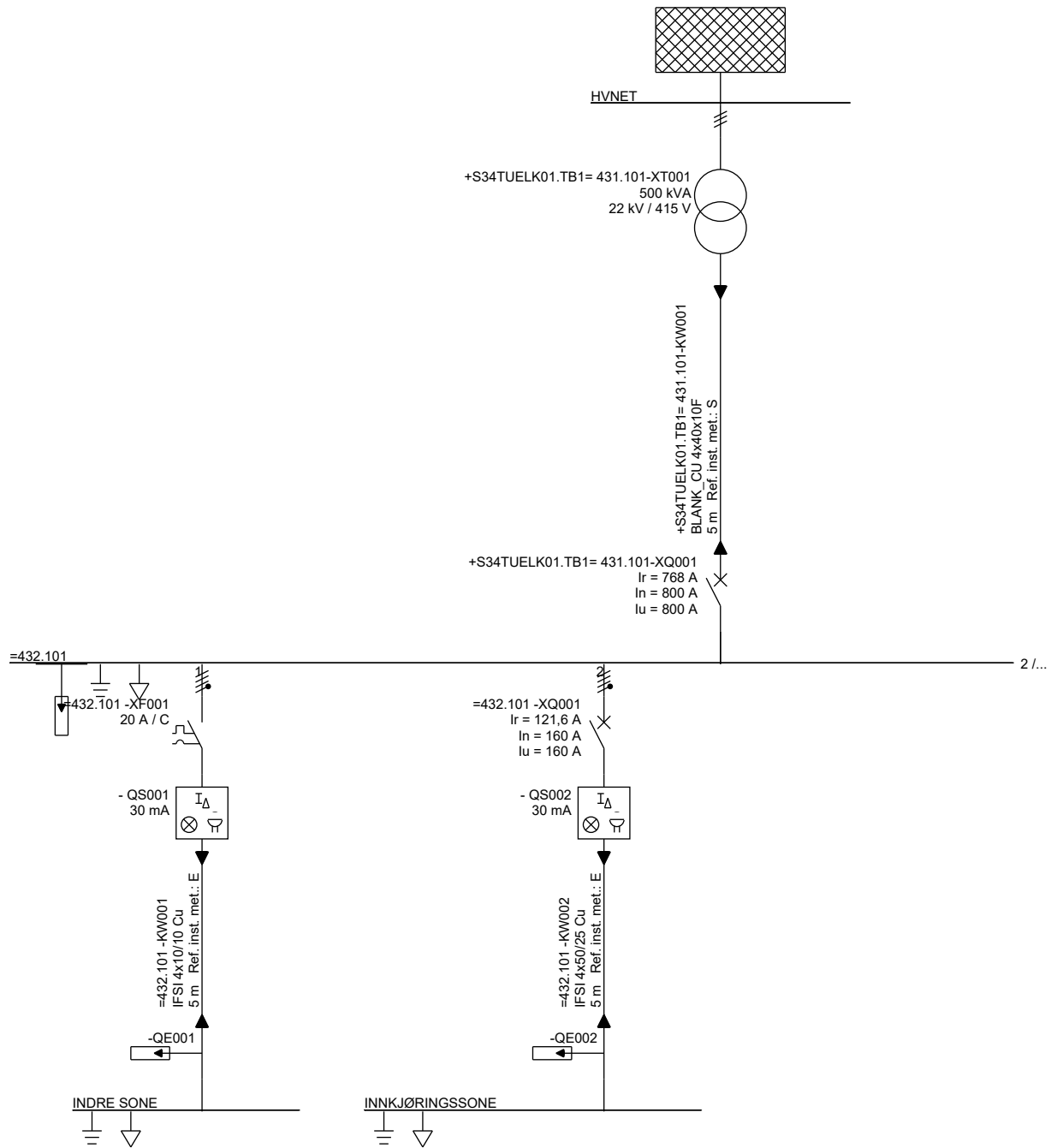
	Min tillatt	Max tillatt	Instilt verdi
I2	: 1,50 / 1200,0 A	10,00 / 8000,0 A	5,00 / 4000,0 A
t2	: 0,10 s	0,80 s	0,80 s

### Kabel, Sekundær

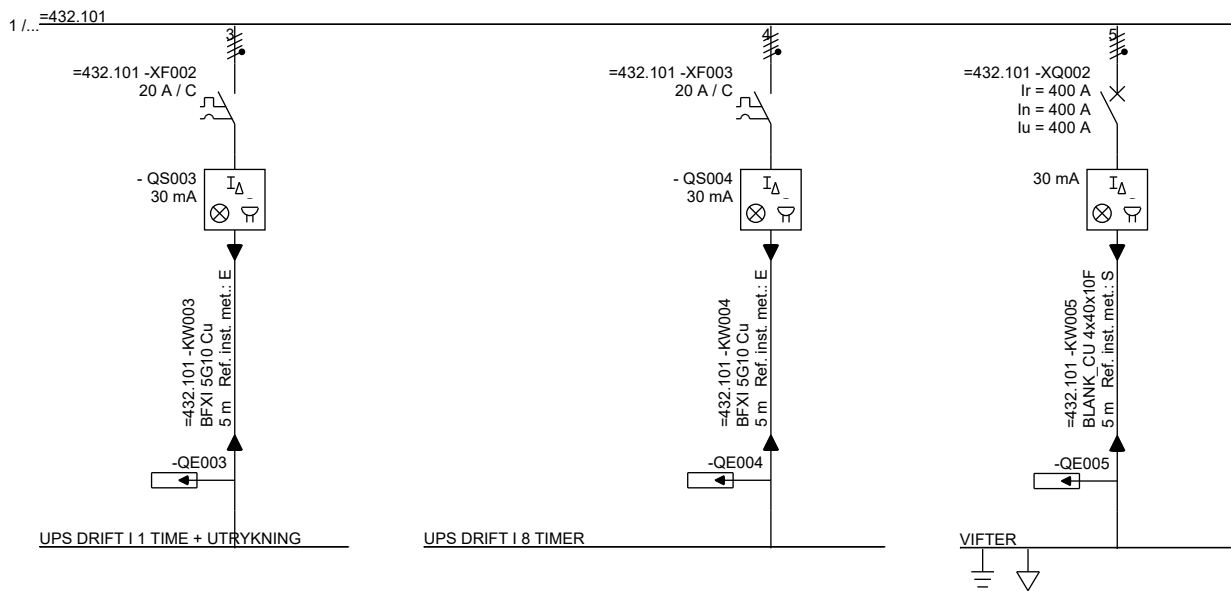
Vern	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel t=k²S²/I² [s]	t utkobling [s]
Ik3p max ende	14,578	0,27	29,726	13,218	0,012
Ik3p min	11,637	0,27	23,761	20,743	0,920
Ik2p max ende	12,625	0,27	25,743	17,623	0,920
Ik2p min	10,078	0,27	20,577	27,657	0,920
Ik1p max ende	14,879	0,29	29,884	12,688	0,012
Ik1p min	11,956	0,29	23,955	19,651	0,920
Ij max ende	14,641	0,28	29,585	13,104	0,012
Ij min	11,770	0,28	23,729	20,277	0,920

@ = Vernet tilfredsstillt ikke alle krav i forskrift/norm  
# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Hoveddata</b> 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 3 (4) av 3



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	 Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	400 V TN-S Side 1 (5) av 2

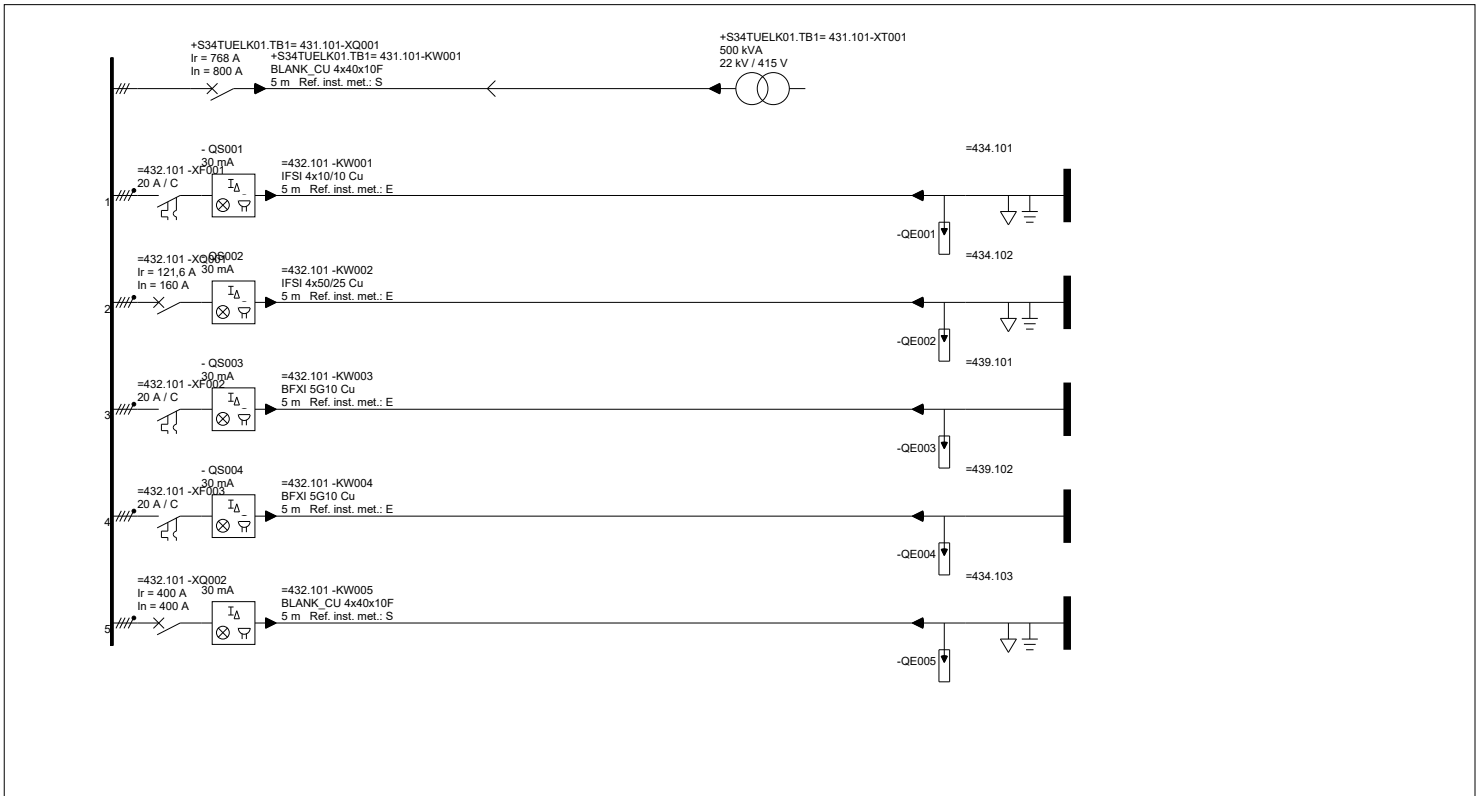


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18	
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		400 V TN-S Side 2 (6) av 2	



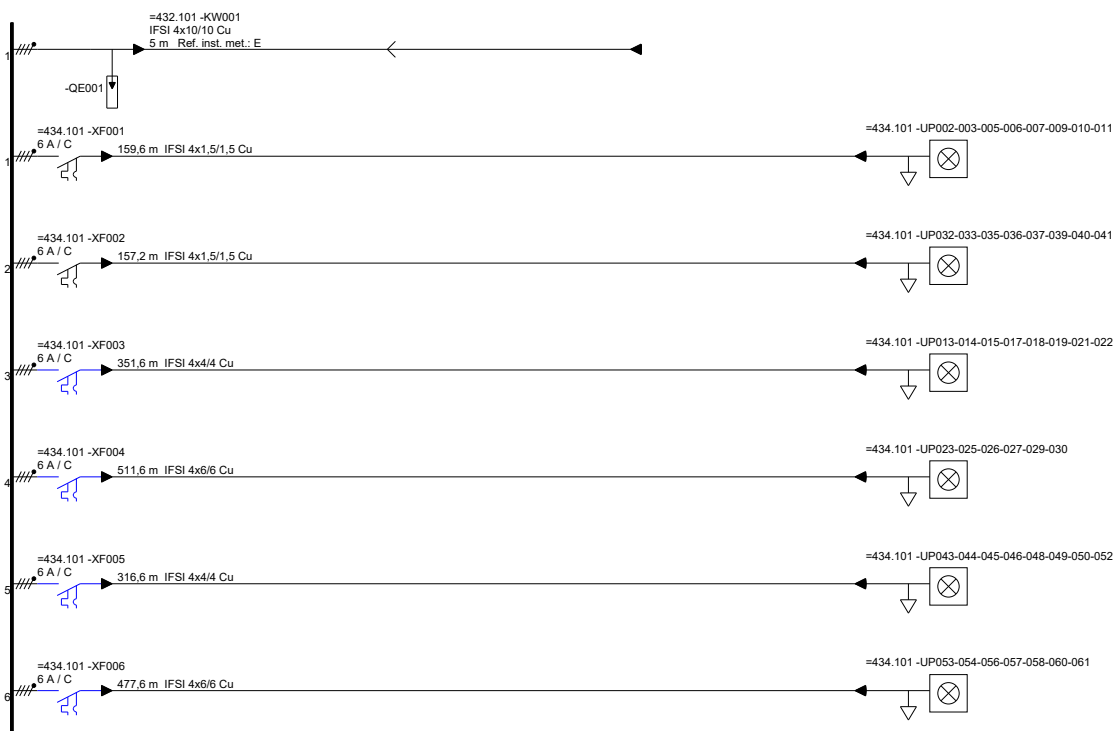
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> HVNET
		Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 1 (7) av 12



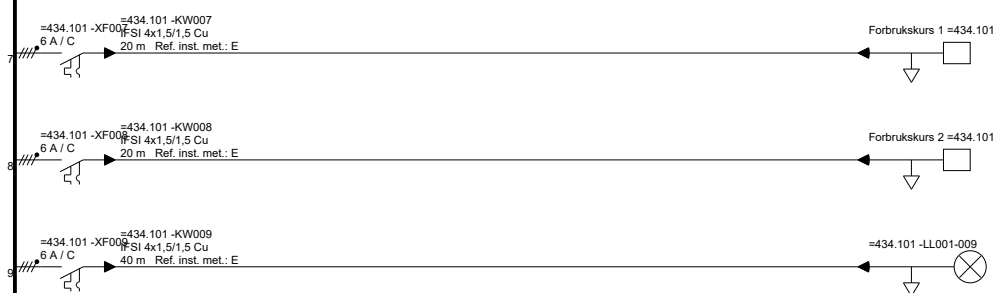


NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjevik Teknologivegen 22	<b>Fordeling</b> =432.101	NEK400_2018 400 V TN-S
	2815 GJØVIK	Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 2 (8) av 12



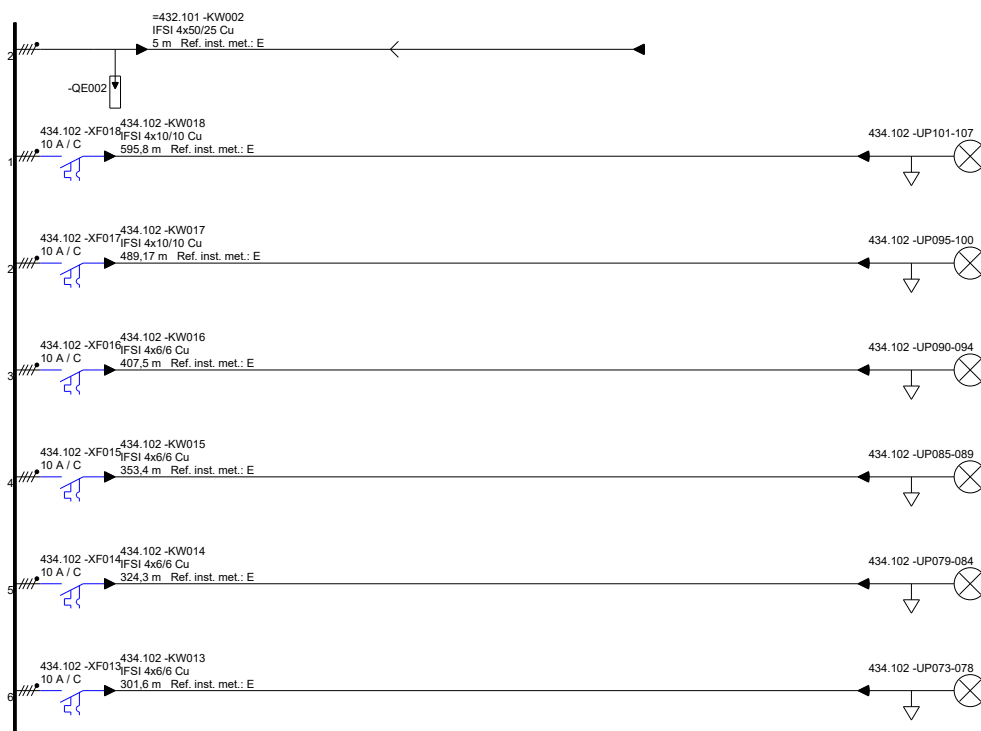


<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK400_2018 400 V TN-S
	2815 GJØVIK	Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 3 (9) av 12



NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK400_2018 400 V TN-S	
	2815 GJØVIK	Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 4 av 12	(10)





<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK400_2018 400 V TN-S	
	2815 GJØVIK	Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 5 av 12	(11)

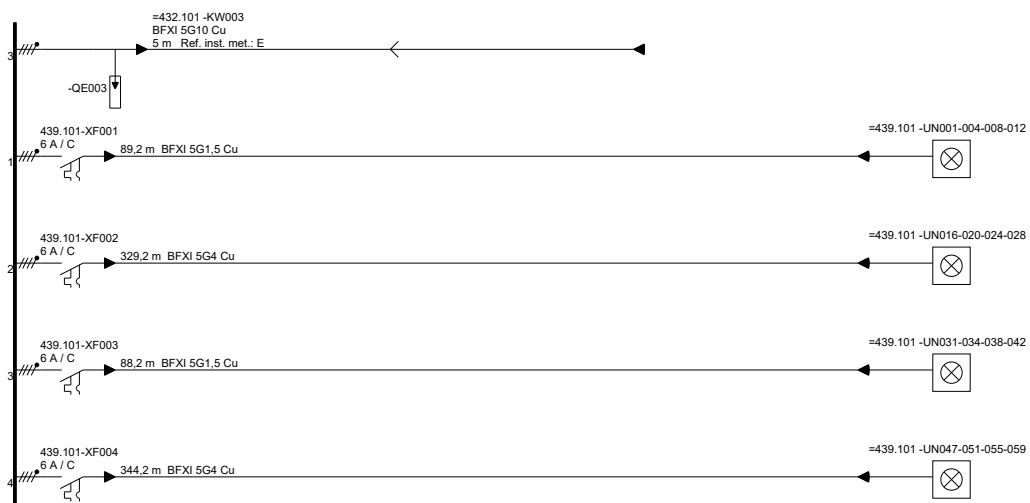




<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK400_2018 400 V TN-S	
	2815 GJØVIK	<b>Febdok</b> Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 6 av 12	(12)

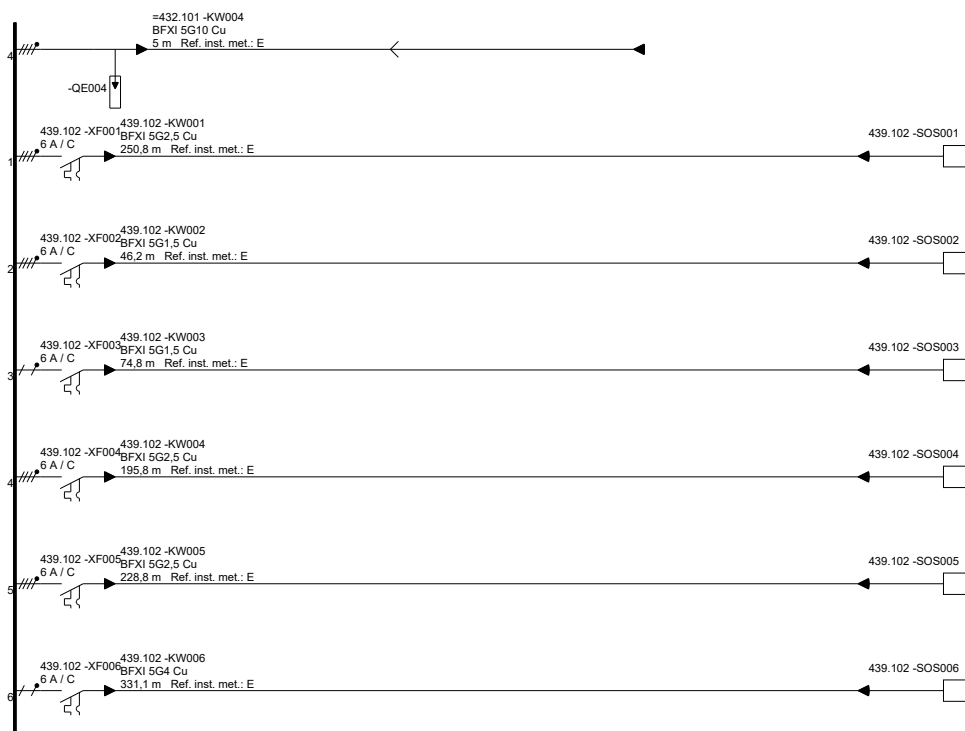


<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK400_2018 400 V TN-S	
	2815 GJØVIK	Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 7 (13) av 12	



<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021



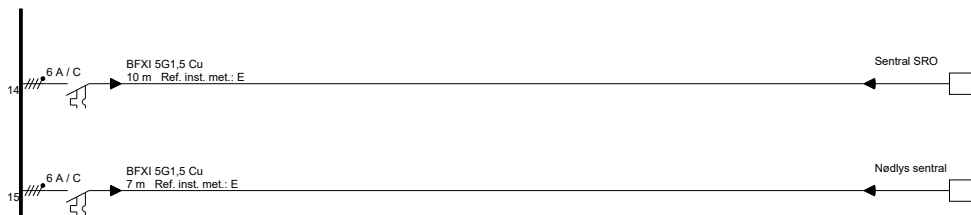


<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK400_2018 400 V TN-S	
	2815 GJØVIK	Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 9 (15) av 12	



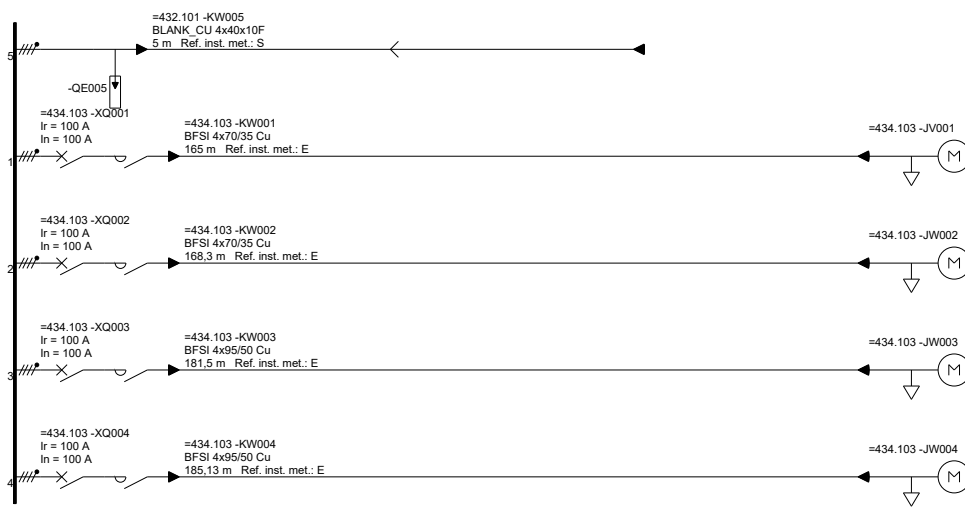


<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK400_2018 400 V TN-S	
	2815 GJØVIK	<b>Febdok</b> Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 10 av 12	(16)



NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK400_2018 400 V TN-S	
	2815 GJØVIK	Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 11 av 12	(17)





<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:50:18
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> VIFTER
		Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 12 (18) av 12



## Indeks

Rapport Navn	Rapport side	Antall sider
Forside	1	1
Hoveddata	2	3
Hovedkursskjema	5	2
Fordelingskjema	7	12




### **D.3 Kursfortegnelse TB01**

# Kursfortegnelse

FORDELING OG KORTSLUTNINGSVÆRDIER	
Fordeling: =432.101	
Forsynt fra: HVNET	<b>Viktig:</b> Eier/Bruker er ansvarlig for at den elektriske installasjonen og det elektriske utstyret er i henhold til gjeldende regelverk.
Ik Maks: 14,879 [kA]	
Ik Min: 10,078 [kA]	
Ij Maks: 14,641 [kA]	
Ij Min: 11,770 [kA]	

ANLEGGSDATA	
Systemspenning / frekvens:	400 [V] 50 [Hz]
Tilførselskabel:	4 x 0 mm <sup>2</sup>
Fordelingssystem:	TN-S
Forankoblet vern:	EFF.BR. 4x800 A
Jordelektrode (type):	Bånd/tråd+spyd

Kurs nr.	Lastbeskrivelse / Utstyr	Vern			Kabel			Rekkekl.	Jfb
		Type	In [A]	Kar.	S [mm <sup>2</sup> ]	L [m]	Ref.inst. met.	Nr	[mA]
0	=432.101	EFF.BR.	768			5			
1	=434.101	AUT	20	C	10	5	E		
2	=434.102	EFF.BR.	121.6		50	5	E		
3	=439.101	AUT	20	C	10	5	E		
4	=439.102	AUT	20	C	10	5	E		
5	=434.103	EFF.BR.	400			5			


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:48:34
NTNU O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Kursfortegnelse</b>	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 6.0.223 01.03.2021	Side 1 (1) av 6

# Kursfortegnelse

Fordeling og kortslutningsverdier	
Fordeling: INDRE SONE	
Forsynt fra: =432.101	<b>Viktig:</b> Eier/Bruker er ansvarlig for at den elektriske installasjonen og det elektriske utstyret er i henhold til gjeldende regelverk.
Ik Maks: 11,442 [kA]	
Ik Min: 6,221 [kA]	
Ij Maks: 8,792 [kA]	
Ij Min: 6,237 [kA]	

Anleggsdata	
Systemspenning / frekvens:	400 [V] 50 [Hz]
Tilførselskabel:	4 x 10 mm <sup>2</sup>
Fordelingssystem:	TN-S
Forankoblet vern:	AUT 4x20 A C
Jordelektrode (type):	Bånd/tråd+spyd

Kurs nr.	Lastbeskrivelse / Utstyr	Vern			Kabel			Rekkekl.	Jfb
		Type	In [A]	Kar.	S [mm <sup>2</sup> ]	L [m]	Ref.inst. met.	Nr	[mA]
0	=434.101				10	5	E		
1	=434.101 -UP002-003-005-006-007-009-010-011	AUT	6	C	1.5	159.6			
2	=434.101 -UP032-033-035-036-037-039-040-041	AUT	6	C	1.5	157.2			
3	=434.101 -UP013-014-015-017-018-019-021-022	AUT	6	C	4	351.6			
4	=434.101 -UP023-025-026-027-029-030	AUT	6	C	6	511.6			
5	=434.101 -UP043-044-045-046-048-049-050-052	AUT	6	C	4	316.6			
6	=434.101 -UP053-054-056-057-058-060-061	AUT	6	C	6	477.6			
7	Forbrukskurs 1 =434.101	AUT	6	C	1.5	20	E		
8	Forbrukskurs 2 =434.101	AUT	6	C	1.5	20	E		
9	=434.101 -LL001-009	AUT	6	C	1.5	40	E		


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:48:34
NTNU O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Kursfortegnelse</b>  6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 2 (2) av 6

# Kursfortegnelse

FORDELING OG KORTSLUTNINGSDATA	
Fordeling: INNKJØRINGSSONE	
Forsynt fra: =432.101	<b>Viktig:</b> Eier/Bruker er ansvarlig for at den elektriske installasjonen og det elektriske utstyret er i henhold til gjeldende regelverk.
Ik Maks: 13,734 [kA]	
Ik Min: 9,412 [kA]	
Ij Maks: 12,653 [kA]	
Ij Min: 9,795 [kA]	

ANLEGGSDATA	
Systemspenning / frekvens:	400 [V] 50 [Hz]
Tilførselskabel:	4 x 50 mm <sup>2</sup>
Fordelingssystem:	TN-S
Forankoblet vern:	EFF.BR. 4x160 A
Jordelektrode (type):	Bånd/tråd+spyd

Kurs nr.	Lastbeskrivelse / Utstyr	Vern			Kabel			Rekkekl.	Jfb
		Type	In [A]	Kar.	S [mm <sup>2</sup> ]	L [m]	Ref.inst. met.	Nr	[mA]
0	=434.102				50	5	E		
1	434.102 -UP101-107	AUT	10	C	10	595.8	E		
2	434.102 -UP095-100	AUT	10	C	10	489.17	E		
3	434.102 -UP090-094	AUT	10	C	6	407.5	E		
4	434.102 -UP085-089	AUT	10	C	6	353.4	E		
5	434.102 -UP079-084	AUT	10	C	6	324.3	E		
6	434.102 -UP073-078	AUT	10	C	6	301.6	E		
7	434.102 -UP067-072	AUT	10	C	4	282.7	E		
8	434.102 -UP061-066	AUT	10	C	4	266.5	E		
9	434.102 -UP055-060	AUT	10	C	4	252	E		
10	434.102 -UP049-054	AUT	10	C	4	238.7	E		
11	434.102 -UP043-048	AUT	10	C	4	226	E		
12	434.102 -UP037-042	AUT	10	C	4	213.95	E		
13	434.102 -UP031-036	AUT	10	C	4	202	E		
14	434.102 -UP025-030	AUT	10	C	4	189.7	E		
15	434.102 -UP019-024	AUT	10	C	2.5	177.4	E		
16	434.102 -UP013-018	AUT	10	C	2.5	165.66	E		
17	434.102 -UP007-012	AUT	10	C	2.5	152.8	E		
18	434.102 -UP001-006	AUT	10	C	2.5	140.6	E		


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:48:34
NTNU  O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Kursfortegnelse</b>	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 6.0.223 01.03.2021	Side 3 (3) av 6

# Kursfortegnelse

FORDELING OG KORTSLUTNINGSVÆRDIER	
Fordeling: UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING	
Forsynt fra: =432.101	<b>Viktig:</b> Eier/Bruker er ansvarlig for at den elektriske installasjonen og det elektriske utstyret er i henhold til gjeldende regelverk.
Ik Maks: 11,442 [kA]	
Ik Min: 6,221 [kA]	
Ij Maks: 8,692 [kA]	
Ij Min: 6,183 [kA]	

ANLEGGSDATA	
Systemspenning / frekvens:	400 [V] 50 [Hz]
Tilførselskabel:	4 x 10 mm <sup>2</sup>
Fordelingssystem:	TN-S
Forankoblet vern:	AUT 4x20 A C
Jordelektrode (type):	

Kurs nr.	Lastbeskrivelse / Utstyr	Vern			Kabel			Rekkekl.	Jfb
		Type	In [A]	Kar.	S [mm <sup>2</sup> ]	L [m]	Ref.inst. met.	Nr	[mA]
0	=439.101				10	5	E		
1	=439.101 -UN001-004-008-012	AUT	6	C	1.5	89.2			
2	=439.101 -UN016-020-024-028	AUT	6	C	4	329.2			
3	=439.101 -UN031-034-038-042	AUT	6	C	1.5	88.2			
4	=439.101 -UN047-051-055-059	AUT	6	C	4	344.2			


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:48:34
NTNU  O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Kursfortegnelse</b>	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 6.0.223 01.03.2021	Side 4 (4) av 6

# Kursfortegnelse

FORDELING OG KORTSLUTNINGSVÆRDIER	
Fordeling: UPS DRIFT I 8 TIMER	
Forsynt fra: =432.101	<b>Viktig:</b> Eier/Bruker er ansvarlig for at den elektriske installasjonen og det elektriske utstyret er i henhold til gjeldende regelverk.
Ik Maks: 11,442 [kA]	
Ik Min: 6,221 [kA]	
Ij Maks: 8,692 [kA]	
Ij Min: 6,183 [kA]	

ANLEGGSDATA	
Systemspenning / frekvens:	400 [V] 50 [Hz]
Tilførselskabel:	4 x 10 mm <sup>2</sup>
Fordelingssystem:	TN-S
Forankoblet vern:	AUT 4x20 A C
Jordelektrode (type):	

Kurs nr.	Lastbeskrivelse / Utstyr	Vern			Kabel			Rekkekl.	Jfb
		Type	In [A]	Kar.	S [mm <sup>2</sup> ]	L [m]	Ref.inst. met.	Nr	[mA]
0	=439.102				10	5	E		
1	439.102 -SOS001	AUT	6	C	2.5	250.8	E		
2	439.102 -SOS002	AUT	6	C	1.5	46.2	E		
3	439.102 -SOS003	AUT	6	C	1.5	74.8	E		
4	439.102 -SOS004	AUT	6	C	2.5	195.8	E		
5	439.102 -SOS005	AUT	6	C	2.5	228.8	E		
6	439.102 -SOS006	AUT	6	C	4	331.1	E		
7	439.102 -SOS007	AUT	6	C	4	360.8	E		
8	439.102 -SOS008	AUT	6	C	6	478.5	E		
9	439.102 -SOS009	AUT	6	C	6	507	E		
10	439.102 -VM001-002	AUT	6	C	1.5	149.6	E		
11	439.102 -VS001-004	AUT	6	C	1.5	77	E		
12	439.102 -VS005-008	AUT	6	C	6	352	E		
13	439.102 -VS009-012	AUT	6	C	10	590	E		
14	Sentral SRO	AUT	6	C	1.5	10	E		
15	Nødlys sentral	AUT	6	C	1.5	7	E		


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:48:34
NTNU  O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Kursfortegnelse</b>   6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S  Side 5 (5) av 6

# Kursfortegnelse

FORDELING OG KORTSLUTNINGSVÆRDIER	
Fordeling: VIFTER	
Forsynt fra: =432.101	<b>Viktig:</b> Eier/Bruker er ansvarlig for at den elektriske installasjonen og det elektriske utstyret er i henhold til gjeldende regelverk.
Ik Maks: 14,157 [kA]	
Ik Min: 9,786 [kA]	
Ij Maks: 13,325 [kA]	
Ij Min: 10,713 [kA]	

ANLEGGSDATA	
Systemspenning / frekvens:	400 [V] 50 [Hz]
Tilførselskabel:	4 x 0 mm <sup>2</sup>
Fordelingssystem:	TN-S
Forankoblet vern:	EFF.BR. 4x400 A
Jordelektrode (type):	Bånd/tråd+spyd

Kurs nr.	Lastbeskrivelse / Utstyr	Vern			Kabel			Rekkekl.	Jfb
		Type	In [A]	Kar.	S [mm <sup>2</sup> ]	L [m]	Ref.inst. met.	Nr	[mA]
0	=434.103					5			
1	=434.103 -JV001	EFF.BR.	100		70	165	E		
2	=434.103 -JW002	EFF.BR.	100		70	168.3	E		
3	=434.103 -JW003	EFF.BR.	100		95	181.5	E		
4	=434.103 -JW004	EFF.BR.	100		95	185.13	E		

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:48:34
NTNU O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Kursfortegnelse</b>	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 6.0.223 01.03.2021	Side 6 (6) av 6

Index	Beskrivelse
<b>Ik3pmax</b>	Største trepolte kortslutningsstrøm i fordelingen, feil fase-fase-fase
<b>Ik2pmax</b>	Største topolte kortslutningsstrøm i fordelingen, feil fase-fase
<b>Ik1pmax</b>	Største enpolte kortslutningsstrøm i fordelingen, feil mellom fase og N-leder
<b>IjPEmax</b>	Største enpolte jordfeilstøm i fordelingen, feil mellom fase og PE-leder
<b>IjPENmax</b>	Største enpolte jordfeilstøm i fordelingen, feil mellom fase og PEN-leder
<b>Ik3pmin</b>	Minste trepolte kortslutningsstrøm i fordelingen, feil fase-fase-fase
<b>Ik2pmin</b>	Minste topolte kortslutningsstrøm i fordelingen, feil fase-fase
<b>Ik1pmin</b>	Minste enpolte kortslutningsstrøm i fordelingen, feil mellom fase og N-leder
<b>IjPEmin</b>	Minste enpolte jordfeilstøm i fordelingen, feil mellom fase og PE-leder
<b>IjPENmin</b>	Minste enpolte jordfeilstøm i fordelingen, feil mellom fase og PEN-leder
<b>Ik2pj</b>	Minste doble jordfeilstøm i fordelingen ved IT fordelingsystem.
<b>cos φ</b>	Cos(θ) (effektfaktor) for vedkommende feilstøm
<b>R+</b>	Positiv systemresistans for den relevante tilstand (max/min)
<b>X+</b>	Positiv systemreaktans for den relevante tilstand (max/min)
<b>R0N</b>	Nullsystemresistans med N-leder som returvei for feilstøm i den relevante tilstand (max/min)
<b>X0N</b>	Nullsystemreaktans med PE-leder som returvei for feilstøm i den relevante tilstand (max/min)
<b>R0PE</b>	Nullsystemreaktans med PE-leder som returvei for feilstøm i den relevante tilstand (max/min)
<b>X0PE</b>	Nullsystemreaktans med PE-leder som returvei for feilstøm i den relevante tilstand (max/min)
<b>R0PEN</b>	Nullsystemresistans med PEN-leder som returvei for feilstøm i den relevante tilstand (max/min)
<b>X0PEN</b>	Nullsystemreaktans med PEN-leder som returvei for feilstøm i den relevante tilstand (max/min)
<b>Jording/utjevning</b>	Indikerer bruke av jordelektrode og/eller utjevningsforbindelser ved belastningen
<b>Fasekobling</b>	Kursens/belastningens fasekobling, er viktig for sammenlagring av strømmer og beregning av spenningsfall
<b>Fordelingstype</b>	Fordelingstypen for fordelingen kursen går til, styrer mulige fasekoblinger for utgående kurser derfra
<b>Kabeltype ...</b>	Beskrivelse av kabeltype og lederløsning (evt strømskinne) som er benyttet i kursen
<b>Ref. inst. met.</b>	Dimensjonerende referansinstallasjonsmetode for kursen, angitt med koder i hht normer og forskrifter
<b>Lengde</b>	Lengde av kabel/strømskinne som er benyttet i kursen
<b>kt</b>	Korreksjonsfaktor for strømføringsevne mht omgivelsestemperatur
<b>kp</b>	Korreksjonsfaktor for strømføringsevne mht parallelle kabler/skinne/føringer
<b>kf</b>	Annen brukerbestemt korreksjonsfaktor for strømføringsevne
<b>lb</b>	Dimensjonerende belastningsstrøm
<b>lz</b>	Strømføringsevne for aktuell kabel/strømskinne
<b>ΔU</b>	Spenningsfall, %-vis reduksjon av klemmespenning i forhold til lastens nominelle spenning
<b>Utstyr</b>	Utstyr som er montert i kursen, så som jordfeilvern/-varsler, måler, skillebryter/kontaktor, overspenningsvern mm
<b>Ikmax</b>	Største kortslutningsstrøm for kursen
<b>Ikmin</b>	Minste kortslutningsstrøm for kursen
<b>Ijmin</b>	Minste jordfeilstøm for kursen
<b>Fabrikat</b>	Fabrikant (leverandør) av vernet, benyttes for å identifisere vernet
<b>Type</b>	Vernets typebetegnelse, definert av vernets fabrikant
<b>IN</b>	Vernets merkestrøm
<b>Ic</b>	Vernets bryteevne
<b>Icu</b>	Icu - vernets maksimale bryteevne definert iht NEK EN 60947
<b>Ics</b>	Ics - vernets service bryteevne, definert iht NEK EN 60898 for automater og iht NEK EN 60947 for effektbrytere
<b>Icn</b>	Icn - vernets nominelle bryteevne for automater definert iht NEK EN 60898
<b>Ics*</b>	Ics* - vernets service bryteevne for automater iht NEK EN 60947
<b>Ic</b>	Ic - sikringenes bryteevne i ht NEK EN 60269
<b>TAB</b>	TAB - vernets bryteevne definert iht backuptabell fra leverandør
<b>NB!</b>	NB! - Bryteevnen er ikke god nok
<b>lIm</b>	Maksimal lengde av kabel/strømskinne hvor vernet vil gi momentan utkobling av alle feilstømmer.

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:48:35
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Indeksforklaring</b>	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 6.0.223 01.03.2021	Side 1 (7) av 1



## Indeks

Rapport Navn	Rapport side	Antall sider
Kursfortegnelse	1	6
Indexforklaring kursfortegnelse	7	1

## **D.4 Beregninger TB01**

# Beregningsresultater

Kurs nr. 1

SPD Type 2 (ID: -QE001)


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fordeling</b>	: INDRE SONE	Fordelingstype	: TN-S
Beskrivelse	: =434.101		
Jordelektrode	: Bånd/tråd+spyd	Utjevningsforbindelser	
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 16,0 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99	Temperatur i fordeling	: 30 °C
Merkeeffekt, Pn	: 11,0 kW	Kurs nr innmating	: 0
Merkeytelse, Sn	: 11,1 kVA		
Sammenlagret strøm	: L1: 15,3 A      L2: 13,9 A      L3: 12,6 A      N: 2,4 A		
Sum nedstrøms tap	: 0,1 [kW]		
	:		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,2 V	0,08 %	Klemmespenning	: 399,7 V
...til siste fordeling	: 0,0 V	0,00 %		
...over Kabel	: 0,2 V	0,08 %	Maksimal lengde	: 124,1 m

<b>Kabel</b>	: =432.101 -KW001		
Kabeltype/-ledertøsning	: IFSI 4x10/10 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 5,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 8,96 W      1,79 W/m		
Strømføringssevne	: 52,50 A	Laststrøm i kabel	16,00 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =432.101 -XF001		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 20,00 A	I2-verdi	: 29,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 200,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 221,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 1 (1) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

1

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	14,578	0,27	14,578	0,010	0,001
Ik3p max ende	11,442	0,62	11,442	0,016	0,001
Ik3p min	8,579	0,68	8,579	0,028	0,001
Ik2p max	12,625	0,27	12,625	0,013	0,001
Ik2p max ende	9,909	0,62	9,909	0,021	0,001
Ik2p min	7,429	0,68	7,429	0,037	0,001
Ik1p max	14,879	0,29	14,879	0,009	0,001
Ik1p max ende	8,765	0,80	8,765	0,027	0,001
Ik1p min	6,221	0,85	6,221	0,053	0,001
Ij max	14,641	0,28	14,641	0,008	0,001
Ij max ende	8,792	0,80	8,792	0,021	0,001
Ij min	6,237	0,85	6,237	0,042	0,001

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 2 (2) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr. 2

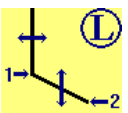
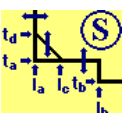
SPD Type 2 (ID: -QE002)


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fordeling</b>	: INNKJØRINGSSONE	Fordelingstype	: TN-S
Beskrivelse	: =434.102		
Jordelektrode	: Bånd/tråd+spyd	Utjevningsforbindelser	
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 91,8 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99	Temperatur i fordeling	: 30 °C
Merkeeffekt, Pn	: 63,0 kW	Kurs nr innmating	: 0
Merkeytelse, Sn	: 63,6 kVA		
Sammenlagret strøm	: L1: 91,7 A      L2: 91,7 A      L3: 91,7 A      N: 0,0 A		
Sum nedstrøms tap	: 2,0 [kW]		
	:		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,2 V	0,10 %	Klemmespenning	: 399,6 V
...til siste fordeling	: 0,0 V	0,00 %		
...over Kabel	: 0,2 V	0,10 %	Maksimal lengde	: 100,2 m

<b>Kabel</b>	: =432.101 -KW002		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x50/25 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 5,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 62,38 W      12,48 W/m		
Strømføringsevne	: 134,40 A	Laststrøm i kabel	91,80 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =432.101 -XQ001		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT2	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP LSI	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 160,00 A	I2-verdi	: 208,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 1760,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 824,9 m
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I1	: 0,600 / 96,0 A	0,840 / 134,4 A	0,760 / 121,6 A
t1	: 3,000 s	60,000 s	3,000 s
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I2	: 1,000 / 160,0 A	10,000 / 1600,0 A	5,500 / 880,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,10 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 3 (3) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

2

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	14,578	0,27	14,578	0,241	0,012
Ik3p max ende	13,734	0,36	13,734	0,271	0,012
Ik3p min	10,868	0,38	10,868	0,433	0,012
Ik2p max	12,625	0,27	12,625	0,321	0,012
Ik2p max ende	11,894	0,36	11,894	0,361	0,012
Ik2p min	9,412	0,38	9,412	0,577	0,012
Ik1p max	14,879	0,29	14,879	0,231	0,012
Ik1p max ende	13,144	0,45	13,144	0,296	0,012
Ik1p min	10,317	0,49	10,317	0,480	0,012
Ij max	14,641	0,28	14,641	0,048	0,012
Ij max ende	12,653	0,52	12,653	0,064	0,012
Ij min	9,795	0,57	9,795	0,107	0,012

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 4 (4) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr. 3

SPD Type 2 (ID: -QE003)


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fordeling</b>	: UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYK	Fordelingstype	: TN-S
Beskrivelse	: =432.101		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 4,0 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99	Temperatur i fordeling	: 30 °C
Merkeeffekt, Pn	: 2,7 kW	Kurs nr innmating	: 0
Merkeytelse, Sn	: 2,8 kVA		:
Sammenlagret strøm	: L1: 3,7 A L2: 1,8 A L3: 1,8 A N: 1,8 A		
Sum nedstrøms tap	: 0,0 [kW]		
	:		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,1 V	0,02 %	Klemmespenning	: 399,9 V
...til siste fordeling	: 0,0 V	0,00 %		
...over Kabel	: 0,0 V	0,02 %	Maksimal lengde	: 496,5 m

<b>Kabel</b>	: =432.101 -KW003		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G10 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 5,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 0,56 W	0,11 W/m	
Strømføringsevne	: 52,50 A	Laststrøm i kabel	4,00 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =432.101 -XF002		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 20,00 A	I2-verdi	: 29,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 200,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 221,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 5 (5) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

3

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	14,578	0,27	14,578	0,010	0,001
Ik3p max ende	11,442	0,62	11,442	0,016	0,001
Ik3p min	8,579	0,68	8,579	0,028	0,001
Ik2p max	12,625	0,27	12,625	0,013	0,001
Ik2p max ende	9,909	0,62	9,909	0,021	0,001
Ik2p min	7,429	0,68	7,429	0,037	0,001
Ik1p max	14,879	0,29	14,879	0,009	0,001
Ik1p max ende	8,765	0,80	8,765	0,027	0,001
Ik1p min	6,221	0,85	6,221	0,053	0,001
Ij max ende	8,692	0,79	8,692	0,027	0,001
Ij min	6,183	0,84	6,183	0,053	0,001

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 6 (6) av 108



# Beregningsresultater

Kurs nr. 4

SPD Type 2 (ID: -QE004)


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fordeling</b>	: UPS DRIFT I 8 TIMER	Fordelingstype	: TN-S
Beskrivelse	: =439.102		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 12,2 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9	Temperatur i fordeling	: 30 °C
Merkeeffekt, Pn	: 7,6 kW	Kurs nr innmating	: 0
Merkeytelse, Sn	: 8,4 kVA		:
Sammenlagret strøm	: L1: 12,2 A      L2: 12,2 A      L3: 12,2 A      N: 0,0 A		
Sum nedstrøms tap	: 0,0 [kW]		
	:		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,1 V	0,06 %	Klemmespenning	: 399,8 V
...til siste fordeling	: 0,0 V	0,00 %		
...over Kabel	: 0,1 V	0,06 %	Maksimal lengde	: 176,5 m

<b>Kabel</b>	: =432.101 -KW004		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G10 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 5,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 5,21 W      1,04 W/m		
Strømføringsevne	: 52,50 A	Laststrøm i kabel	12,20 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =432.101 -XF003		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 20,00 A	I2-verdi	: 29,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 200,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 221,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 7 (7) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

4

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	14,578	0,27	14,578	0,010	0,001
Ik3p max ende	11,442	0,62	11,442	0,016	0,001
Ik3p min	8,579	0,68	8,579	0,028	0,001
Ik2p max	12,625	0,27	12,625	0,013	0,001
Ik2p max ende	9,909	0,62	9,909	0,021	0,001
Ik2p min	7,429	0,68	7,429	0,037	0,001
Ik1p max	14,879	0,29	14,879	0,009	0,001
Ik1p max ende	8,765	0,80	8,765	0,027	0,001
Ik1p min	6,221	0,85	6,221	0,053	0,001
Ij max ende	8,692	0,79	8,692	0,027	0,001
Ij min	6,183	0,84	6,183	0,053	0,001

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 8 (8) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr. 5

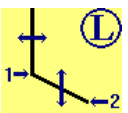
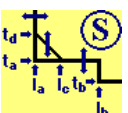
SPD Type 2 (ID: -QE005)


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fordeling</b>	: VIFTER	Fordelingstype	: TN-S
Beskrivelse	: =434.103		
Jordelektrode	Bånd/tråd+spyd	Utjevningsforbindelser	
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 321,0 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.86	Temperatur i fordeling	: 30 °C
Merkeeffekt, Pn	: 191,3 kW	Kurs nr innmating	: 0
Merkeytelse, Sn	: 222,4 kVA		
Sammenlagret strøm	: L1: 320,8 A      L2: 320,8 A      L3: 320,8 A      N: 0,0 A		
Sum nedstrøms tap	: 3,9 [kW]		
	:		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,2 V	0,07 %	Klemmespenning	: 399,7 V
...til siste fordeling	: 0,0 V	0,00 %		
...over Kabel	: 0,2 V	0,08 %	Maksimal lengde	: 143,6 m

<b>Kabel</b>	: =432.101 -KW005		
Kabeltype/-ledertøsning	: BLANK_CU 4x40x10F		
Ref. inst. met.	: S		
Omgivelsestemperatur	: 35,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 5,0 m	Annen korreksjonsfaktor	1
Tap i kabel	: 95,24 W      19,05 W/m		
Strømføringsevne	: 779,40 A	Laststrøm i kabel	321,00 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =432.101 -XQ002		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT5 400	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP DIP LSI XT5	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 400,00 A	I2-verdi	: 480,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 4400,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 851,1 m
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instillt verdi</b>
I1	: 0,840 / 336,0 A	1,000 / 400,0 A	1,000 / 400,0 A
t1	: 3,000 s	48,000 s	48,000 s
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instillt verdi</b>
I2	: 1,500 / 600,0 A	10,000 / 4000,0 A	5,500 / 2200,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,05 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 9 (9) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

5

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	14,578	0,27	14,578	13,218	0,012
Ik3p max ende	14,157	0,28	14,157	14,016	0,012
Ik3p min	11,300	0,28	11,300	21,999	0,012
Ik2p max	12,625	0,27	12,625	17,623	0,012
Ik2p max ende	12,260	0,28	12,260	18,688	0,012
Ik2p min	9,786	0,28	9,786	29,332	0,012
Ik1p max	14,879	0,29	14,879	12,688	0,012
Ik1p max ende	13,723	0,29	13,723	14,916	0,012
Ik1p min	11,024	0,30	11,024	23,114	0,012
Ij max	14,641	0,28	14,641	13,104	0,012
Ij max ende	13,325	0,28	13,325	15,820	0,012
Ij min	10,713	0,29	10,713	24,475	0,012

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 10 (10) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

1


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.101 -UP002-003-005-006-007-009-010-011		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 1,4 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 8		
Kabellengde til første punkt	: 36,4 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,1 V	1,34 %	Klemmespenning	: 227,8 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,08 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x1,5/1,5 Cu	Total lengde	: 159,60 m
------------------	---------------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.101 -XF001		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 11 (11) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

1

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,131	1,00	0,131	2,681	0,005
Ik3p min	0,084	1,00	0,084	6,521	0,007
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,113	1,00	0,113	3,603	0,005
Ik2p min	0,073	1,00	0,073	8,634	0,008
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,065	1,00	0,065	10,890	0,008
Ik1p min	0,042	1,00	0,042	26,083	3,841
Ij max	8,792	0,80	8,792	0,000	0,001
Ij max ende	0,065	1,00	0,065	8,725	0,008
Ij min	0,042	1,00	0,042	20,898	3,841

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 12 (12) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

2


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.101 -UP032-033-035-036-037-039-040-041		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 0,9 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 7		
Kabellengde til første punkt	: 51,6 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,1 V	1,36 %	Klemmespenning	: 227,8 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,08 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x1,5/1,5 Cu	Total lengde	: 157,20 m
------------------	---------------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.101 -XF002		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 13 (13) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

2

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,133	1,00	0,133	2,601	0,005
Ik3p min	0,085	1,00	0,085	6,368	0,007
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,115	1,00	0,115	3,479	0,005
Ik2p min	0,074	1,00	0,074	8,402	0,008
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,066	1,00	0,066	10,562	0,008
Ik1p min	0,043	1,00	0,043	24,884	3,737
Ij max	8,792	0,80	8,792	0,000	0,001
Ij max ende	0,066	1,00	0,066	8,463	0,008
Ij min	0,043	1,00	0,043	19,937	3,737

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 14 (14) av 108



# Beregningsresultater

Kurs nr.

3


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.101 -UP013-014-015-017-018-019-021-022		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 1,4 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 8		
Kabellengde til første punkt	: 228,4 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,1 V	1,36 %	Klemmespenning	: 227,8 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,08 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x4/4 Cu	Total lengde	: 351,60 m
------------------	-----------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.101 -XF003		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 292,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 15 (15) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

3

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,155	1,00	0,155	13,618	0,004
Ik3p min	0,100	1,00	0,100	32,718	0,006
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,003	0,001
Ik2p max ende	0,134	1,00	0,134	18,221	0,005
Ik2p min	0,086	1,00	0,086	44,238	0,007
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,004	0,001
Ik1p max ende	0,078	1,00	0,078	53,778	0,007
Ik1p min	0,050	1,00	0,050	130,874	2,797
Ij max	8,792	0,80	8,792	0,003	0,001
Ij max ende	0,078	1,00	0,078	43,087	0,007
Ij min	0,050	1,00	0,050	104,858	2,796

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 16 (16) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.101 -UP023-025-026-027-029-030		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 1,4 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 8		
Kabellengde til første punkt	: 388,4 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,2 V	1,38 %	Klemmespenning	: 227,8 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,08 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x6/6 Cu	Total lengde	: 511,60 m
------------------	-----------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.101 -XF004		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 437,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 17 (17) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

4

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,006	0,001
Ik3p max ende	0,160	1,00	0,160	28,756	0,004
Ik3p min	0,103	1,00	0,103	69,391	0,006
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,007	0,001
Ik2p max ende	0,138	1,00	0,138	38,656	0,005
Ik2p min	0,089	1,00	0,089	92,938	0,007
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,010	0,001
Ik1p max ende	0,080	1,00	0,080	115,026	0,007
Ik1p min	0,051	1,00	0,051	283,031	2,658
Ij max	8,792	0,80	8,792	0,008	0,001
Ij max ende	0,080	1,00	0,080	92,160	0,007
Ij min	0,051	1,00	0,051	226,768	2,657

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 18 (18) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

5


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.101 -UP043-044-045-046-048-049-050-052		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 0,9 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 7		
Kabellengde til første punkt	: 211,0 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,0 V	1,31 %	Klemmespenning	: 227,9 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,08 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x4/4 Cu	Total lengde	: 316,60 m
------------------	-----------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.101 -XF005		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 292,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 19 (19) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

5

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,172	1,00	0,172	11,059	0,004
Ik3p min	0,111	1,00	0,111	26,555	0,006
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,003	0,001
Ik2p max ende	0,149	1,00	0,149	14,737	0,004
Ik2p min	0,096	1,00	0,096	35,502	0,006
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,004	0,001
Ik1p max ende	0,086	1,00	0,086	44,238	0,007
Ik1p min	0,055	1,00	0,055	108,160	2,313
Ij max	8,792	0,80	8,792	0,003	0,001
Ij max ende	0,086	1,00	0,086	35,444	0,007
Ij min	0,055	1,00	0,055	86,659	2,312

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 20 (20) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

6


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.101 -UP053-054-056-057-058-060-061		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 0,9 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 7		
Kabellengde til første punkt	: 372,0 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,2 V	1,40 %	Klemmespenning	: 227,7 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,08 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x6/6 Cu	Total lengde	: 477,60 m
------------------	-----------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.101 -XF006		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 437,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 21 (21) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

6

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,006	0,001
Ik3p max ende	0,171	1,00	0,171	25,176	0,004
Ik3p min	0,110	1,00	0,110	60,840	0,006
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,007	0,001
Ik2p max ende	0,148	1,00	0,148	33,609	0,004
Ik2p min	0,095	1,00	0,095	81,569	0,006
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,010	0,001
Ik1p max ende	0,086	1,00	0,086	99,535	0,007
Ik1p min	0,055	1,00	0,055	243,360	2,347
Ij max	8,792	0,80	8,792	0,008	0,001
Ij max ende	0,086	1,00	0,086	79,749	0,007
Ij min	0,055	1,00	0,055	194,983	2,346

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 22 (22) av 108



# Beregningsresultater

Kurs nr.

7


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: STIKKONTAKT 1 TB1		
Beskrivelse	: Forbrukskurs 1 =434.101		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 3,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 2,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 2,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,1 V	0,47 %	Klemmespenning	: 398,1 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,08 %		
...over Kabel	: 1,0 V	0,43 %	Maksimal lengde	: 256,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.101 -KW007		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x1,5/1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 20,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 9,48 W	0,47 W/m	
Strømføringsevne	: 12,60 A	Laststrøm i kabel	3,20 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.101 -XF007		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 23 (23) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

7

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,990	1,00	0,990	0,047	0,001
Ik3p min	0,638	1,00	0,638	0,113	0,001
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,857	1,00	0,857	0,063	0,001
Ik2p min	0,553	1,00	0,553	0,150	0,002
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,500	1,00	0,500	0,184	0,002
Ik1p min	0,322	1,00	0,322	0,444	0,002
Ij max	8,792	0,80	8,792	0,000	0,001
Ij max ende	0,501	1,00	0,501	0,147	0,002
Ij min	0,322	1,00	0,322	0,356	0,002

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 24 (24) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

8


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: STIKKONTAKT 2 TB1		
Beskrivelse	: Forbrukskurs 2 =434.101		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 3,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 2,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 2,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,1 V	0,47 %	Klemmespenning	: 398,1 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,08 %		
...over Kabel	: 1,0 V	0,43 %	Maksimal lengde	: 256,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.101 -KW008		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x1,5/1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 20,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 9,48 W	0,47 W/m	
Strømføringsevne	: 12,60 A	Laststrøm i kabel	3,20 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.101 -XF008		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 25 (25) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

8

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,990	1,00	0,990	0,047	0,001
Ik3p min	0,638	1,00	0,638	0,113	0,001
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,857	1,00	0,857	0,063	0,001
Ik2p min	0,553	1,00	0,553	0,150	0,002
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,500	1,00	0,500	0,184	0,002
Ik1p min	0,322	1,00	0,322	0,444	0,002
Ij max	8,792	0,80	8,792	0,000	0,001
Ij max ende	0,501	1,00	0,501	0,147	0,002
Ij min	0,322	1,00	0,322	0,356	0,002

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 26 (26) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

9


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR I TB1		
Beskrivelse	: =434.101 -LL001-009		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,83 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 0,6 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,6 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,7 V	0,30 %	Klemmespenning	: 398,8 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,08 %		
...over Kabel	: 0,5 V	0,22 %	Maksimal lengde	: 898,7 m

<b>Kabel</b>	: =434.101 -KW009		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x1,5/1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 40,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 1,27 W	0,03 W/m	
Strømføringsevne	: 12,60 A	Laststrøm i kabel	0,83 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.101 -XF009		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 27 (27) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

9

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,510	1,00	0,510	0,177	0,002
Ik3p min	0,328	1,00	0,328	0,428	0,002
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,441	1,00	0,441	0,237	0,002
Ik2p min	0,284	1,00	0,284	0,570	0,003
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,256	1,00	0,256	0,702	0,003
Ik1p min	0,165	1,00	0,165	1,690	0,004
Ij max	8,792	0,80	8,792	0,000	0,001
Ij max ende	0,256	1,00	0,256	0,562	0,003
Ij min	0,165	1,00	0,165	1,354	0,004

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 28 (28) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr. 1

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 1		
Beskrivelse	: 434.102 -UP101-107		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 2,14 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 1,5 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 1,5 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,2 V	1,38 %	Klemmespenning	: 394,5 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 3,0 V	1,29 %	Maksimal lengde	: 2274,0 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW018		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x10/10 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 595,8 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 19,10 W	0,03 W/m	
Strømføringsevne	: 40,90 A	Laststrøm i kabel	2,14 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF018		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 442,5 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 29 (29) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

1

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,011	0,001
Ik3p max ende	0,231	1,00	0,231	38,322	0,005
Ik3p min	0,148	1,00	0,148	93,357	0,007
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,014	0,001
Ik2p max ende	0,200	1,00	0,200	51,122	0,005
Ik2p min	0,129	1,00	0,129	122,883	0,007
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,012	0,001
Ik1p max ende	0,116	1,00	0,116	151,969	0,008
Ik1p min	0,074	1,00	0,074	373,430	3,432
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,010	0,001
Ij max ende	0,116	1,00	0,116	121,760	0,008
Ij min	0,074	1,00	0,074	299,196	3,432

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 30 (30) av 108



# Beregningsresultater

Kurs nr.

2

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 2		
Beskrivelse	: 434.102 -UP095-100		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 3,22 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 2,2 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 2,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,9 V	1,69 %	Klemmespenning	: 393,3 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 3,7 V	1,59 %	Maksimal lengde	: 1511,3 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW017		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x10/10 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 489,2 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 35,50 W	0,07 W/m	
Strømføringsevne	: 40,90 A	Laststrøm i kabel	3,22 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF017		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 442,5 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 31 (31) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

2

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,011	0,001
Ik3p max ende	0,281	1,00	0,281	25,898	0,004
Ik3p min	0,181	1,00	0,181	62,419	0,006
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,014	0,001
Ik2p max ende	0,243	1,00	0,243	34,631	0,004
Ik2p min	0,156	1,00	0,156	84,028	0,006
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,012	0,001
Ik1p max ende	0,141	1,00	0,141	102,857	0,007
Ik1p min	0,091	1,00	0,091	246,939	2,398
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,010	0,001
Ij max ende	0,141	1,00	0,141	82,410	0,007
Ij min	0,091	1,00	0,091	197,851	2,399

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 32 (32) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

3

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 3		
Beskrivelse	: 434.102 -UP090-094		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 4,59 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,2 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 7,5 V	3,26 %	Klemmespenning	: 387,0 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 7,3 V	3,18 %	Maksimal lengde	: 631,7 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW016		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x6/6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 407,5 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 101,15 W	0,25 W/m	
Strømføringsevne	: 29,50 A	Laststrøm i kabel	4,59 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF016		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 263,0 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 33 (33) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

3

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,004	0,001
Ik3p max ende	0,201	1,00	0,201	18,221	0,005
Ik3p min	0,129	1,00	0,129	44,238	0,007
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,005	0,001
Ik2p max ende	0,174	1,00	0,174	24,315	0,006
Ik2p min	0,112	1,00	0,112	58,687	0,008
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,004	0,001
Ik1p max ende	0,101	1,00	0,101	72,166	0,009
Ik1p min	0,065	1,00	0,065	174,240	4,427
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,004	0,001
Ij max ende	0,101	1,00	0,101	57,820	0,009
Ij min	0,065	1,00	0,065	139,603	4,430

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 34 (34) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 4		
Beskrivelse	: 434.102 -UP085-089		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 4,59 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,2 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 6,6 V	2,84 %	Klemmespenning	: 388,6 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 6,4 V	2,76 %	Maksimal lengde	: 631,7 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW015		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x6/6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 353,4 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 87,72 W	0,25 W/m	
Strømføringsevne	: 29,50 A	Laststrøm i kabel	4,59 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF015		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 263,0 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 35 (35) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,004	0,001
Ik3p max ende	0,232	1,00	0,232	13,677	0,005
Ik3p min	0,149	1,00	0,149	33,159	0,007
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,005	0,001
Ik2p max ende	0,201	1,00	0,201	18,221	0,005
Ik2p min	0,129	1,00	0,129	44,238	0,007
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,004	0,001
Ik1p max ende	0,116	1,00	0,116	54,709	0,008
Ik1p min	0,075	1,00	0,075	130,874	3,417
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,004	0,001
Ij max ende	0,116	1,00	0,116	43,834	0,008
Ij min	0,075	1,00	0,075	104,858	3,420

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE		NEK 400:2018 400 V TN-S
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 36 (36) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

5

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 5		
Beskrivelse	: 434.102 -UP079-084		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 7,2 V	3,12 %	Klemmespenning	: 387,5 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 7,0 V	3,04 %	Maksimal lengde	: 526,2 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW014		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x6/6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 324,3 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 116,00 W	0,36 W/m	
Strømføringsevne	: 29,50 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF014		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 263,0 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 37 (37) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

5

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,004	0,001
Ik3p max ende	0,252	1,00	0,252	11,592	0,004
Ik3p min	0,162	1,00	0,162	28,051	0,006
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,005	0,001
Ik2p max ende	0,218	1,00	0,218	15,490	0,005
Ik2p min	0,140	1,00	0,140	37,559	0,007
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,004	0,001
Ik1p max ende	0,126	1,00	0,126	46,370	0,007
Ik1p min	0,081	1,00	0,081	112,203	2,923
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,004	0,001
Ij max ende	0,126	1,00	0,126	37,152	0,007
Ij min	0,081	1,00	0,081	89,898	2,925

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25	
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE		NEK 400:2018 400 V TN-S	
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 38 (38) av 108	



# Beregningsresultater

Kurs nr.

6

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 6		
Beskrivelse	: 434.102 -UP073-078		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 6,7 V	2,91 %	Klemmespenning	: 388,4 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 6,5 V	2,83 %	Maksimal lengde	: 526,2 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW013		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x6/6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 301,6 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 107,88 W	0,36 W/m	
Strømføringsevne	: 29,50 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF013		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 263,0 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 39 (39) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

6

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,004	0,001
Ik3p max ende	0,271	1,00	0,271	10,024	0,004
Ik3p min	0,174	1,00	0,174	24,315	0,006
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,005	0,001
Ik2p max ende	0,235	1,00	0,235	13,330	0,005
Ik2p min	0,151	1,00	0,151	32,286	0,007
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,004	0,001
Ik1p max ende	0,136	1,00	0,136	39,801	0,007
Ik1p min	0,087	1,00	0,087	97,260	2,562
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,004	0,001
Ij max ende	0,136	1,00	0,136	31,889	0,007
Ij min	0,087	1,00	0,087	77,926	2,564

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 40 (40) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

7

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 7		
Beskrivelse	: 434.102 -UP067-072		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 9,3 V	4,04 %	Klemmespenning	: 383,9 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 9,2 V	3,97 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW012		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 282,7 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 151,35 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 22,90 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF012		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,7 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 41 (41) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

7

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,194	1,00	0,194	8,693	0,005
Ik3p min	0,124	1,00	0,124	21,279	0,008
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,168	1,00	0,168	11,592	0,006
Ik2p min	0,108	1,00	0,108	28,051	0,008
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,002	0,001
Ik1p max ende	0,097	1,00	0,097	34,774	2,111
Ik1p min	0,062	1,00	0,062	85,116	4,739
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,002	0,001
Ij max ende	0,097	1,00	0,097	27,861	2,112
Ij min	0,062	1,00	0,062	68,196	4,743

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25	
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE		NEK 400:2018 400 V TN-S	
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 42 (42) av 108	

# Beregningsresultater

Kurs nr.

8

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 8		
Beskrivelse	: 434.102 -UP061-066		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 8,8 V	3,81 %	Klemmespenning	: 384,8 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 8,6 V	3,74 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW011		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 266,5 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 142,68 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 22,90 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF011		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,7 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 43 (43) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

8

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,205	1,00	0,205	7,785	0,005
Ik3p min	0,132	1,00	0,132	18,778	0,007
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,178	1,00	0,178	10,326	0,006
Ik2p min	0,114	1,00	0,114	25,176	0,008
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,002	0,001
Ik1p max ende	0,103	1,00	0,103	30,840	0,009
Ik1p min	0,066	1,00	0,066	75,111	4,256
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,002	0,001
Ij max ende	0,103	1,00	0,103	24,710	0,009
Ij min	0,066	1,00	0,066	60,180	4,260

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE		NEK 400:2018 400 V TN-S
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 44 (44) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

9

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 9		
Beskrivelse	: 434.102 -UP055-060		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 8,3 V	3,61 %	Klemmespenning	: 385,6 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 8,2 V	3,54 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW010		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 252,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 134,92 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 22,90 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF010		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,7 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 45 (45) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

9

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,217	1,00	0,217	6,948	0,005
Ik3p min	0,140	1,00	0,140	16,693	0,007
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,188	1,00	0,188	9,257	0,005
Ik2p min	0,121	1,00	0,121	22,347	0,008
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,002	0,001
Ik1p max ende	0,109	1,00	0,109	27,538	0,008
Ik1p min	0,070	1,00	0,070	66,772	3,845
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,002	0,001
Ij max ende	0,109	1,00	0,109	22,064	0,008
Ij min	0,070	1,00	0,070	53,499	3,849

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25	
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE		NEK 400:2018 400 V TN-S	
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 46 (46) av 108	



# Beregningsresultater

Kurs nr. 10

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 10		
Beskrivelse	: 434.102 -UP049-054		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 7,9 V	3,42 %	Klemmespenning	: 386,3 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 7,7 V	3,35 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW009		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 238,7 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 127,80 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 22,90 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF009		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,7 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 47 (47) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

10

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,229	1,00	0,229	6,239	0,005
Ik3p min	0,147	1,00	0,147	15,141	0,007
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,199	1,00	0,199	8,262	0,005
Ik2p min	0,128	1,00	0,128	19,970	0,007
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,002	0,001
Ik1p max ende	0,115	1,00	0,115	24,740	0,008
Ik1p min	0,074	1,00	0,074	59,749	3,484
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,002	0,001
Ij max ende	0,115	1,00	0,115	19,822	0,008
Ij min	0,074	1,00	0,074	47,871	3,487

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25	
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE		NEK 400:2018 400 V TN-S	
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 48 (48) av 108	

# Beregningsresultater

Kurs nr.

11

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 11		
Beskrivelse	: 434.102 -UP043-048		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 7,5 V	3,25 %	Klemmespenning	: 387,0 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 7,3 V	3,17 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW008		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 226,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 121,00 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 22,90 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF008		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,7 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 49 (49) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

11

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,242	1,00	0,242	5,587	0,005
Ik3p min	0,156	1,00	0,156	13,444	0,006
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,210	1,00	0,210	7,419	0,005
Ik2p min	0,135	1,00	0,135	17,952	0,007
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,002	0,001
Ik1p max ende	0,121	1,00	0,121	22,347	0,008
Ik1p min	0,078	1,00	0,078	53,778	3,154
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,002	0,001
Ij max ende	0,121	1,00	0,121	17,905	0,008
Ij min	0,078	1,00	0,078	43,087	3,158

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 50 (50) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

12

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 12		
Beskrivelse	: 434.102 -UP037-042		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 7,1 V	3,08 %	Klemmespenning	: 387,7 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 6,9 V	3,00 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW007		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 214,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 114,55 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 22,90 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF007		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,7 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 51 (51) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

12

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,256	1,00	0,256	4,992	0,004
Ik3p min	0,164	1,00	0,164	12,165	0,006
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,221	1,00	0,221	6,699	0,005
Ik2p min	0,142	1,00	0,142	16,226	0,007
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,002	0,001
Ik1p max ende	0,128	1,00	0,128	19,970	0,007
Ik1p min	0,082	1,00	0,082	48,659	2,855
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,002	0,001
Ij max ende	0,128	1,00	0,128	16,000	0,007
Ij min	0,082	1,00	0,082	38,986	2,859

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE		NEK 400:2018 400 V TN-S
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 52 (52) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

13

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 13		
Beskrivelse	: 434.102 -UP031-036		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 6,7 V	2,91 %	Klemmespenning	: 388,4 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 6,5 V	2,83 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW006		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 202,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 108,15 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 22,90 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF006		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,7 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 53 (53) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

13

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,271	1,00	0,271	4,455	0,004
Ik3p min	0,174	1,00	0,174	10,807	0,006
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,234	1,00	0,234	5,975	0,005
Ik2p min	0,151	1,00	0,151	14,350	0,007
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,002	0,001
Ik1p max ende	0,136	1,00	0,136	17,689	0,007
Ik1p min	0,087	1,00	0,087	43,227	2,572
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,002	0,001
Ij max ende	0,136	1,00	0,136	14,173	0,007
Ij min	0,087	1,00	0,087	34,634	2,575

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNkjØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 54 (54) av 108



# Beregningsresultater

Kurs nr.

14

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 14		
Beskrivelse	: 434.102 -UP025-030		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 6,3 V	2,74 %	Klemmespenning	: 389,0 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 6,1 V	2,66 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW005		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 189,7 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 101,56 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 22,90 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF005		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,7 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 55 (55) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

14

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,288	1,00	0,288	3,945	0,004
Ik3p min	0,185	1,00	0,185	9,560	0,006
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,249	1,00	0,249	5,277	0,004
Ik2p min	0,160	1,00	0,160	12,781	0,006
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,002	0,001
Ik1p max ende	0,144	1,00	0,144	15,779	0,007
Ik1p min	0,093	1,00	0,093	37,829	2,295
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,002	0,001
Ij max ende	0,144	1,00	0,144	12,642	0,007
Ij min	0,093	1,00	0,093	30,309	2,298

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 56 (56) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

15

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 15		
Beskrivelse	: 434.102 -UP019-024		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 9,4 V	4,07 %	Klemmespenning	: 383,7 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 9,2 V	4,00 %	Maksimal lengde	: 219,2 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW004		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x2,5/2,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 177,4 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 152,67 W	0,86 W/m	
Strømføringsevne	: 17,50 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF004		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 109,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 57 (57) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

15

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,192	1,00	0,192	3,467	0,005
Ik3p min	0,123	1,00	0,123	8,448	0,008
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,166	1,00	0,166	4,638	0,006
Ik2p min	0,107	1,00	0,107	11,163	0,009
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,096	1,00	0,096	13,868	2,143
Ik1p min	0,062	1,00	0,062	33,248	4,813
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,001	0,001
Ij max ende	0,096	1,00	0,096	11,111	2,145
Ij min	0,062	1,00	0,062	26,639	4,817

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25	
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE		NEK 400:2018 400 V TN-S	
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 58 (58) av 108	

# Beregningsresultater

Kurs nr.

16

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 16		
Beskrivelse	: 434.102 -UP013-018		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 8,8 V	3,80 %	Klemmespenning	: 384,8 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 8,6 V	3,73 %	Maksimal lengde	: 219,2 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW003		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x2,5/2,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 165,7 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 142,56 W	0,86 W/m	
Strømføringsevne	: 17,50 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF003		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 109,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 59 (59) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

16

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,206	1,00	0,206	3,012	0,005
Ik3p min	0,132	1,00	0,132	7,335	0,007
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,178	1,00	0,178	4,034	0,006
Ik2p min	0,114	1,00	0,114	9,834	0,008
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,103	1,00	0,103	12,047	0,009
Ik1p min	0,066	1,00	0,066	29,340	4,249
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,001	0,001
Ij max ende	0,103	1,00	0,103	9,652	0,009
Ij min	0,066	1,00	0,066	23,508	4,254

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 60 (60) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

17

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 17		
Beskrivelse	: 434.102 -UP007-012		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 8,1 V	3,52 %	Klemmespenning	: 385,9 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 8,0 V	3,44 %	Maksimal lengde	: 219,2 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW002		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x2,5/2,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 152,8 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 131,50 W	0,86 W/m	
Strømføringsevne	: 16,40 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF002		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 109,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 61 (61) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

17

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,223	1,00	0,223	2,570	0,005
Ik3p min	0,143	1,00	0,143	6,250	0,007
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,193	1,00	0,193	3,431	0,005
Ik2p min	0,124	1,00	0,124	8,312	0,008
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,112	1,00	0,112	10,189	0,008
Ik1p min	0,072	1,00	0,072	24,654	3,668
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,001	0,001
Ij max ende	0,112	1,00	0,112	8,163	0,008
Ij min	0,072	1,00	0,072	19,753	3,673

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 62 (62) av 108



# Beregningsresultater

Kurs nr.

18

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 18		
Beskrivelse	: 434.102 -UP001-006		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 7,5 V	3,24 %	Klemmespenning	: 387,0 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 7,3 V	3,17 %	Maksimal lengde	: 219,2 m

<b>Kabel</b>	: 434.102 -KW001		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x2,5/2,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 140,6 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 121,00 W	0,86 W/m	
Strømføringsevne	: 17,50 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.102 -XF001		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 109,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 63 (63) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

18

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	13,734	0,36	13,734	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,242	1,00	0,242	2,182	0,005
Ik3p min	0,156	1,00	0,156	5,252	0,006
Ik2p max	11,894	0,36	11,894	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,210	1,00	0,210	2,898	0,005
Ik2p min	0,135	1,00	0,135	7,013	0,007
Ik1p max	13,144	0,45	13,144	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,121	1,00	0,121	8,729	0,008
Ik1p min	0,078	1,00	0,078	21,007	3,153
Ij max	12,653	0,52	12,653	0,001	0,001
Ij max ende	0,121	1,00	0,121	6,994	0,008
Ij min	0,078	1,00	0,078	16,831	3,157

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 64 (64) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

1

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =439.101 -UN001-004-008-012		
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 0,9 A L2: 0,5 A L3: 0,5 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 4		
Kabellengde til første punkt	: 36,4 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,4 V	0,60 %	Klemmespenning	: 229,6 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,02 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: <b>BFXI 5G1,5 Cu</b>	Total lengde	: 89,20 m
------------------	------------------------	--------------	-----------

<b>Matevern, merking</b>	: <b>439.101-XF001</b>		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato: 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 65 (65) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

1

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,232	1,00	0,232	0,855	0,003
Ik3p min	0,149	1,00	0,149	2,072	0,004
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,201	1,00	0,201	1,139	0,003
Ik2p min	0,129	1,00	0,129	2,765	0,005
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,116	1,00	0,116	3,419	0,005
Ik1p min	0,075	1,00	0,075	8,180	0,008
Ij max ende	0,116	1,00	0,116	3,419	0,005
Ij min	0,075	1,00	0,075	8,180	0,008

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 		NEK 400:2018 400 V TN-S
		Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 66 (66) av 108	

# Beregningsresultater

Kurs nr.

2


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =439.101 -UN016-020-024-028		
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 0,9 A L2: 0,5 A L3: 0,5 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 4		
Kabellengde til første punkt	: 276,4 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 2,5 V	1,07 %	Klemmespenning	: 228,5 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,02 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: <b>BFXI 5G4 Cu</b>	Total lengde	: 329,20 m
------------------	----------------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: <b>439.101-XF002</b>		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 292,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato: 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 67 (67) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

2

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,166	1,00	0,166	11,873	0,004
Ik3p min	0,106	1,00	0,106	29,119	0,006
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,003	0,001
Ik2p max ende	0,144	1,00	0,144	15,779	0,005
Ik2p min	0,092	1,00	0,092	38,656	0,006
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,004	0,001
Ik1p max ende	0,083	1,00	0,083	47,494	0,007
Ik1p min	0,053	1,00	0,053	116,477	2,483
Ij max ende	0,083	1,00	0,083	47,494	0,007
Ij min	0,053	1,00	0,053	116,477	2,483

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25	
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 		NEK 400:2018 400 V TN-S	
		Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 68 (68) av 108	

# Beregningsresultater

Kurs nr.

3


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =439.101 -UN031-034-038-042		
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 0,9 A L2: 0,5 A L3: 0,5 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 4		
Kabellengde til første punkt	: 35,4 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,4 V	0,59 %	Klemmespenning	: 229,6 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,02 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: <b>BFXI 5G1,5 Cu</b>	Total lengde	: 88,20 m
------------------	------------------------	--------------	-----------

<b>Matevern, merking</b>	: <b>439.101-XF003</b>		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 69 (69) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

3

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,235	1,00	0,235	0,833	0,003
Ik3p min	0,151	1,00	0,151	2,018	0,004
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,203	1,00	0,203	1,117	0,003
Ik2p min	0,131	1,00	0,131	2,681	0,005
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,118	1,00	0,118	3,304	0,005
Ik1p min	0,076	1,00	0,076	7,966	0,008
Ij max ende	0,118	1,00	0,118	3,304	0,005
Ij min	0,076	1,00	0,076	7,966	0,008

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 70 (70) av 108



# Beregningsresultater

Kurs nr.

4

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =439.101 -UN047-051-055-059		
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 0,9 A L2: 0,5 A L3: 0,5 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 4		
Kabellengde til første punkt	: 291,4 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 2,6 V	1,13 %	Klemmespenning	: 228,4 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,02 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: <b>BFXI 5G4 Cu</b>	Total lengde	: 344,20 m
------------------	----------------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: <b>439.101-XF004</b>		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 292,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato: 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 71 (71) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

4

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,159	1,00	0,159	12,942	0,004
Ik3p min	0,102	1,00	0,102	31,448	0,006
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,003	0,001
Ik2p max ende	0,137	1,00	0,137	17,432	0,005
Ik2p min	0,088	1,00	0,088	42,250	0,007
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,004	0,001
Ik1p max ende	0,079	1,00	0,079	52,425	0,007
Ik1p min	0,051	1,00	0,051	125,792	2,691
Ij max ende	0,079	1,00	0,079	52,425	0,007
Ij min	0,051	1,00	0,051	125,792	2,692

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25	
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 		NEK 400:2018 400 V TN-S	
		Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 72 (72) av 108	

# Beregningsresultater

Kurs nr. 1


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 1		
Beskrivelse	: 439.102 -SOS001		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,2 V	0,51 %	Klemmespenning	: 398,0 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,06 %		
...over Kabel	: 1,1 V	0,50 %	Maksimal lengde	: 2789,6 m

<b>Kabel</b>	: 439.102 -KW001		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G2,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 250,8 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 1,64 W	0,01 W/m	
Strømføringsevne	: 17,50 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.102 -XF001		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 181,7 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 73 (73) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

1

	Kortslutningsvern					Overbelastningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,001	0,001					
Ik3p max ende	0,136	1,00	0,136	6,910	0,005					
Ik3p min	0,087	1,00	0,087	16,885	0,007					
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,001	0,001					
Ik2p max ende	0,117	1,00	0,117	9,336	0,005					
Ik2p min	0,075	1,00	0,075	22,721	0,008					
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,002	0,001					
Ik1p max ende	0,068	1,00	0,068	27,640	0,008					
Ik1p min	0,044	1,00	0,044	66,016	3,583					
Ij max ende	0,068	1,00	0,068	27,640	0,008					
Ij min	0,044	1,00	0,044	66,016	3,583					

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
	NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021			

# Beregningsresultater

Kurs nr.

2


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 2		
Beskrivelse	: 439.102 -SOS002		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,4 V	0,19 %	Klemmespenning	: 399,2 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,06 %		
...over Kabel	: 0,3 V	0,15 %	Maksimal lengde	: 1712,7 m

<b>Kabel</b>	: 439.102 -KW002		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 46,2 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 0,49 W	0,01 W/m	
Strømføringsevne	: 12,60 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.102 -XF002		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 75 (75) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

2

	Kortslutningsvern					Overbelastningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,000	0,001					
Ik3p max ende	0,443	1,00	0,443	0,234	0,002					
Ik3p min	0,285	1,00	0,285	0,566	0,003					
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,000	0,001					
Ik2p max ende	0,384	1,00	0,384	0,312	0,002					
Ik2p min	0,247	1,00	0,247	0,754	0,003					
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,001	0,001					
Ik1p max ende	0,223	1,00	0,223	0,925	0,003					
Ik1p min	0,143	1,00	0,143	2,250	0,005					
Ij max ende	0,223	1,00	0,223	0,925	0,003					
Ij min	0,143	1,00	0,143	2,250	0,005					

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
	NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021			

# Beregningsresultater

Kurs nr. 3

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 3		
Beskrivelse	: 439.102 -SOS003		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,1 V	0,49 %	Klemmespenning	: 399,5 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,06 %		
...over Kabel	: 1,1 V	0,48 %	Maksimal lengde	: 856,3 m

<b>Kabel</b>	: 439.102 -KW003		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 74,8 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 0,53 W	0,01 W/m	
Strømføringssevne	: 14,20 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.102 -XF003		
Fabrikat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 111,3 m

	Kortslutningsvern					Overbelastningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel t=k <sup>2</sup> S <sup>2</sup> /I <sup>2</sup> [s]	t utkobling [s]	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel t=k <sup>2</sup> S <sup>2</sup> /I <sup>2</sup> [s]	t utkobling [s]
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,001	0,001					
Ik1p max ende	0,139	1,00	0,139	2,381	0,005					
Ik1p min	0,089	1,00	0,089	5,809	0,007					
Ij max ende	0,139	1,00	0,139	2,381	0,005					
Ij min	0,089	1,00	0,089	5,809	0,007					

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 77 (77) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 4		
Beskrivelse	: 439.102 -SOS004		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,9 V	0,41 %	Klemmespenning	: 398,4 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,06 %		
...over Kabel	: 0,9 V	0,39 %	Maksimal lengde	: 2789,6 m

<b>Kabel</b>	: 439.102 -KW004		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G2,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 195,8 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 1,28 W	0,01 W/m	
Strømføringsevne	: 17,50 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: 439.102 -XF004		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 181,7 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 78 (78) av 108



# Beregningsresultater


Kurs nr.

4

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,173	1,00	0,173	4,270	0,004
Ik3p min	0,111	1,00	0,111	10,373	0,006
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,150	1,00	0,150	5,680	0,004
Ik2p min	0,096	1,00	0,096	13,868	0,006
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,002	0,001
Ik1p max ende	0,087	1,00	0,087	16,885	0,007
Ik1p min	0,056	1,00	0,056	40,755	2,288
Ij max ende	0,087	1,00	0,087	16,885	0,007
Ij min	0,056	1,00	0,056	40,755	2,288

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 79 (79) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

5


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 5		
Beskrivelse	: 439.102 -SOS005		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,1 V	0,46 %	Klemmespenning	: 398,1 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,06 %		
...over Kabel	: 1,0 V	0,45 %	Maksimal lengde	: 2789,6 m

<b>Kabel</b>	: 439.102 -KW005		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G2,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 228,8 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 1,50 W	0,01 W/m	
Strømføringsevne	: 17,50 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: 439.102 -XF005		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 181,7 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 80 (80) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

5

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,149	1,00	0,149	5,757	0,004
Ik3p min	0,095	1,00	0,095	14,161	0,006
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,129	1,00	0,129	7,680	0,005
Ik2p min	0,083	1,00	0,083	18,552	0,007
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,002	0,001
Ik1p max ende	0,074	1,00	0,074	23,339	0,008
Ik1p min	0,048	1,00	0,048	55,471	3,034
Ij max ende	0,074	1,00	0,074	23,339	0,008
Ij min	0,048	1,00	0,048	55,471	3,034

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 81 (81) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

6

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 6		
Beskrivelse	: 439.102 -SOS006		
Merkespennning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,8 V	0,79 %	Klemmespenning	: 399,2 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,06 %		
...over Kabel	: 1,9 V	0,81 %	Maksimal lengde	: 2233,4 m


<b>Kabel</b>	: 439.102 -KW006		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 331,1 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 0,90 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 26,80 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: 439.102 -XF006		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 292,1 m

Kombinert vern					
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,004	0,001
Ik1p max ende	0,083	1,00	0,083	47,494	0,007
Ik1p min	0,053	1,00	0,053	116,477	2,508
Ij max ende	0,083	1,00	0,083	47,494	0,007
Ij min	0,053	1,00	0,053	116,477	2,509

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 82 (82) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

7


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 7		
Beskrivelse	: 439.102 -SOS007		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,1 V	0,46 %	Klemmespenning	: 398,2 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,06 %		
...over Kabel	: 1,0 V	0,44 %	Maksimal lengde	: 4466,8 m

<b>Kabel</b>	: 439.102 -KW007		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 360,8 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 1,47 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 22,90 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: 439.102 -XF007		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 292,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 83 (83) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

7

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,151	1,00	0,151	14,350	0,004
Ik3p min	0,097	1,00	0,097	34,774	0,006
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,003	0,001
Ik2p max ende	0,131	1,00	0,131	19,066	0,005
Ik2p min	0,084	1,00	0,084	46,370	0,007
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,004	0,001
Ik1p max ende	0,076	1,00	0,076	56,645	0,007
Ik1p min	0,049	1,00	0,049	136,270	2,931
Ij max ende	0,076	1,00	0,076	56,645	0,007
Ij min	0,049	1,00	0,049	136,270	2,931

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 84 (84) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

8


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 8		
Beskrivelse	: 439.102 -SOS008		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,0 V	0,41 %	Klemmespenning	: 398,3 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,06 %		
...over Kabel	: 0,9 V	0,39 %	Maksimal lengde	: 6656,0 m

<b>Kabel</b>	: 439.102 -KW008		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 478,5 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 1,30 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 29,50 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: 439.102 -XF008		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 437,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 85 (85) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

8

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,006	0,001
Ik3p max ende	0,171	1,00	0,171	25,176	0,004
Ik3p min	0,110	1,00	0,110	60,840	0,006
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,007	0,001
Ik2p max ende	0,148	1,00	0,148	33,609	0,004
Ik2p min	0,095	1,00	0,095	81,569	0,006
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,010	0,001
Ik1p max ende	0,085	1,00	0,085	101,891	0,007
Ik1p min	0,055	1,00	0,055	243,360	2,355
Ij max ende	0,085	1,00	0,085	101,891	0,007
Ij min	0,055	1,00	0,055	243,360	2,356

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 86 (86) av 108



# Beregningsresultater

Kurs nr.

9


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 9		
Beskrivelse	: 439.102 -SOS009		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,0 V	0,44 %	Klemmespenning	: 398,3 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,06 %		
...over Kabel	: 1,0 V	0,41 %	Maksimal lengde	: 6656,0 m

<b>Kabel</b>	: 439.102 -KW009		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 507,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 1,38 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 29,50 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: 439.102 -XF009		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 437,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 87 (87) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

9

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,006	0,001
Ik3p max ende	0,161	1,00	0,161	28,400	0,004
Ik3p min	0,103	1,00	0,103	69,391	0,006
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,007	0,001
Ik2p max ende	0,139	1,00	0,139	38,102	0,005
Ik2p min	0,090	1,00	0,090	90,884	0,007
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,010	0,001
Ik1p max ende	0,081	1,00	0,081	112,203	0,007
Ik1p min	0,052	1,00	0,052	272,250	2,615
Ij max ende	0,081	1,00	0,081	112,203	0,007
Ij min	0,052	1,00	0,052	272,250	2,616

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 88 (88) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr. 10


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: FEBDOK_129		
Beskrivelse	: 439.102 -VM001-002		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,1 V	0,49 %	Klemmespenning	: 398,0 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,06 %		
...over Kabel	: 1,1 V	0,48 %	Maksimal lengde	: 1712,7 m

<b>Kabel</b>	: 439.102 -KW010		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 149,6 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 1,60 W	0,01 W/m	
Strømføringsevne	: 12,60 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.102 -XF010		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 89 (89) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

10

	Kortslutningsvern					Overbelastningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,000	0,001					
Ik3p max ende	0,139	1,00	0,139	2,381	0,005					
Ik3p min	0,089	1,00	0,089	5,809	0,007					
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,000	0,001					
Ik2p max ende	0,121	1,00	0,121	3,143	0,005					
Ik2p min	0,077	1,00	0,077	7,760	0,007					
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,001	0,001					
Ik1p max ende	0,070	1,00	0,070	9,390	0,008					
Ik1p min	0,045	1,00	0,045	22,721	3,416					
Ij max ende	0,070	1,00	0,070	9,390	0,008					
Ij min	0,045	1,00	0,045	22,721	3,416					

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
	NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021			

# Beregningsresultater

Kurs nr.

11


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: KJØREFELTSIGNALSKILT 1		
Beskrivelse	: 439.102 -VS001-004		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,32 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,2 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,5 V	0,21 %	Klemmespenning	: 399,2 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,06 %		
...over Kabel	: 0,4 V	0,16 %	Maksimal lengde	: 2574,3 m

<b>Kabel</b>	: 439.102 -KW011		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 77,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 0,36 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 12,70 A	Laststrøm i kabel	0,32 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.102 -XF011		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 91 (91) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

11

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,269	1,00	0,269	0,636	0,003
Ik3p min	0,173	1,00	0,173	1,537	0,004
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,233	1,00	0,233	0,848	0,003
Ik2p min	0,149	1,00	0,149	2,072	0,004
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,135	1,00	0,135	2,525	0,005
Ik1p min	0,086	1,00	0,086	6,221	0,007
Ij max	8,692	0,79	8,692	0,001	0,001
Ij max ende	0,135	1,00	0,135	2,525	0,005
Ij min	0,086	1,00	0,086	6,221	0,007

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 92 (92) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

12

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: KJØREFELTSIGNALSKILT 2		
Beskrivelse	: 439.102 -VS005-008		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,32 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,2 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,5 V	0,23 %	Klemmespenning	: 399,1 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,06 %		
...over Kabel	: 0,4 V	0,19 %	Maksimal lengde	: 10004,8 m

<b>Kabel</b>	: 439.102 -KW012		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 352,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 0,42 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 29,90 A	Laststrøm i kabel	0,32 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.102 -XF012		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 437,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 93 (93) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

12

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,006	0,001
Ik3p max ende	0,231	1,00	0,231	13,796	0,003
Ik3p min	0,148	1,00	0,148	33,609	0,004
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,007	0,001
Ik2p max ende	0,200	1,00	0,200	18,404	0,004
Ik2p min	0,129	1,00	0,129	44,238	0,005
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,010	0,001
Ik1p max ende	0,116	1,00	0,116	54,709	0,005
Ik1p min	0,074	1,00	0,074	134,435	0,008
Ij max	8,692	0,79	8,692	0,010	0,001
Ij max ende	0,116	1,00	0,116	54,709	0,005
Ij min	0,074	1,00	0,074	134,435	0,008

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 94 (94) av 108



# Beregningsresultater

Kurs nr.

13


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: KJØREFELTSIGNALSKILT 3		
Beskrivelse	: 439.102 -VS009-012		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,32 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,2 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,5 V	0,23 %	Klemmespenning	: 399,1 V
...til siste fordeling	: 0,1 V	0,06 %		
...over Kabel	: 0,4 V	0,19 %	Maksimal lengde	: 16679,7 m

<b>Kabel</b>	: 439.102 -KW013		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G10 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 590,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 0,42 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 41,50 A	Laststrøm i kabel	0,32 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.102 -XF013		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 735,0 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 95 (95) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

13

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,016	0,001
Ik3p max ende	0,232	1,00	0,232	37,992	0,003
Ik3p min	0,149	1,00	0,149	92,108	0,004
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,021	0,001
Ik2p max ende	0,201	1,00	0,201	50,615	0,004
Ik2p min	0,129	1,00	0,129	122,883	0,005
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,027	0,001
Ik1p max ende	0,116	1,00	0,116	151,969	0,005
Ik1p min	0,075	1,00	0,075	363,538	0,008
Ij max	8,692	0,79	8,692	0,027	0,001
Ij max ende	0,116	1,00	0,116	151,969	0,005
Ij min	0,075	1,00	0,075	363,538	0,008

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER		NEK 400:2018 400 V TN-S
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 96 (96) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

14


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	:	:			
Beskrivelse	:	Sentral SRO			
Merkespenning	:	400 V	Antall faser	:	3
Laststrøm	:	4,81 A	Fasekobling	:	L1-L2-L3-N
Cos phi	:	0.9	Utnyttelsegrad	:	1
Merkeeffekt, Pn	:	3,0 kW	Samtidighetsfaktor	:	1
Merkeytelse, Sn	:	3,3 kVA			

<b>Spenningsfall totalt</b>	:	0,8 V	0,35 %	Klemmespenning	:	398,6 V
...til siste fordeling	:	0,1 V	0,06 %			
...over Kabel	:	0,7 V	0,32 %	Maksimal lengde	:	171,3 m

<b>Kabel</b>	:	:			
Kabeltype/-lederløsning	:	BFXI 5G1,5 Cu			
Ref. inst. met.	:	E			
Omgivelsestemperatur	:	30,0 °C	8 Parallele kurser		
Kabellengde	:	10,0 m	Annen korreksjonsfaktor	:	0.7
Tap i kabel	:	10,71 W	1,07 W/m		
Strømføringsevne	:	12,60 A	Laststrøm i kabel	:	4,81 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	:	:			
Fabrikkat	:	ABB	Artikkel nummer	:	
Bryterenhet	:	S800 S	EAN-nummer	:	
Utløserenhet	:	S800 C	Bryteevne	:	12,50 kA Ics
Merkestrøm	:	6,00 A	I2-verdi	:	8,70 A
			I5-(Im-) verdi	:	60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer					: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 97 (97) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

14

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,000	0,001
Ik3p max ende	1,866	0,99	1,866	0,013	0,001
Ik3p min	1,210	0,99	1,210	0,031	0,001
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,000	0,001
Ik2p max ende	1,616	0,99	1,616	0,018	0,001
Ik2p min	1,048	0,99	1,048	0,042	0,001
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,955	1,00	0,955	0,050	0,001
Ik1p min	0,616	1,00	0,616	0,121	0,001
Ij max ende	0,955	1,00	0,955	0,050	0,001
Ij min	0,616	1,00	0,616	0,121	0,001

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 98 (98) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

15

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	:	.			
Beskrivelse	:	Nødllys sentral			
Merkespenning	:	400 V	Antall faser	:	3
Laststrøm	:	1,60 A	Fasekobling	:	L1-L2-L3-N
Cos phi	:	0.9			
Merkeeffekt, Pn	:	1,0 kW	Utnyttelsegrad	:	1
Merkeytelse, Sn	:	1,1 kVA	Samtidighetsfaktor	:	1

<b>Spenningsfall totalt</b>	:	0,3 V	0,12 %	Klemmespenning	:	399,5 V
...til siste fordeling	:	0,1 V	0,06 %			
...over Kabel	:	0,2 V	0,07 %	Maksimal lengde	:	514,9 m

<b>Kabel</b>	:	.			
Kabeltype/-lederløsning	:	BFXI 5G1,5 Cu			
Ref. inst. met.	:	E			
Omgivelsestemperatur	:	30,0 °C	8 Parallele kurser		
Kabellengde	:	7,0 m	Annen korreksjonsfaktor	:	0.7
Tap i kabel	:	0,83 W	0,12 W/m		
Strømføringsevne	:	12,60 A	Laststrøm i kabel	:	1,60 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	:	.			
Fabrikkat	:	ABB	Artikkel nummer	:	
Bryterenhet	:	S800 S	EAN-nummer	:	
Utløserenhet	:	S800 C	Bryteevne	:	12,50 kA Ics
Merkestrøm	:	6,00 A	I2-verdi	:	8,70 A
			I5-(Im-) verdi	:	60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer				:	111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 99 (99) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

15

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	11,442	0,62	11,442	0,000	0,001
Ik3p max ende	2,534	0,98	2,534	0,007	0,001
Ik3p min	1,651	0,99	1,651	0,017	0,001
Ik2p max	9,909	0,62	9,909	0,000	0,001
Ik2p max ende	2,195	0,98	2,195	0,010	0,001
Ik2p min	1,430	0,99	1,430	0,023	0,001
Ik1p max	8,765	0,80	8,765	0,001	0,001
Ik1p max ende	1,313	1,00	1,313	0,027	0,001
Ik1p min	0,848	1,00	0,848	0,064	0,001
Ij max ende	1,312	0,99	1,312	0,027	0,001
Ij min	0,848	1,00	0,848	0,064	0,001

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 100 (100) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr. 1

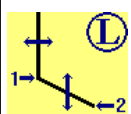
Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Motor</b>	: VIFTE 1		
Beskrivelse	: =434.103 -JV001		
Utjevningsforbindelser			
Merkespennning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 80,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.86	Virkningsgrad	: 0.94
Merkeeffekt, Pn	: 45,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 55,6 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1
Starttid / Te-tid	: 3,00 s / 0,00 s	Startstrømforhold	: 3

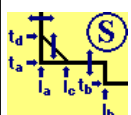
<b>Spenningsfall totalt</b>	: 4,8 V	2,06 %	Klemmespenning	: 391,8 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,07 %		
...over Kabel	: 4,7 V	2,05 %	Maksimal lengde	: 409,8 m

<b>Kabel</b>	: =434.103 -KW001		
Kabeltype/-lederløsning	: BFSI 4x70/35 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 165,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 1088,01 W	6,59 W/m	
Strømføringsevne	: 136,00 A	Laststrøm i kabel	80,20 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =434.103 -XQ001		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT2	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP LSI	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 100,00 A	I2-verdi	: 130,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 1100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 613,0 m



	Min tillatt	Max tillatt	Instilt verdi
I1	: 0,840 / 84,0 A	1,000 / 100,0 A	1,000 / 100,0 A
t1	: 3,000 s	60,000 s	3,000 s



	Min tillatt	Max tillatt	Instilt verdi
I2	: 3,000 / 300,0 A	10,000 / 1000,0 A	8,500 / 850,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,10 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 101 (101) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

1

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	14,157	0,28	14,157	0,500	0,012
Ik3p max ende	4,232	0,82	4,232	5,595	0,012
Ik3p min	2,941	0,87	2,941	11,585	0,012
Ik2p max	12,260	0,28	12,260	0,667	0,012
Ik2p max ende	3,665	0,82	3,665	7,460	0,012
Ik2p min	2,547	0,87	2,547	15,446	0,012
Ik1p max	13,723	0,29	13,723	0,532	0,012
Ik1p max ende	2,401	0,89	2,401	17,381	0,012
Ik1p min	1,621	0,92	1,621	38,133	0,012
Ij max	13,325	0,28	13,325	0,113	0,012
Ij max ende	1,809	0,97	1,809	6,133	0,012
Ij min	1,182	0,98	1,182	14,366	0,115

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25	
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> VIFTER		NEK 400:2018 400 V TN-S	
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 102 (102) av 108	



# Beregningsresultater

Kurs nr. 2

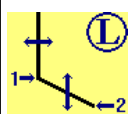
Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Motor</b>	: VIFTE 2		
Beskrivelse	: =434.103 -JW002		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 80,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.86	Virkningsgrad	: 0.94
Merkeeffekt, Pn	: 45,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 55,6 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1
Starttid / Te-tid	: 3,00 s / 0,00 s	Startstrømforhold	: 3

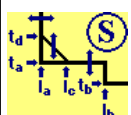
<b>Spenningsfall totalt</b>	: 4,8 V	2,10 %	Klemmespenning	: 391,6 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,07 %		
...over Kabel	: 4,8 V	2,09 %	Maksimal lengde	: 409,8 m

<b>Kabel</b>	: =434.103 -KW002		
Kabeltype/-lederløsning	: BFSI 4x70/35 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 168,3 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 1109,77 W	6,59 W/m	
Strømføringsevne	: 136,00 A	Laststrøm i kabel	80,20 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =434.103 -XQ002		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT2	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP LSI	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 100,00 A	I2-verdi	: 130,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 1100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 613,0 m



	Min tillatt	Max tillatt	Instilt verdi
I1	: 0,840 / 84,0 A	1,000 / 100,0 A	1,000 / 100,0 A
t1	: 3,000 s	60,000 s	3,000 s



	Min tillatt	Max tillatt	Instilt verdi
I2	: 3,000 / 300,0 A	10,000 / 1000,0 A	10,000 / 1000,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,10 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 103 (103) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

2

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	14,157	0,28	14,157	0,500	0,012
Ik3p max ende	4,168	0,82	4,168	5,768	0,012
Ik3p min	2,894	0,87	2,894	11,964	0,012
Ik2p max	12,260	0,28	12,260	0,667	0,012
Ik2p max ende	3,609	0,82	3,609	7,693	0,012
Ik2p min	2,506	0,87	2,506	15,955	0,012
Ik1p max	13,723	0,29	13,723	0,532	0,012
Ik1p max ende	2,360	0,89	2,360	17,991	0,012
Ik1p min	1,592	0,92	1,592	39,535	0,012
Ij max	13,325	0,28	13,325	0,113	0,012
Ij max ende	1,776	0,97	1,776	6,363	0,012
Ij min	1,160	0,98	1,160	14,916	0,115

@ = Vernet tilfredsstillere ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25	
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> VIFTER		NEK 400:2018 400 V TN-S	
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 104 (104) av 108	

# Beregningsresultater

Kurs nr.

3

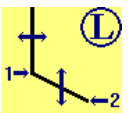
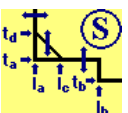
Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Motor</b>	: VIFTE 3		
Beskrivelse	: =434.103 -JW003		
Utjevningsforbindelser			
Merkespennning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 80,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.86	Virkningsgrad	: 0.94
Merkeeffekt, Pn	: 45,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 55,6 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1
Starttid / Te-tid	: 3,00 s / 0,00 s	Startstrømforhold	: 3

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 4,0 V	1,71 %	Klemmespenning	: 393,1 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,07 %		
...over Kabel	: 3,8 V	1,67 %	Maksimal lengde	: 544,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.103 -KW003		
Kabeltype/-lederløsning	: BFSI 4x95/50 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 181,5 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 861,88 W	4,75 W/m	
Strømføringsevne	: 164,80 A	Laststrøm i kabel	80,20 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =434.103 -XQ003		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT2	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP LSI	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 100,00 A	I2-verdi	: 130,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 1100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 832,2 m

	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I1	: 0,840 / 84,0 A	1,000 / 100,0 A	1,000 / 100,0 A
t1	: 3,000 s	60,000 s	3,000 s
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I2	: 3,000 / 300,0 A	10,000 / 1000,0 A	10,000 / 1000,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,10 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 105 (105) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

3

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	14,157	0,28	14,157	0,921	0,012
Ik3p max ende	4,791	0,75	4,791	8,040	0,012
Ik3p min	3,408	0,82	3,408	15,890	0,012
Ik2p max	12,260	0,28	12,260	1,228	0,012
Ik2p max ende	4,149	0,75	4,149	10,721	0,012
Ik2p min	2,951	0,82	2,951	21,192	0,012
Ik1p max	13,723	0,29	13,723	0,980	0,012
Ik1p max ende	2,818	0,84	2,818	23,240	0,012
Ik1p min	1,940	0,89	1,940	49,036	0,012
Ij max	13,325	0,28	13,325	0,231	0,012
Ij max ende	2,177	0,95	2,177	8,643	0,012
Ij min	1,436	0,97	1,436	19,863	0,012

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 106 (106) av 108

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4

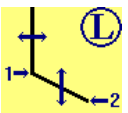
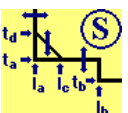
Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Motor</b>	: VIFTE 4		
Beskrivelse	: =434.103 -JW004		
Utjevningsforbindelser			
Merkespennning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 80,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.86	Virkningsgrad	: 0.94
Merkeeffekt, Pn	: 45,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 55,6 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1
Starttid / Te-tid	: 3,00 s / 0,00 s	Startstrømforhold	: 3

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 4,0 V	1,75 %	Klemmespenning	: 393,0 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,07 %		
...over Kabel	: 3,9 V	1,70 %	Maksimal lengde	: 544,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.103 -KW004		
Kabeltype/-lederløsning	: BFSI 4x95/50 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 185,1 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 879,12 W	4,75 W/m	
Strømføringsevne	: 164,80 A	Laststrøm i kabel	80,20 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =434.103 -XQ004		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT2	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP LSI	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 100,00 A	I2-verdi	: 130,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 1100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 832,2 m

	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I1	: 0,840 / 84,0 A	1,000 / 100,0 A	1,000 / 100,0 A
t1	: 3,000 s	60,000 s	3,000 s
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I2	: 3,000 / 300,0 A	10,000 / 1000,0 A	10,000 / 1000,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,10 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 107 (107) av 108

# Beregningsresultater


Kurs nr.

4

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	14,157	0,28	14,157	0,921	0,012
Ik3p max ende	4,723	0,76	4,723	8,273	0,012
Ik3p min	3,357	0,82	3,357	16,376	0,012
Ik2p max	12,260	0,28	12,260	1,228	0,012
Ik2p max ende	4,090	0,76	4,090	11,032	0,012
Ik2p min	2,907	0,82	2,907	21,839	0,012
Ik1p max	13,723	0,29	13,723	0,980	0,012
Ik1p max ende	2,771	0,84	2,771	24,035	0,012
Ik1p min	1,906	0,89	1,906	50,801	0,012
Ij max	13,325	0,28	13,325	0,231	0,012
Ij max ende	2,139	0,95	2,139	8,952	0,012
Ij min	1,410	0,97	1,410	20,603	0,115

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB1		<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:25	
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> VIFTER		NEK 400:2018 400 V TN-S	
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 108 (108) av 108	

## Feilstrømmer i fordelinger

Fordelings Id	I <sub>k3pmax</sub>		I <sub>k3pmin</sub>		I <sub>k2pmax</sub>		I <sub>k2pmin</sub>		I <sub>k1pmax</sub>		I <sub>k1pmin</sub>		I <sub>ffpmax</sub>		I <sub>ffpmin</sub>		Dobbel jordfeil		Max
	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I [kA]
=432.101	14,578	0,27	11,637	0,27	12,625	0,27	10,078	0,27	14,879	0,29	11,956	0,29	14,641	0,28	11,770	0,28			29,886
INDRE SONE	11,442	0,62	8,579	0,68	9,909	0,62	7,429	0,68	8,765	0,80	6,221	0,85	8,792	0,80	6,237	0,85			17,950
INNKJØRINGSSONE	13,734	0,36	10,868	0,38	11,894	0,36	9,412	0,38	13,144	0,45	10,317	0,49	12,653	0,52	9,795	0,57			25,815
UPS DRIFT I 1 TIME + U	11,442	0,62	8,579	0,68	9,909	0,62	7,429	0,68	8,765	0,80	6,221	0,85	8,692	0,79	6,183	0,84			17,950
UPS DRIFT I 8 TIMER	11,442	0,62	8,579	0,68	9,909	0,62	7,429	0,68	8,765	0,80	6,221	0,85	8,692	0,79	6,183	0,84			17,950
VIFTER	14,157	0,28	11,300	0,28	12,260	0,28	9,786	0,28	13,723	0,29	11,024	0,30	13,325	0,28	10,713	0,29			28,684

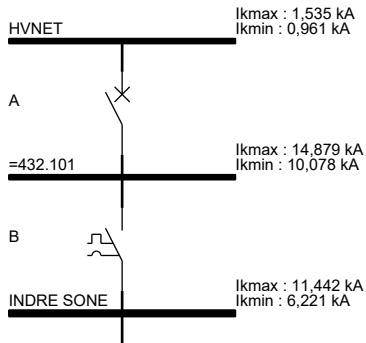
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F  7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 14:33:29	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk 2815 GJØVIK	Feilstrømmer i fordelinger	NEK 400:2018 400 V TN-S	
	 Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 1 av 1	(109)	

## Indeks

Rapport Navn	Rapport side	Antall sider
Beregningsresultater	1	108
Feilstrømmer i fordelinger	109	1



## **D.5 Selektivitet TB01**

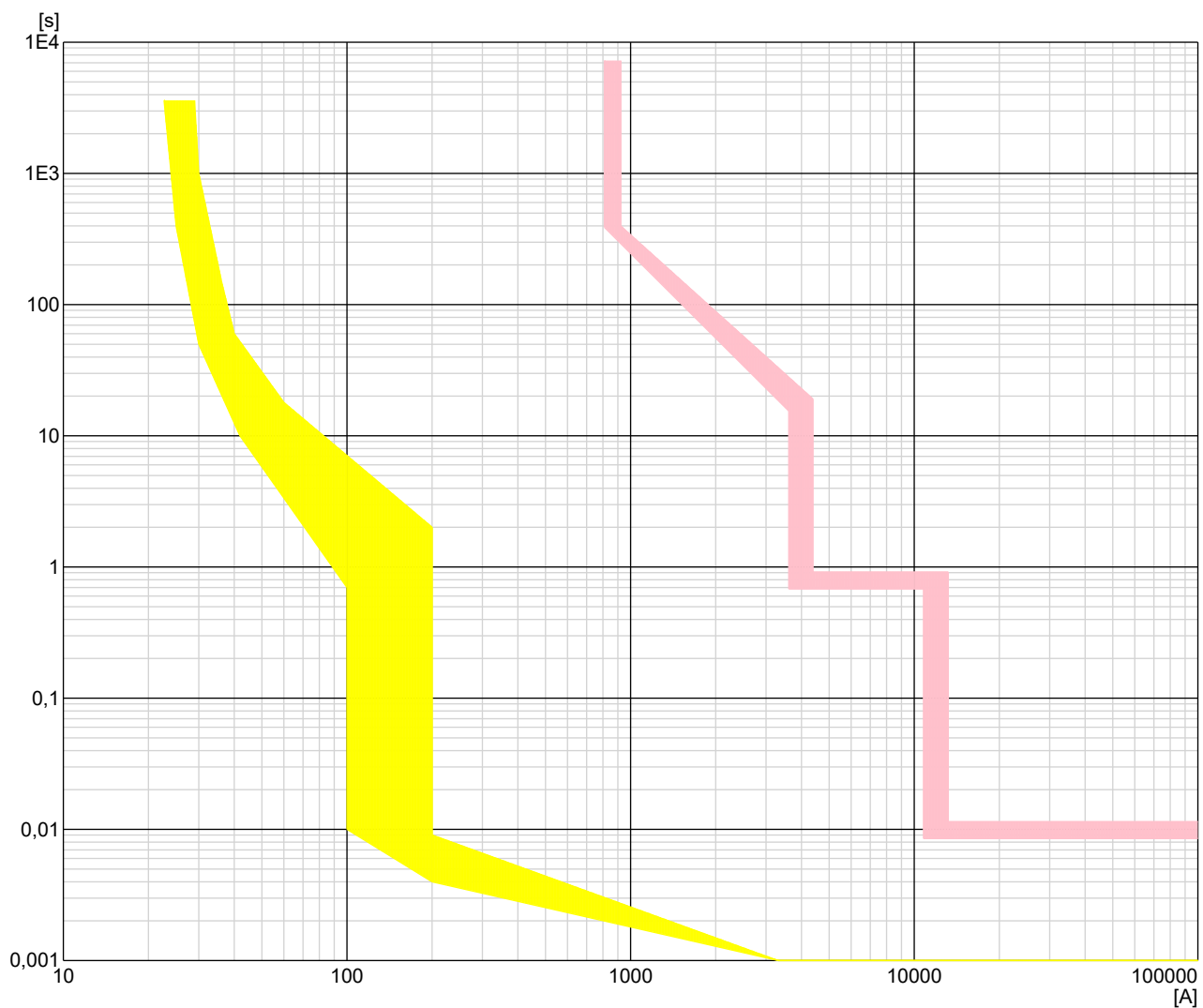


# Selektivetsanalyse

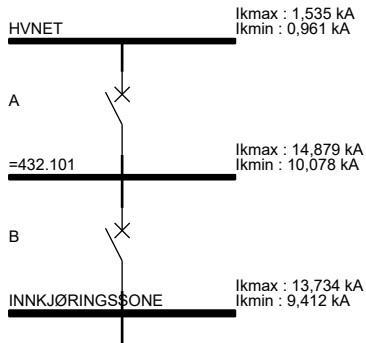
## Kurs nr.: 1

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 1 av 55

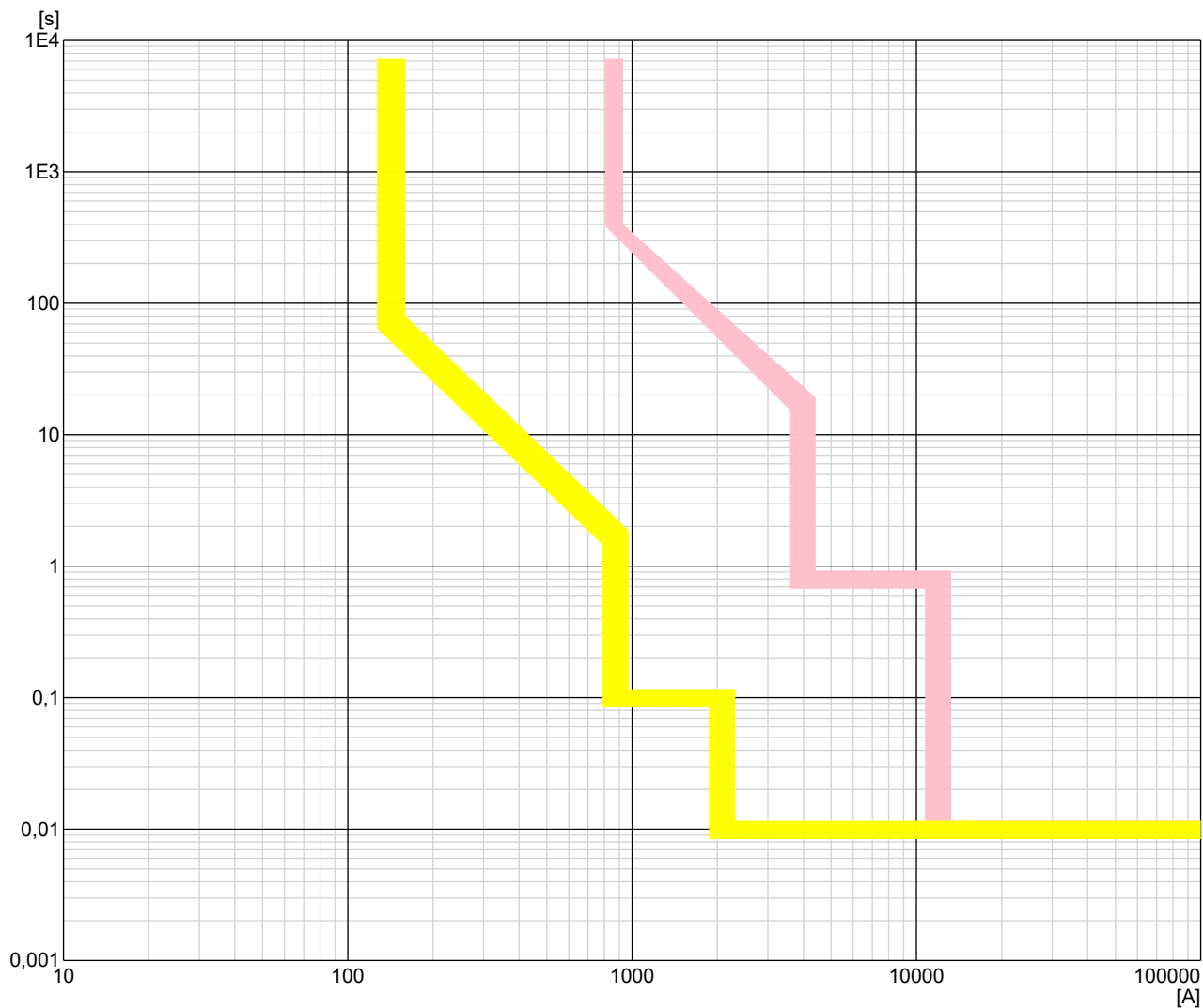


## Selektivetsanalyse

Kurs nr.: 2

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160

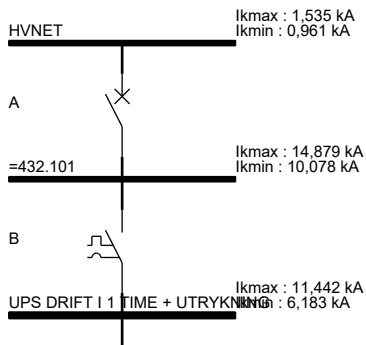
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 2 av 55

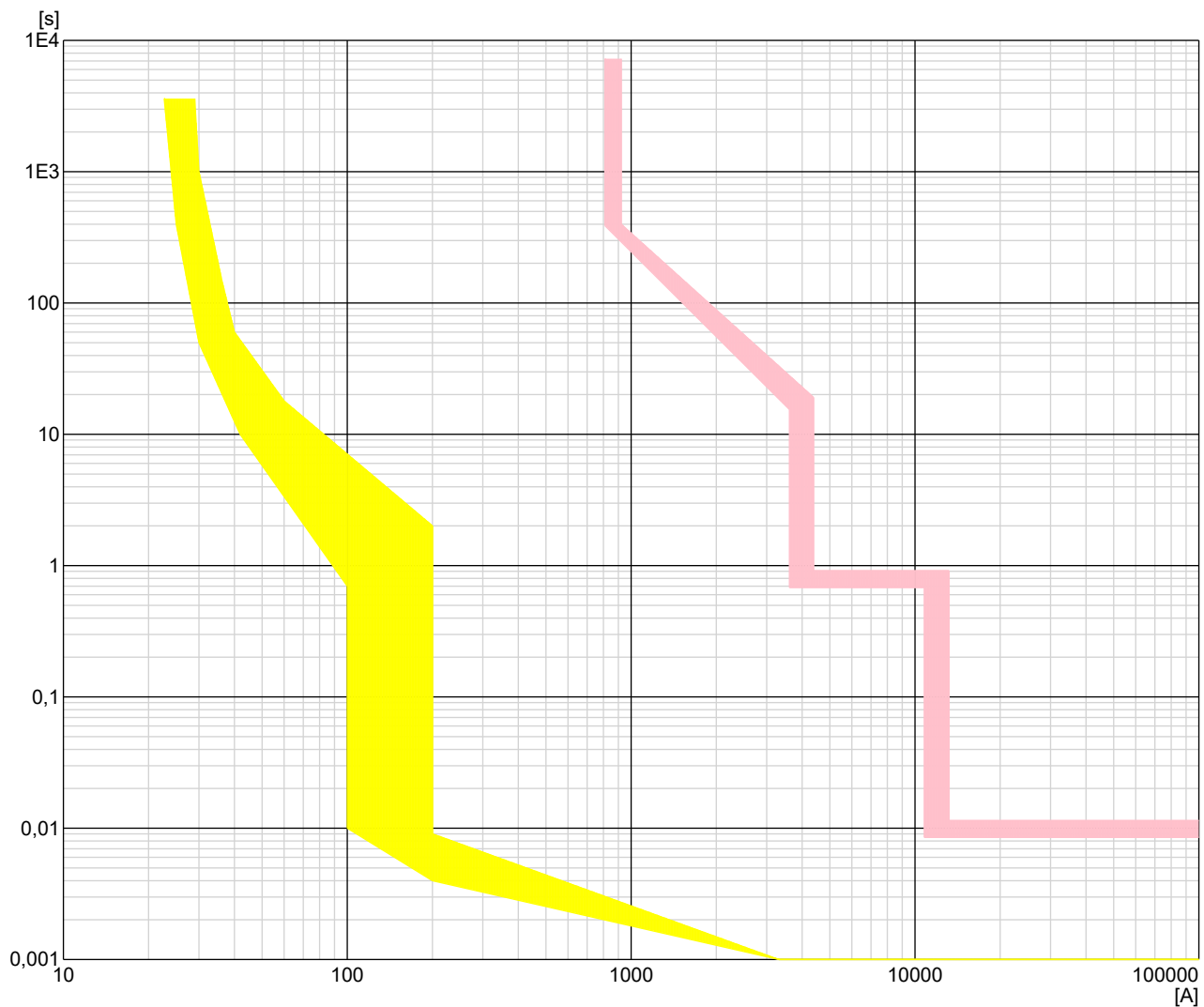
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 3



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20

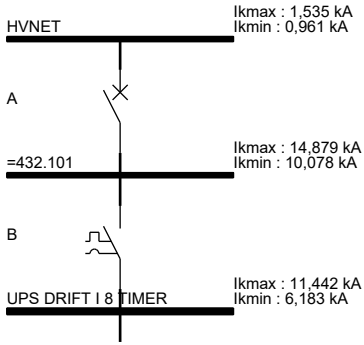
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 3 av 55

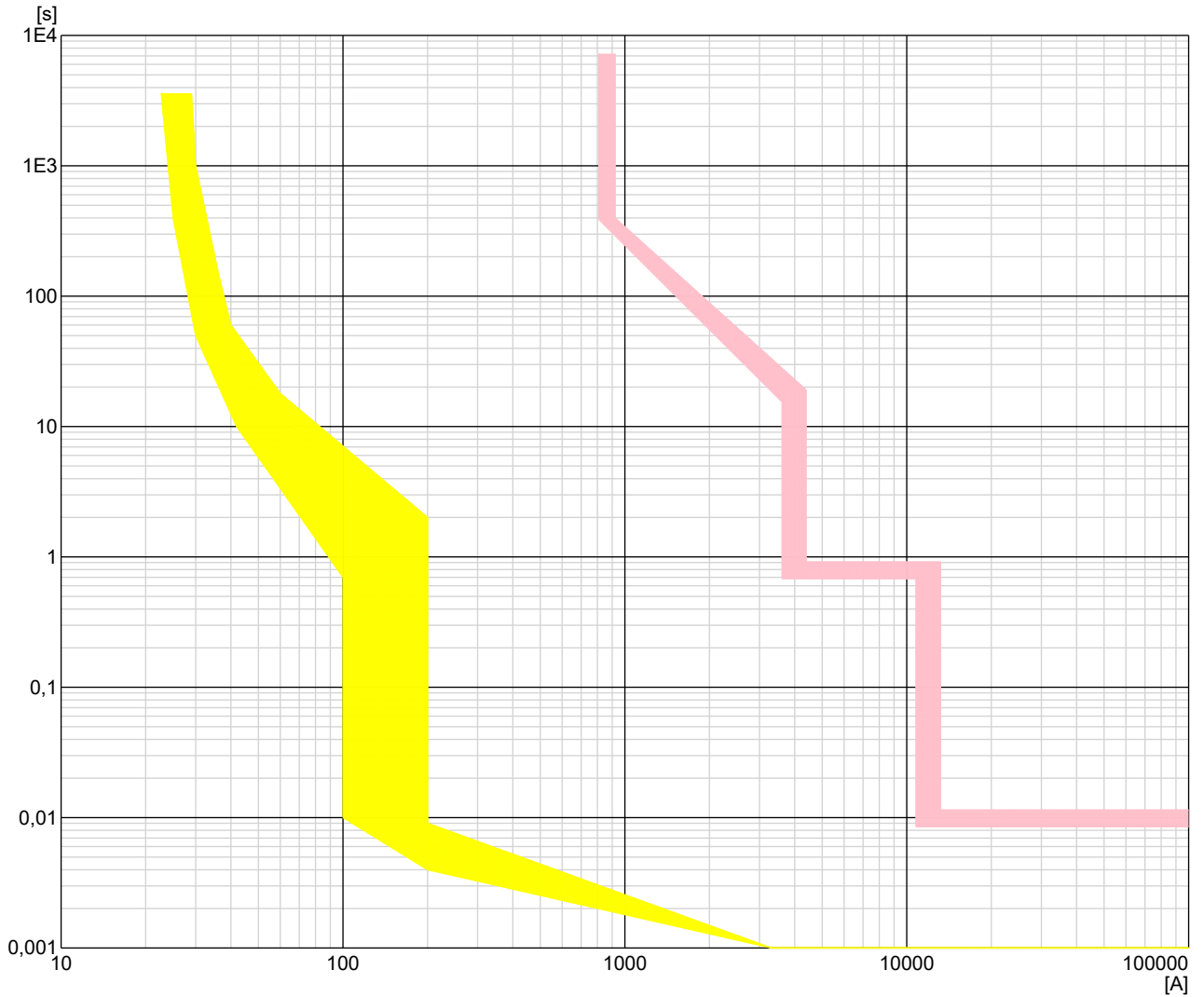
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 4



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20

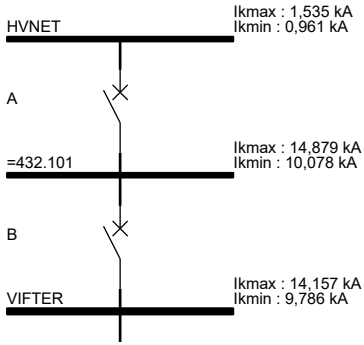
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 4 av 55

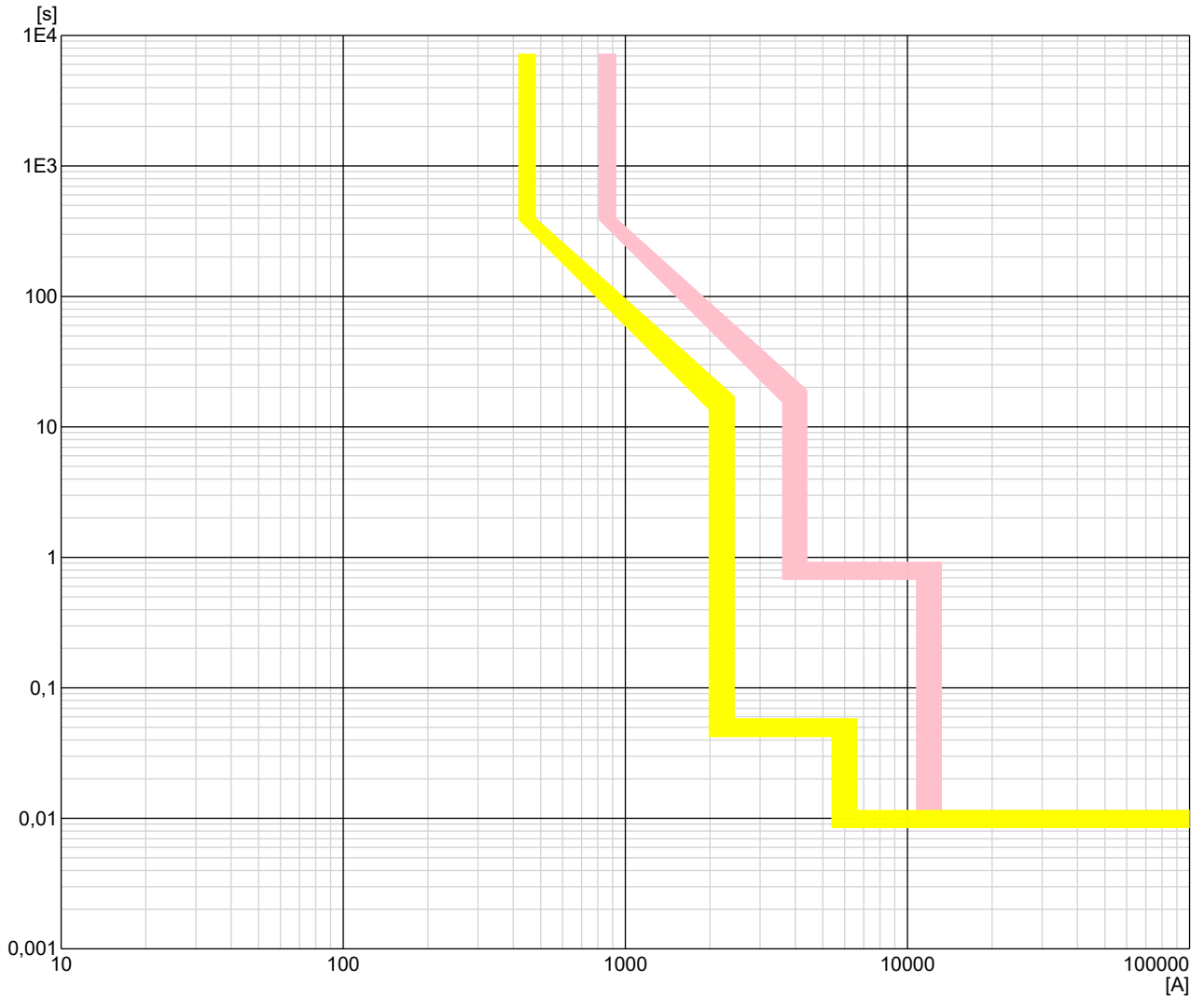
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 5



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400

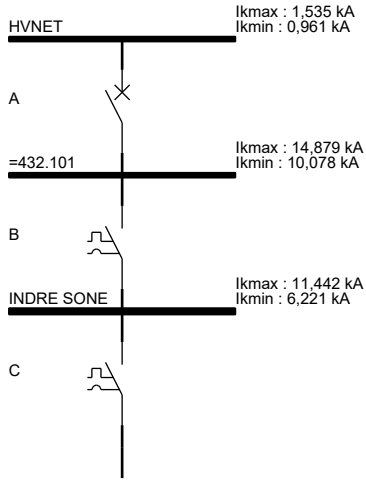
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	10800	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.101	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 5 av 55

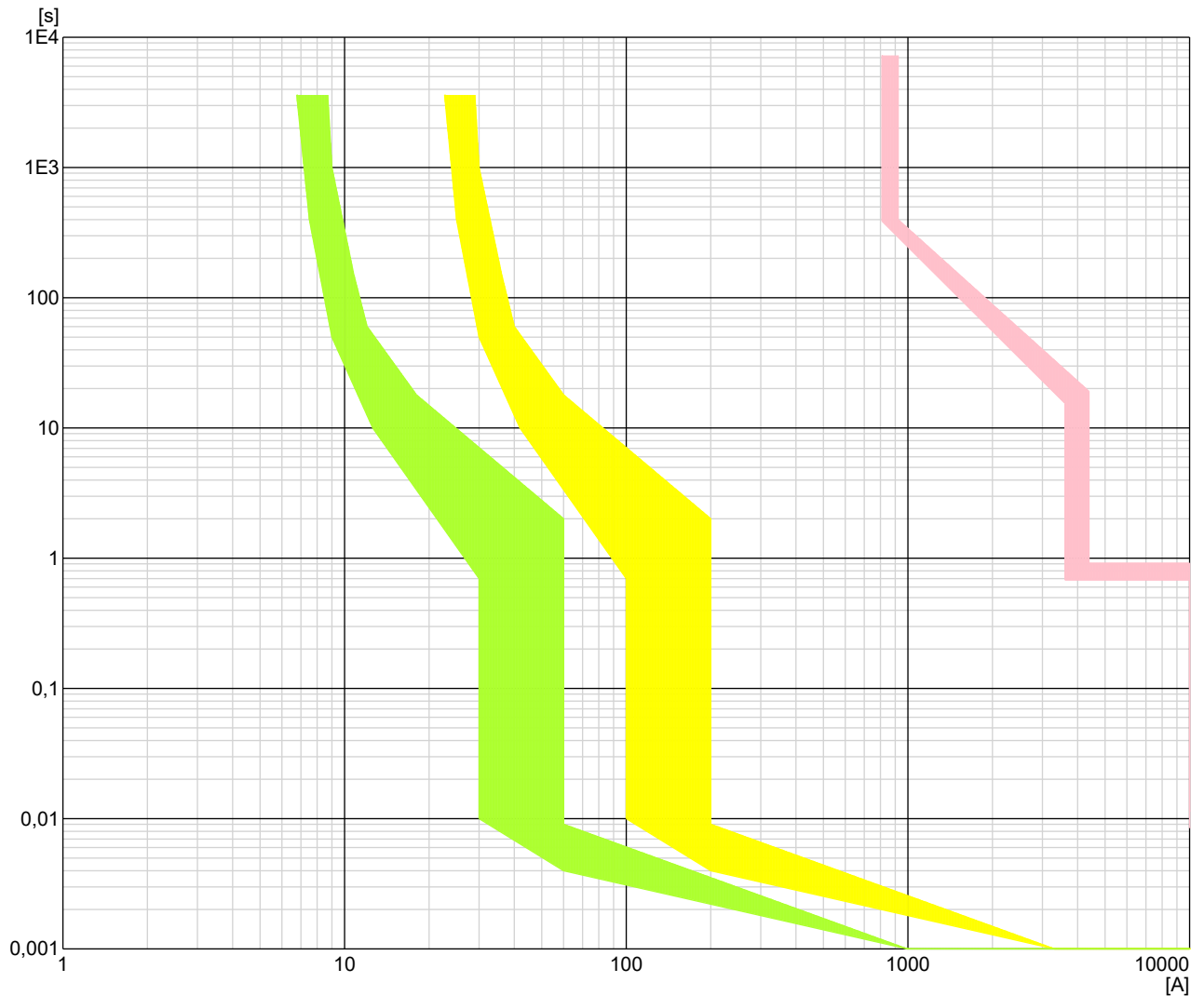
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 1



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

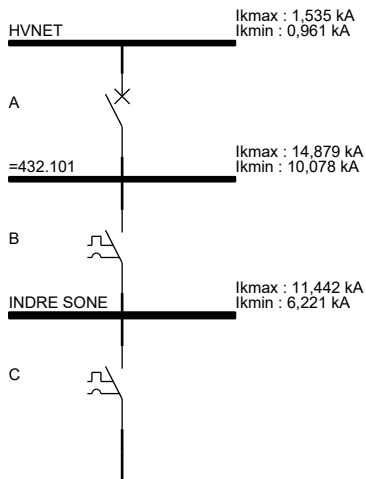
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 6 av 55

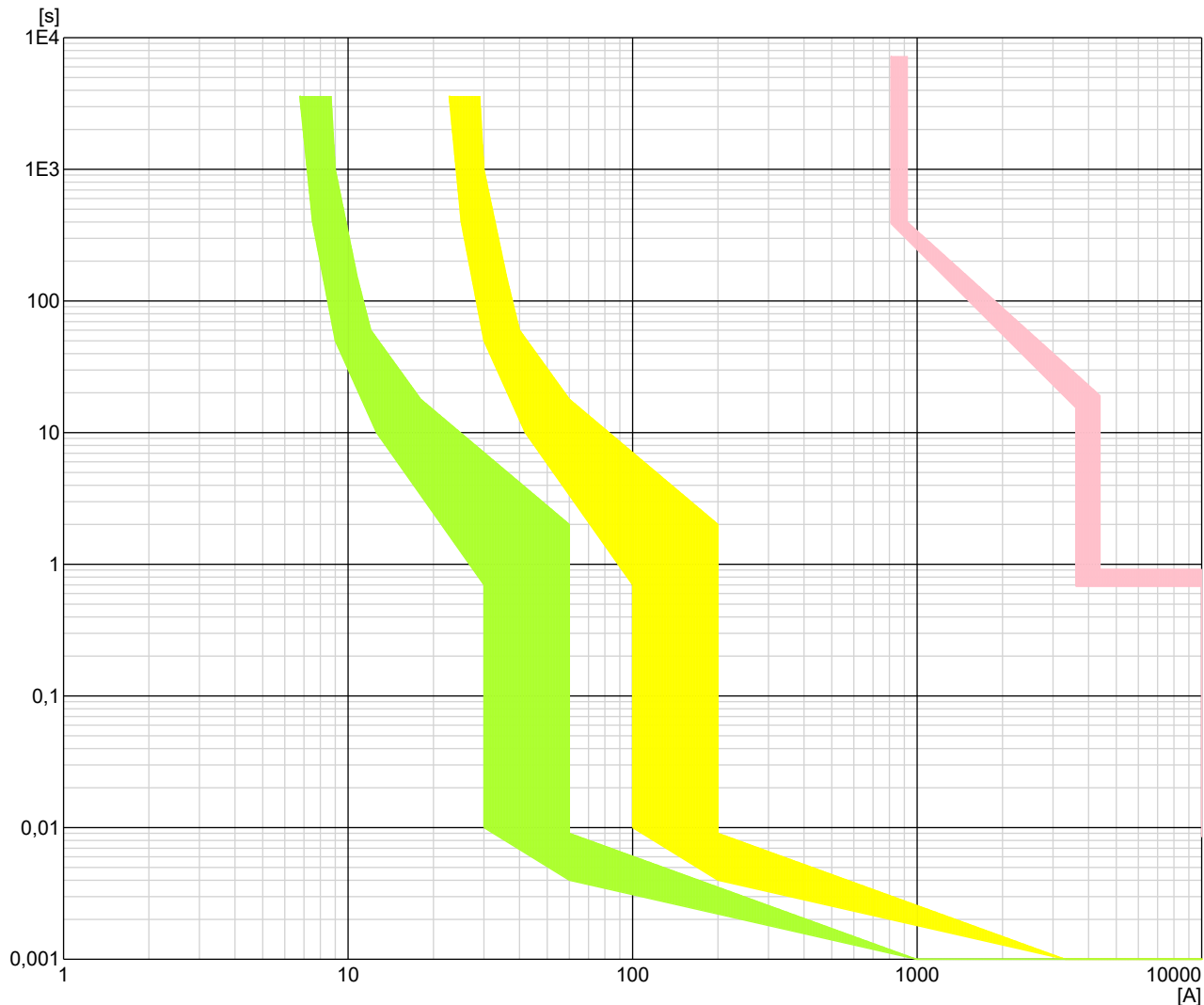
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 2



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B

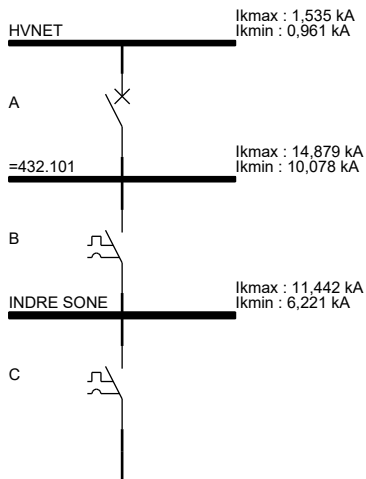


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 7 av 55



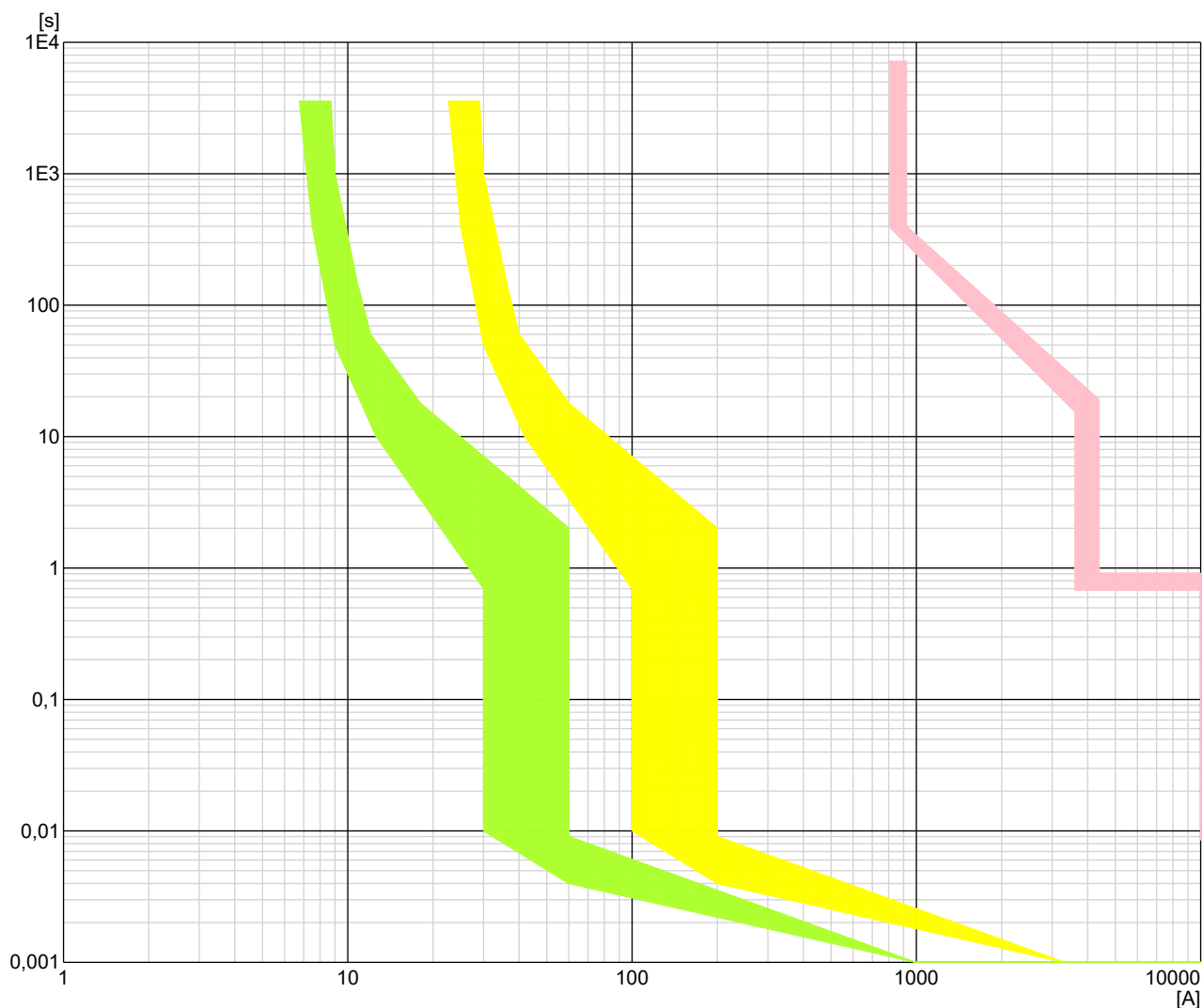
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 3



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

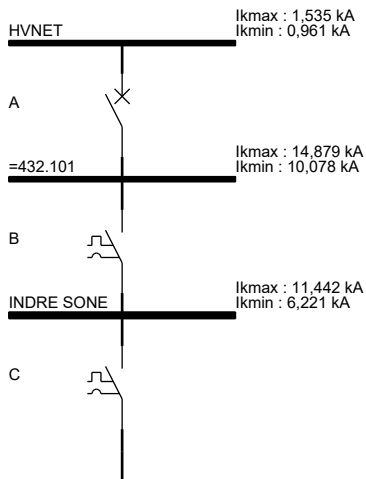
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 8 av 55

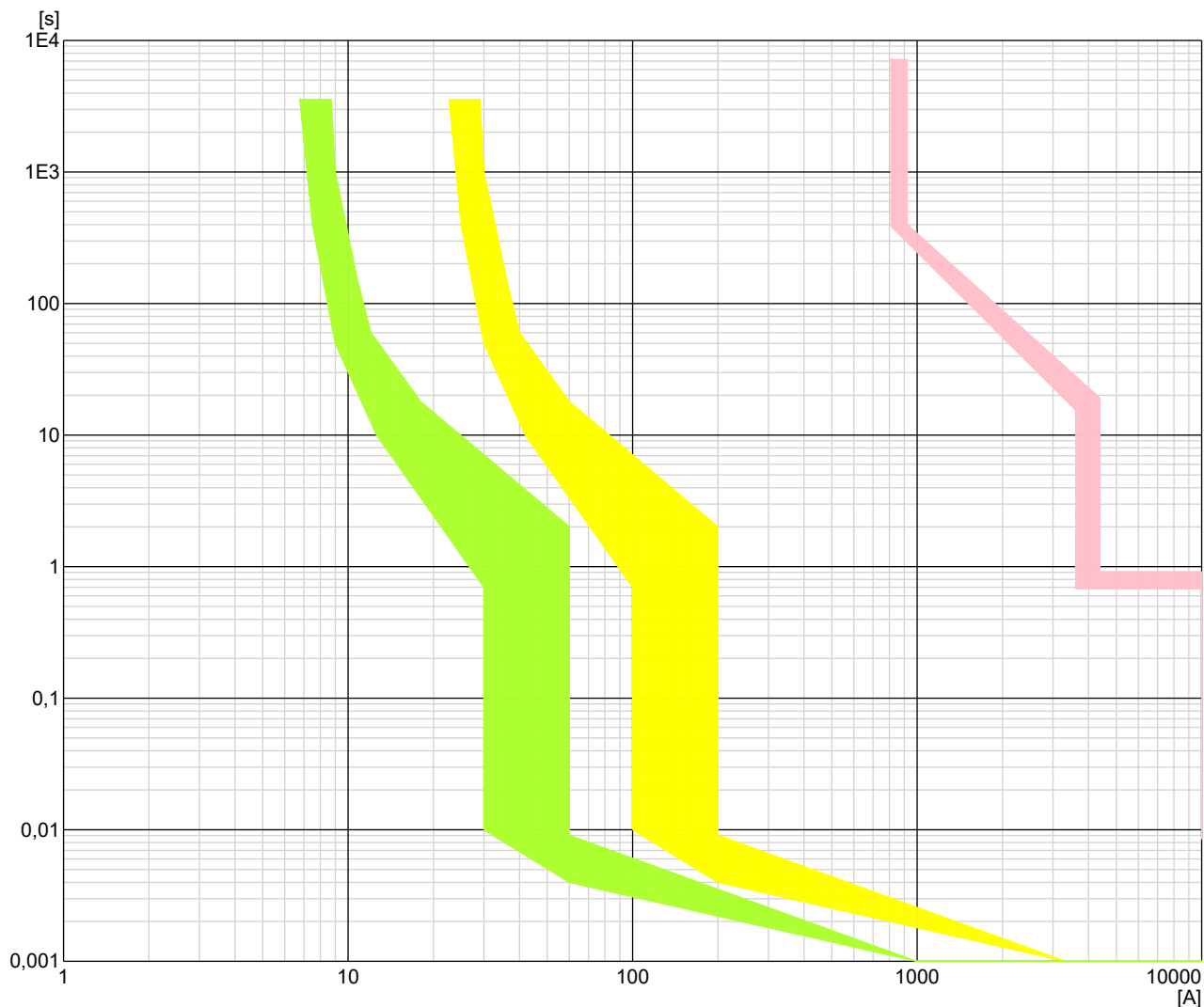
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 4



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

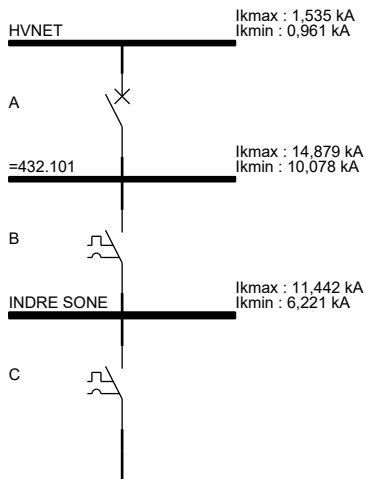
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 9 av 55

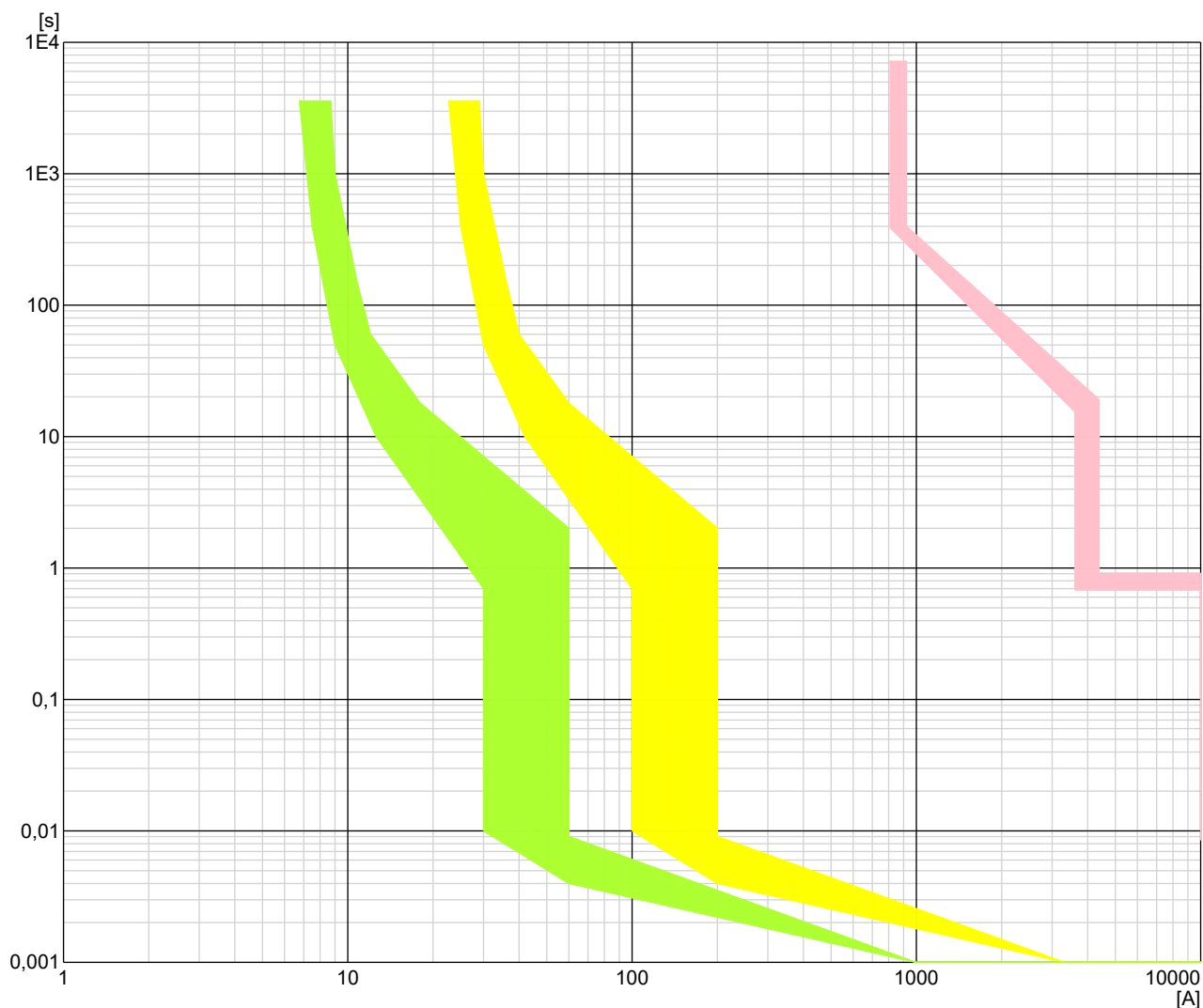
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 5



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

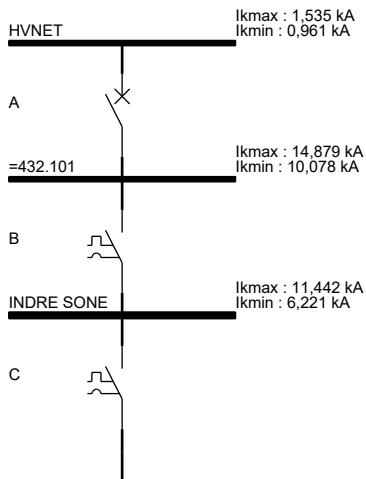
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 10 av 55

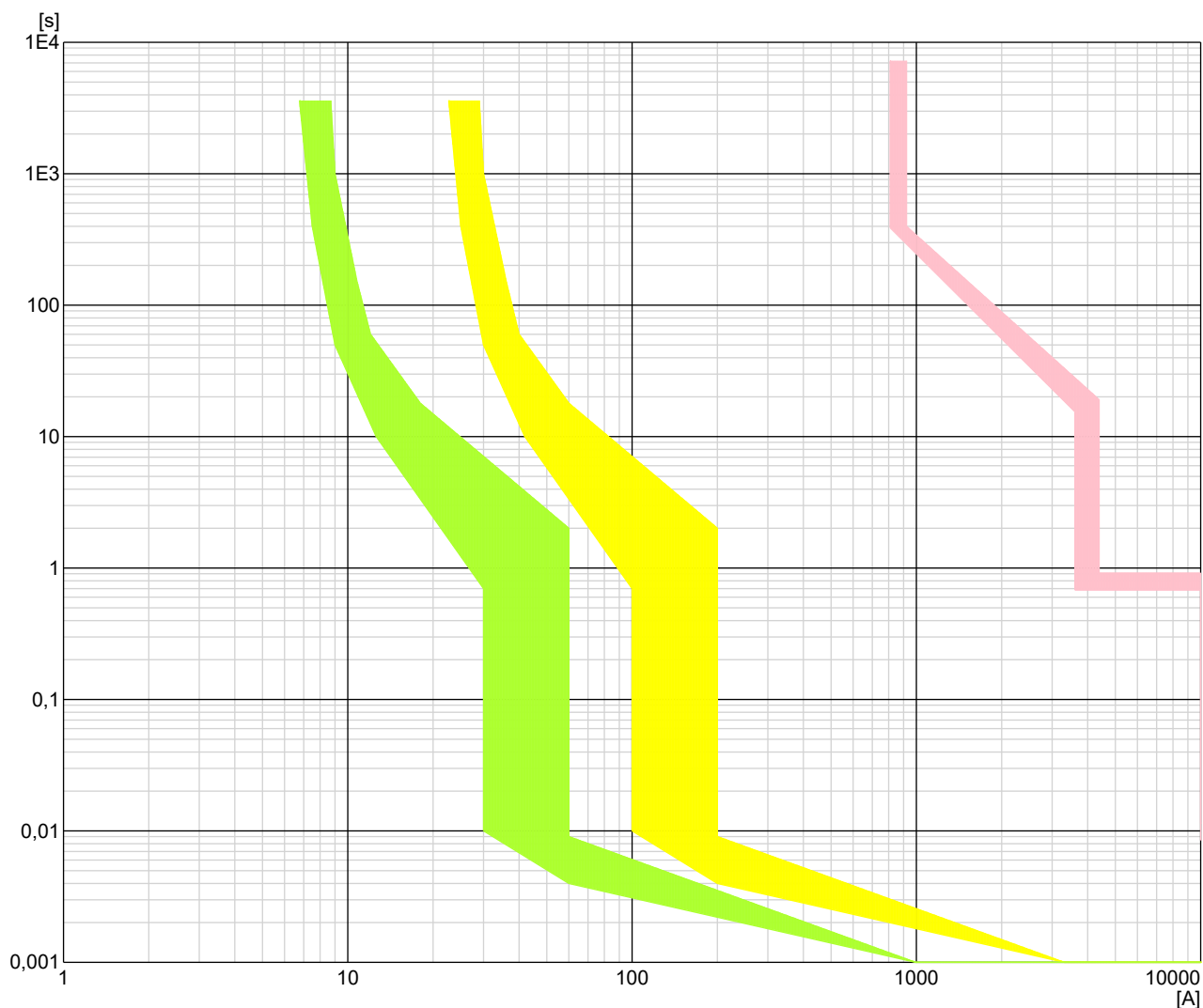
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 6



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

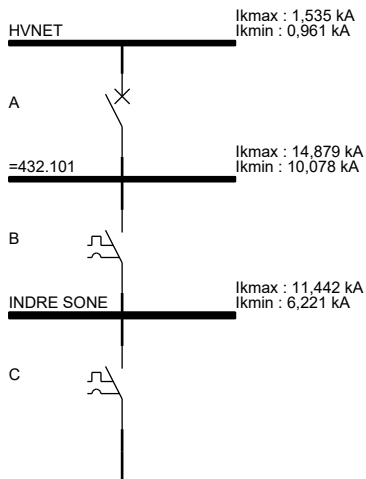
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
6.0.223 01.03.2021		Side 11 av 55

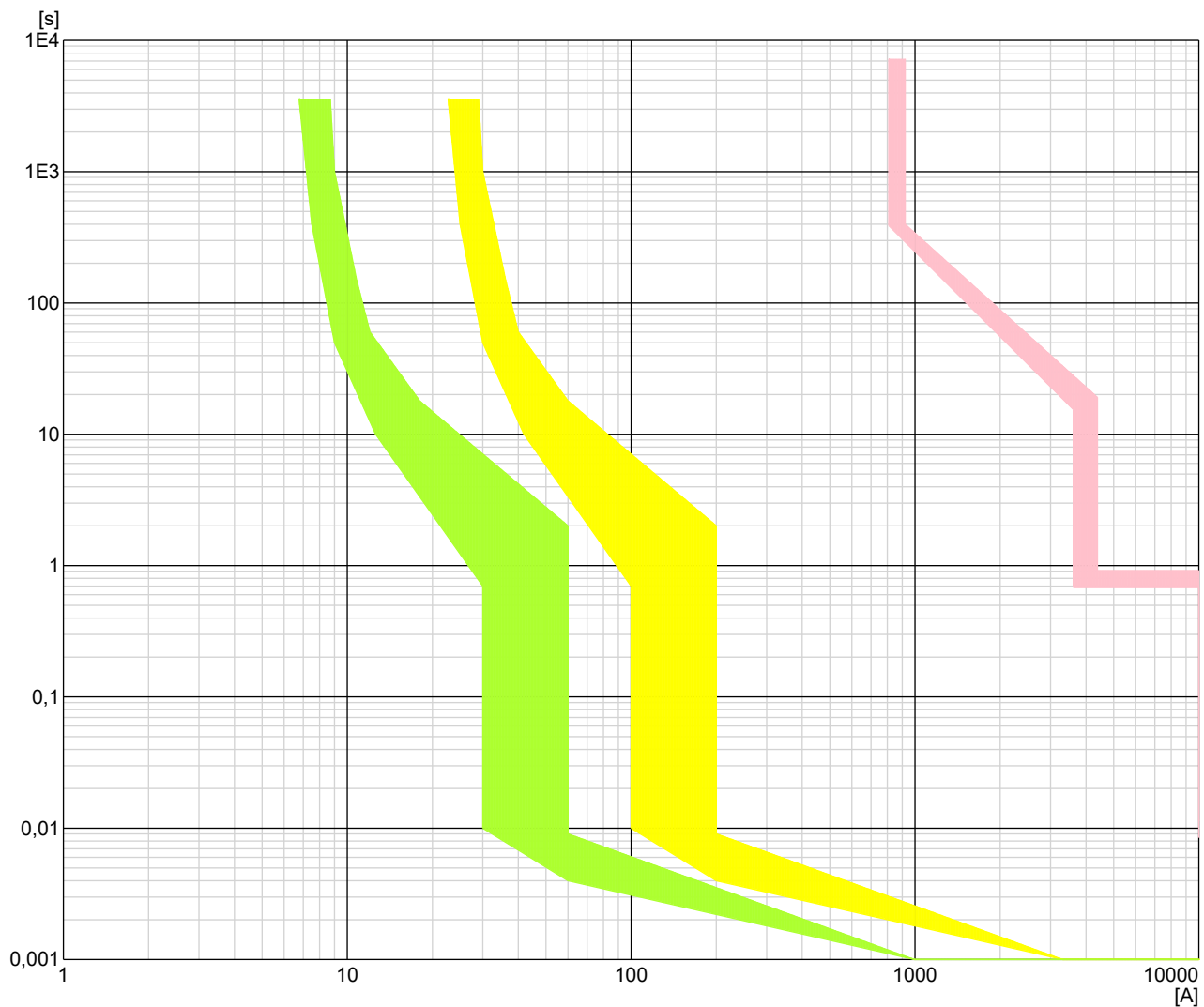
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 7



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

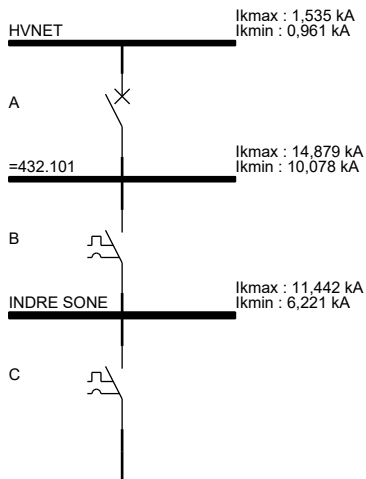
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
6.0.223 01.03.2021		Side 12 av 55

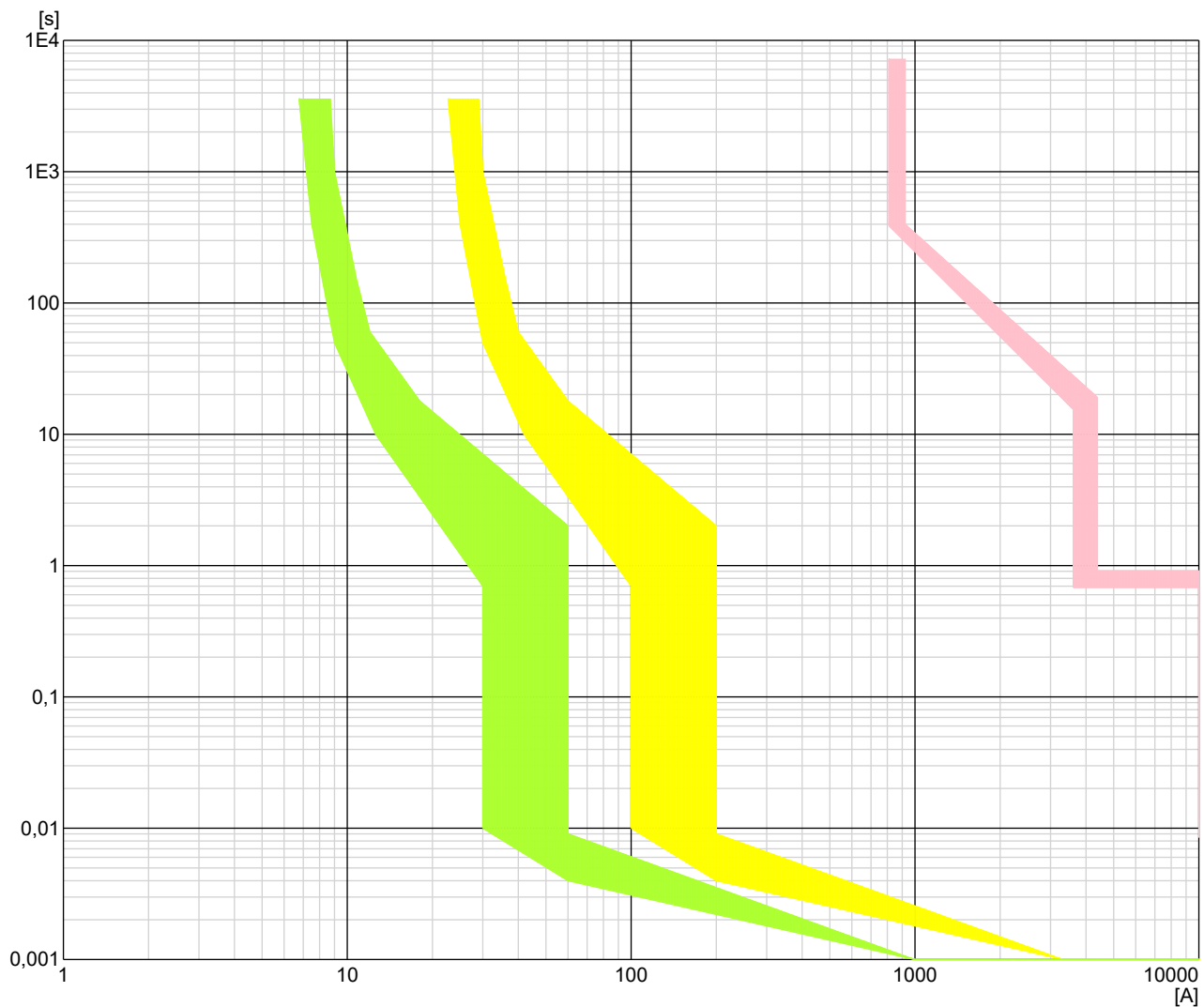
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 8



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

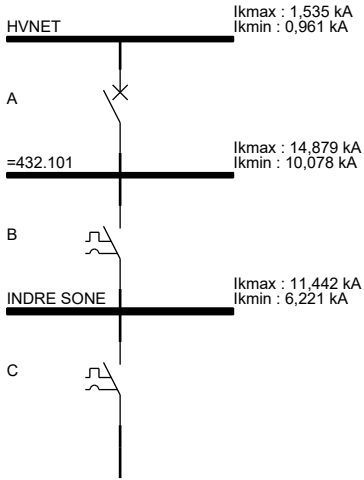
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 13 av 55

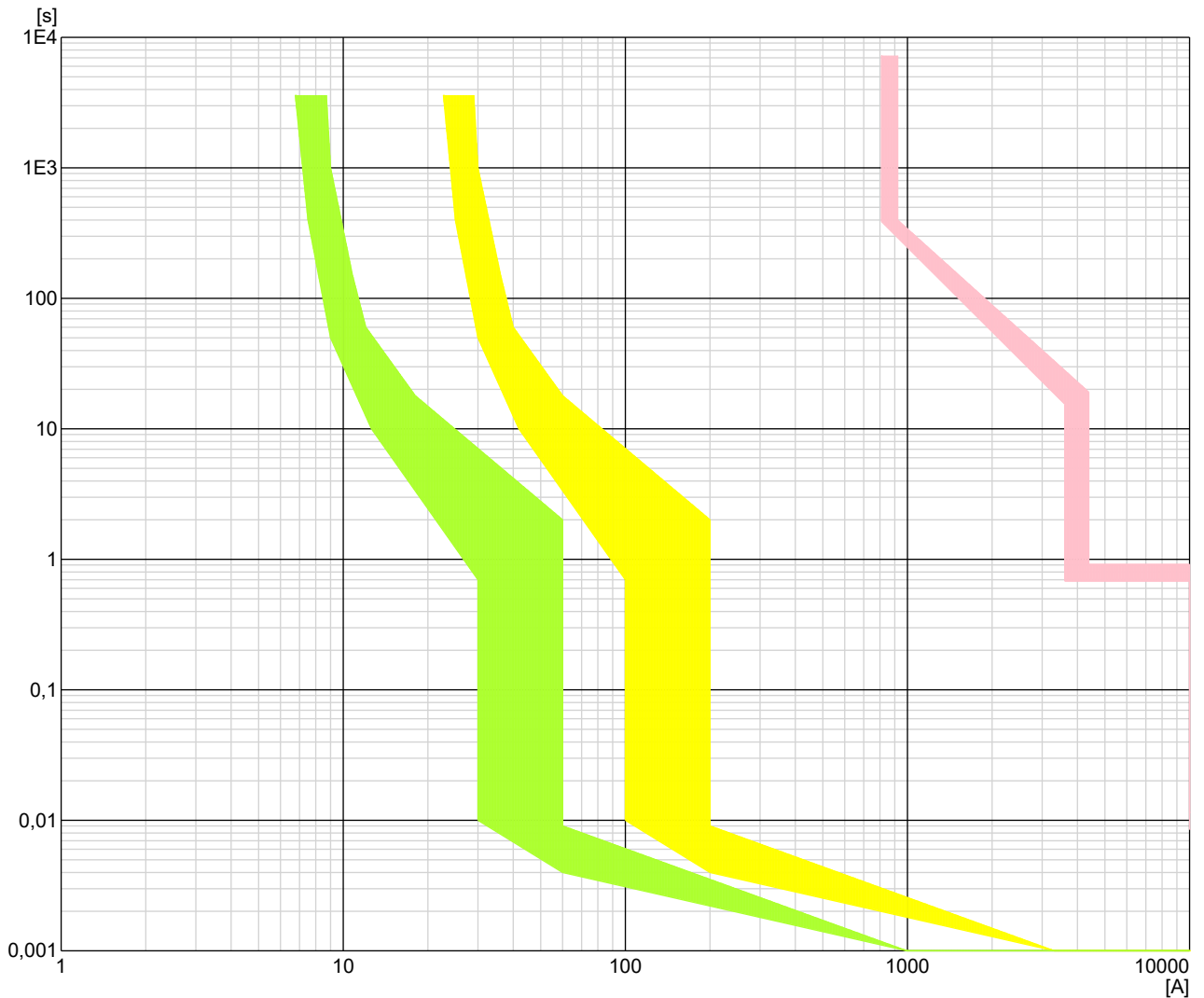
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 9



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



### Anleggets adresse:

Teknologivegen 22  
2815 GJØVIK

### Anlegg:

+S34TUELK01.TB1

Dato: 16.05.2023 11:52:37

NTNU  
Institutt for Elkraftteknikk  
O S Bragstads pl 2 F  
7491 TRONDHEIM  
Tel: 73591287

Fordeling  
INDRE SONE

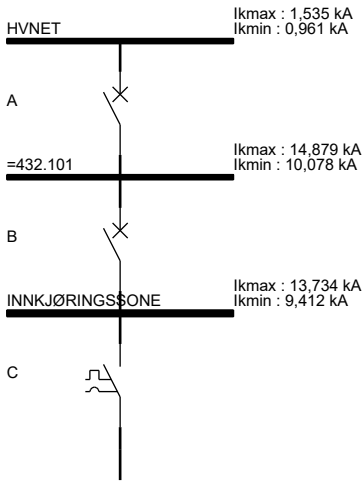
6.0.223  
01.03.2021

NEK 400:2018  
400 V TN-S

Side 14  
av 55

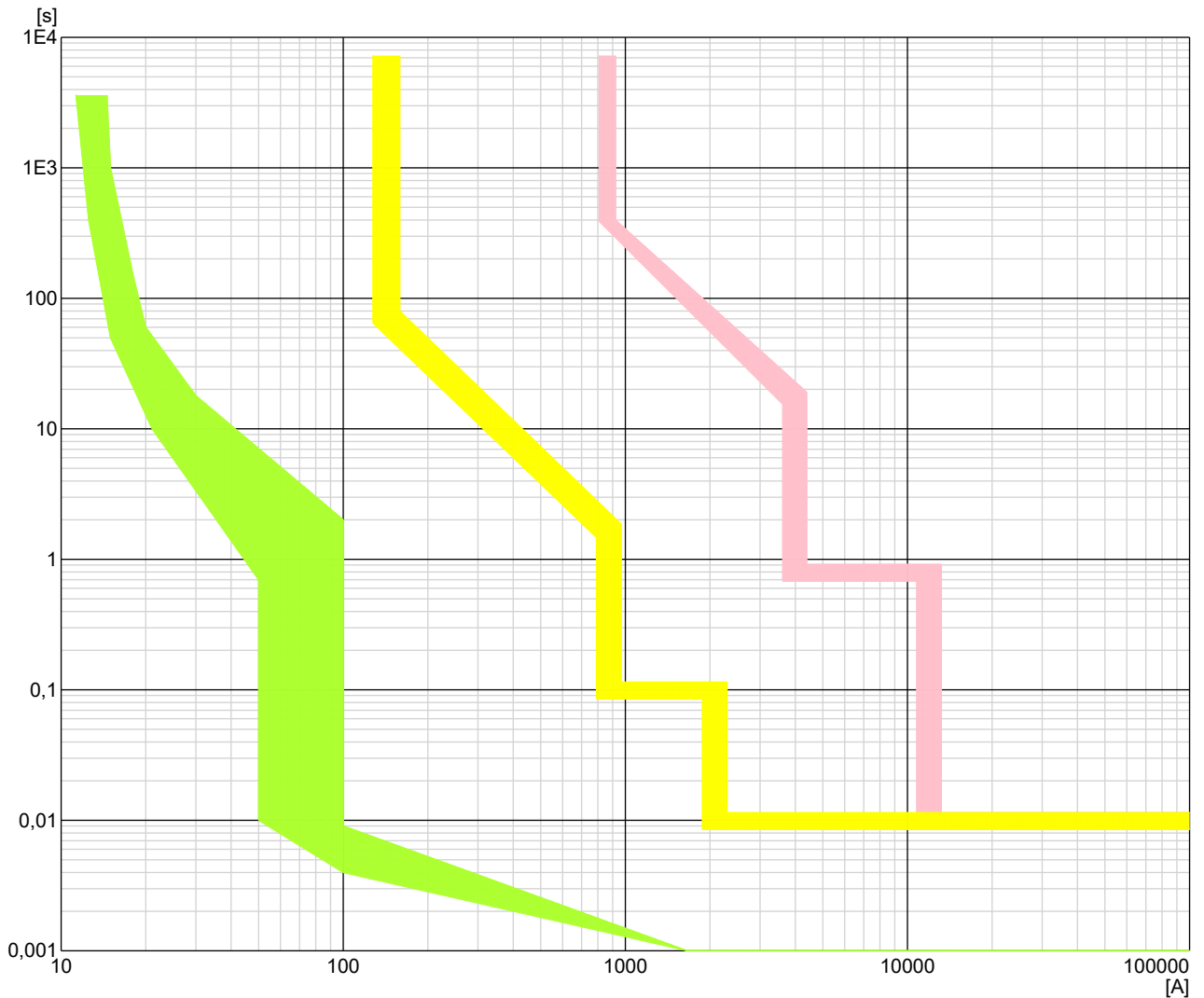
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 1



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



### Anleggets adresse:

Teknologivegen 22  
2815 GJØVIK

### Anlegg:

+S34TUELK01.TB1

Dato: 16.05.2023 11:52:37

NTNU  
Institutt for Elkraftteknikk  
O S Bragstads pl 2 F  
7491 TRONDHEIM  
Tel: 73591287

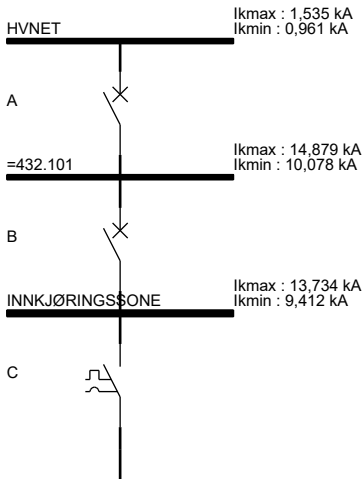
Fordeling  
INNKJØRINGSSONE

6.0.223  
01.03.2021

NEK 400:2018  
400 V TN-S

Side 15  
av 55



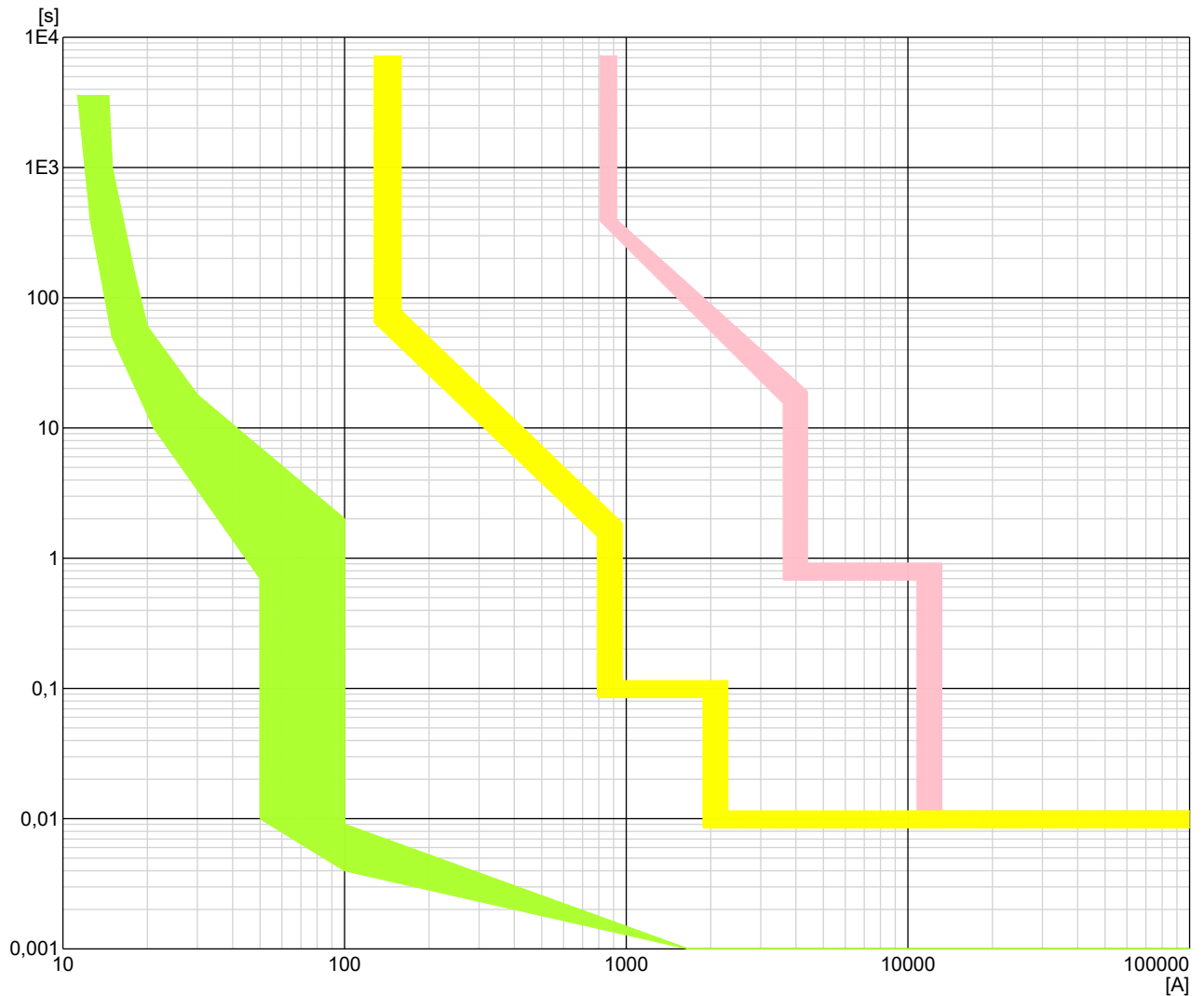


## Selektivetsanalyse

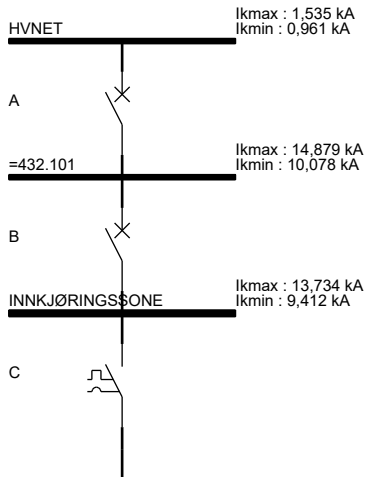
### Kurs nr.: 2

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 16 av 55

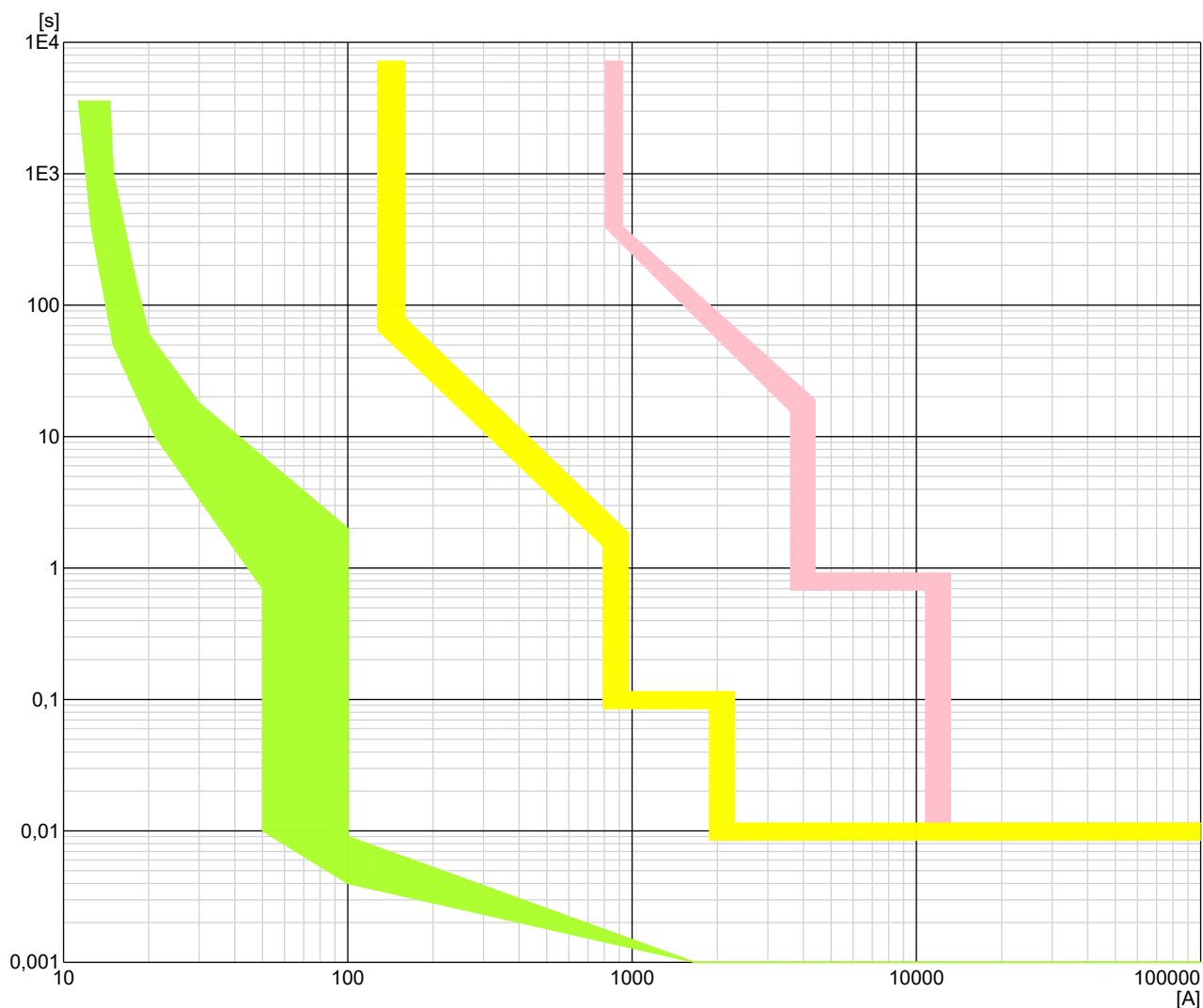


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 3

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

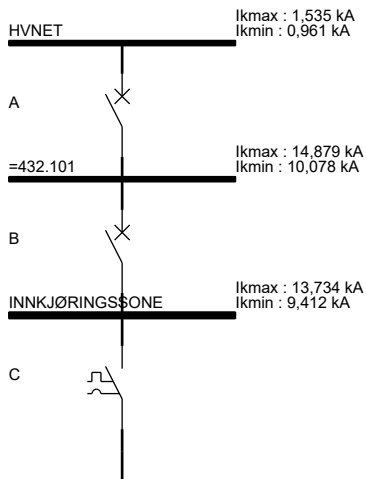
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 17 av 55

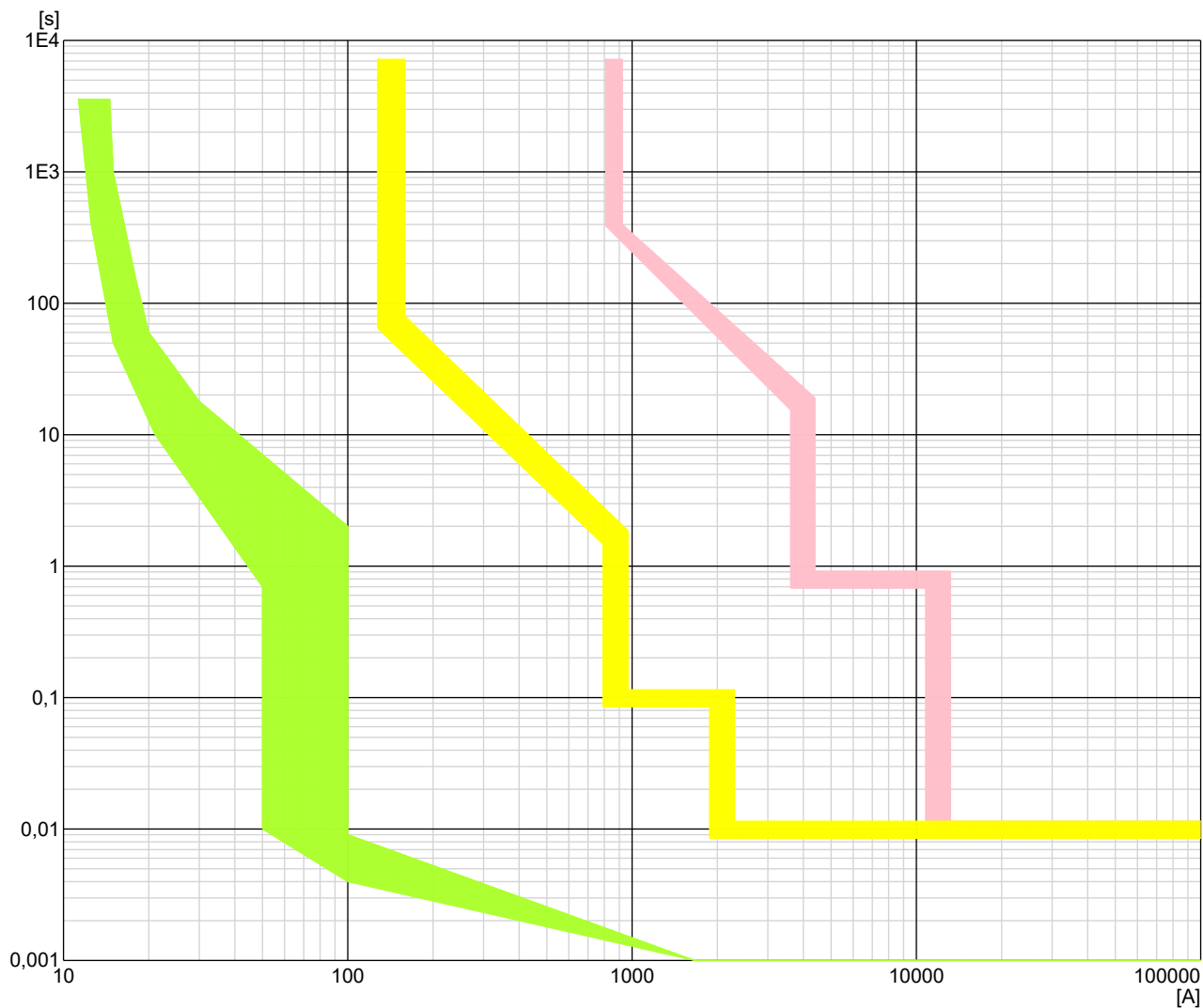
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 4

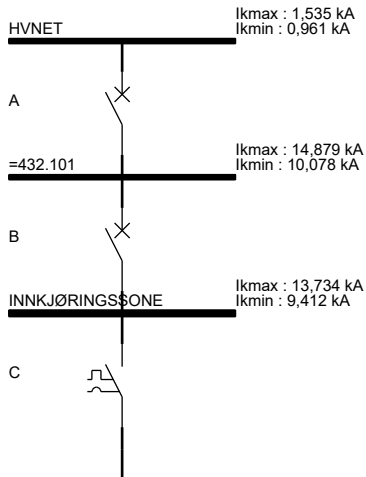


Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 18 av 55

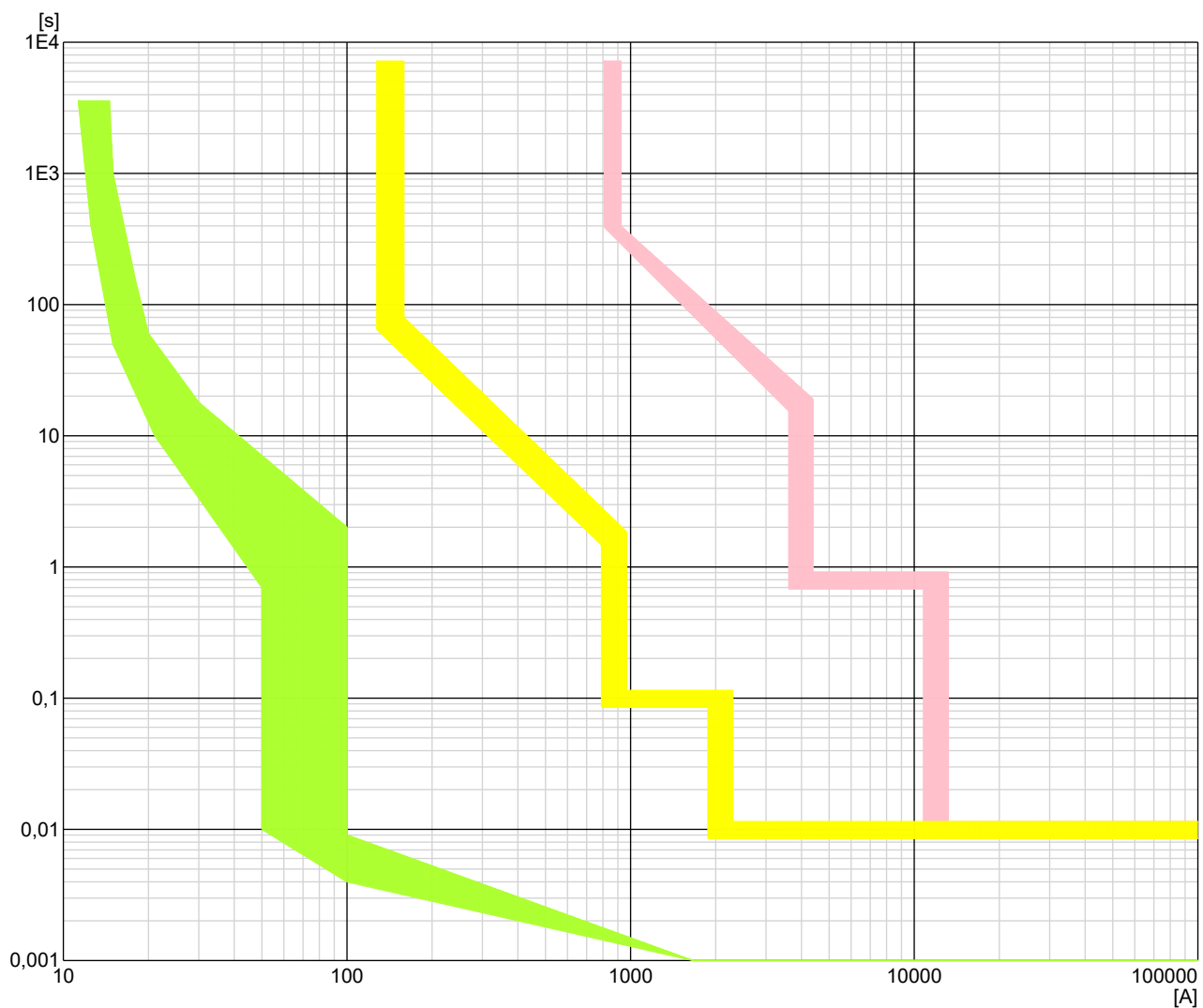


## Selektivetsanalyse

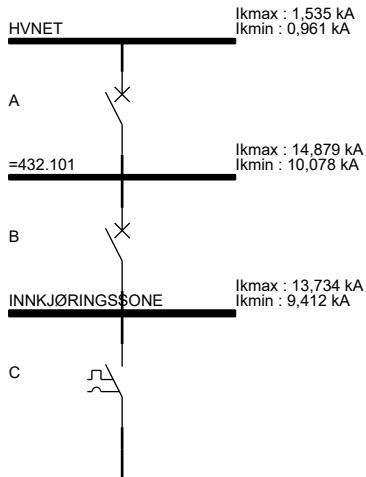
Kurs nr.: 5

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNkjØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 19 av 55

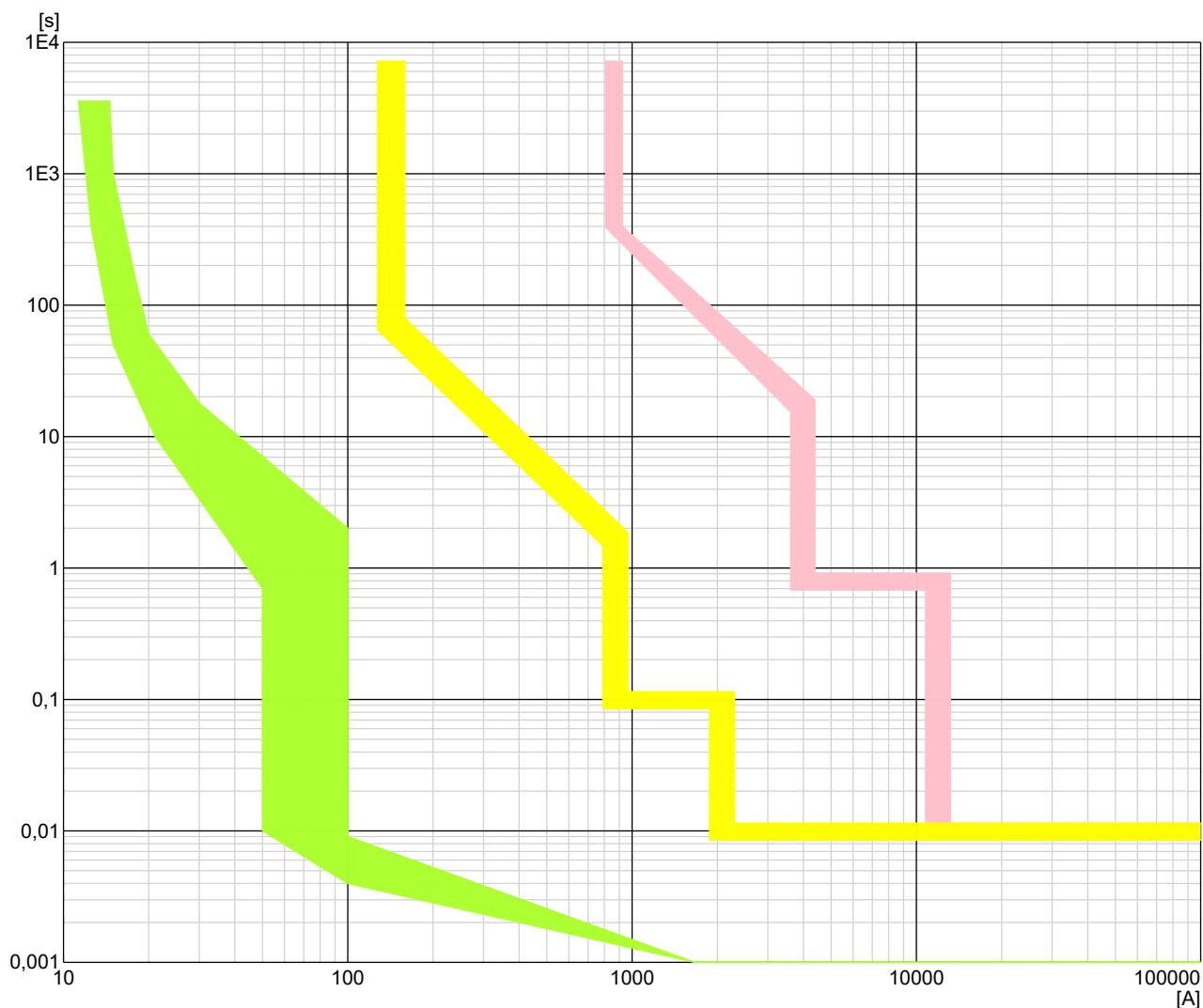


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 6

Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

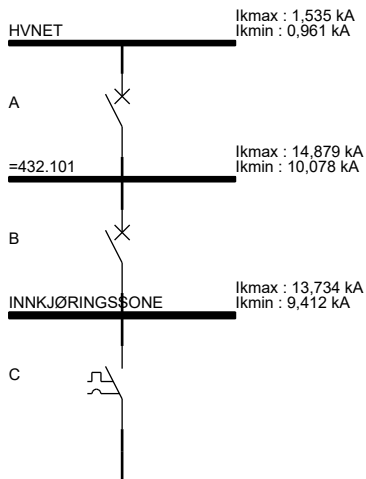
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 20 av 55

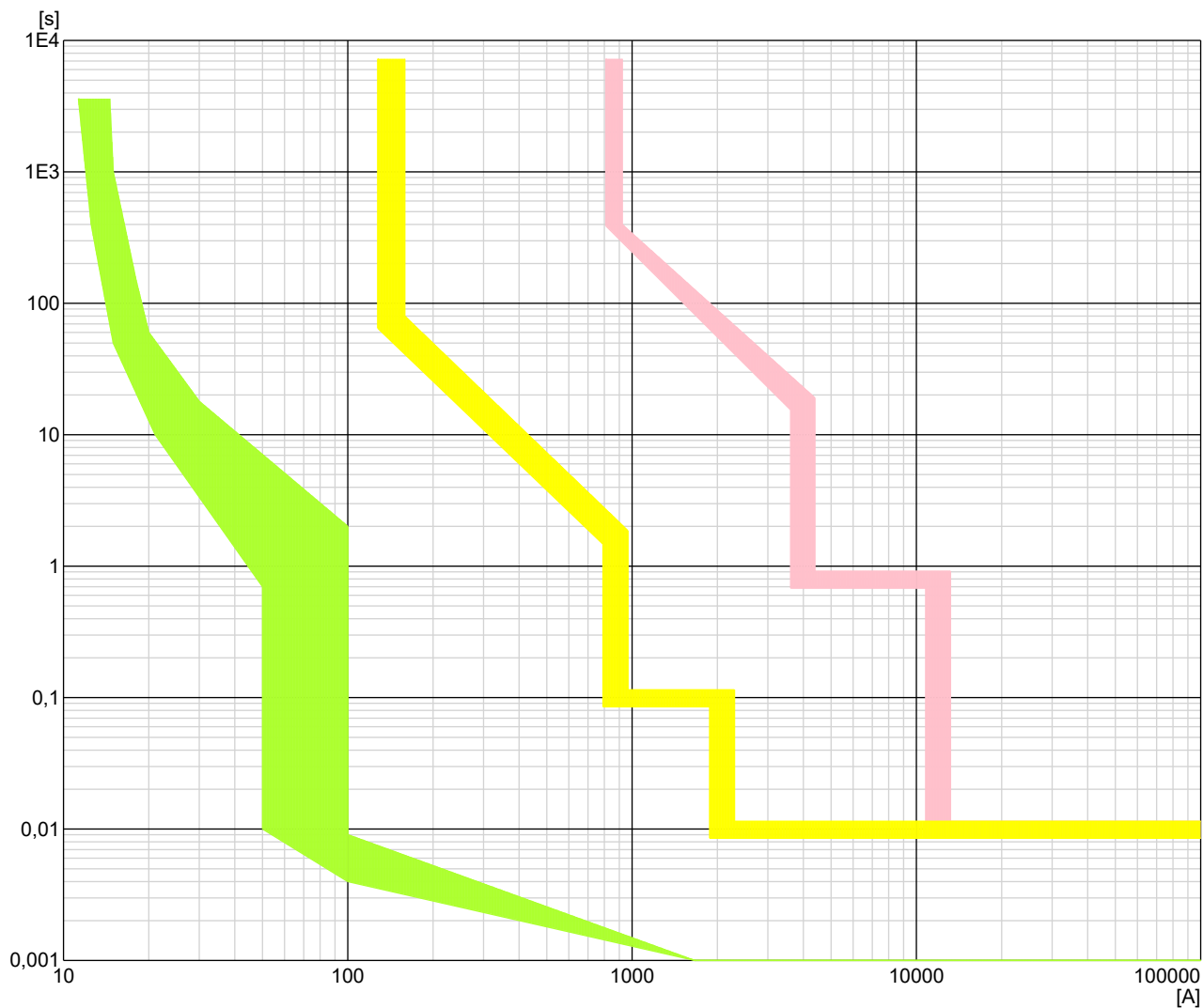
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 7

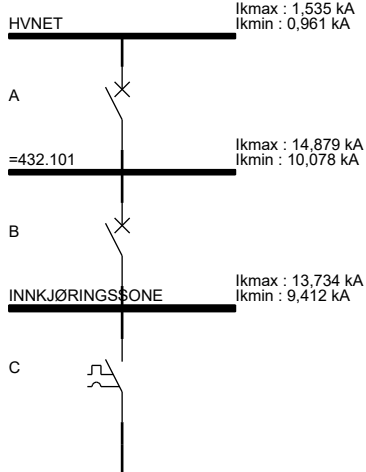


Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 21 av 55

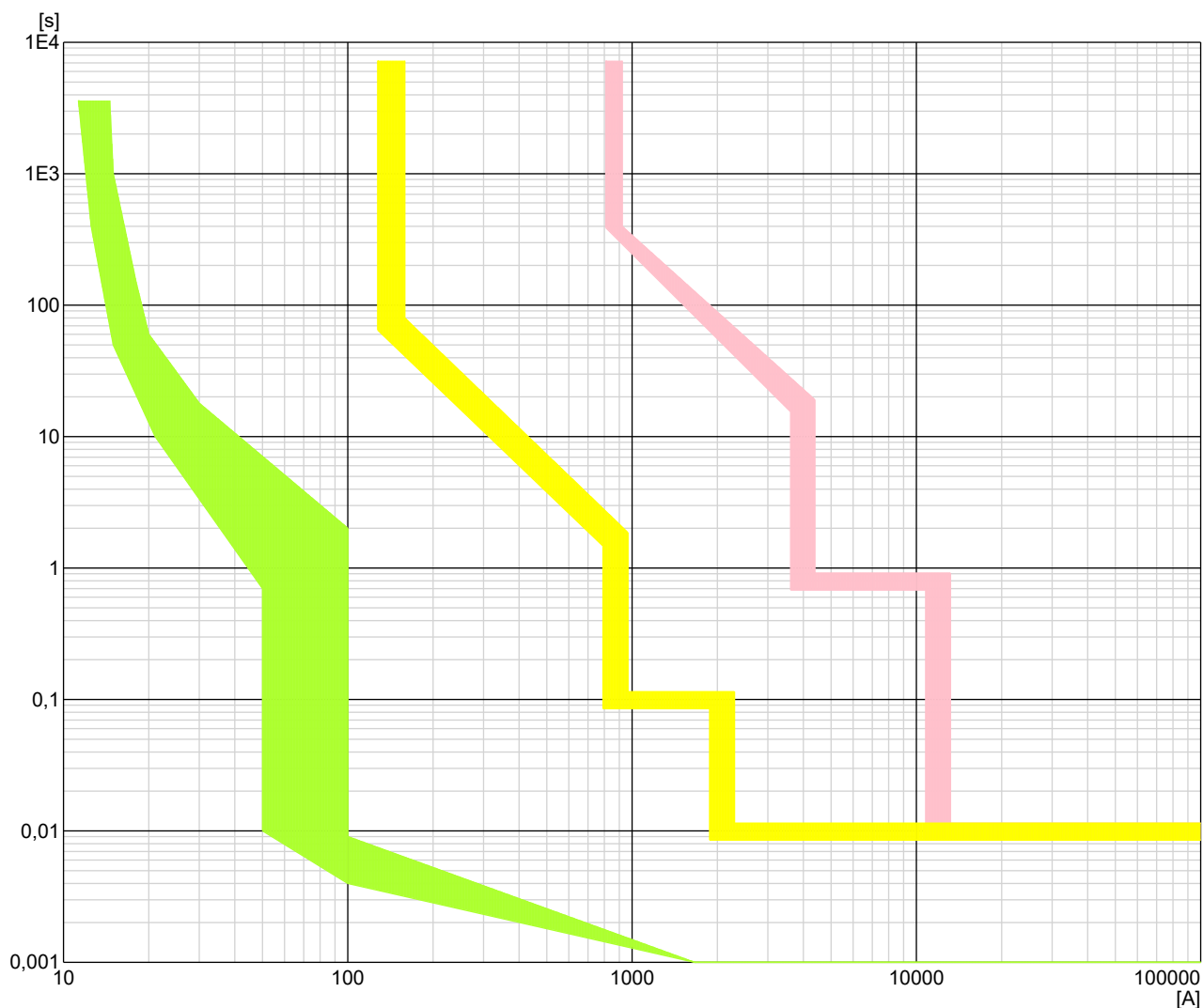


## Selektivetsanalyse

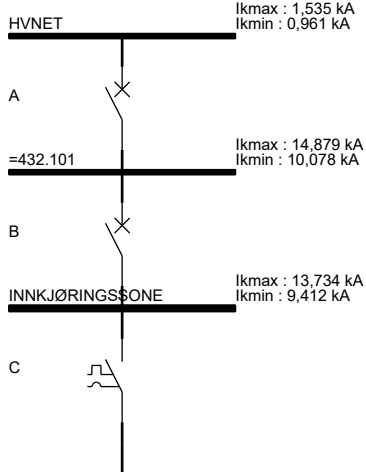
Kurs nr.: 8

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 22 av 55

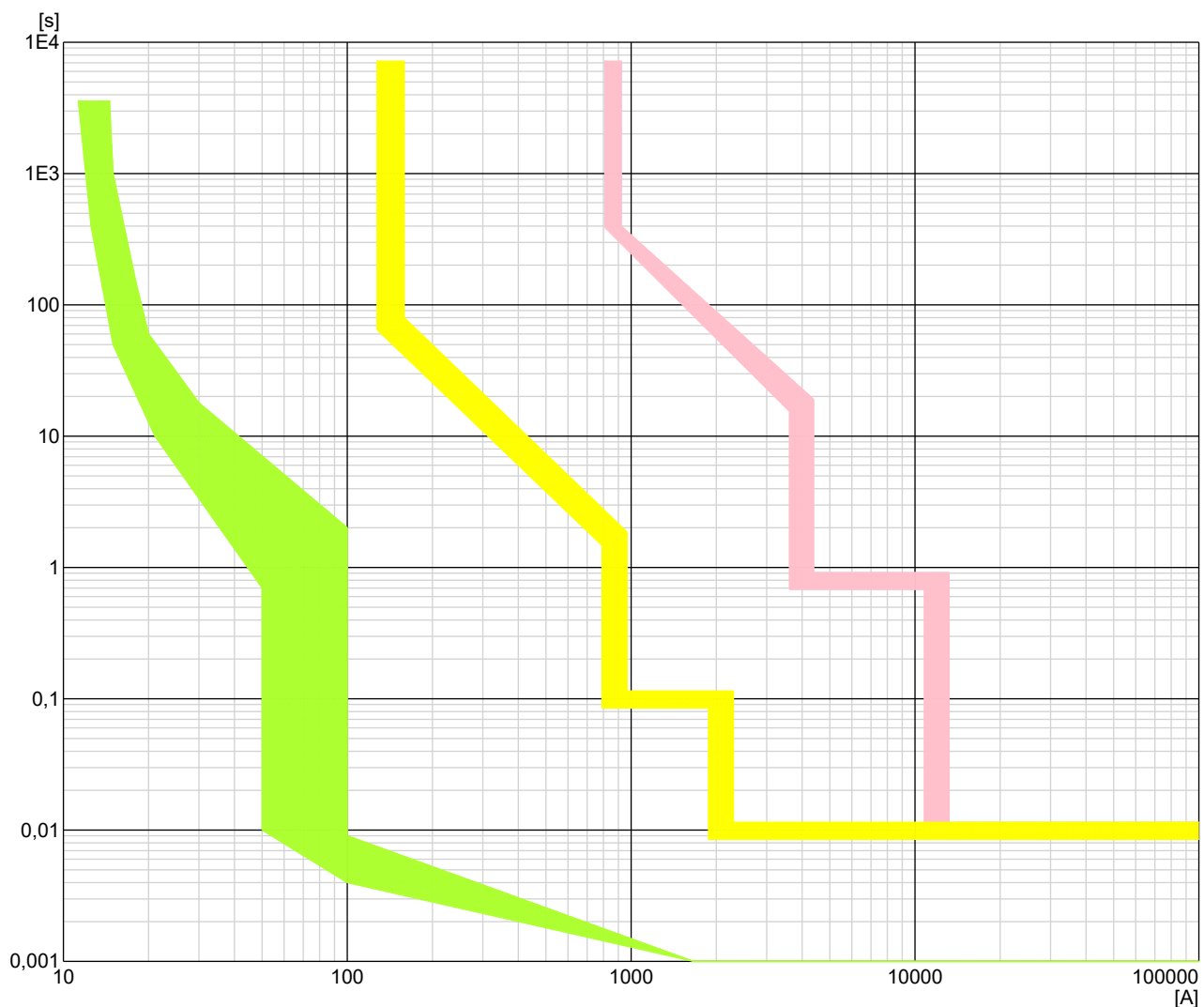


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 9

Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	

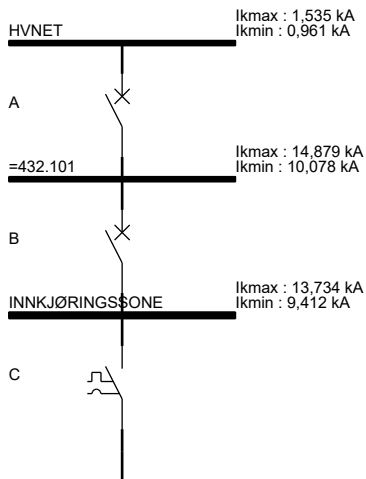


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 23 av 55



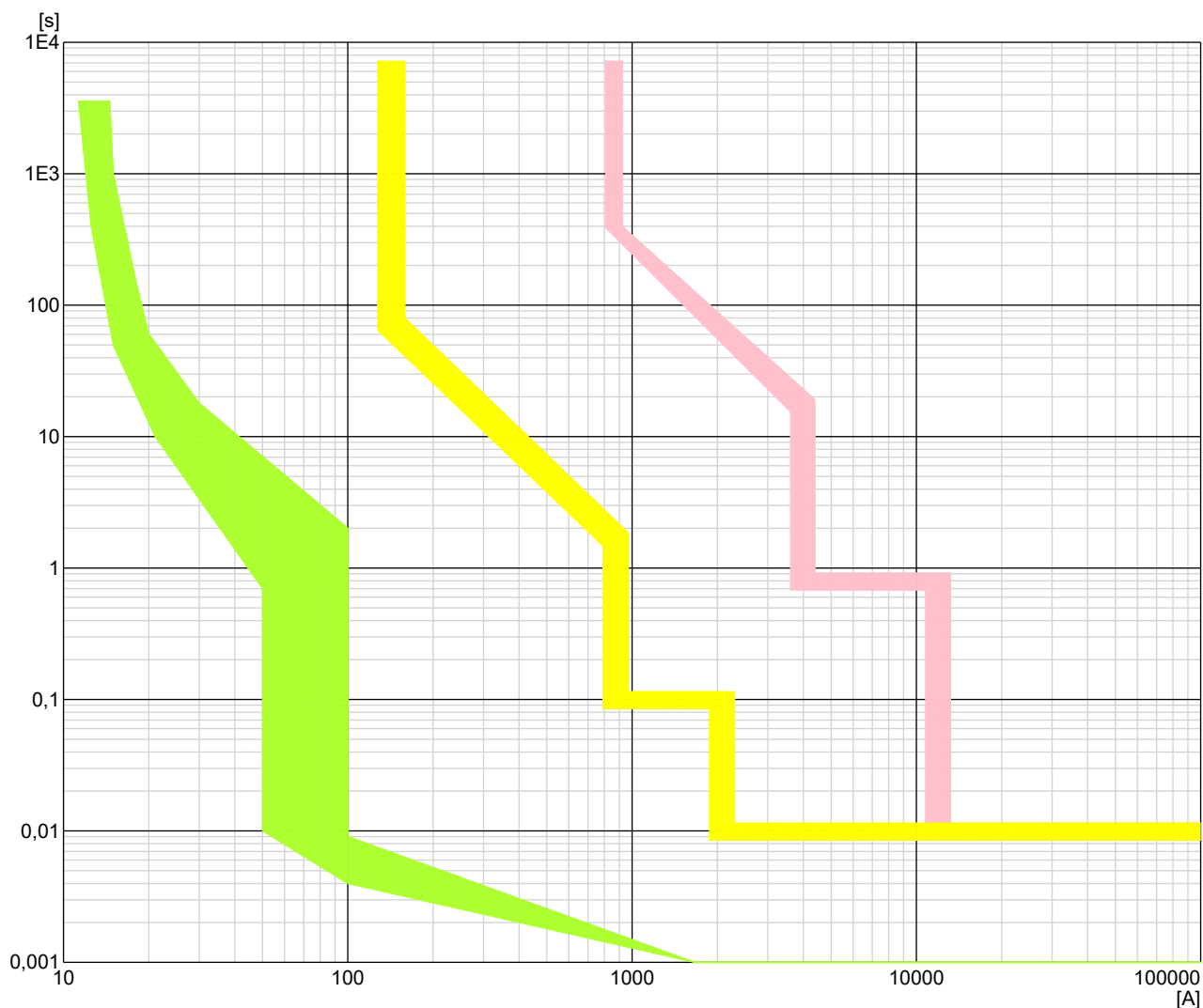
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 10



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

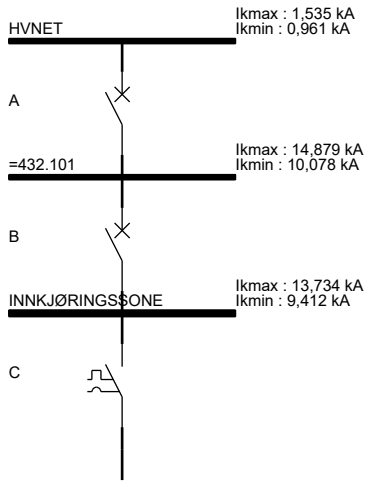
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 24 av 55

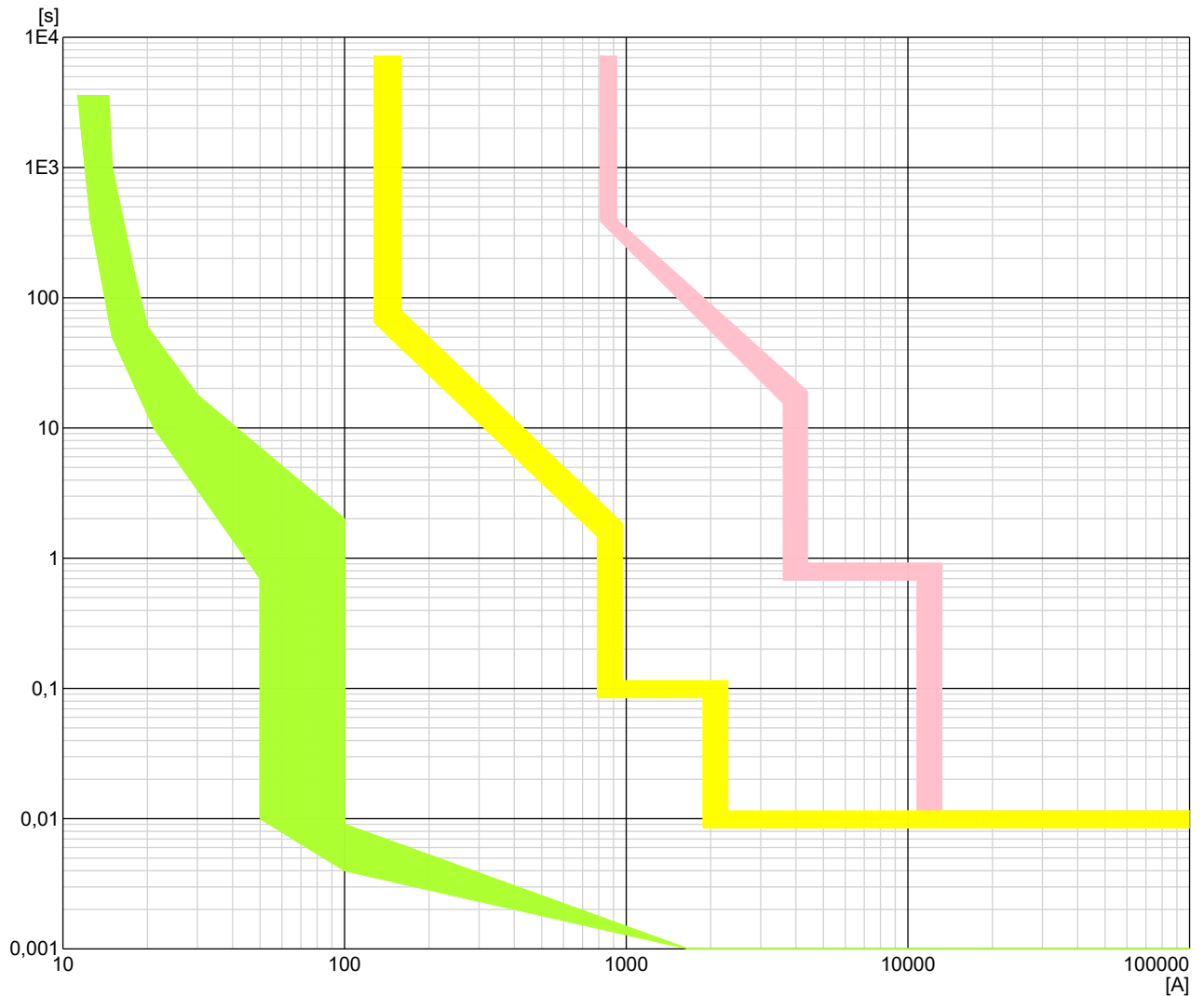
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 11

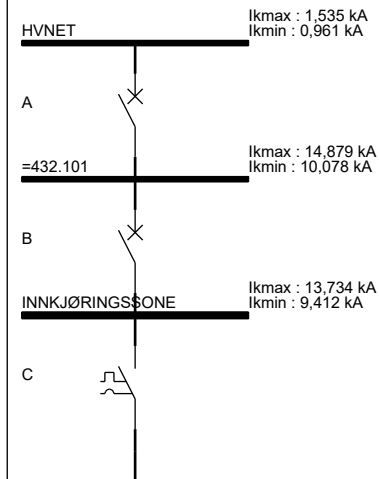


Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 25 av 55

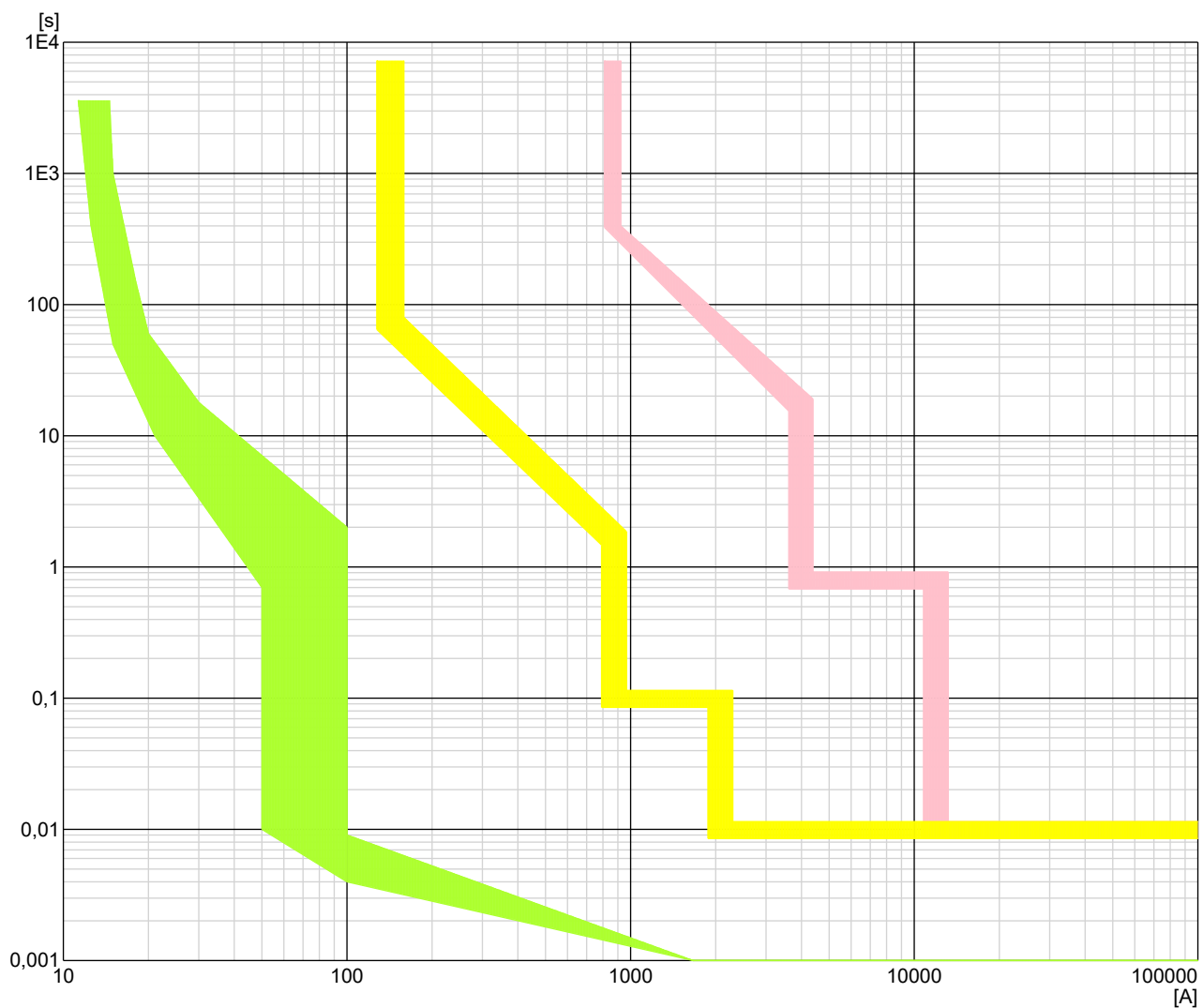


## Selektivetsanalyse

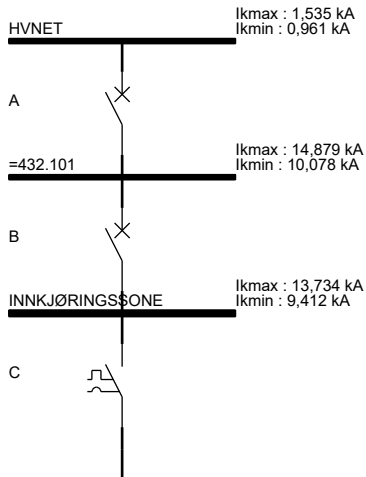
Kurs nr.: 12

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKRØRINGSZONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 26 av 55

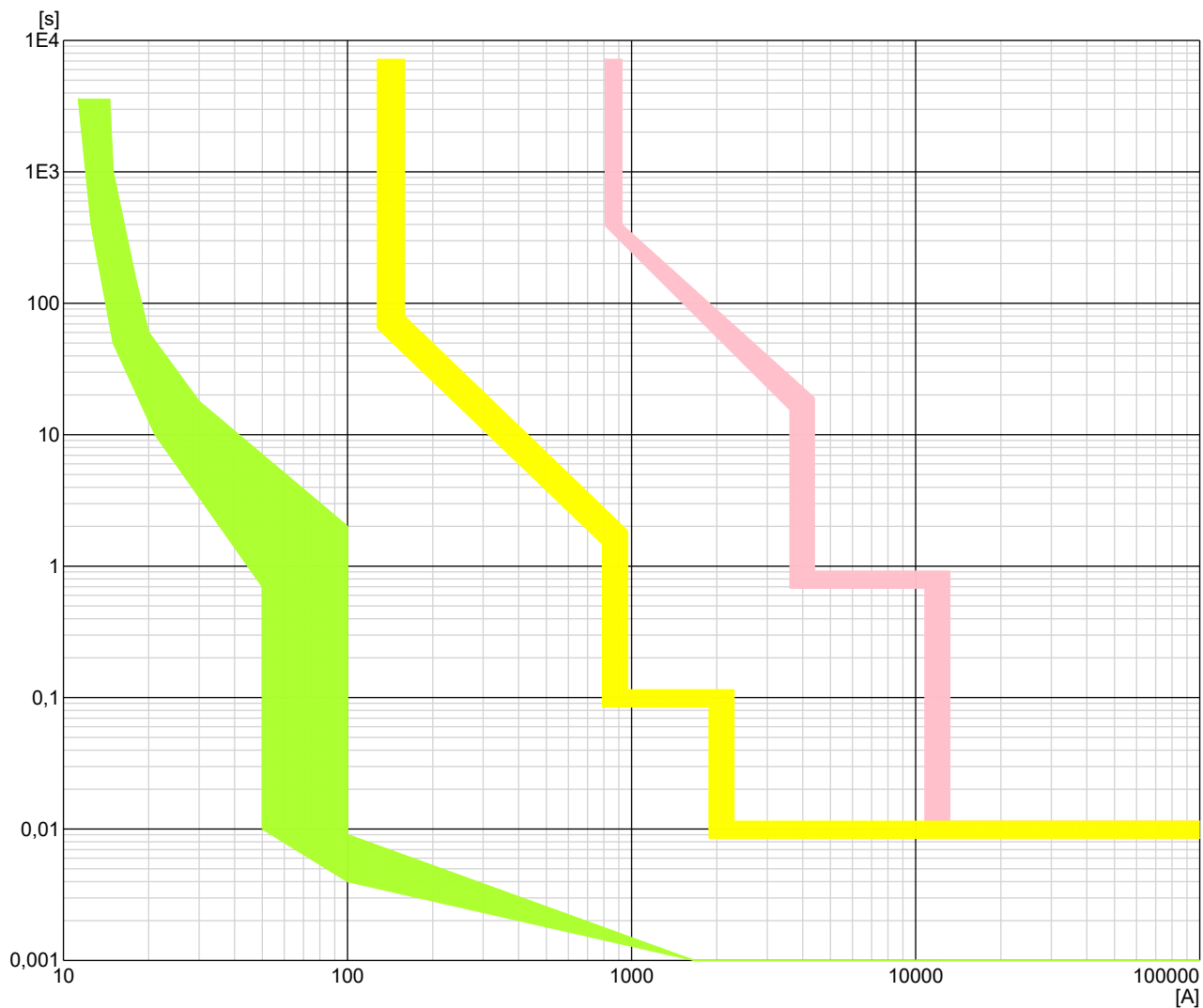


## Selektivetsanalyse

Kurs nr.: 13

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

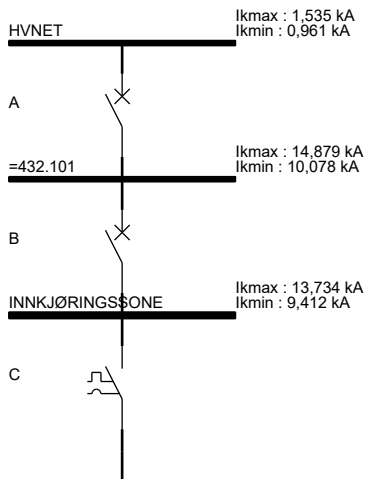
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 27 av 55

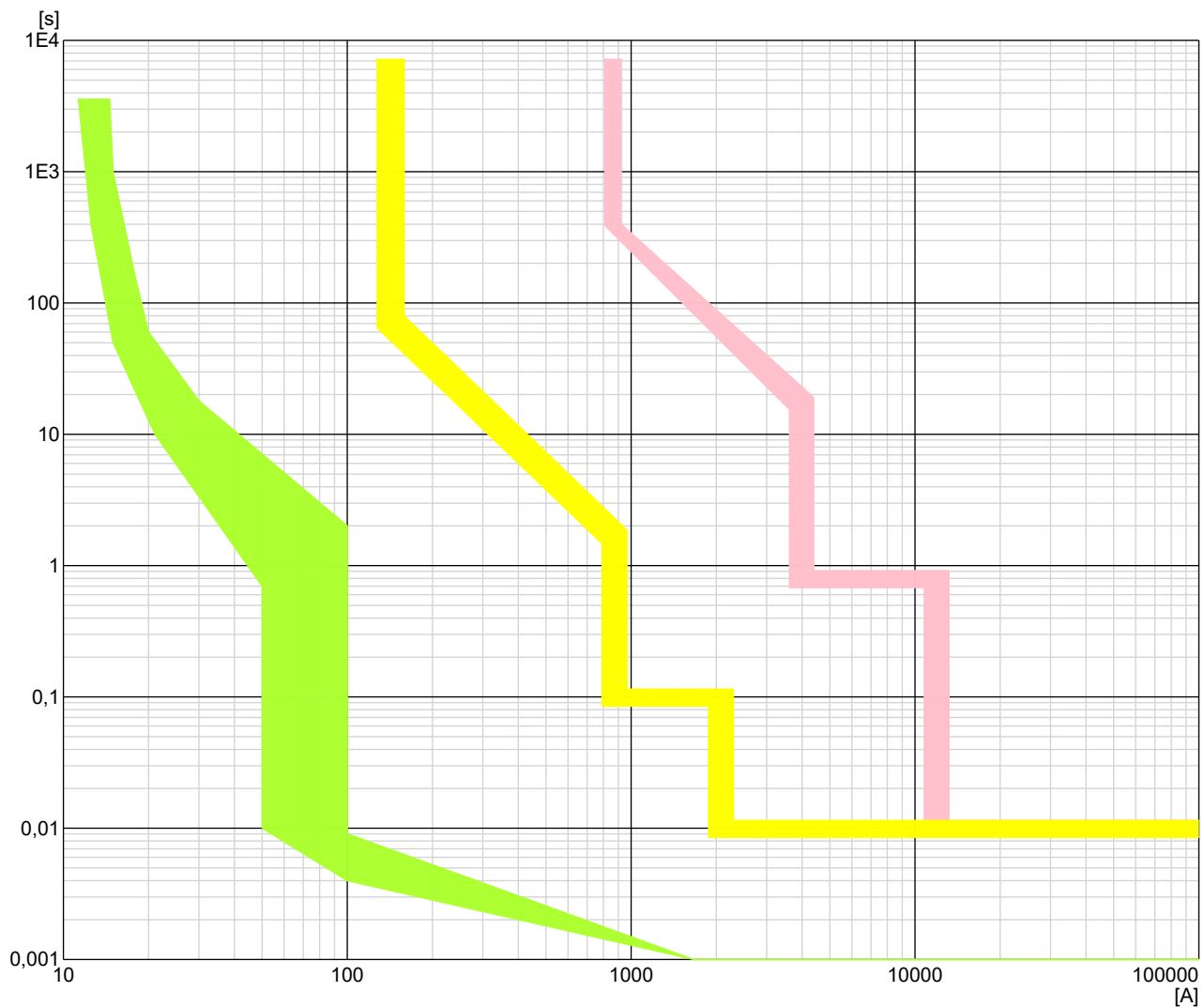
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 14



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

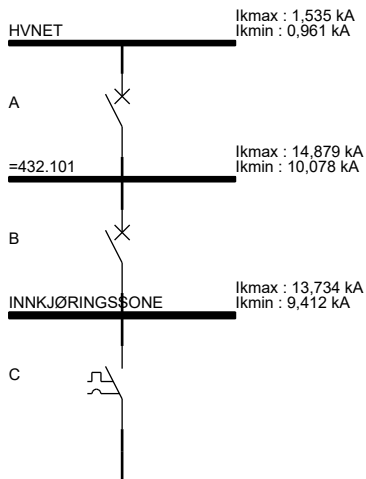
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 28 av 55

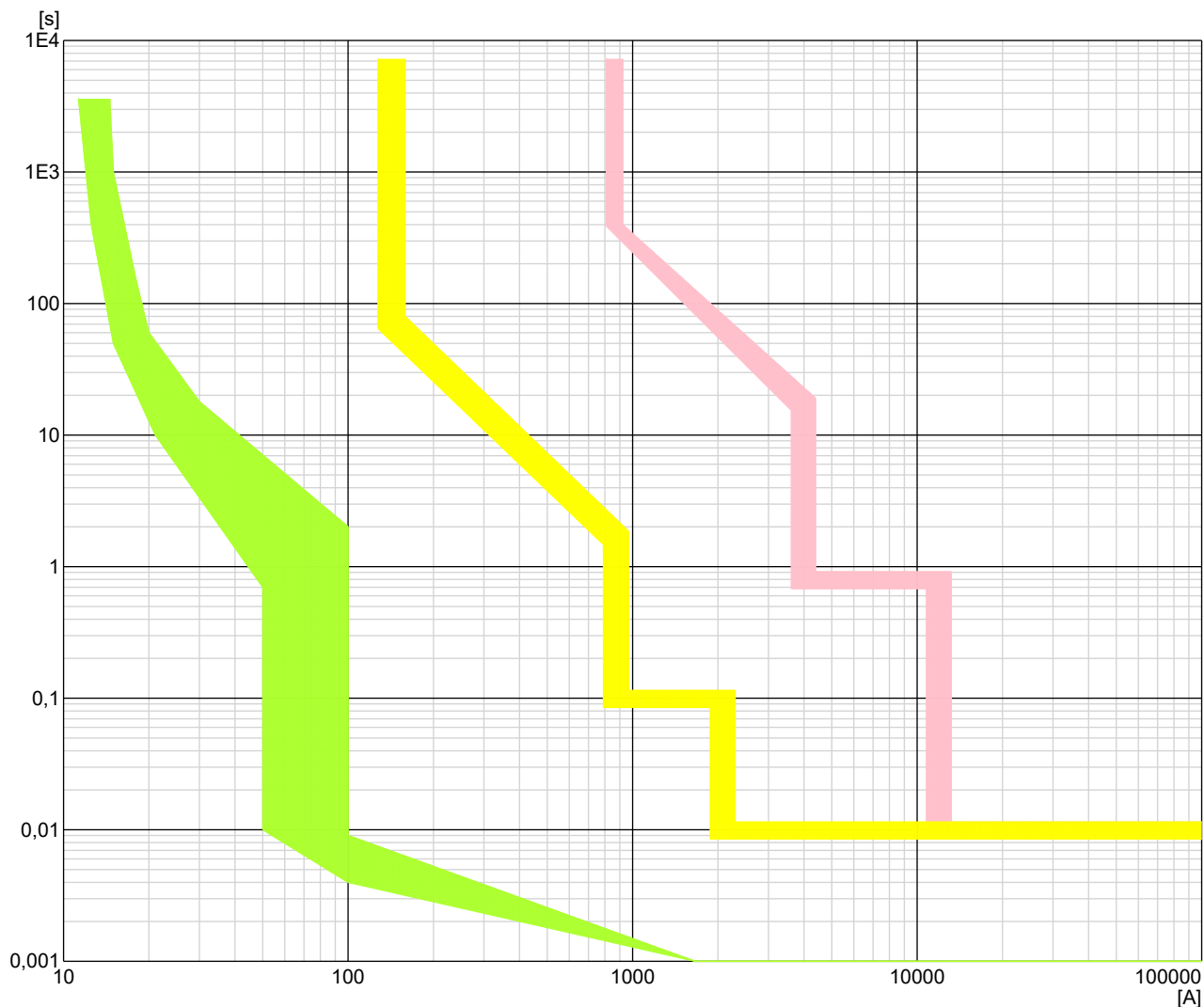
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 15



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

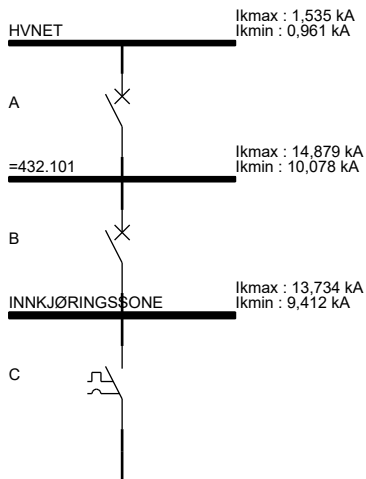
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 29 av 55

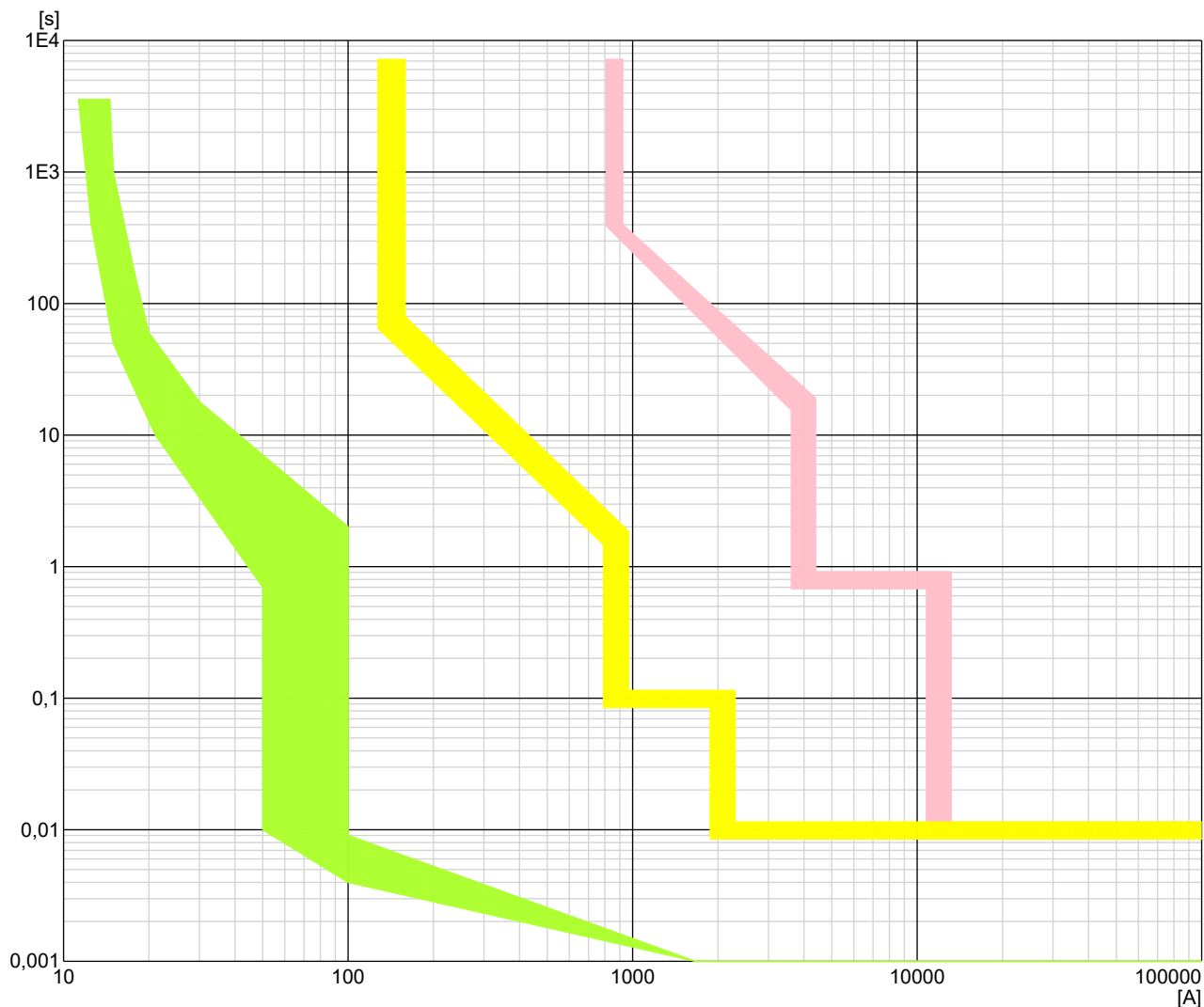
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 16



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

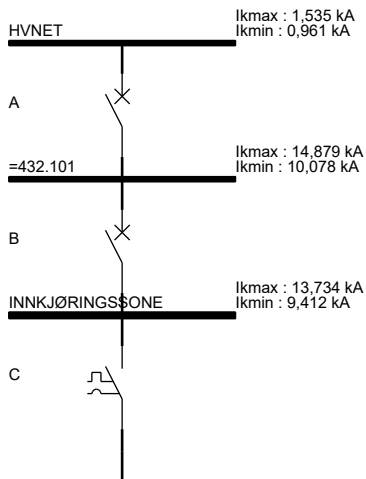
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 30 av 55

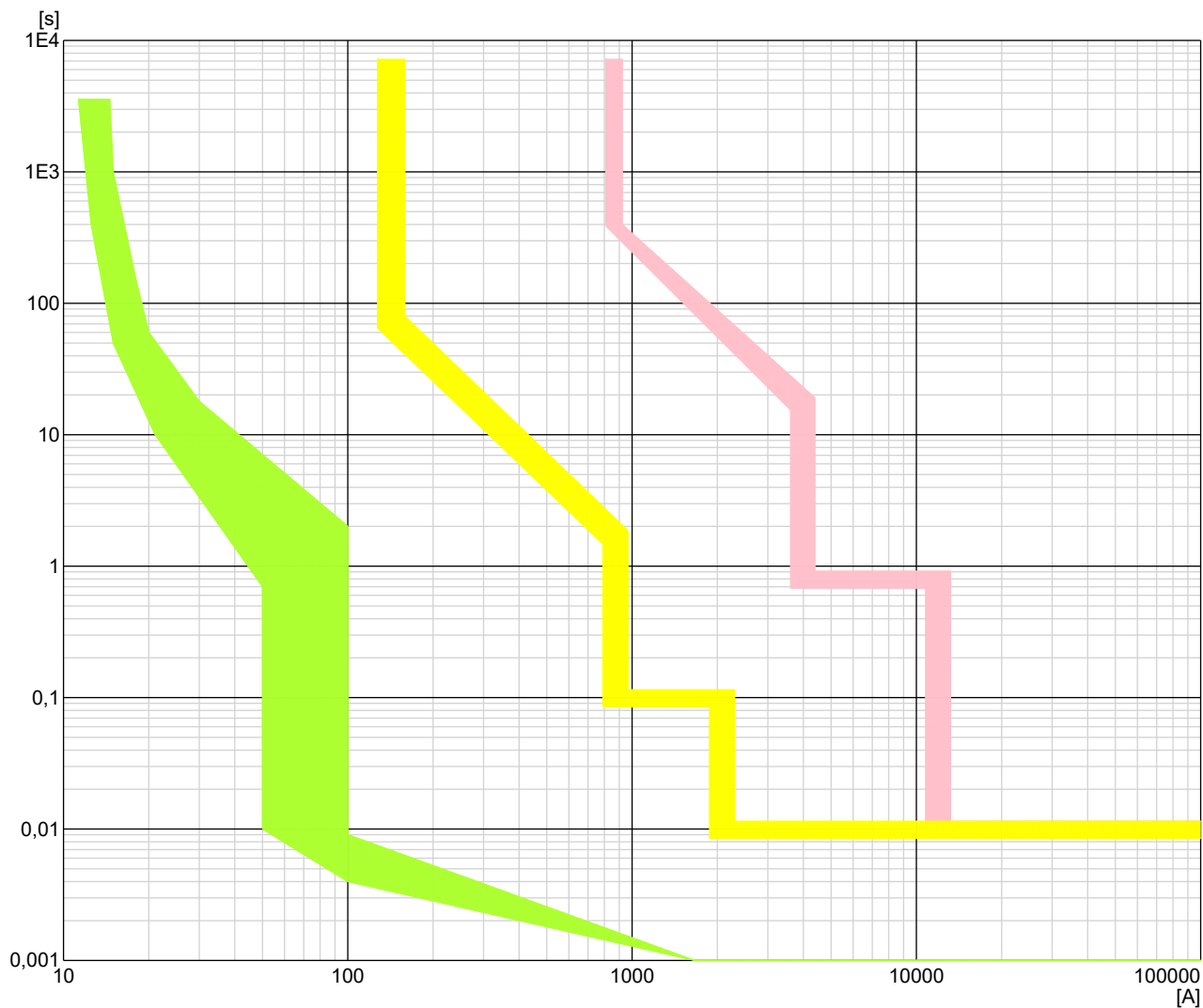
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 17



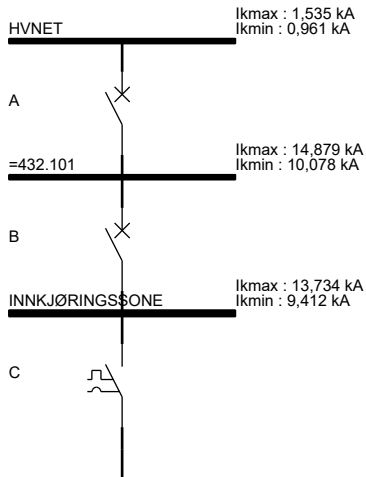
Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 31 av 55



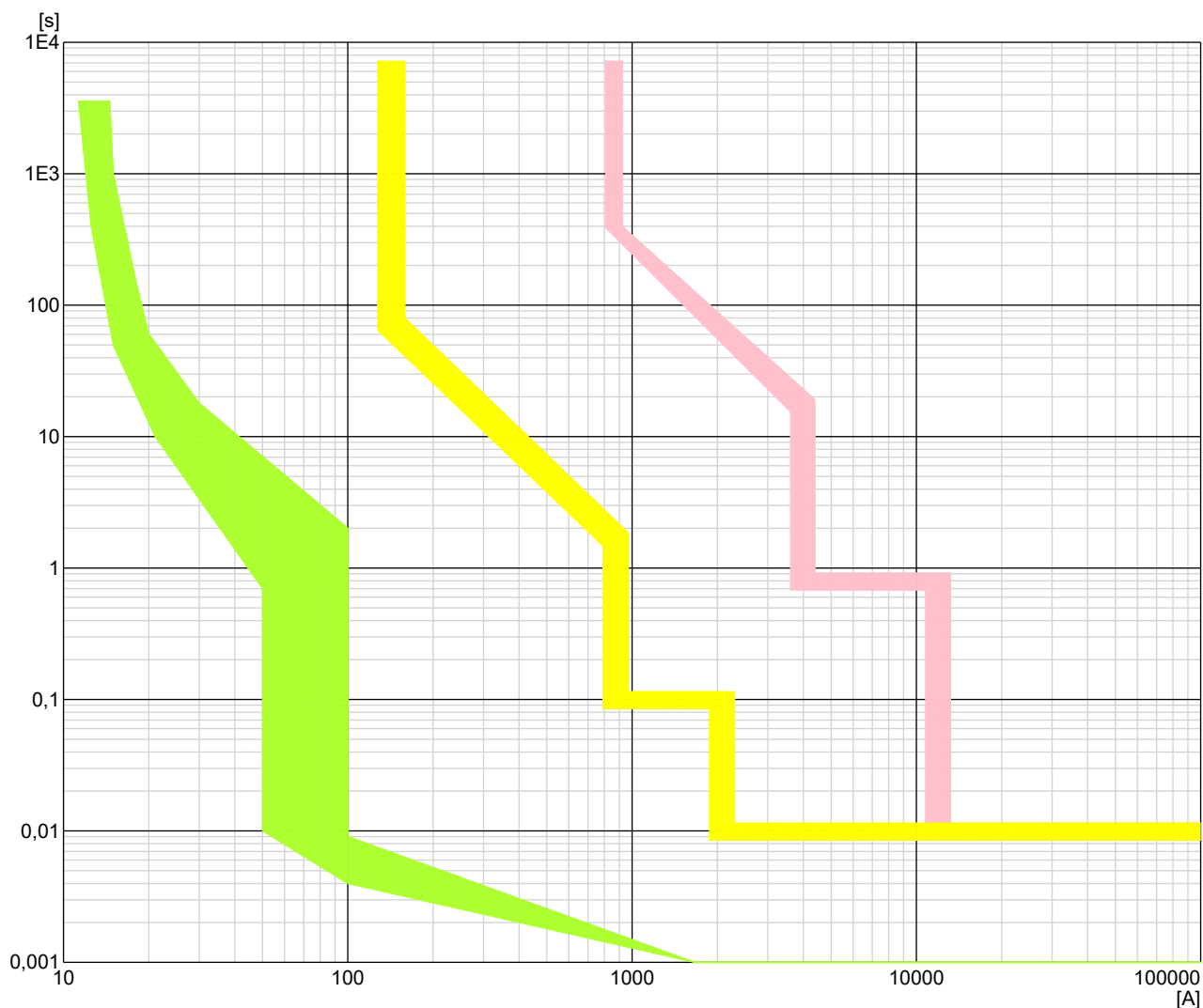


## Selektivetsanalyse

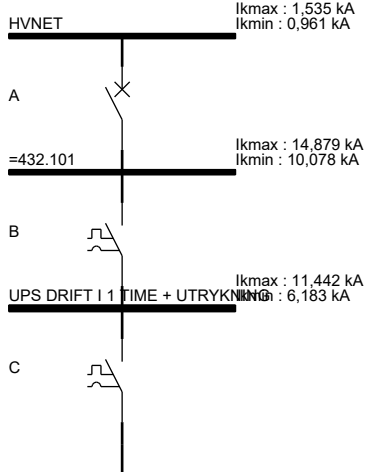
Kurs nr.: 18

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNkjØRINGSSONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 32 av 55

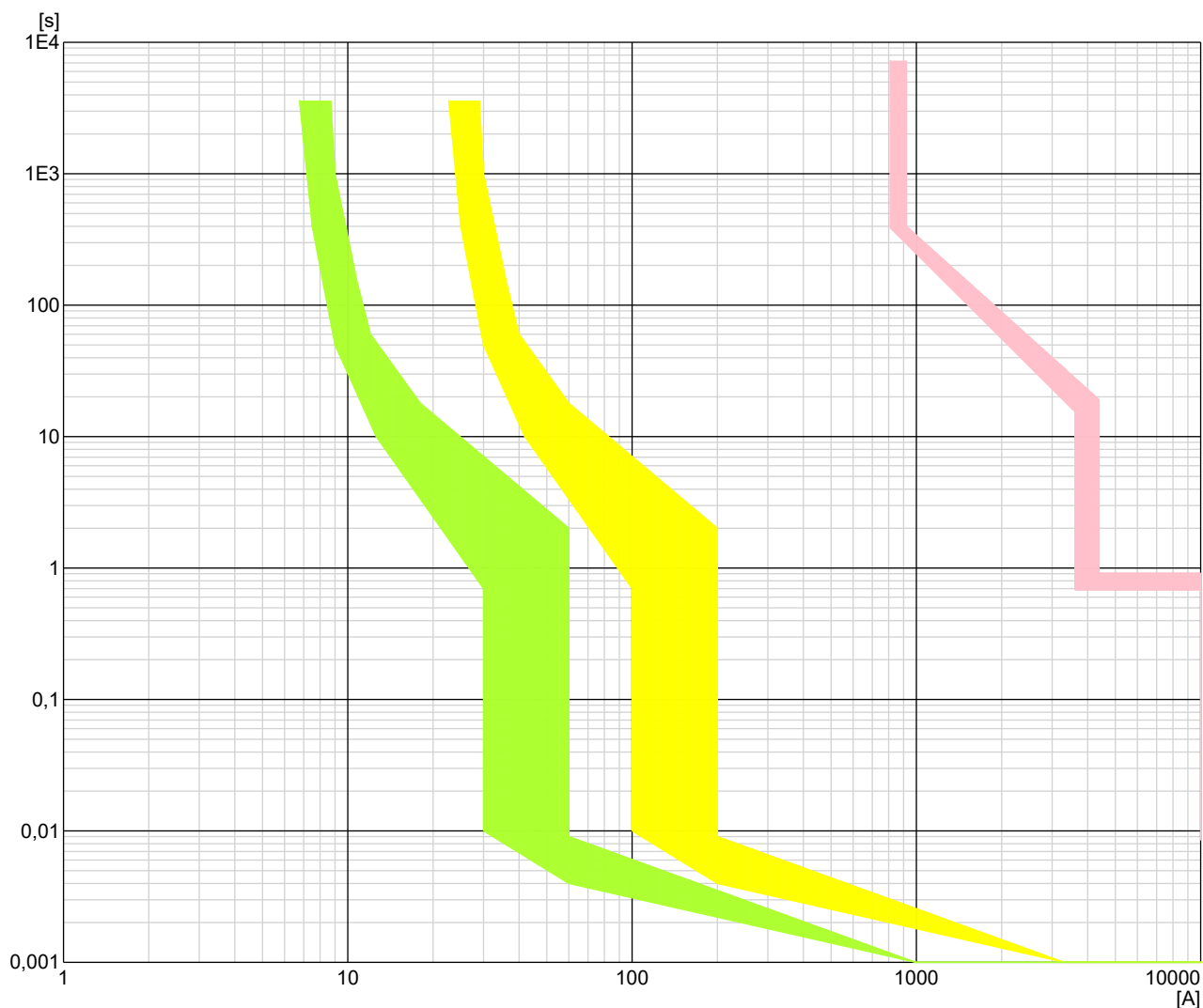


# Selektivetsanalyse

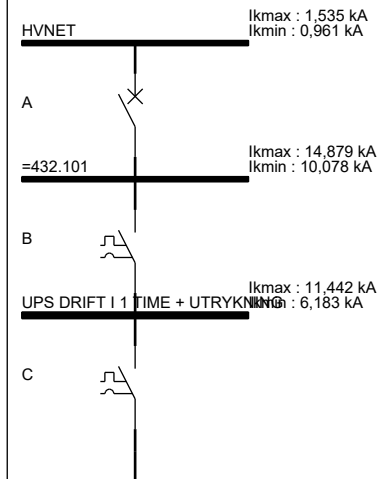
## Kurs nr.: 1

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 33 av 55

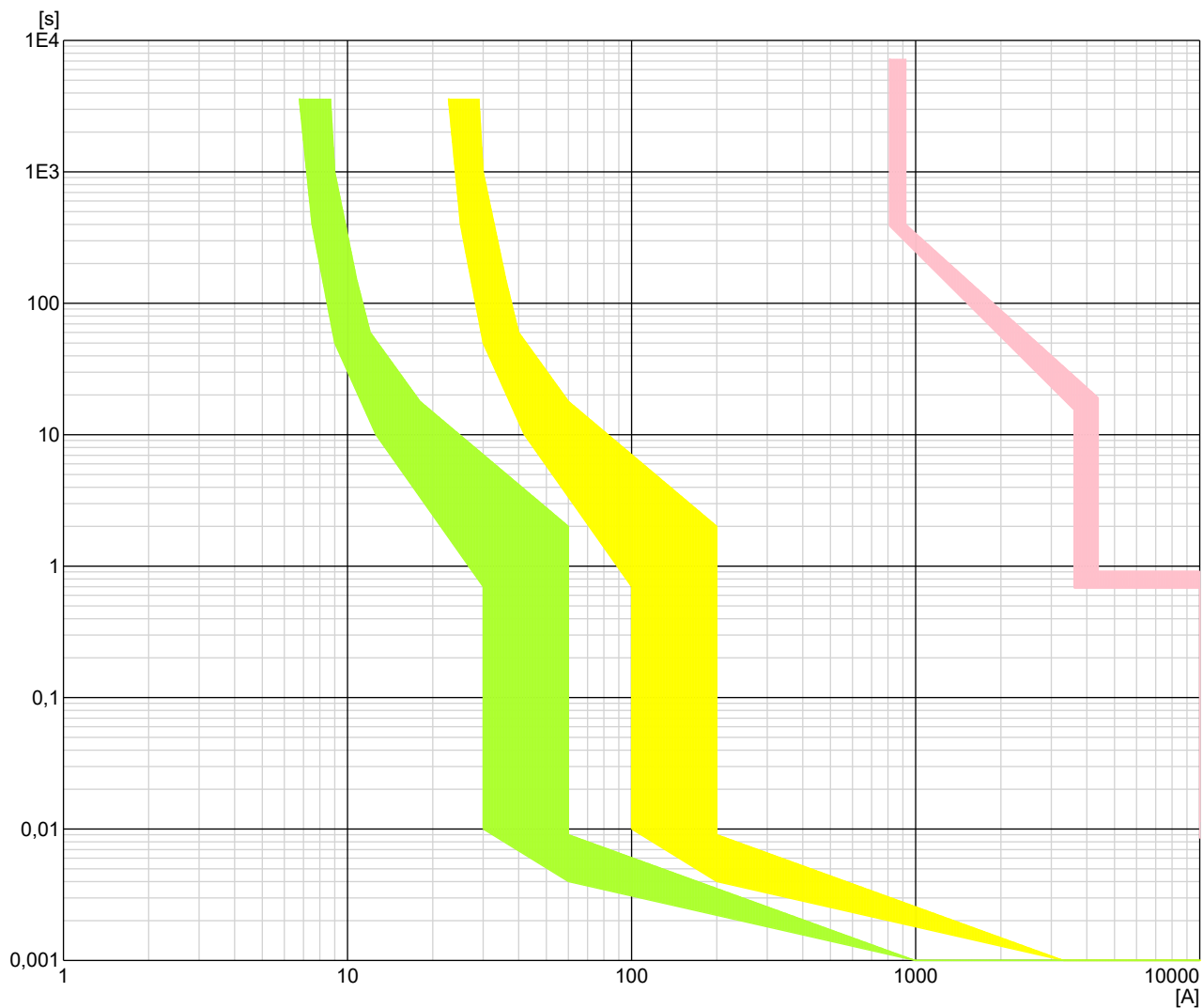


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 2

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

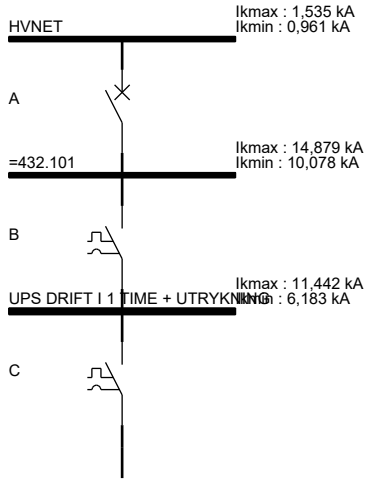
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 34 av 55

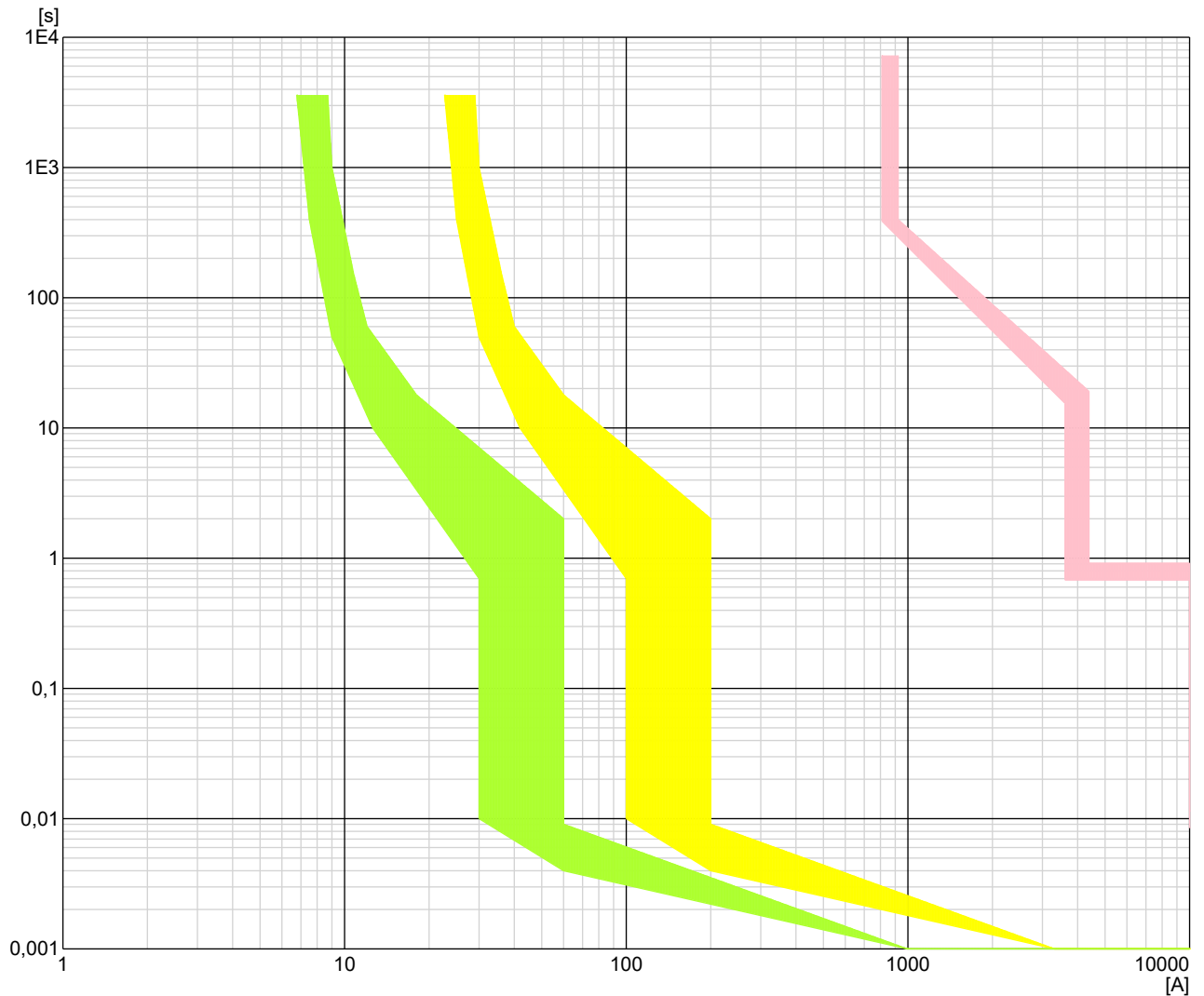
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 3



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

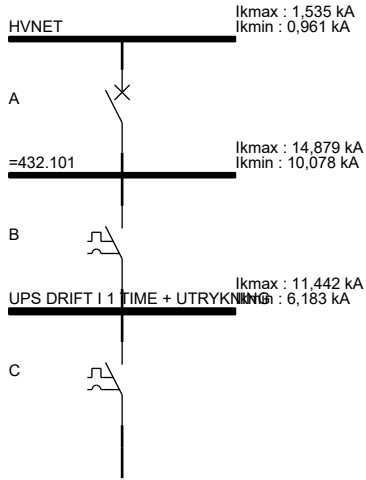
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 35 av 55

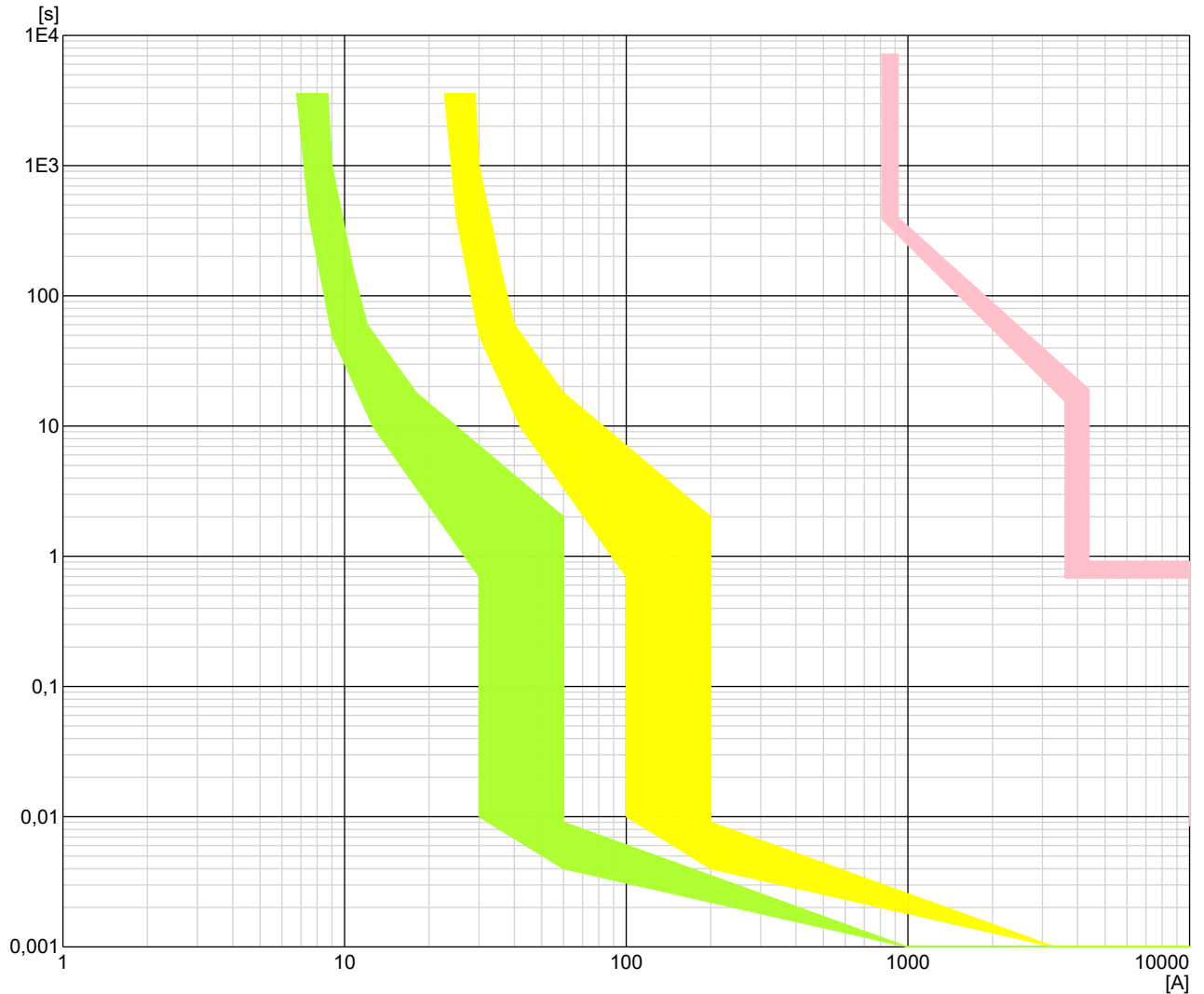
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 4

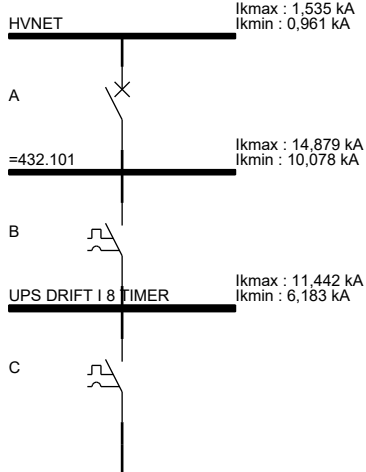


Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 36 av 55

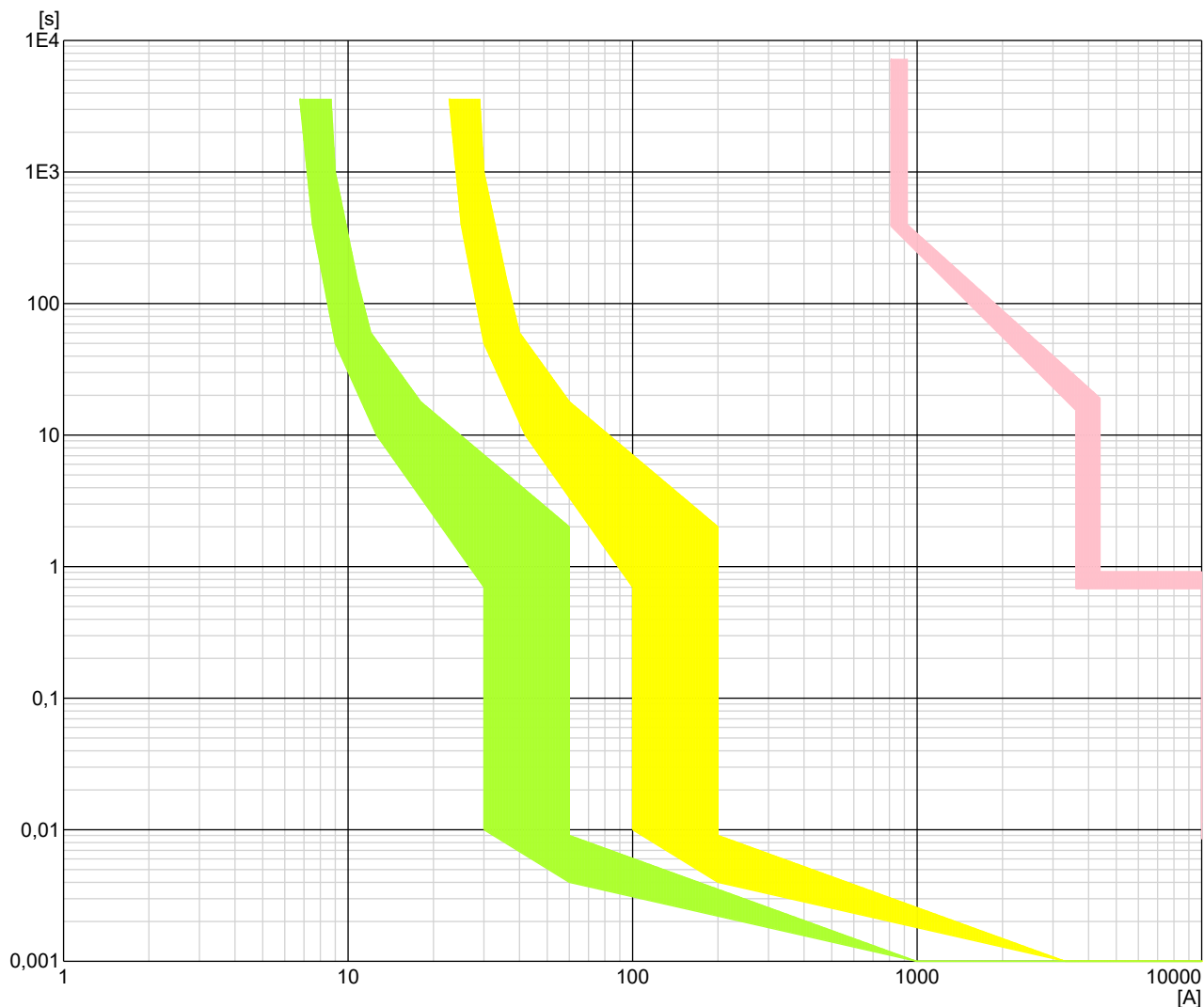


# Selektivetsanalyse

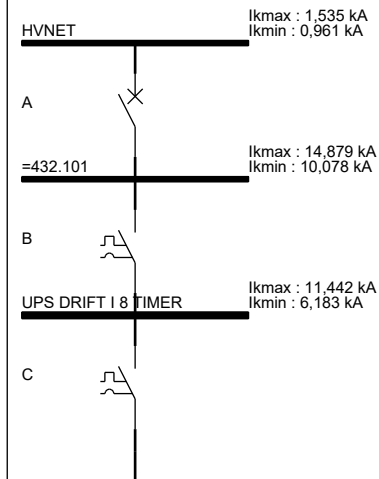
## Kurs nr.: 1

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 37 av 55

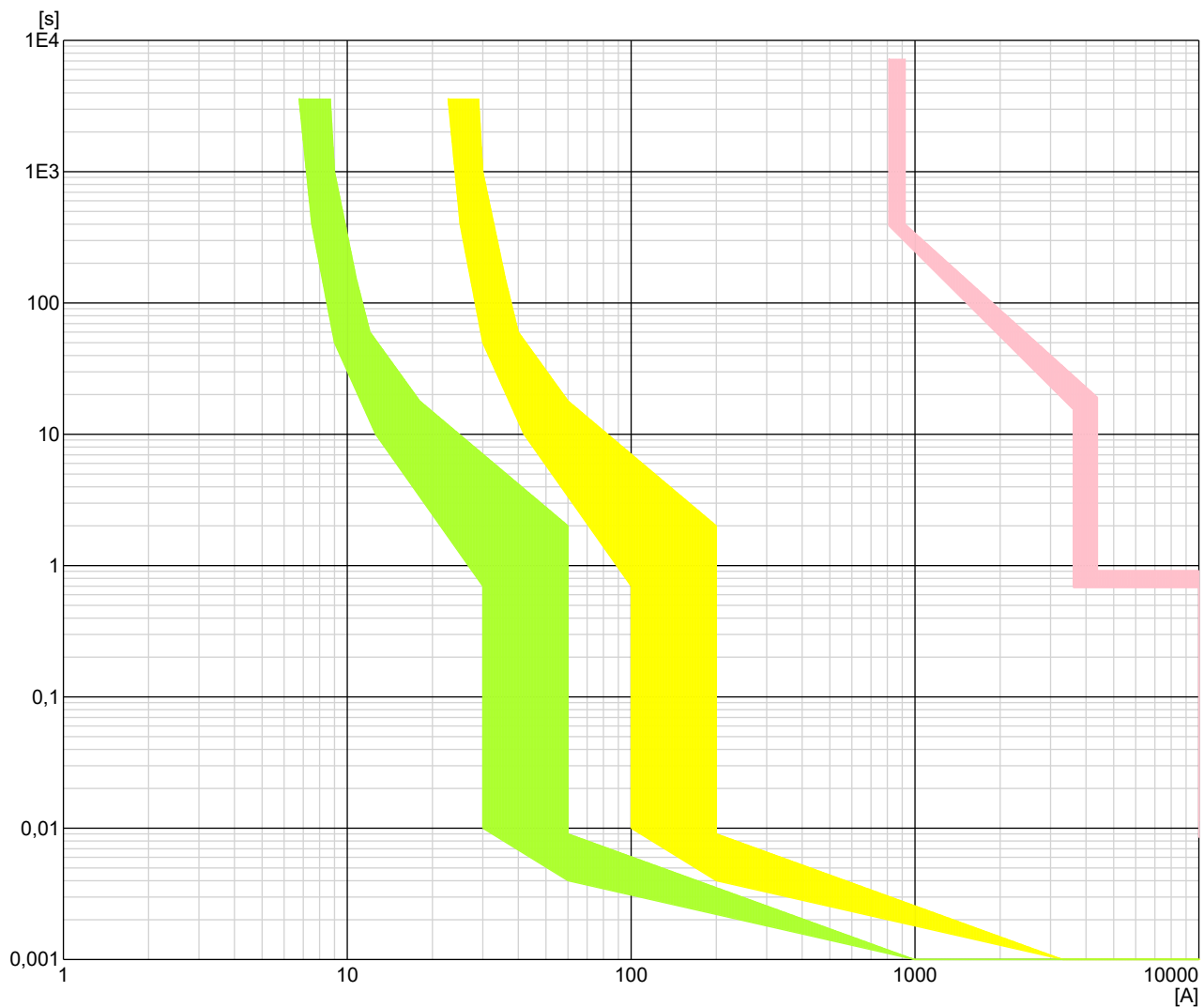


## Selektivetsanalyse

Kurs nr.: 2

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



**Anleggets adresse:**

Teknologivegen 22  
2815 GJØVIK

**Anlegg:**

+S34TUELK01.TB1

**Dato:** 16.05.2023 11:52:37

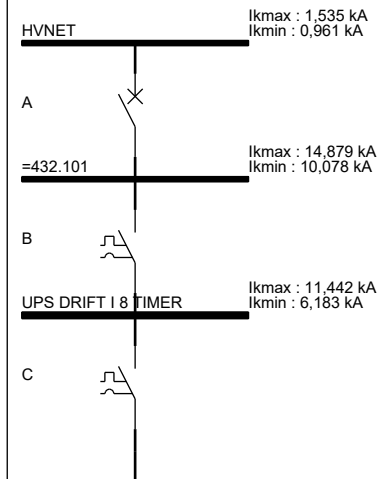
NTNU  
Institutt for Elkraftteknikk  
O S Bragstads pl 2 F  
7491 TRONDHEIM  
Tel: 73591287

**Fordeling**  
UPS DRIFT I 8 TIMER

6.0.223  
01.03.2021

NEK 400:2018  
400 V TN-S

Side 38  
av 55

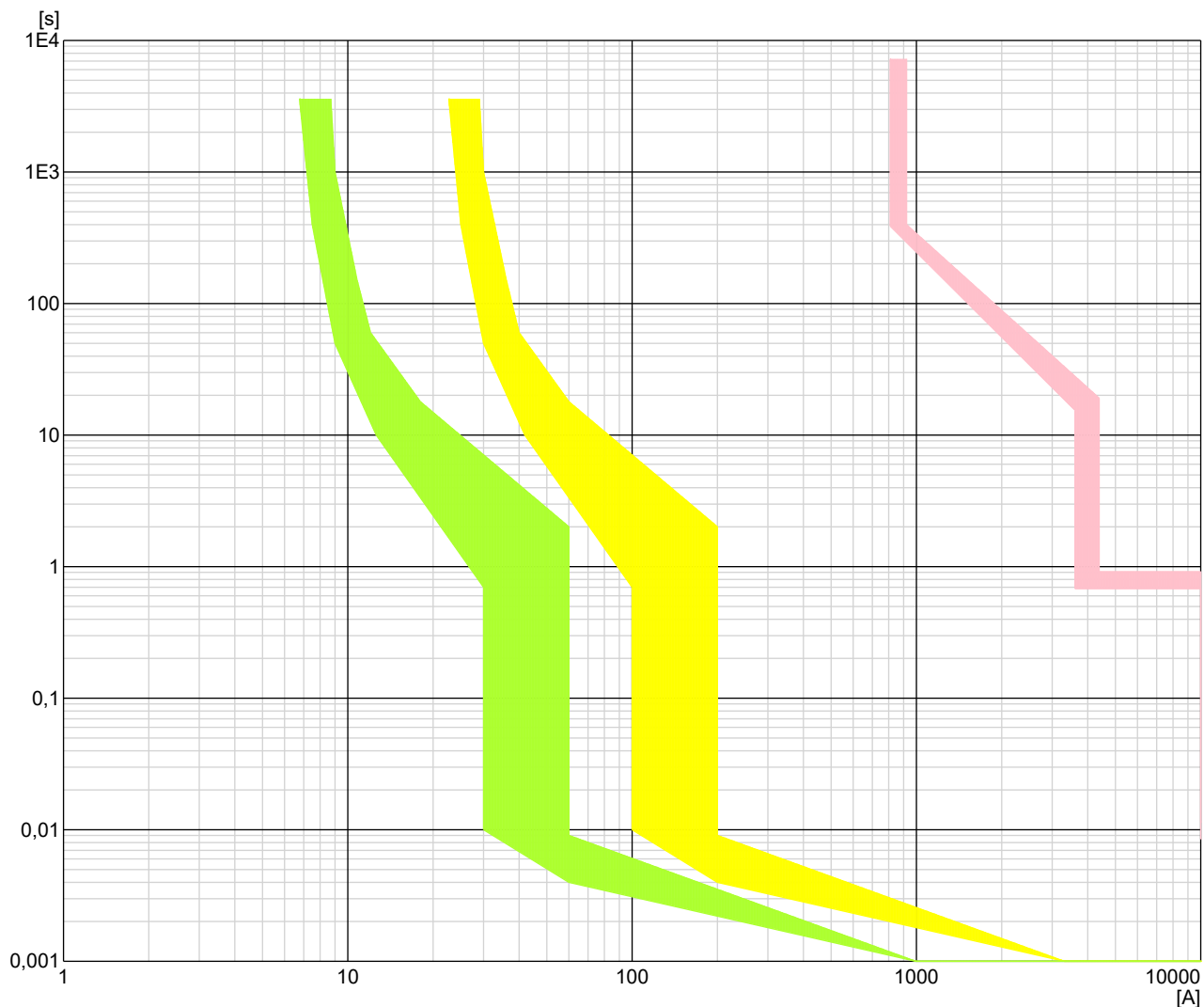


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 3

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B

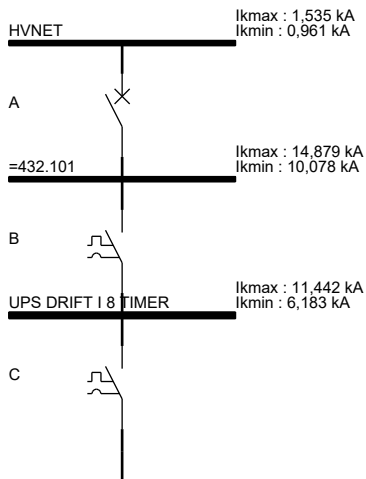


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 39 av 55



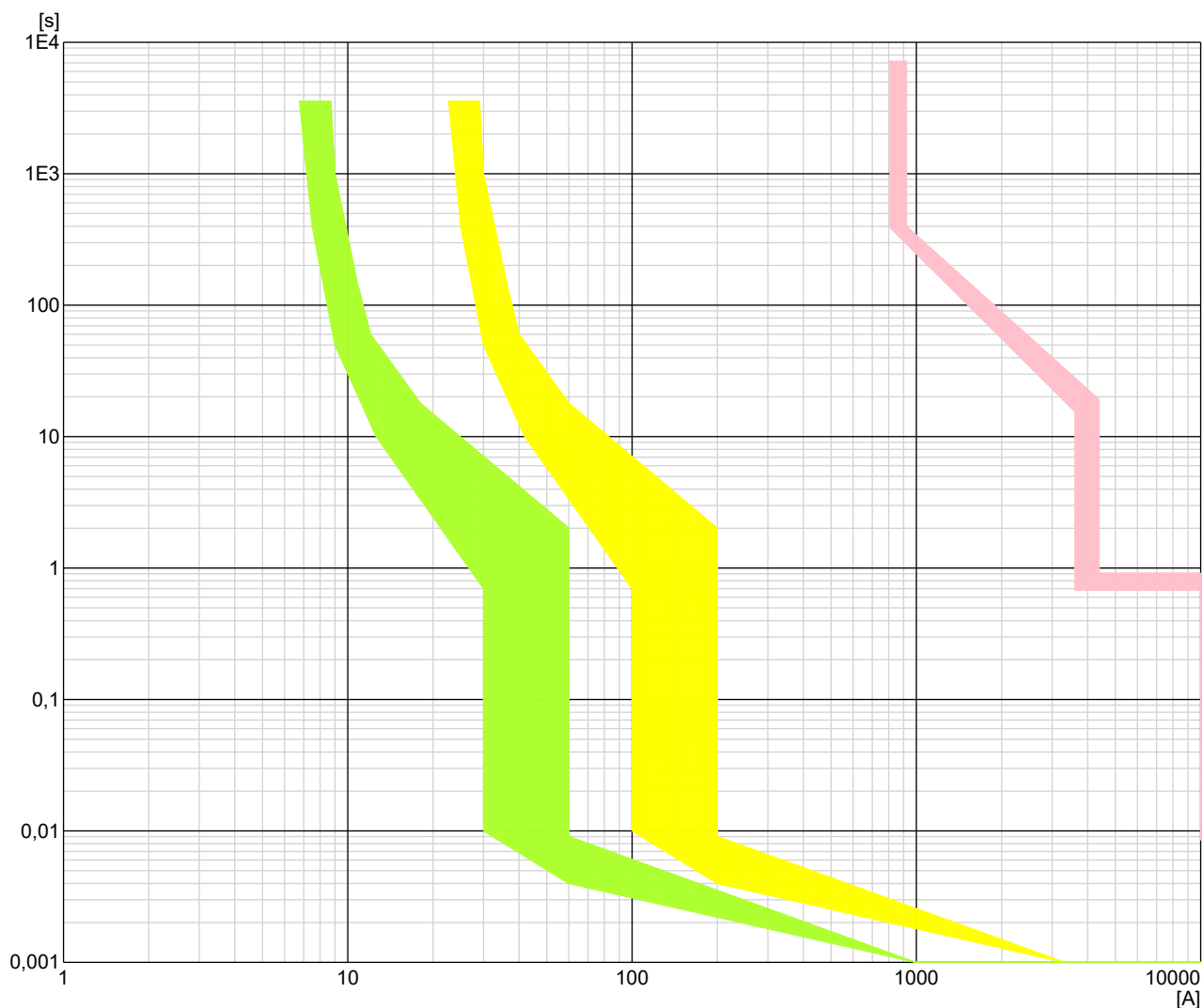
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 4

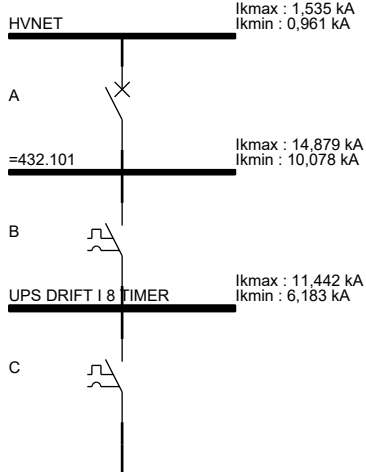


Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 40 av 55

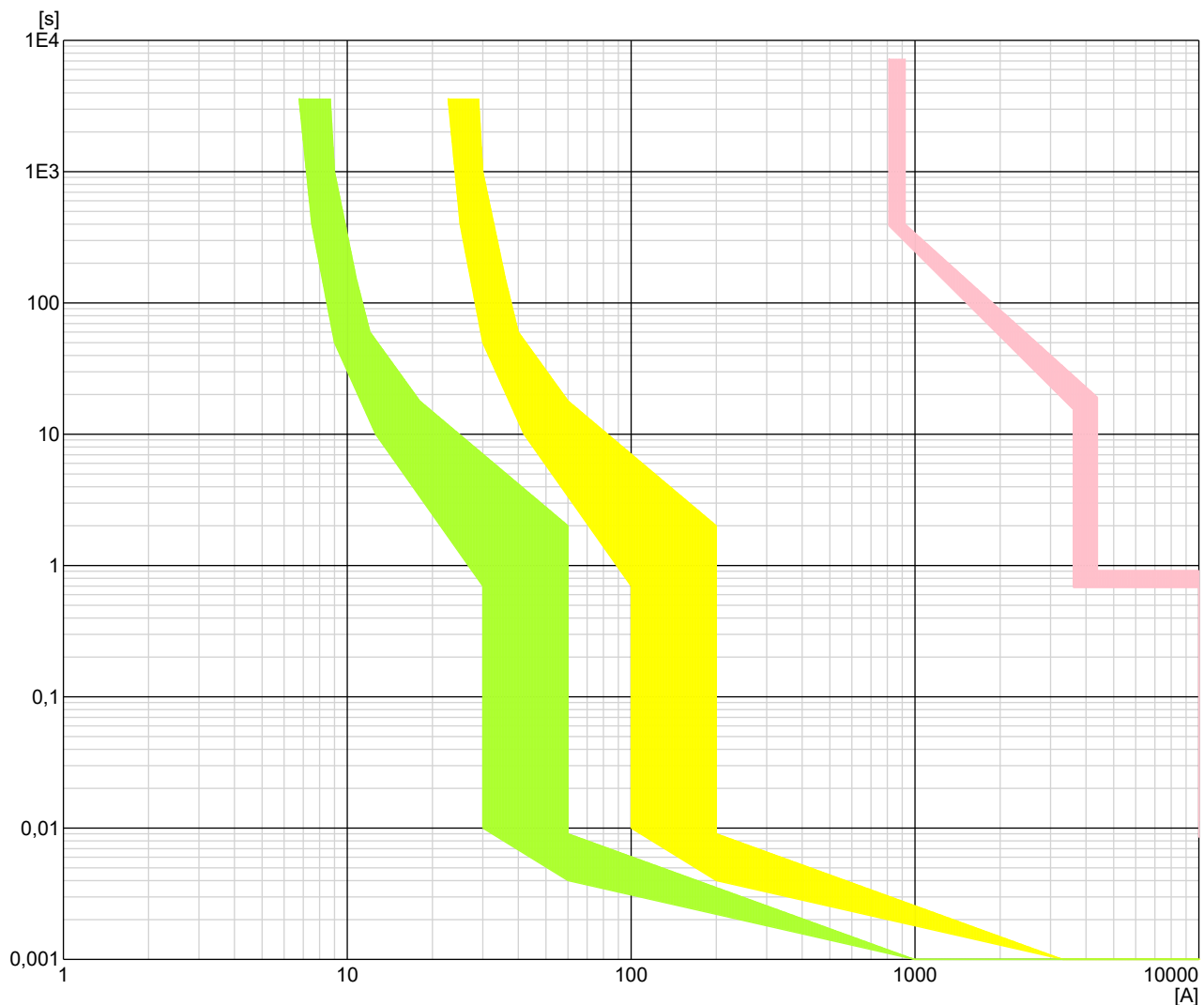


## Selektivetsanalyse

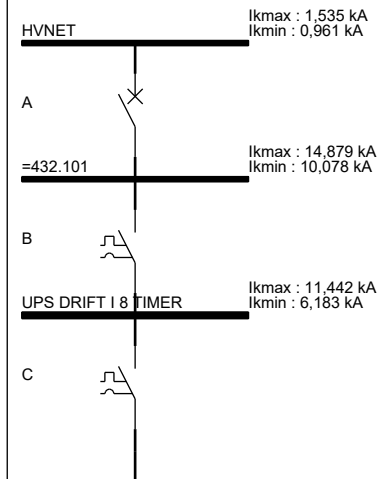
### Kurs nr.: 5

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 41 av 55

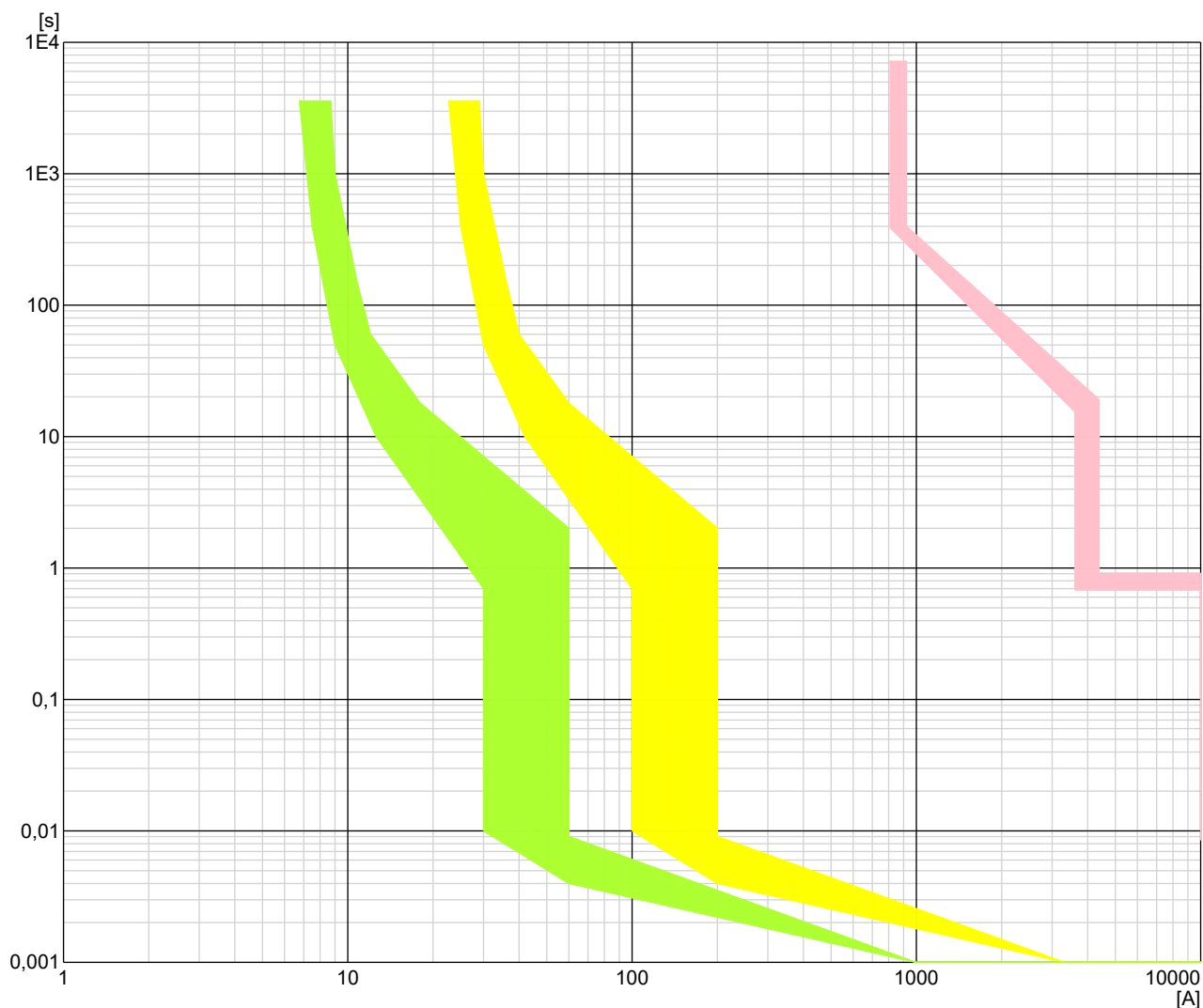


## Selektivetsanalyse

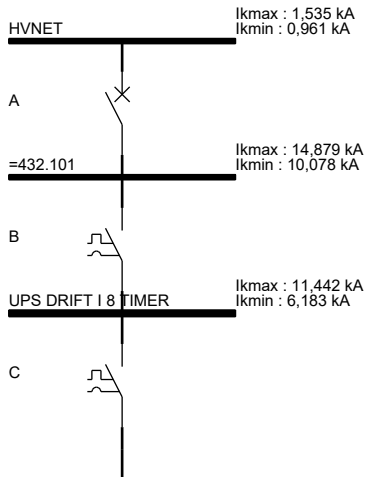
### Kurs nr.: 6

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 42 av 55

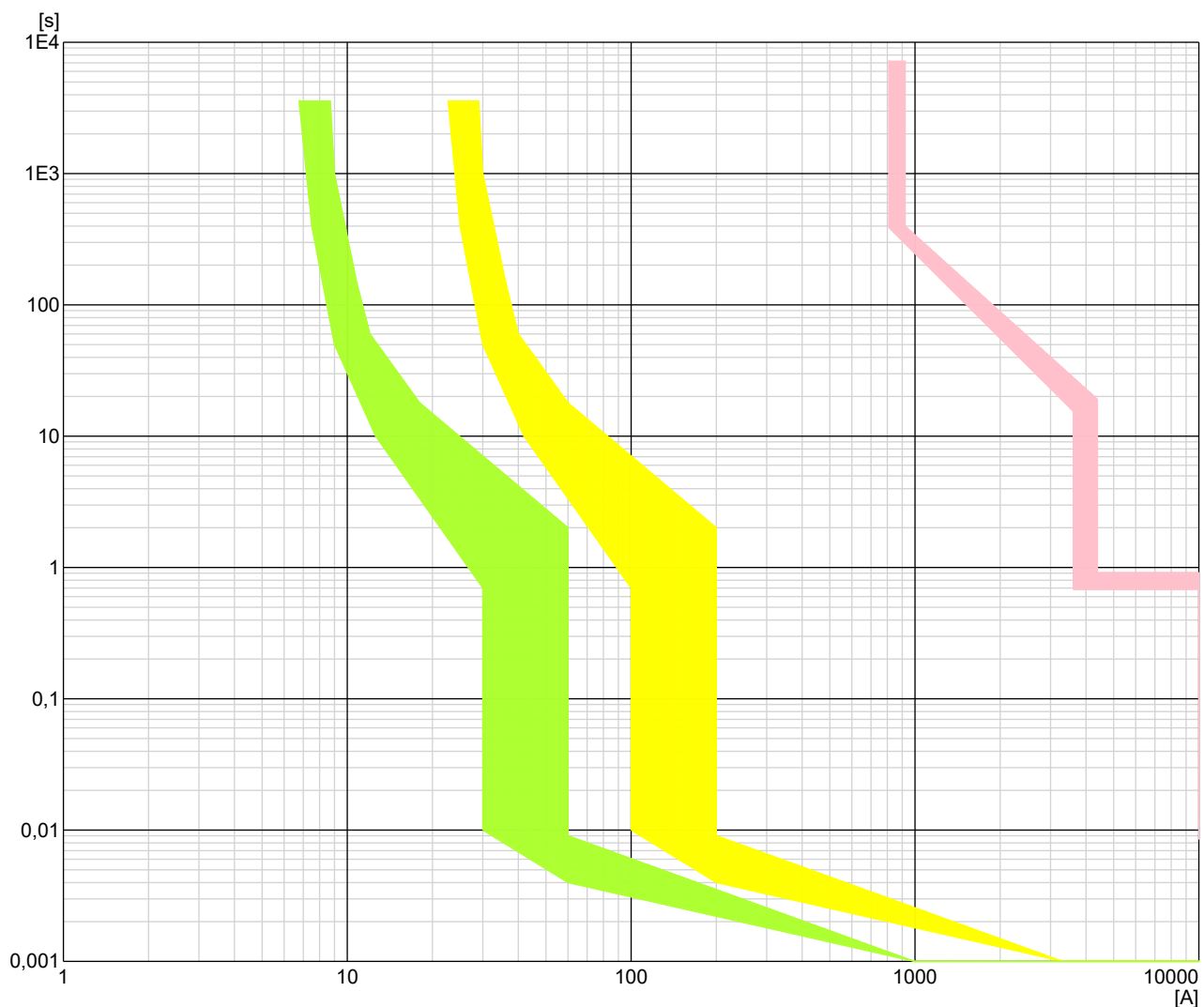


## Selektivetsanalyse

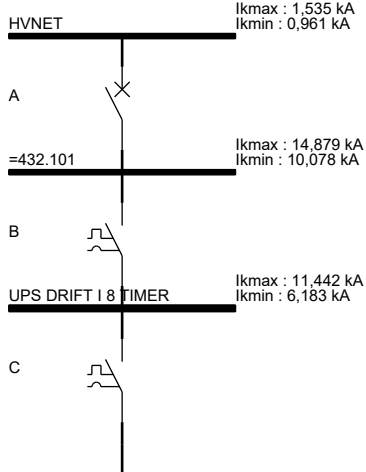
Kurs nr.: 7

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 43 av 55

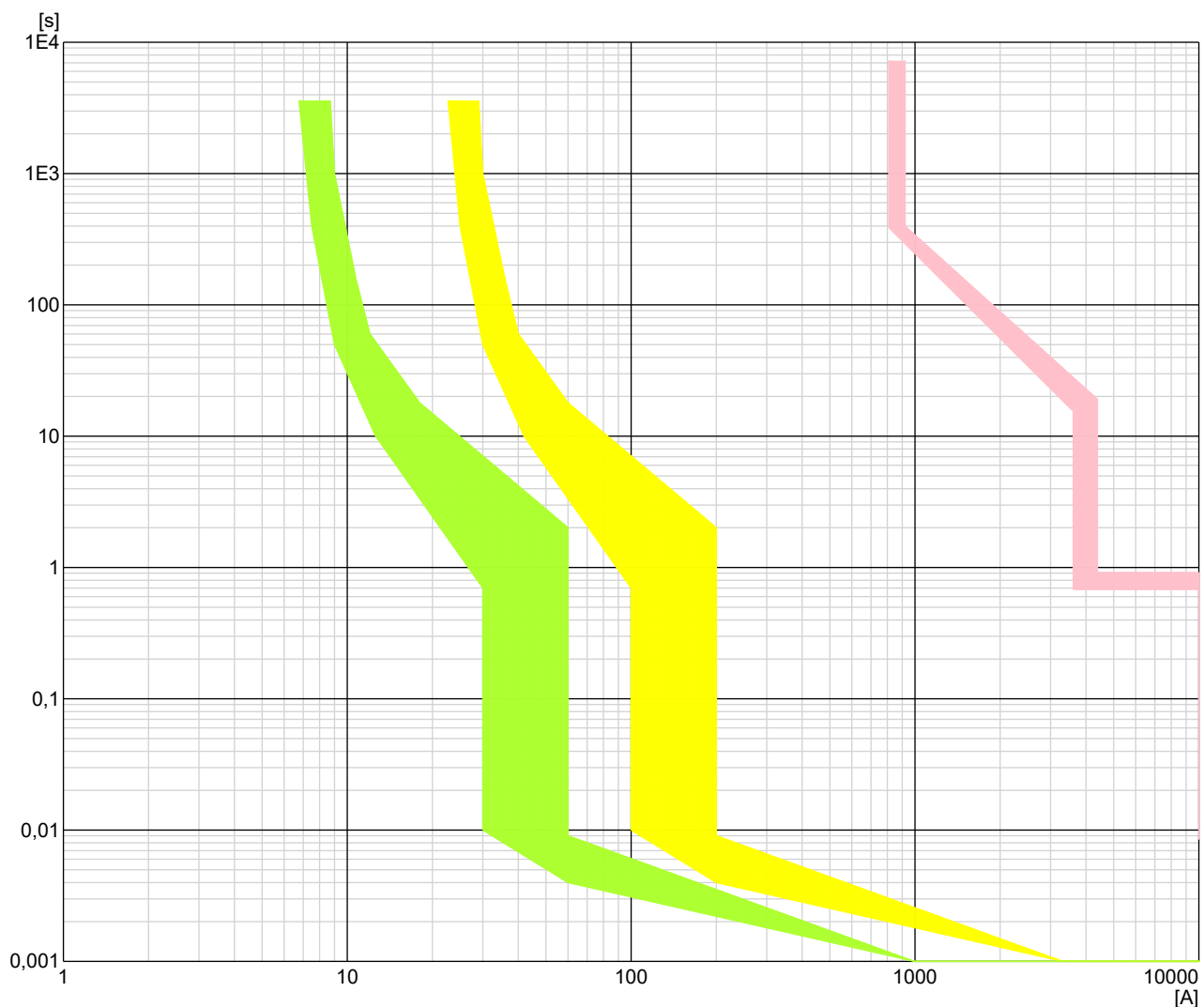


## Selektivetsanalyse

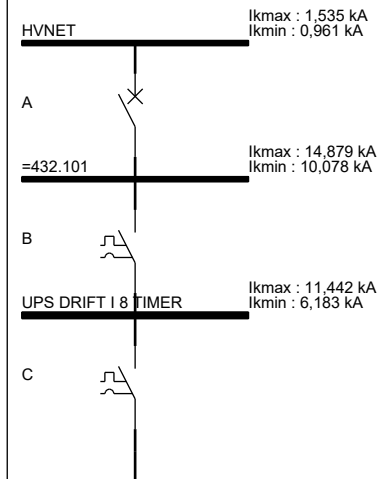
### Kurs nr.: 8

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 44 av 55

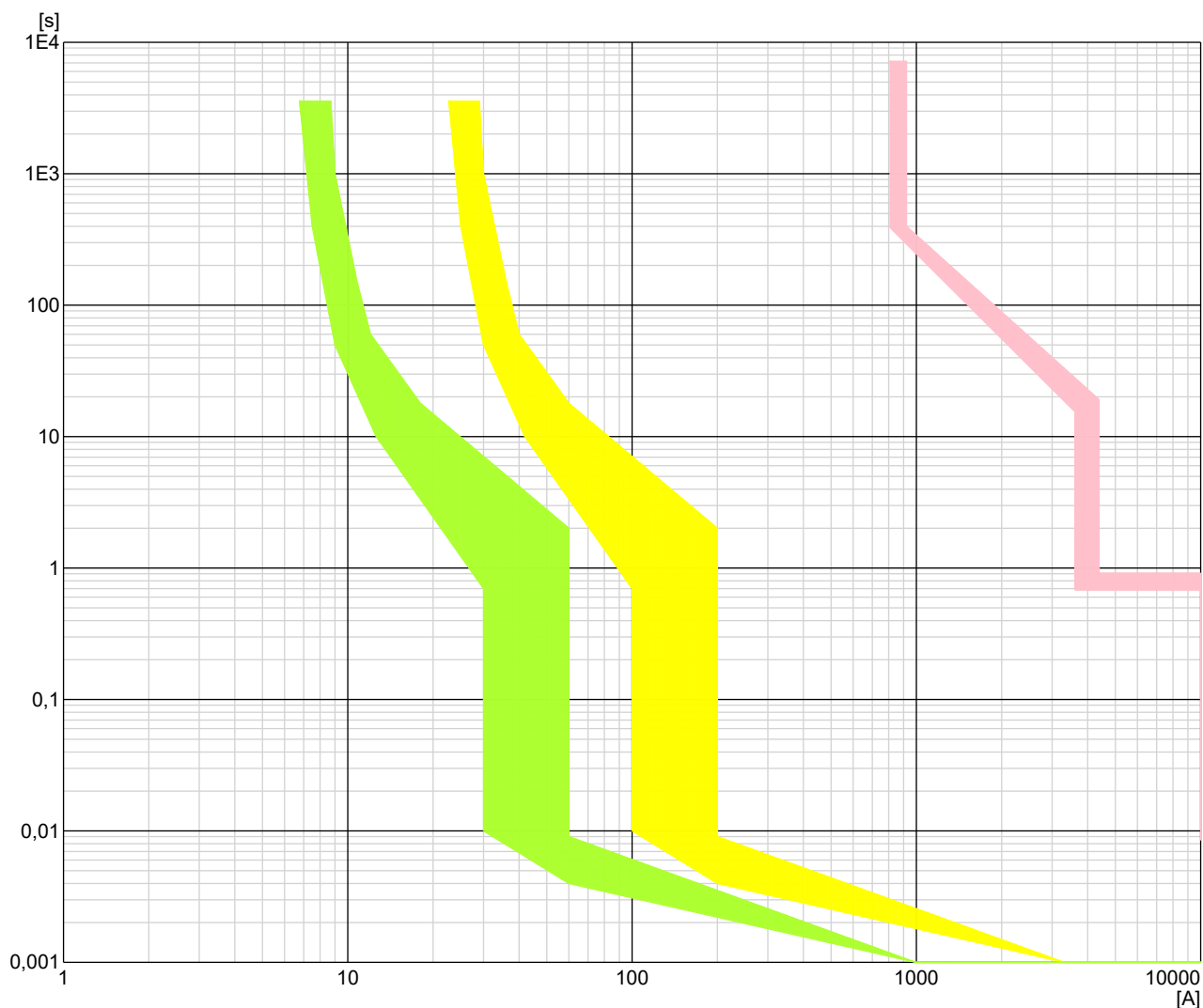


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 9

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

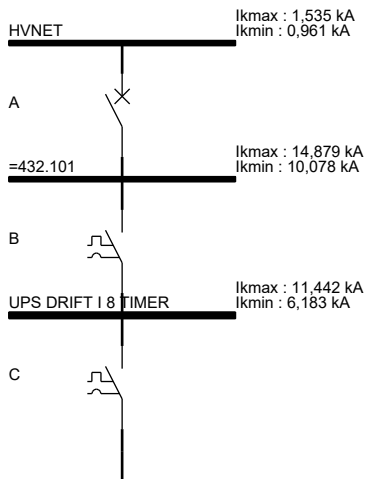
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 45 av 55

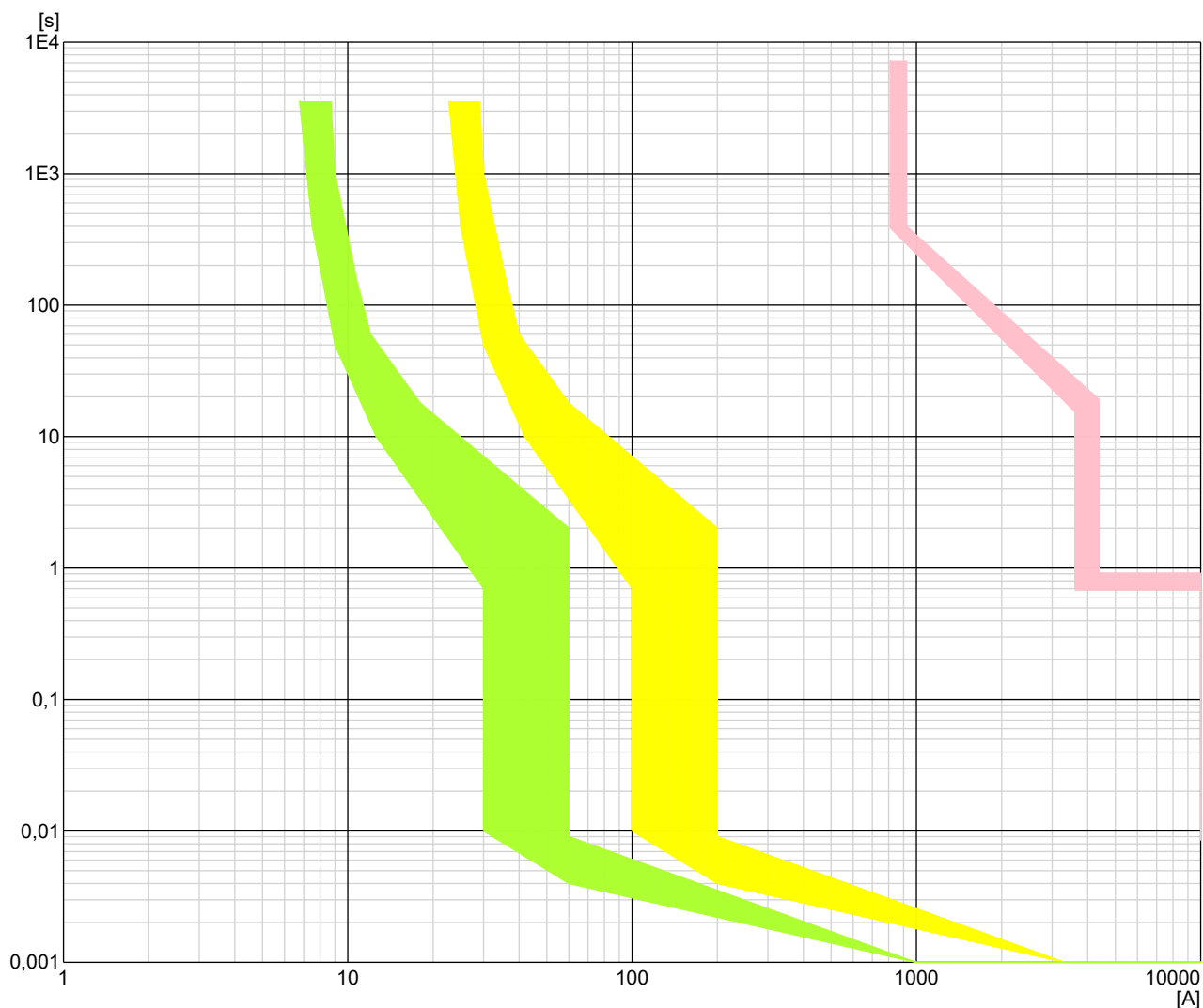
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 10

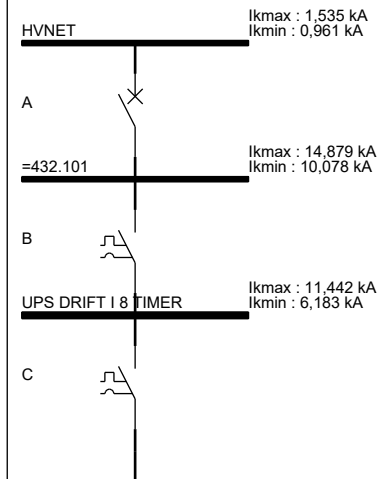


Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 46 av 55

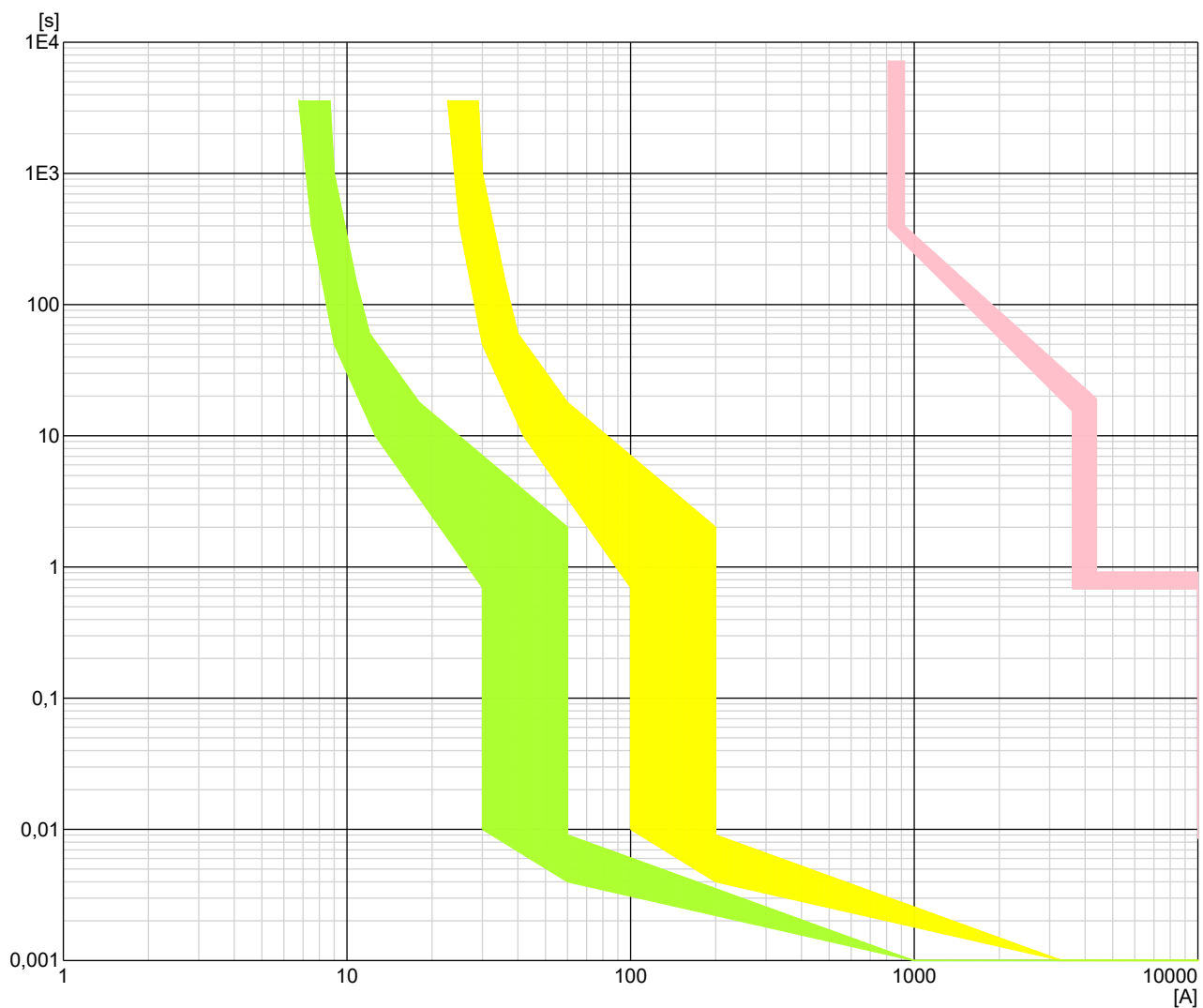


## Selektivetsanalyse

Kurs nr.: 11

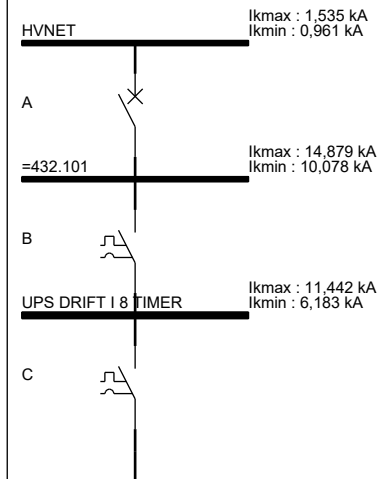
Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 47 av 55



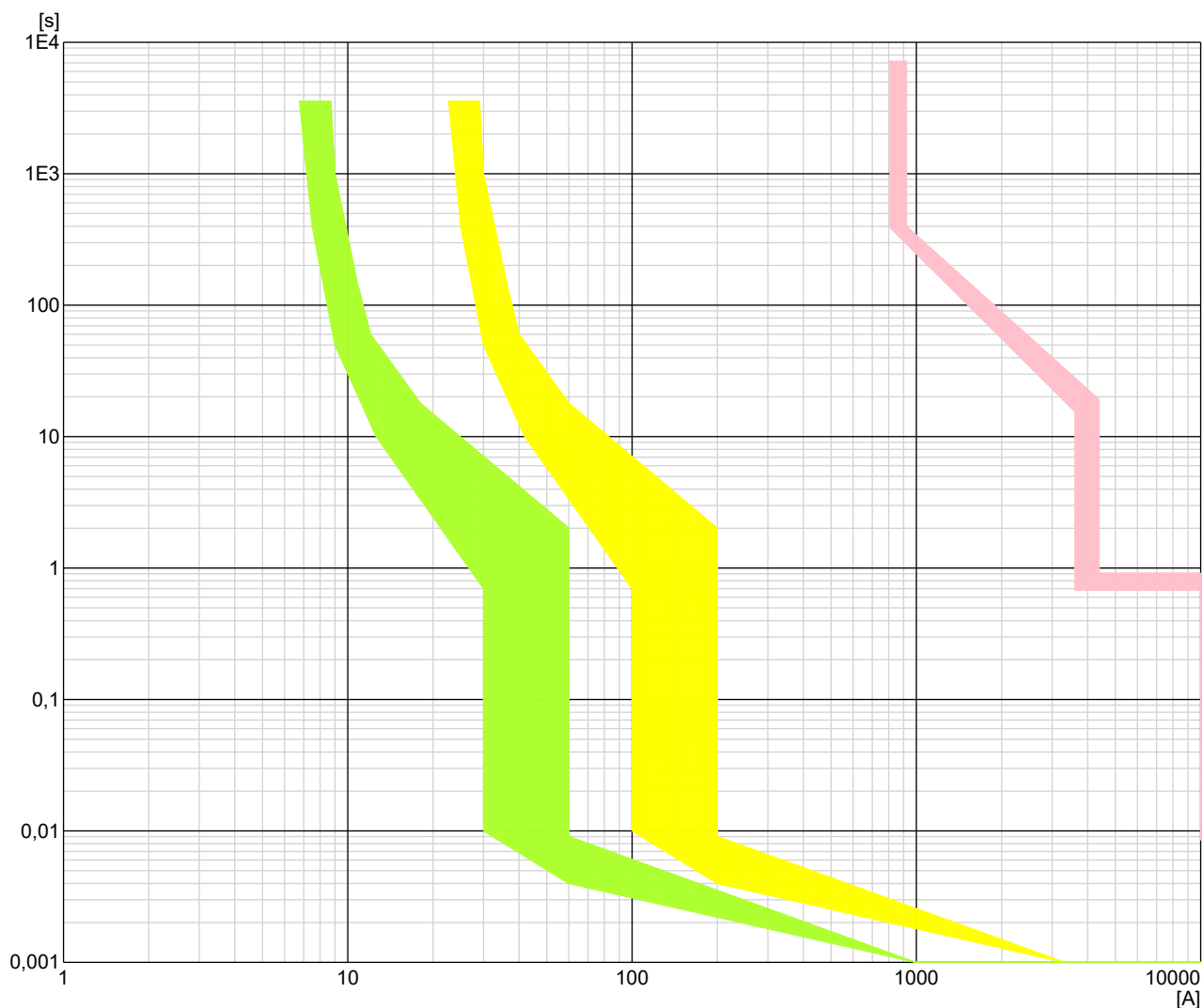


## Selektivetsanalyse

Kurs nr.: 12

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

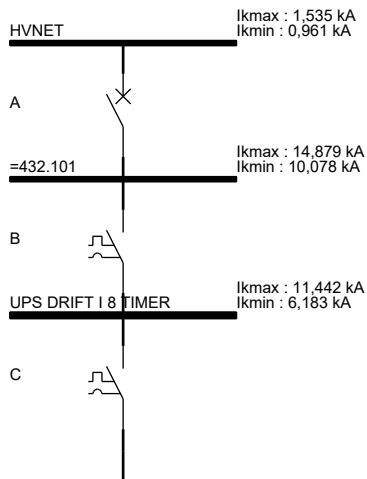
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 48 av 55

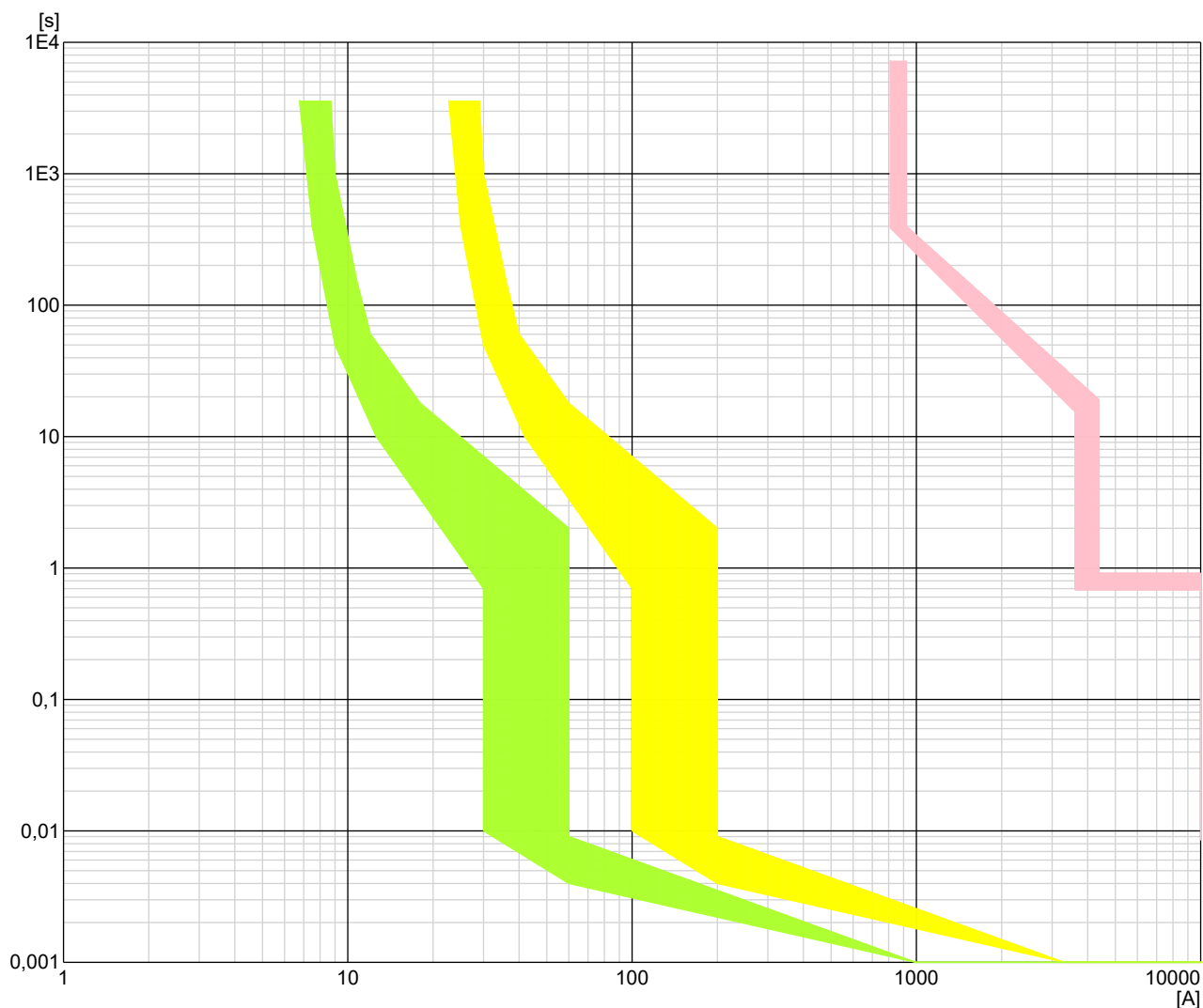
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 13



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

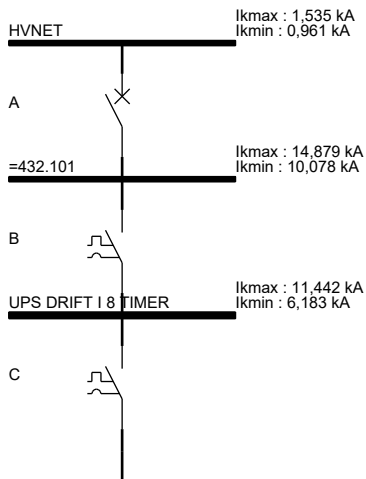
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 49 av 55

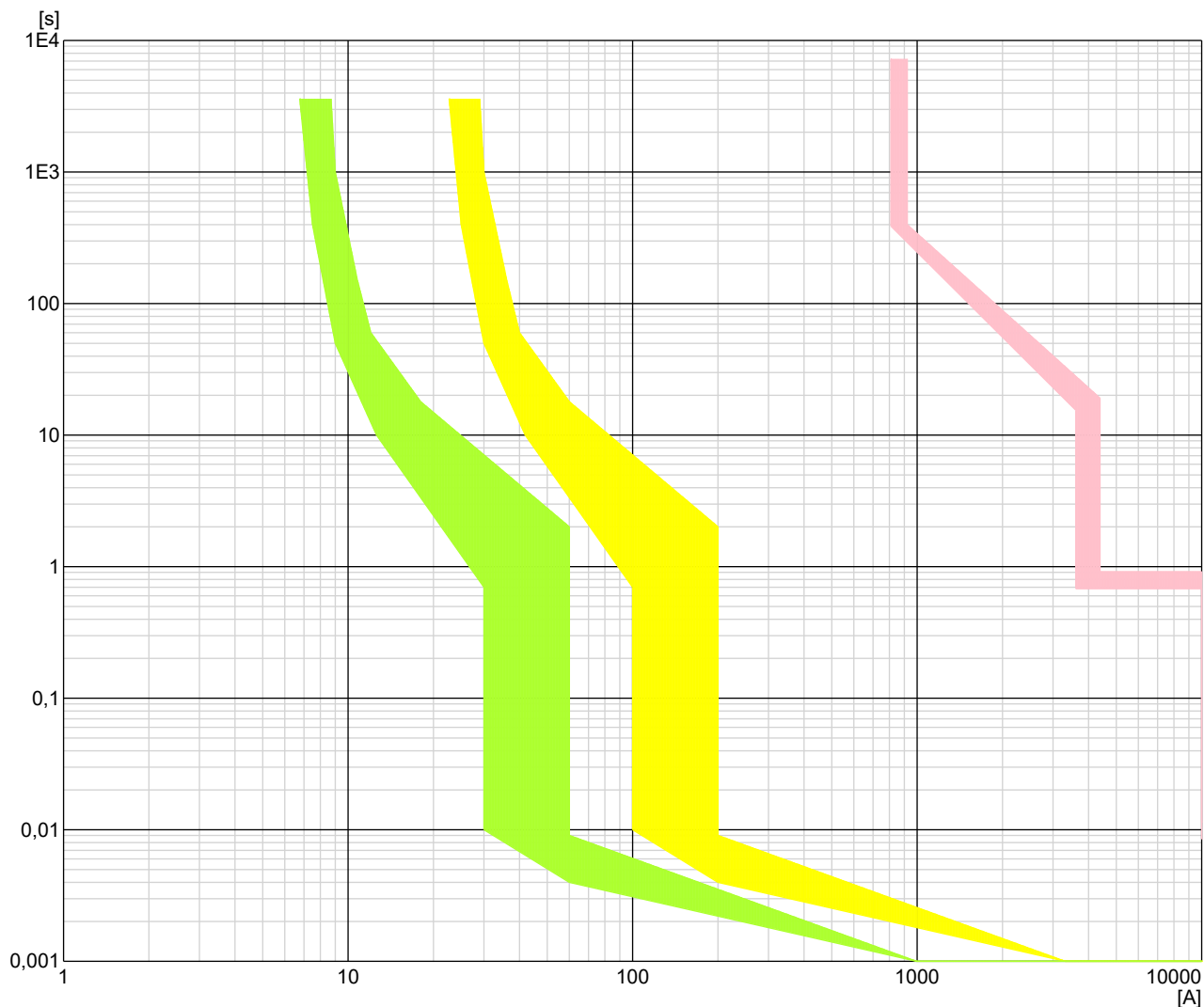
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 14

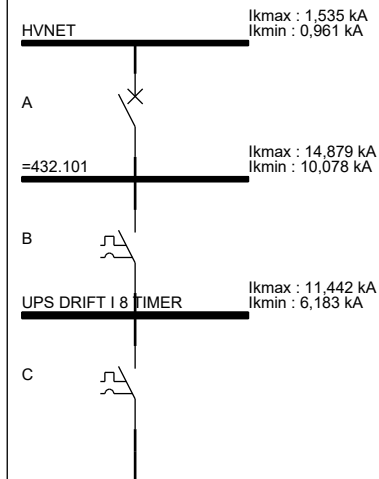


Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
6.0.223 01.03.2021		Side 50 av 55

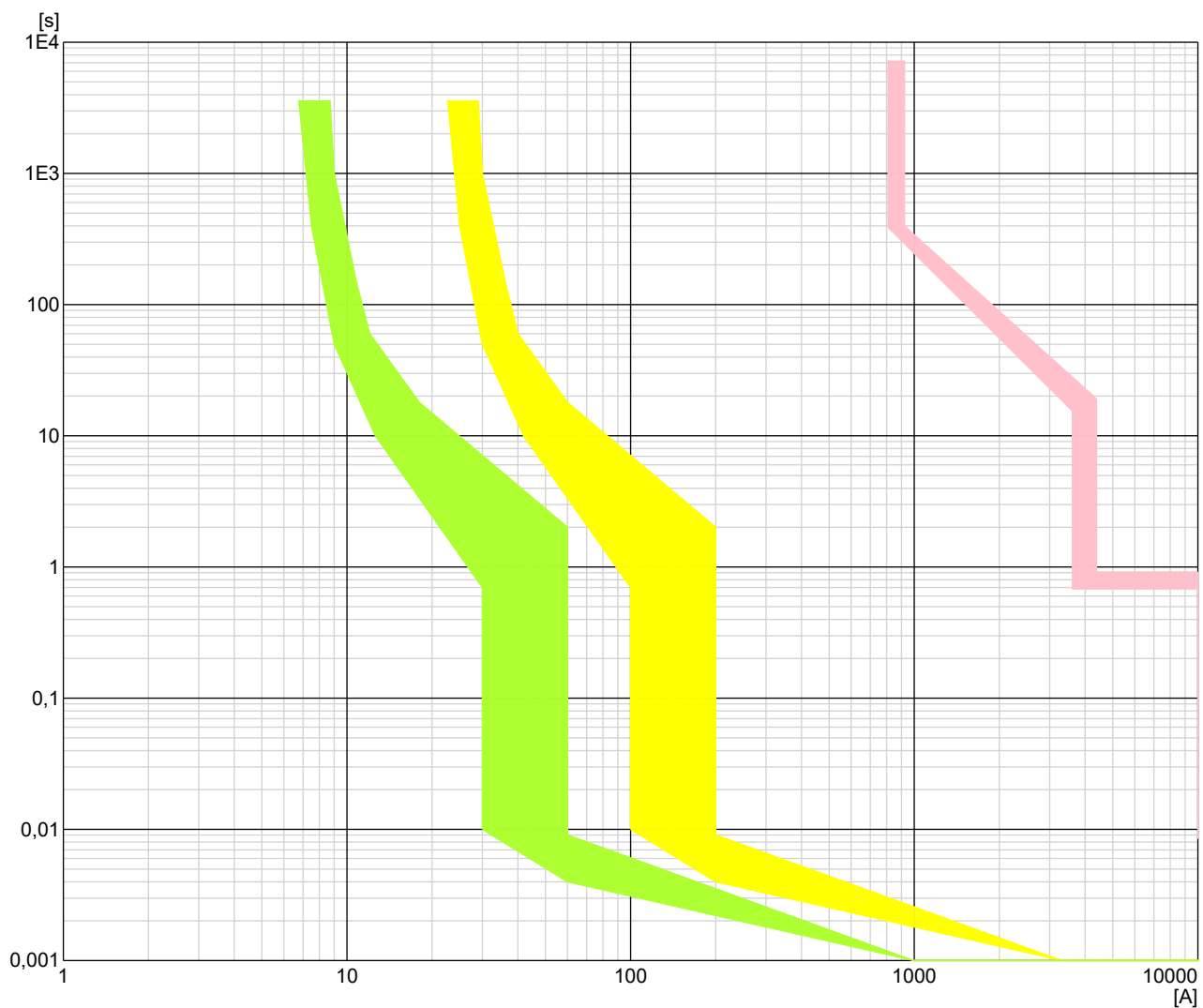


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 15

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

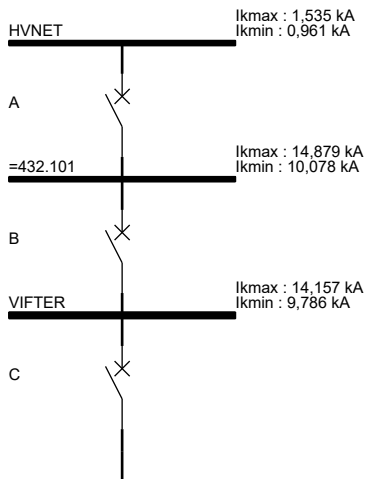
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 51 av 55

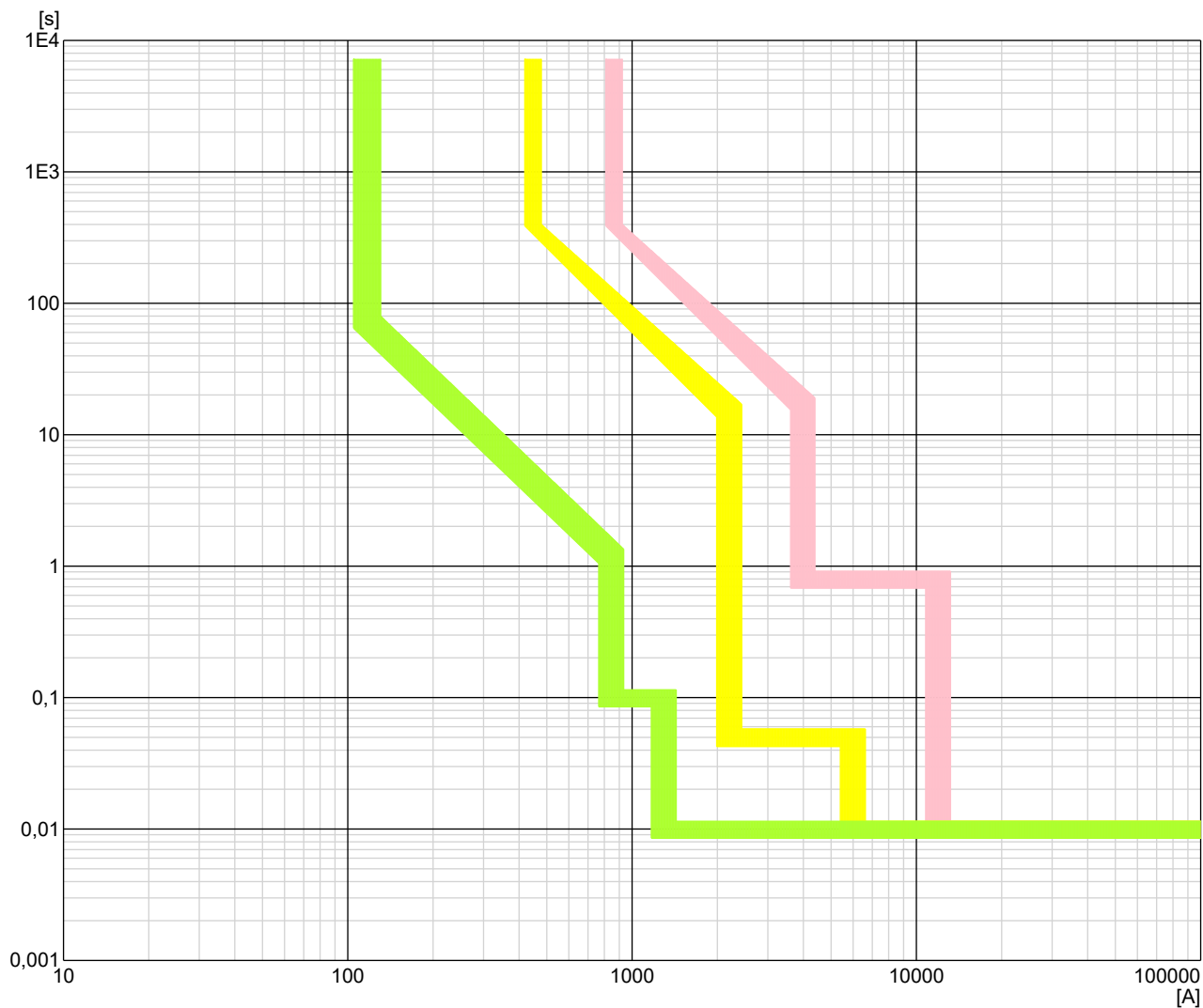
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 1



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400
C	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 100 A	100

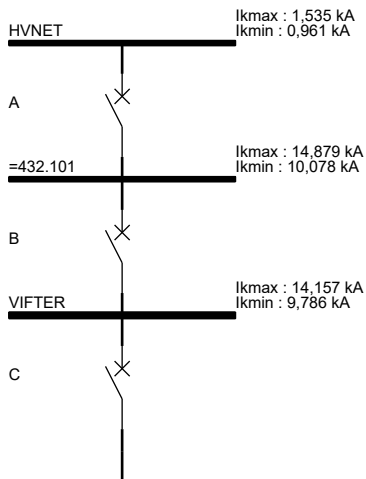
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	10800	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A
A - C	70000	Tabell	
B - C	70000	Tabell	C



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 52 av 55
6.0.223 01.03.2021		

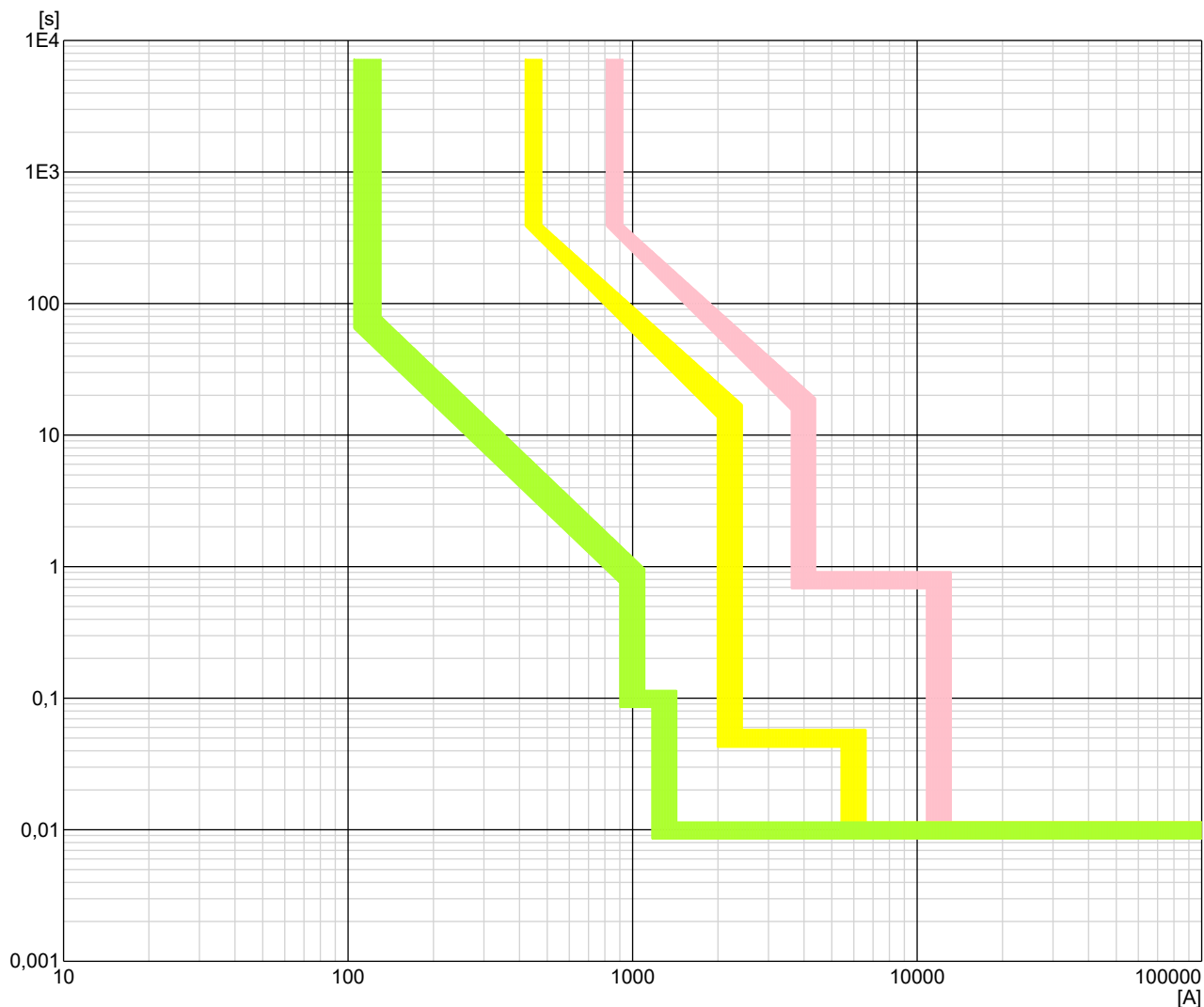
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 2



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400
C	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 100 A	100

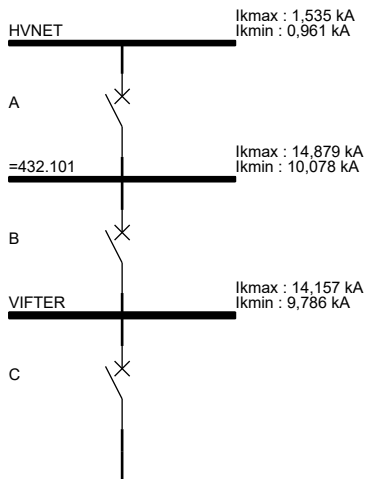
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	10800	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A
A - C	70000	Tabell	
B - C	70000	Tabell	C



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 53 av 55

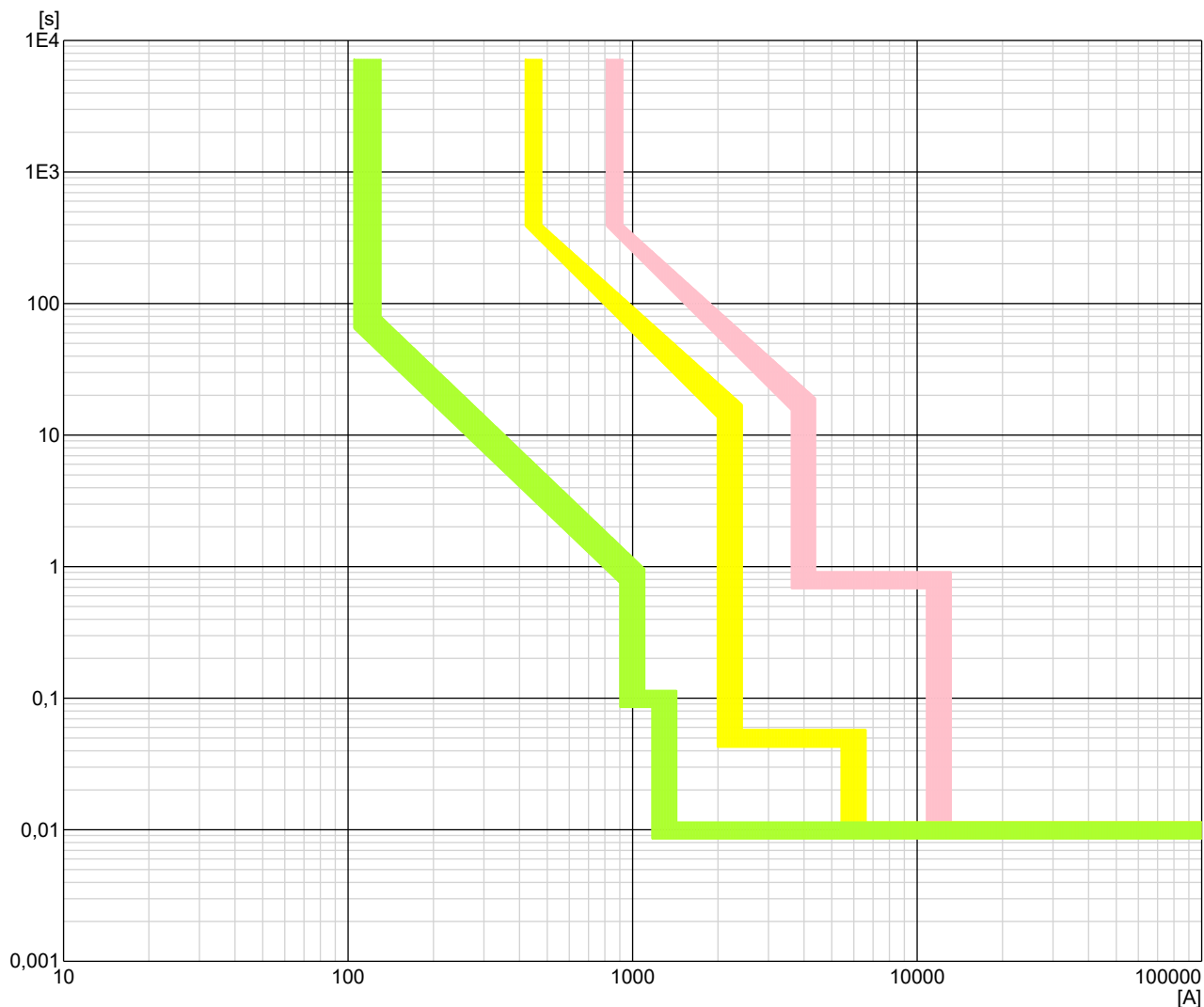
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 3



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400
C	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 100 A	100

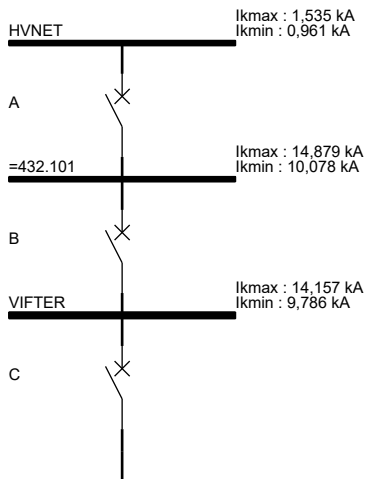
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	10800	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A
A - C	70000	Tabell	
B - C	70000	Tabell	C



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 54 av 55

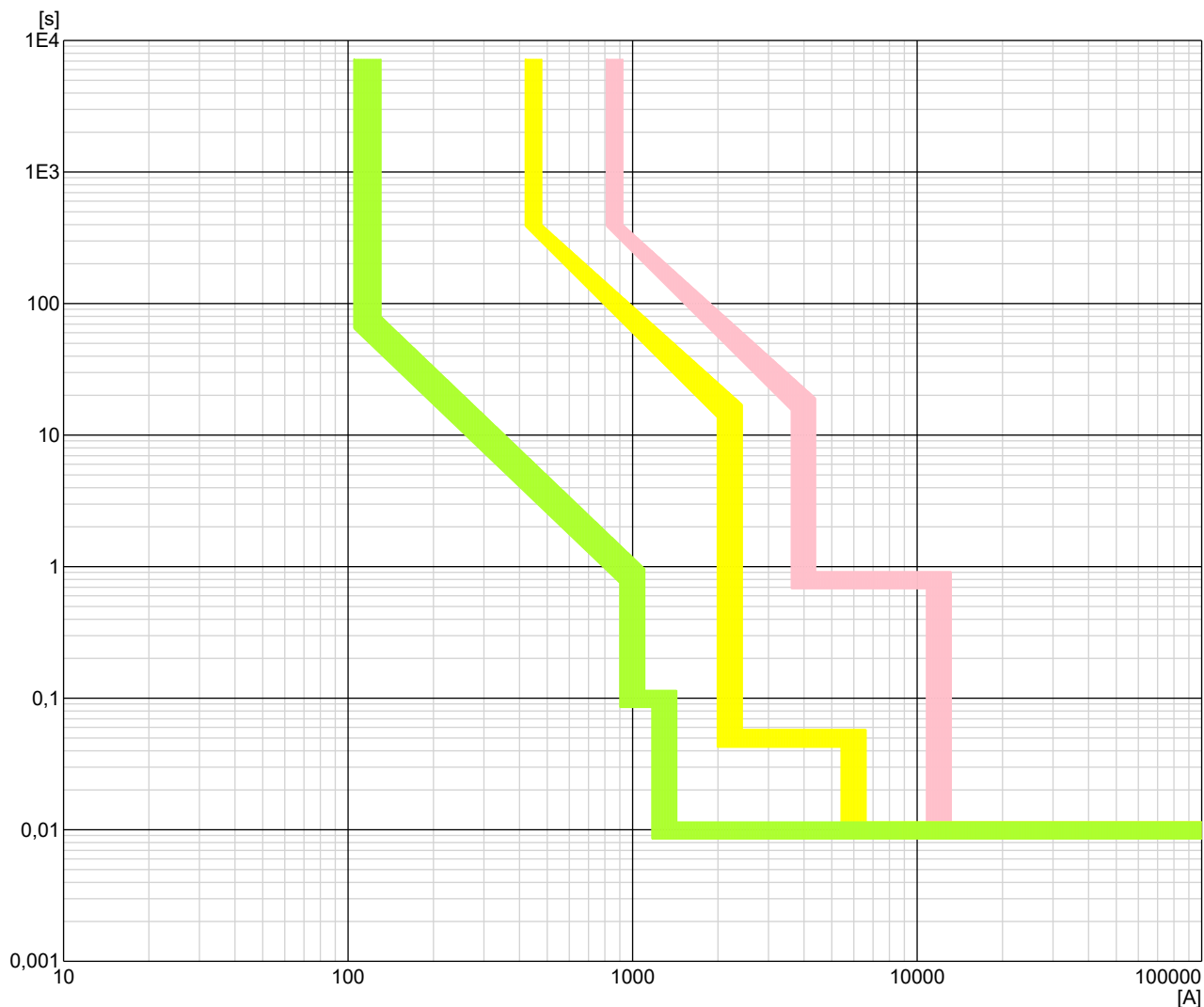
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 4



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 800 A	800
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400
C	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 100 A	100

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	10800	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A
A - C	70000	Tabell	
B - C	70000	Tabell	C



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB1	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:52:37
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 55 av 55




## **Vedlegg E**

### **Vedlegg E - Resultater fra Febdok for TB02**

#### **E.1 Oversikt over kabeltyper, skinnetyper og verntyper for TB02**

# Kabeltyper i anlegget


Kabeltype/-Lederløsning	Antall kursmeter	Elnummer
BFSI 4x150/70 Cu	1101,1	
BFSI 4x95/50 Cu	2391,2	1
BFXI 5G1,5 Cu	1007,3	
BFXI 5G10 Cu	617,0	
BFXI 5G2,5 Cu	399,3	
BFXI 5G4 Cu	2825,1	
BFXI 5G6 Cu	3643,5	
IFSI 4x1,5/1,5 Cu	701,3	
IFSI 4x10/10 Cu	1092,7	
IFSI 4x2,5/2,5 Cu	636,5	
IFSI 4x4/4 Cu	3180,9	
IFSI 4x50/25 Cu	5,0	
IFSI 4x6/6 Cu	3368,5	

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:57
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	Kabeltyper i anlegget 	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 1 (1) av 1

# Skinnetyper i anlegget

Fabrikat	Beskrivelse	IP klasse	Antall kursmeter	Elnummer
BLANK_CU	2x4x10x40F	00	5	
BLANK_CU	4x40x10F	00	10	

--	--	--	--	--

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:57
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		Skinnetyper i anlegget 		NEK 400:2018 400 V TN-S Side 1 (2) av 1

## Vern i anlegget

Fabrikat	Bryterenhet	$I_{ru}$ [A]	Bryteevnenivå	$I_n$ [A]	Utløserenhet	$I_{\Delta n}$ [mA]		Artikkel nummer	EAN-nummer	Antall
ABB	S800 S	6	B	6	S800 C		2p			8
ABB	S800 S	6	B	6	S800 C		3p			1
ABB	S800 S	6	B	6	S800 C		4p			36
ABB	S800 S	10	B	10	S800 C		4p			18
ABB	S800 S	20	B	20	S800 C		4p			1
ABB	S800 S	25	B	25	S800 C		4p			1
ABB	S800 S	32	B	32	S800 C		4p			1
ABB	XT2	160	H	100	EKIP LSI		3p			8
ABB	XT2	160	H	160	EKIP LSI		4p			1
ABB	XT5 400	400	H	400	EKIP DIP LSI XT5		4p			2
ABB	XT7	1250	H	1250	EKIP DIP LSI XT7		3p			1

NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F  7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:57
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	Vern i anlegget	NEK 400:2018 400 V TN-S
	2815 GJØVIK	 Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 1 (3) av 1

### **Når jordfeilvarsleren gir signal:**

**Skru ut alle sikringer og/eller slå av alle sikringsautomatene bortsett fra overlastvernet (hovedsikringene).**

**Slå på og/eller trykk inn resetknappen på jordfeilvarsleren.**

**Slå på/skru inn en og en sikringskurs til jordfeilvarsleren gir signal. NB! Denne kursen har jordfeil.**


**Slå av/skru ut den kursen hvor feilen er.**

**Slå av alle brytere, trekk ut støpsler på alt utstyr på denne kursen og skru inn/slå på sikringen/automaten igjen.**

**Slå på ett og ett apparat inntil feilen gjenoppstår. Dette apparatet forårsaker feilen. La dette apparatet være avslått.**

**For utbedring av feilen kontakt registrert elektroinstallatør.**

**Test jordfeilvarsler i henhold til leverandørens bruksanvisning, dog minst to ganger i året.**

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:57
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	Bruerveiledning jordfeilvarsler  6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 1 (4) av 1

## Indeks

Rapport Navn	Rapport side	Antall sider
Kabeltyper i anlegget	1	1
Skinntyper i anlegget	2	1
Vern i anlegget	3	1
Bruerveiledning jordfeilvarslar	4	1

## **E.2 Enlinjeskjema TB02**

# Dokumentasjon for anlegget

+S34TUELK01.TB2

## Anleggsadresse

Teknologivegen 22  
2815 GJØVIK  
Norge

## Kunde, eier

NTNU Gjøvik  
Institutt for Elkraftteknikk  
Teknologivegen 22  
2815 GJØVIK  
Norge  
Tel:

## Utarbeidet av:

NTNU  
Institutt for Elkraftteknikk  
O S Bragstads pl 2 F  
  
7491 TRONDHEIM  
  
Tel: 73591287



# Hoveddata

## ANLEGG/EIER

Navn	
Adresse	Teknologivegen 22
Postnr./-sted	2815 GJØVIK
Telefon	

## EIER/KUNDE

Navn	NTNU Gjøvik
Adresse	Teknologivegen 22
Postboks	
Postnr./-sted	2815 GJØVIK
Telefon	
Telefaks	
Kontaktperson	
Epost	

## INSTALLATØR


Navn	NTNU
Adresse	O S Bragstads pl 2 F
Postboks	
Postnr./-sted	7491 TRONDHEIM
Telefon	73591287
Telefaks	73595431
Epost	

## DATA OM MELDING OM ARBEID / SAMSVARERKLÆRING

Ordnummer	
Anlegget etablert	10.02.2023
Anlegget sist modifisert	16.05.2023
Anleggsfil	+S34TUELK01.TB2
Melding om arbeid sendt	
Erklæring om samsvar sendt	

## DEFINISJON AV ANLEGGET

Fordelingssystem	TN-S
Systemspenning	400 V
Beregningene starter fra	Beregne fra fordelingstransformator
Nettfrekvens	50 Hz
Spenningsfall beregnes fra fordeling	=432.201
Varslingsgrense spenningsfall totalt	5 %
Varslingsgrense spenningsfall til "siste" fordeling	2 %
Spenningsfall til fordelinger beregnes med basis i dimensjonerende belastningsstrøm i fordelingen	
C-faktorer iht EN 60909-0:2016 ±10%	

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Hoveddata</b>  6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 1 (2) av 3

# Hoveddata

## DATA FOR TRANSFORMATORFORDELINGEN

Identifikasjon	=432.201
Lastbeskrivelse	=432.201
Antall faser	3
Fasekobling	L1-L2-L3-N
Dimensjonerende laststrøm	900,00 A
Temperatur i fordeling	30,00 °C
Jording/utjevning	Bånd/tråd+armering / Utjevning
Fordelingstype	TN-S
Sammenlagret strøm [A]	L1: 771,7 L2: 764,9 L3: 759,7 N: 11,2
Totale tap [kW]	17,20

Kommentarer

## DATA FOR FORDELINGSNETTET FORAN FORDELINGSTRANSFORMATOR(er)


Nettspenning	: 22,0	kV			
Maksimal kortslutningsytelse	: 53,2	MVA	$I_{kmax}$	: 1,535	kA
Minimal kortslutningsytelse	: 47,0	MVA	$I_{kmin}$	: 1,233	kA

Referanse netteier	:	Dato oppgitt	: 24.04.2023
--------------------	---	--------------	--------------

Kommentarer

## KOMMENTARER

Teknisk bygg i tunnel

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	Hoveddata  6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 2 (3) av 3

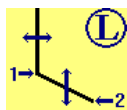
# Hoveddata

## FORDELINGSTRANSFORMATOR

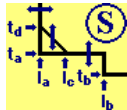
Transformator identifikasjon	: +S34TUELK01.TB2= 431.20	Koblingsgruppe	: Dy11
Synytelse	: 630	Kortslutningsspenning, er	: 1,20
Merkespenning primær	: 22000	Kortslutningsspenning, ex	: 3,80
Merkespenning sekundær	: 415	Kortslutningsspenning, ek	: 3,980
Tilleggsresistans	:	Tilleggsreaktans	:

<b>Kabel, Sekundær</b>	: BLANK_CU 2x4x10x40F		
Kabeltype/-ledertløsning	: BLANK_CU 2x4x10x40F		
Ref. inst. met.	: S		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	0	
Kabellengde	: 5,0 m	Annen korreksjonsfaktor	1
Tap i kabel	: 356,17 W	71,23 W/m	
Strømføringssevne	: 1522,20 A		

<b>Vern, merking</b>	: +S34TUELK01.TB2= 431.201-		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT7	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP DIP LSI XT7	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 1250,00 A	I2-verdi	: 1500,00 A
Kabel, Sekundær, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer		I5-(Im-) verdi	: 20625,00 A
			: 189,2 m



	Min tillatt	Max tillatt	Instilt verdi
I1	: 0,72 / 900,0 A	1,00 / 1250,0 A	1,00 / 1250,0 A
t1	: 3,00 s	144,00 s	48,00 s



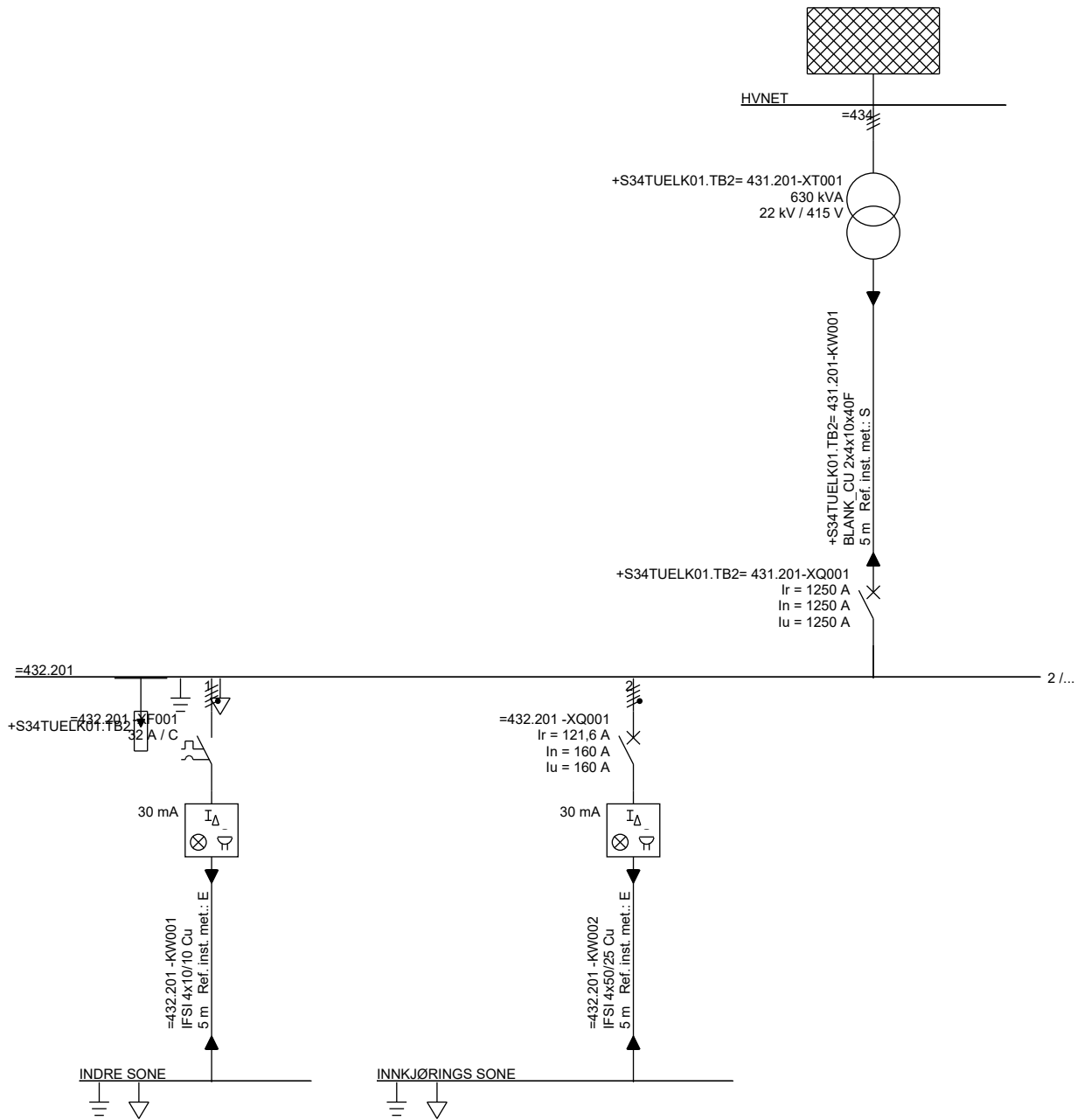
	Min tillatt	Max tillatt	Instilt verdi
I2	: 1,50 / 1875,0 A	8,00 / 10000,0 A	4,00 / 5000,0 A
t2	: 0,10 s	0,80 s	0,80 s

### Kabel, Sekundær

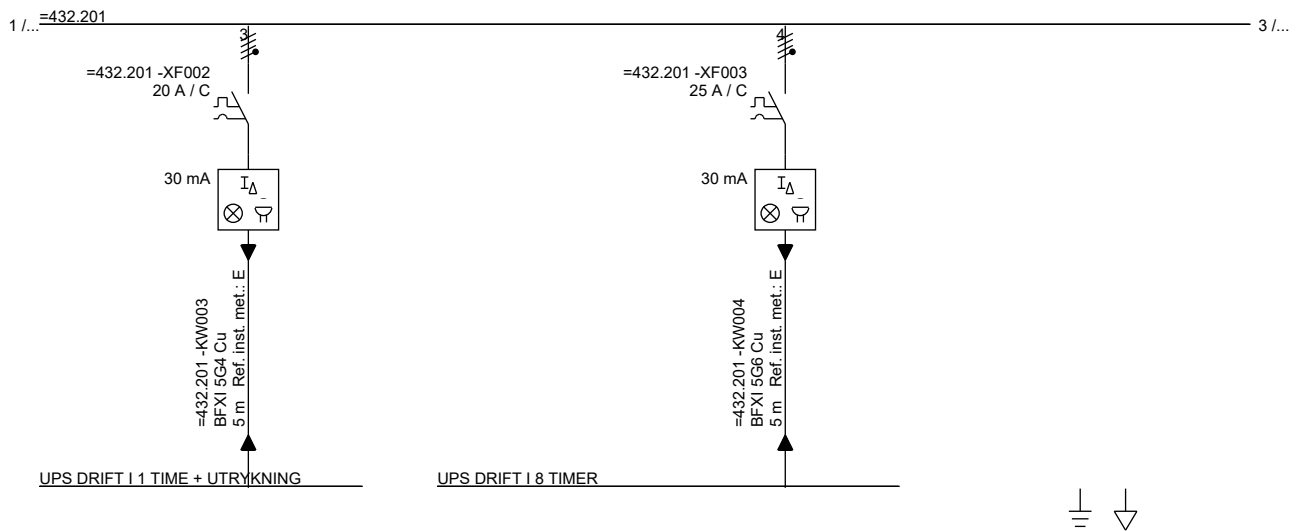
Vern	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max ende	17,130	0,25	35,608	30,756	0,920
Ik3p min	13,621	0,25	28,393	48,644	0,920
Ik2p max ende	14,835	0,25	30,838	41,008	0,920
Ik2p min	11,796	0,25	24,589	64,860	0,920
Ik1p max ende	17,237	0,25	35,725	30,376	0,920
Ik1p min	13,827	0,25	28,652	47,205	0,920
Ij max ende	16,780	0,25	34,764	8,013	0,920
Ij min	13,462	0,26	27,851	12,450	0,920

@ = Vernet tilfredsstillter ikke alle krav i forskrift/norm  
# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

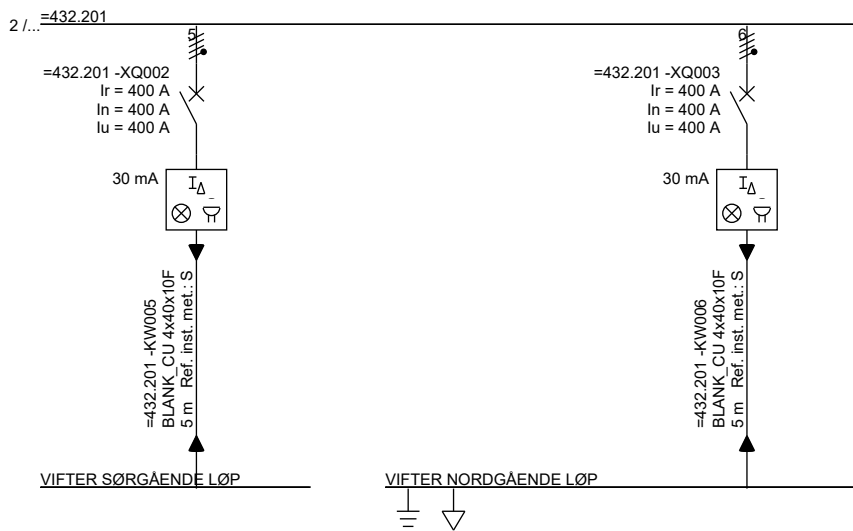
<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Hoveddata</b>  6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 3 (4) av 3




<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	 Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	400 V TN-S Side 1 (5) av 3



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2 <b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19				
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="751 2022 1145 2101"></td> <td data-bbox="1145 2022 1511 2101">           400 V            TN-S         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="751 2101 1145 2154">  Vs. 6.0.223            Dato. 01.03.2021         </td> <td data-bbox="1145 2101 1511 2154">           Side 2 (6)            av 3         </td> </tr> </table>		400 V TN-S	 Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 2 (6) av 3
	400 V TN-S				
 Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 2 (6) av 3				

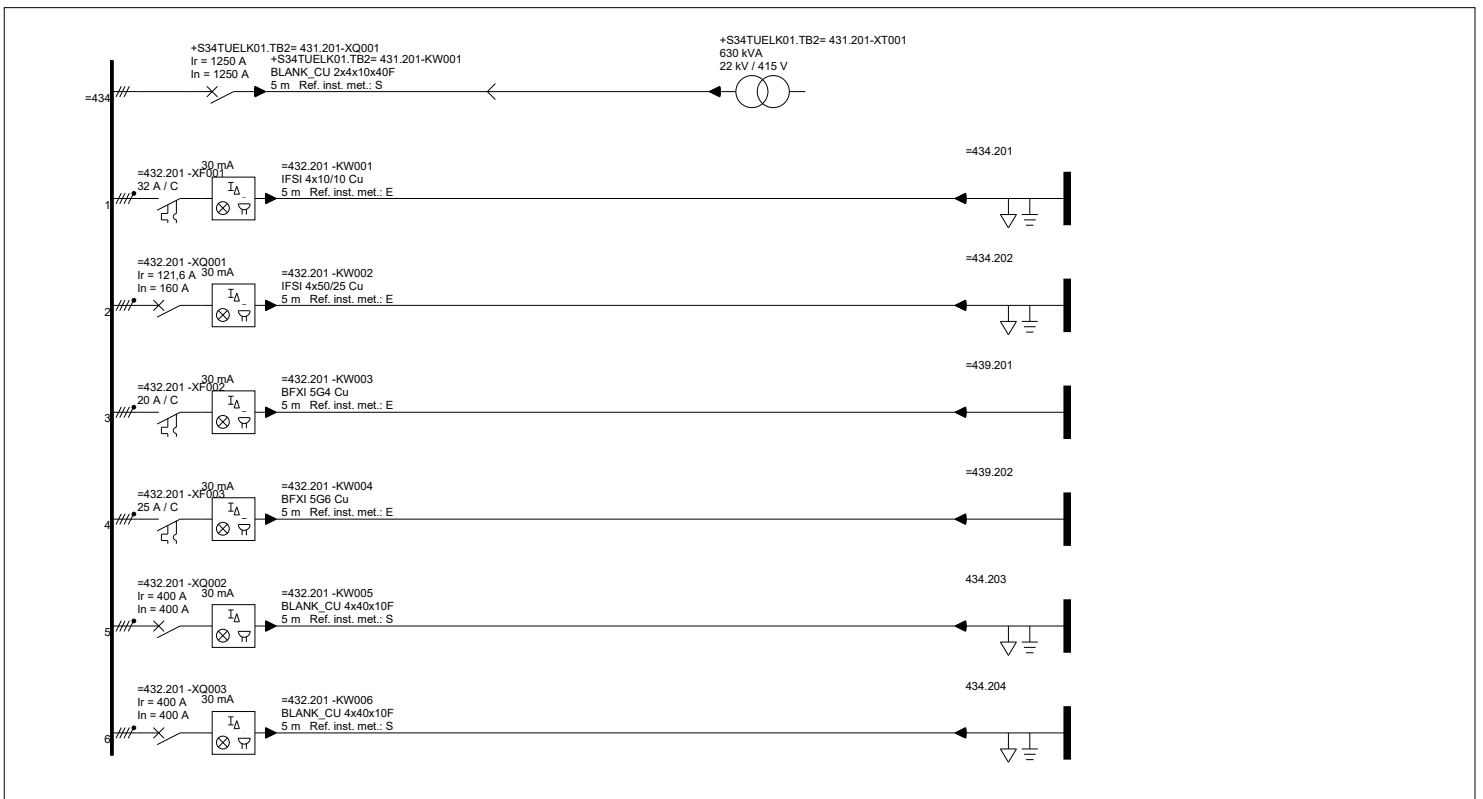


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	 Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	400 V TN-S Side 3 (7) av 3



NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> HVNET
		Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 1 (8) av 16

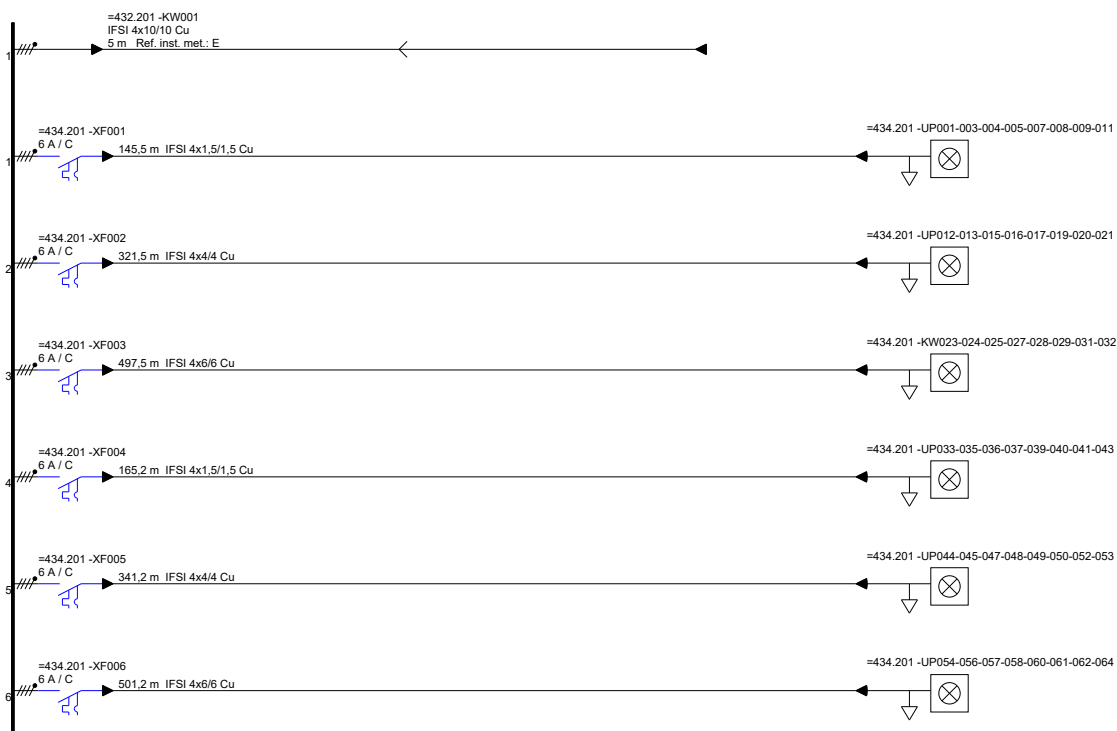




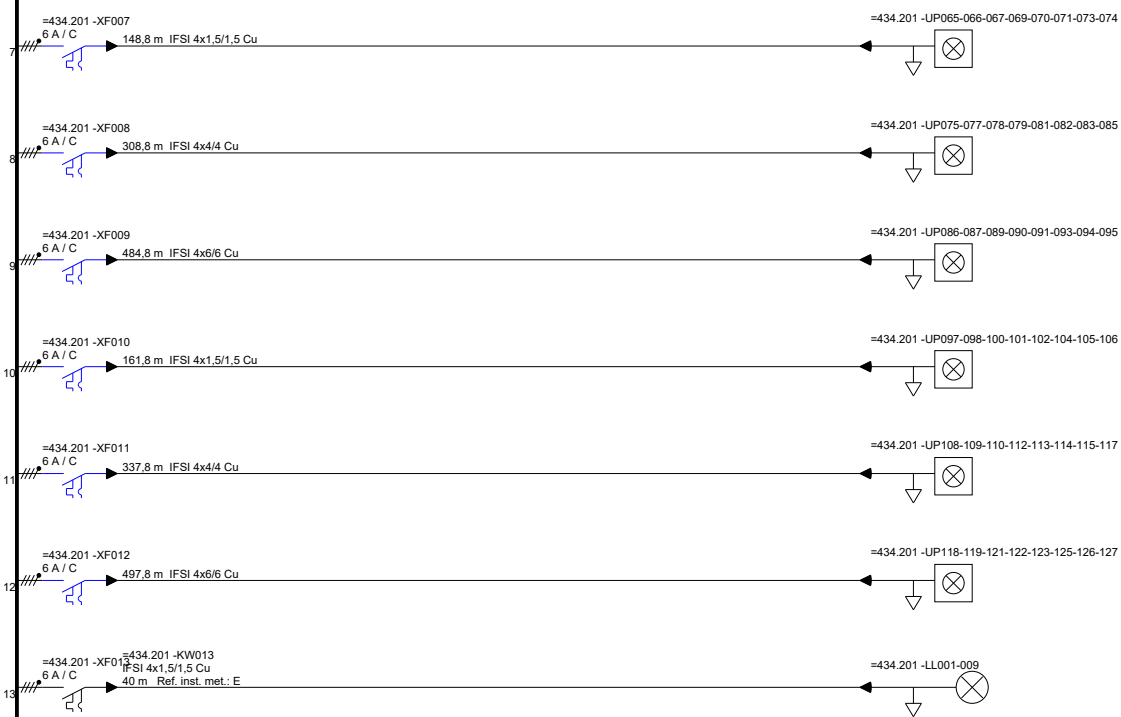
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjevik Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Fordeling</b> =432.201	NEK400_2018 400 V TN-S
		Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 2 (9) av 16



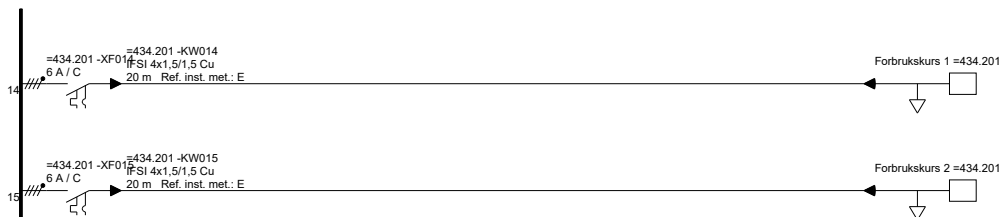




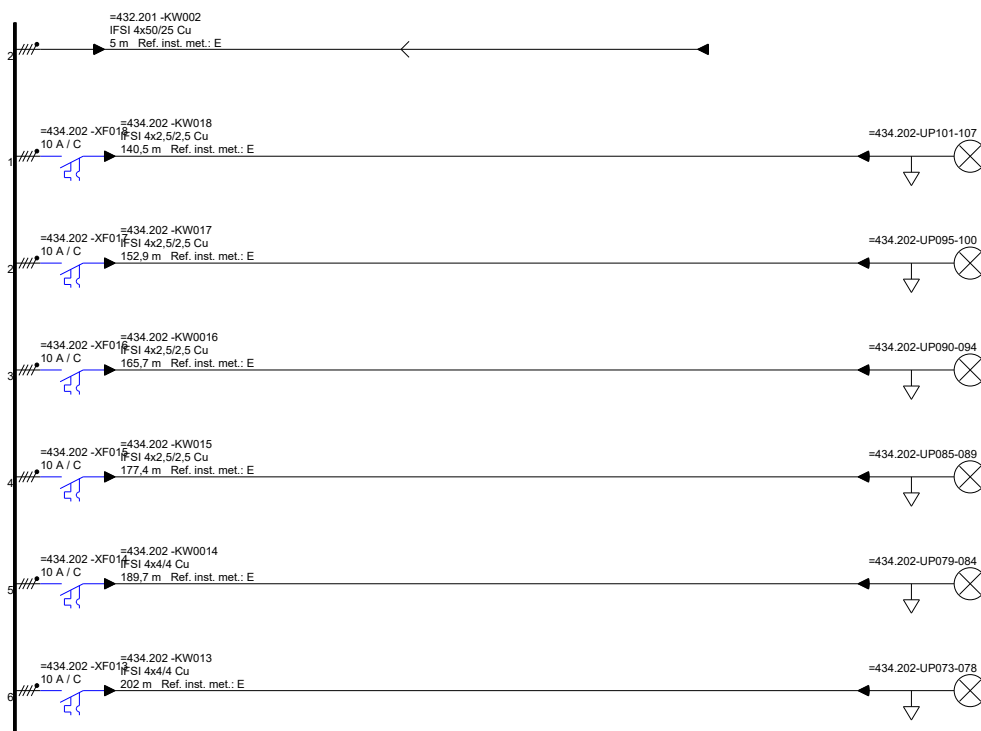
<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK400_2018 400 V TN-S	
	2815 GJØVIK	Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 3 av 16	(10)



NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK400_2018 400 V TN-S
	2815 GJØVIK	Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 4 av 16 (11)



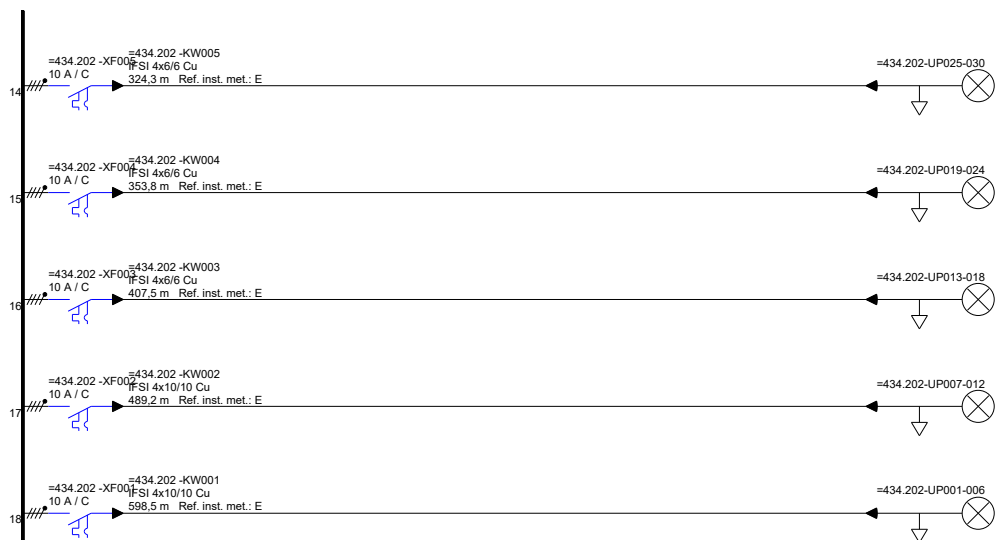
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Institutt for Elkraftteknikk</b>	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK400_2018 400 V TN-S
			<b>Febdok</b> Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 5 (12) av 16



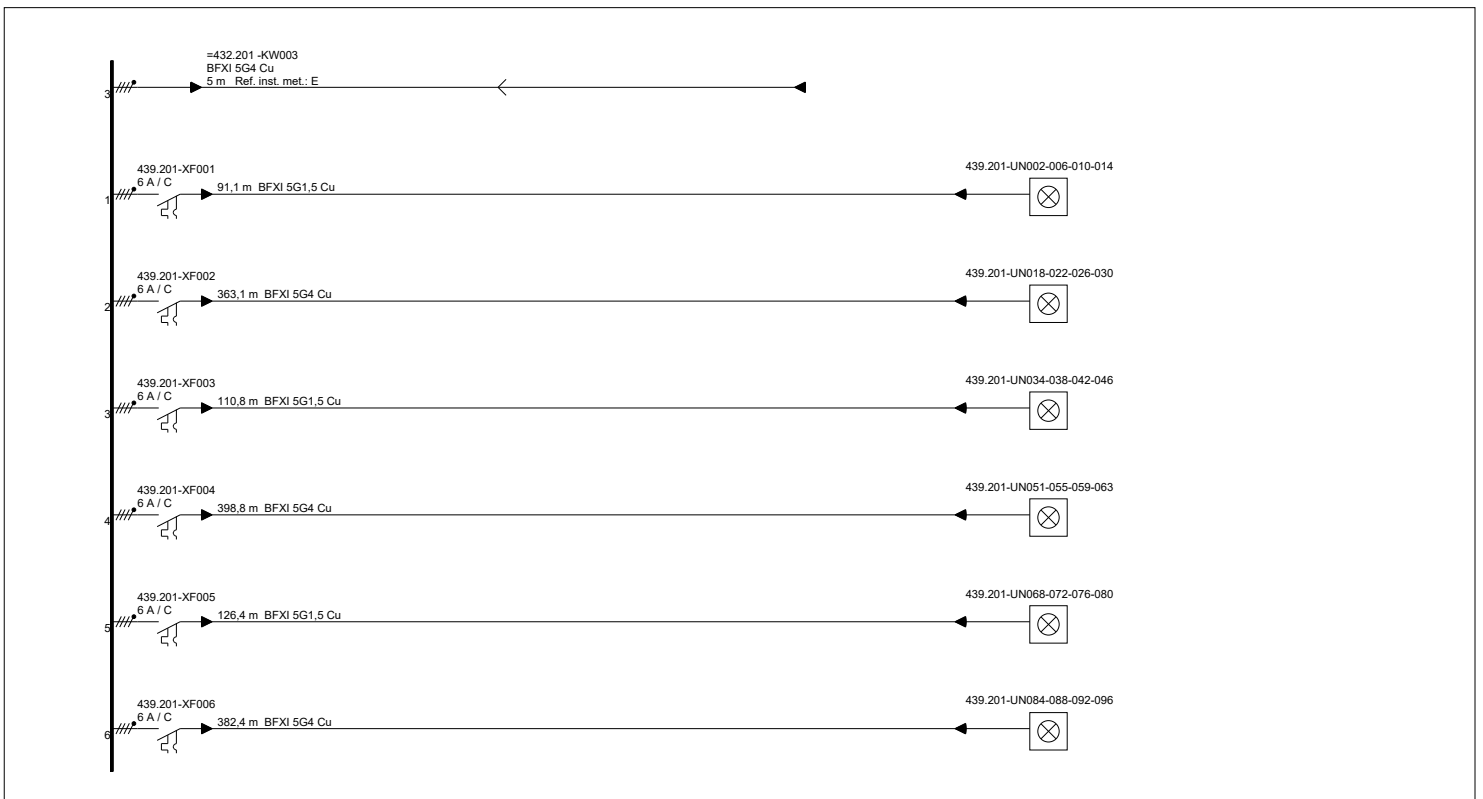
<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE
		<b>Febdok</b> Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 6 (13) av 16



<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK400_2018 400 V TN-S
	2815 GJØVIK	 Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 7 (14) av 16

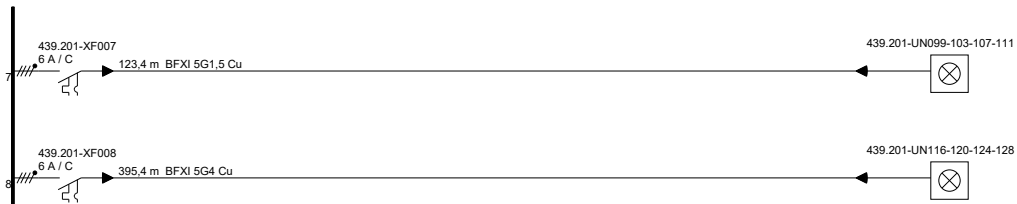


NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK400_2018 400 V TN-S
	2815 GJØVIK	 Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 8 (15) av 16



<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING	NEK400_2018 400 V TN-S	
	2815 GJØVIK	Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 9 (16) av 16	





<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING	NEK400_2018 400 V TN-S	
	2815 GJØVIK	Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 10 av 16	(17)







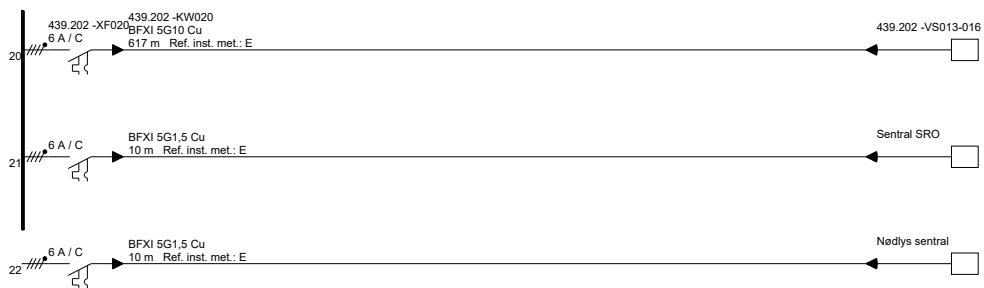
<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK400_2018 400 V TN-S	
	2815 GJØVIK	<b>Febdok</b> Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 11 av 16	(18)



<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK400_2018 400 V TN-S
	2815 GJØVIK	 Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 12 (19) av 16

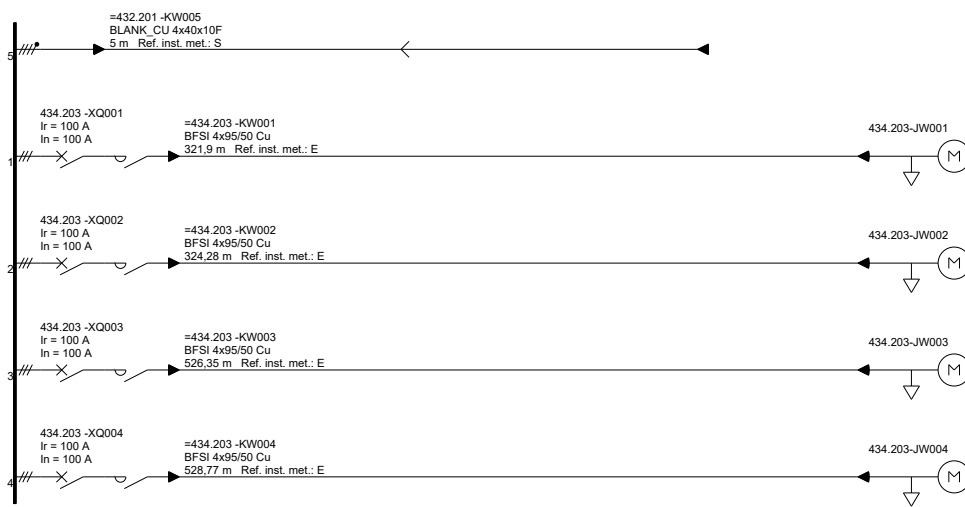


<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK400_2018 400 V TN-S
	2815 GJØVIK	Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 13 (20) av 16

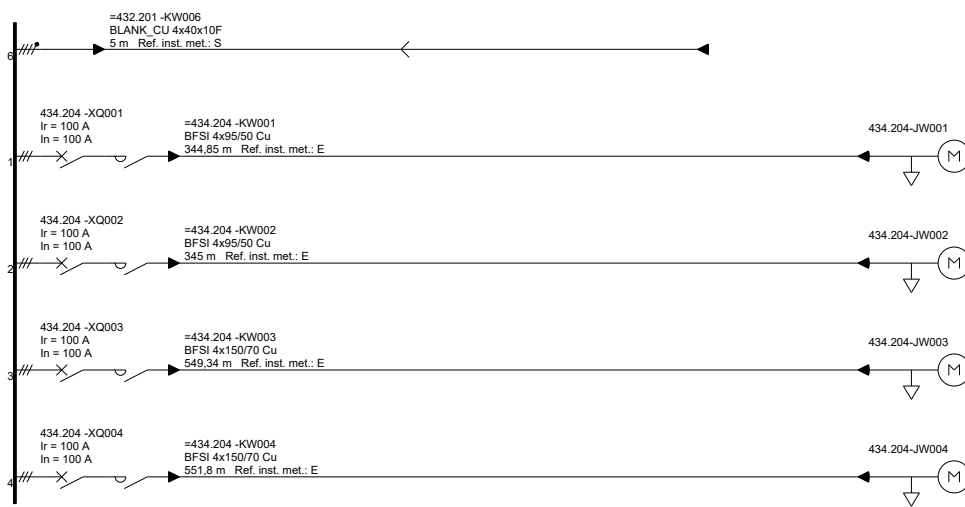


NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK400_2018 400 V TN-S	
	2815 GJØVIK	Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 14 (21) av 16	





<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Institutt for Elkraftteknikk</b>	<b>Fordeling</b> VIFTER SØRGAENDE LØP	NEK400_2018 400 V TN-S
			<b>Febdok</b> Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 15 (22) av 16



<b>NTNU</b> Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:39:19	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	Institutt for Elkraftteknikk	<b>Fordeling</b> VIFTER NORDGAENDE LØP	NEK400_2018 400 V TN-S
			Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 16 (23) av 16



## Indeks

Rapport Navn	Rapport side	Antall sider
Forside	1	1
Hoveddata	2	3
Hovedkursskjema	5	3
Fordelingskjema	8	16

## **E.3 Kursfortegnelse TB02**




# Kursfortegnelse

FORDELING OG KORTSLUTNINGSVÆRDIER	
Fordeling: =432.201	
Forsynt fra: HVNET	<b>Viktig:</b> Eier/Bruker er ansvarlig for at den elektriske installasjonen og det elektriske utstyret er i henhold til gjeldende regelverk.
Ik Maks: 17,237 [kA]	
Ik Min: 11,796 [kA]	
Ij Maks: 16,780 [kA]	
Ij Min: 13,462 [kA]	

ANLEGGSDATA	
Systemspenning / frekvens:	400 [V] 50 [Hz]
Tilførselskabel:	4 x 0 mm <sup>2</sup>
Fordelingssystem:	TN-S
Forankoblet vern:	EFF.BR. 4x1250 A
Jordelektrode (type):	Bånd/tråd+armering

Kurs nr.	Lastbeskrivelse / Utstyr	Vern			Kabel			Rekkekl.	Jfb
		Type	In [A]	Kar.	S [mm <sup>2</sup> ]	L [m]	Ref.inst. met.	Nr	[mA]
0	=432.201	EFF.BR.	1250			5			
1	=434.201	AUT	32	C	10	5	E		
2	=434.202	EFF.BR.	121.6		50	5	E		
3	=439.201	AUT	20	C	4	5	E		
4	=439.202	AUT	25	C	6	5	E		
5	434.203	EFF.BR.	400			5			
6	434.204	EFF.BR.	400			5			


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:42:42
NTNU O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Kursfortegnelse</b>	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 6.0.223 01.03.2021	Side 1 (1) av 7

# Kursfortegnelse

Fordeling og kortslutningsverdier	
Fordeling: INDRE SONE	
Forsynt fra: =432.201	<b>Viktig:</b> Eier/Bruker er ansvarlig for at den elektriske installasjonen og det elektriske utstyret er i henhold til gjeldende regelverk.
Ik Maks: 12,891 [kA]	
Ik Min: 6,640 [kA]	
Ij Maks: 9,442 [kA]	
Ij Min: 6,618 [kA]	

Anleggsdata	
Systemspenning / frekvens:	400 [V] 50 [Hz]
Tilførselskabel:	4 x 10 mm <sup>2</sup>
Fordelingssystem:	TN-S
Forankoblet vern:	AUT 4x32 A C
Jordelektrode (type):	Bånd/tråd+armering

Kurs nr.	Lastbeskrivelse / Utstyr	Vern			Kabel			Rekkekl.	Jfb
		Type	In [A]	Kar.	S [mm <sup>2</sup> ]	L [m]	Ref.inst. met.	Nr	[mA]
1	=434.201 -UP001-003-004-005-007-008-009-011	AUT	6	C	1.5	145.5			
2	=434.201 -UP012-013-015-016-017-019-020-021	AUT	6	C	4	321.5			
3	=434.201 -KW023-024-025-027-028-029-031-032	AUT	6	C	6	497.5			
4	=434.201 -UP033-035-036-037-039-040-041-043	AUT	6	C	1.5	165.2			
5	=434.201 -UP044-045-047-048-049-050-052-053	AUT	6	C	4	341.2			
6	=434.201 -UP054-056-057-058-060-061-062-064	AUT	6	C	6	501.2			
7	=434.201 -UP065-066-067-069-070-071-073-074	AUT	6	C	1.5	148.8			
8	=434.201 -UP075-077-078-079-081-082-083-085	AUT	6	C	4	308.8			
9	=434.201 -UP086-087-089-090-091-093-094-095	AUT	6	C	6	484.8			
10	=434.201 -UP097-098-100-101-102-104-105-106	AUT	6	C	1.5	161.8			
11	=434.201 -UP108-109-110-112-113-114-115-117	AUT	6	C	4	337.8			
12	=434.201 -UP118-119-121-122-123-125-126-127	AUT	6	C	6	497.8			
13	=434.201 -LL001-009	AUT	6	C	1.5	40	E		
14	Forbrukskurs 1 =434.201	AUT	6	C	1.5	20	E		
15	Forbrukskurs 2 =434.201	AUT	6	C	1.5	20	E		


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:42:42
NTNU O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Kursfortegnelse</b>  6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 2 (2) av 7

# Kursfortegnelse

FORDELING OG KORTSLUTNINGSDATA	
Fordeling: INNKJØRINGS SONE	
Forsynt fra: =432.201	<b>Viktig:</b> Eier/Bruker er ansvarlig for at den elektriske installasjonen og det elektriske utstyret er i henhold til gjeldende regelverk.
Ik Maks: 15,996 [kA]	
Ik Min: 10,911 [kA]	
Ij Maks: 14,244 [kA]	
Ij Min: 10,952 [kA]	

ANLEGGSDATA	
Systemspenning / frekvens:	400 [V] 50 [Hz]
Tilførselskabel:	4 x 50 mm <sup>2</sup>
Fordelingssystem:	TN-S
Forankoblet vern:	EFF.BR. 4x160 A
Jordelektrode (type):	Bånd/tråd+armering

Kurs nr.	Lastbeskrivelse / Utstyr	Vern			Kabel			Rekkekl.	Jfb
		Type	In [A]	Kar.	S [mm <sup>2</sup> ]	L [m]	Ref.inst. met.	Nr	[mA]
1	=434.202-UP101-107	AUT	10	C	2.5	140.5	E		
2	=434.202-UP095-100	AUT	10	C	2.5	152.9	E		
3	=434.202-UP090-094	AUT	10	C	2.5	165.7	E		
4	=434.202-UP085-089	AUT	10	C	2.5	177.4	E		
5	=434.202-UP079-084	AUT	10	C	4	189.7	E		
6	=434.202-UP073-078	AUT	10	C	4	202	E		
7	=434.202-UP067-072	AUT	10	C	4	213.9	E		
8	=434.202-UP061-066	AUT	10	C	4	226.2	E		
9	=434.202-UP055-060	AUT	10	C	4	238.6	E		
10	=434.202-UP049-054	AUT	10	C	4	252	E		
11	=434.202-UP043-048	AUT	10	C	4	266.5	E		
12	=434.202-UP037-042	AUT	10	C	4	282.7	E		
13	=434.202-UP031-036	AUT	10	C	6	301.6	E		
14	=434.202-UP025-030	AUT	10	C	6	324.3	E		
15	=434.202-UP019-024	AUT	10	C	6	353.8	E		
16	=434.202-UP013-018	AUT	10	C	6	407.5	E		
17	=434.202-UP007-012	AUT	10	C	10	489.2	E		
18	=434.202-UP001-006	AUT	10	C	10	598.5	E		


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:42:42
NTNU  O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Kursfortegnelse</b>	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 6.0.223 01.03.2021	Side 3 (3) av 7

# Kursfortegnelse

FORDELING OG KORTSLUTNINGSVÆRDIER	
Fordeling: UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING	
Forsynt fra: =432.201	<b>Viktig:</b> Eier/Bruker er ansvarlig for at den elektriske installasjonen og det elektriske utstyret er i henhold til gjeldende regelverk.
Ik Maks: 8,282 [kA]	
Ik Min: 3,221 [kA]	
Ij Maks: 4,846 [kA]	
Ij Min: 3,208 [kA]	

ANLEGGSDATA	
Systemspenning / frekvens:	400 [V] 50 [Hz]
Tilførselskabel:	4 x 4 mm <sup>2</sup>
Fordelingssystem:	TN-S
Forankoblet vern:	AUT 4x20 A C
Jordelektrode (type):	

Kurs nr.	Lastbeskrivelse / Utstyr	Vern			Kabel			Rekkekl.	Jfb
		Type	In [A]	Kar.	S [mm <sup>2</sup> ]	L [m]	Ref.inst. met.	Nr	[mA]
1	439.201-UN002-006-010-014	AUT	6	C	1.5	91.1			
2	439.201-UN018-022-026-030	AUT	6	C	4	363.1			
3	439.201-UN034-038-042-046	AUT	6	C	1.5	110.8			
4	439.201-UN051-055-059-063	AUT	6	C	4	398.8			
5	439.201-UN068-072-076-080	AUT	6	C	1.5	126.4			
6	439.201-UN084-088-092-096	AUT	6	C	4	382.4			
7	439.201-UN099-103-107-111	AUT	6	C	1.5	123.4			
8	439.201-UN116-120-124-128	AUT	6	C	4	395.4			


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:42:42
NTNU O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Kursfortegnelse</b>  6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 4 (4) av 7

# Kursfortegnelse

FORDELING OG KORTSLUTNINGSDATA	
Fordeling: UPS DRIFT I 8 TIMER	
Forsynt fra: =432.201	<b>Viktig:</b> Eier/Bruker er ansvarlig for at den elektriske installasjonen og det elektriske utstyret er i henhold til gjeldende regelverk.
Ik Maks: 10,469 [kA]	
Ik Min: 4,535 [kA]	
Ij Maks: 6,667 [kA]	
Ij Min: 4,505 [kA]	

ANLEGGSDATA	
Systemspenning / frekvens:	400 [V] 50 [Hz]
Tilførselskabel:	4 x 6 mm <sup>2</sup>
Fordelingssystem:	TN-S
Forankoblet vern:	AUT 4x25 A C
Jordelektrode (type):	

Kurs nr.	Lastbeskrivelse / Utstyr	Vern			Kabel			Rekkekl.	Jfb
		Type	In [A]	Kar.	S [mm <sup>2</sup> ]	L [m]	Ref.inst. met.	Nr	[mA]
1	439.202 -SOS001	AUT	6	C	6	550	E		
2	439.202 -SOS002	AUT	6	C	6	572	E		
3	439.202-SOS 003	AUT	6	C	6	441	E		
4	439.202-SOS 004	AUT	6	C	6	473	E		
5	439.202-SOS 005	AUT	6	C	4	311.3	E		
6	439.202-SOS 006	AUT	6	C	4	322.3	E		
7	439.202-SOS 007	AUT	6	C	1.5	172.7	E		
8	439.202-SOS 008	AUT	6	C	2.5	201.3	E		
9	439.202-SOS 009	AUT	6	C	1.5	45.1	E		
10	439.202-SOS 010	AUT	6	C	1.5	82.5	E		
11	439.202-SOS 011	AUT	6	C	1.5	168.3	E		
12	439.202-SOS 012	AUT	6	C	2.5	198	E		
13	439.202-SOS 013	AUT	6	C	4	305.8	E		
14	439.202-SOS 014	AUT	6	C	4	341	E		
15	439.202-SOS 015	AUT	6	C	6	443.3	E		
16	439.202-SOS 016	AUT	6	C	6	475.2	E		
17	439.202 -VS001-004	AUT	6	C	6	342	E		
18	439.202 -VS005-008	AUT	6	C	1.5	67	E		
19	439.202 -VS009-012	AUT	6	C	6	342	E		
20	439.202 -VS013-016	AUT	6	C	10	617	E		
21	Sentral SRO	AUT	6	C	1.5	10	E		
22	Nødllys sentral	AUT	6	C	1.5	10	E		

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:42:42
NTNU O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Kursfortegnelse</b>  6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 5 (5) av 7

# Kursfortegnelse

FORDELING OG KORTSLUTNINGSVERDIER	
Fordeling: VIFTER SØRGÅENDE LØP	
Forsynt fra: =432.201	<b>Viktig:</b> Eier/Bruker er ansvarlig for at den elektriske installasjonen og det elektriske utstyret er i henhold til gjeldende regelverk.
Ik Maks: 16,555 [kA]	
Ik Min: 11,402 [kA]	
Ij Maks: 15,074 [kA]	
Ij Min: 12,099 [kA]	

ANLEGGSDATA	
Systemspenning / frekvens:	400 [V] 50 [Hz]
Tilførselskabel:	4 x 0 mm <sup>2</sup>
Fordelingssystem:	TN-S
Forankoblet vern:	EFF.BR. 4x400 A
Jordelektrode (type):	Bånd/tråd+armering

Kurs nr.	Lastbeskrivelse / Utstyr	Vern			Kabel			Rekkekl.	Jfb
		Type	In [A]	Kar.	S [mm <sup>2</sup> ]	L [m]	Ref.inst. met.	Nr	[mA]
1	434.203-JW001	EFF.BR.	100		95	321.9	E		
2	434.203-JW002	EFF.BR.	100		95	324.28	E		
3	434.203-JW003	EFF.BR.	100		95	526.35	E		
4	434.203-JW004	EFF.BR.	100		95	528.77	E		


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:42:42
NTNU O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Kursfortegnelse</b>	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 6.0.223 01.03.2021	Side 6 (6) av 7

# Kursfortegnelse

FORDELING OG KORTSLUTNINGSVERDIER	
Fordeling: VIFTER NORDGÅENDE LØP	
Forsynt fra: =432.201	<b>Viktig:</b> Eier/Bruker er ansvarlig for at den elektriske installasjonen og det elektriske utstyret er i henhold til gjeldende regelverk.
Ik Maks: 16,555 [kA]	
Ik Min: 11,402 [kA]	
Ij Maks: 15,074 [kA]	
Ij Min: 12,099 [kA]	

ANLEGGSDATA	
Systemspenning / frekvens:	400 [V] 50 [Hz]
Tilførselskabel:	4 x 0 mm <sup>2</sup>
Fordelingssystem:	TN-S
Forankoblet vern:	EFF.BR. 4x400 A
Jordelektrode (type):	Bånd/tråd+armering

Kurs nr.	Lastbeskrivelse / Utstyr	Vern			Kabel			Rekkekl.	Jfb
		Type	In [A]	Kar.	S [mm <sup>2</sup> ]	L [m]	Ref.inst. met.	Nr	[mA]
1	434.204-JW001	EFF.BR.	100		95	344.85	E		
2	434.204-JW002	EFF.BR.	100		95	345	E		
3	434.204-JW003	EFF.BR.	100		150	549.34	E		
4	434.204-JW004	EFF.BR.	100		150	551.8	E		

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:42:42
NTNU O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Kursfortegnelse</b>	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 6.0.223 01.03.2021	Side 7 (7) av 7

Index	Beskrivelse
<b>Ik3pmax</b>	Største trepolte kortslutningsstrøm i fordelingen, feil fase-fase-fase
<b>Ik2pmax</b>	Største topolte kortslutningsstrøm i fordelingen, feil fase-fase
<b>Ik1pmax</b>	Største enpolte kortslutningsstrøm i fordelingen, feil mellom fase og N-leder
<b>IjPEmax</b>	Største enpolte jordfeilstøm i fordelingen, feil mellom fase og PE-leder
<b>IjPENmax</b>	Største enpolte jordfeilstøm i fordelingen, feil mellom fase og PEN-leder
<b>Ik3pmin</b>	Minste trepolte kortslutningsstrøm i fordelingen, feil fase-fase-fase
<b>Ik2pmin</b>	Minste topolte kortslutningsstrøm i fordelingen, feil fase-fase
<b>Ik1pmin</b>	Minste enpolte kortslutningsstrøm i fordelingen, feil mellom fase og N-leder
<b>IjPEmin</b>	Minste enpolte jordfeilstøm i fordelingen, feil mellom fase og PE-leder
<b>IjPENmin</b>	Minste enpolte jordfeilstøm i fordelingen, feil mellom fase og PEN-leder
<b>Ik2pj</b>	Minste doble jordfeilstøm i fordelingen ved IT fordelingsystem.
<b>cos φ</b>	Cos(θ) (effektfaktor) for vedkommende feilstøm
<b>R+</b>	Positiv systemresistans for den relevante tilstand (max/min)
<b>X+</b>	Positiv systemreaktans for den relevante tilstand (max/min)
<b>R0N</b>	Nullsystemresistans med N-leder som returvei for feilstøm i den relevante tilstand (max/min)
<b>X0N</b>	Nullsystemreaktans med PE-leder som returvei for feilstøm i den relevante tilstand (max/min)
<b>R0PE</b>	Nullsystemreaktans med PE-leder som returvei for feilstøm i den relevante tilstand (max/min)
<b>X0PE</b>	Nullsystemreaktans med PE-leder som returvei for feilstøm i den relevante tilstand (max/min)
<b>R0PEN</b>	Nullsystemresistans med PEN-leder som returvei for feilstøm i den relevante tilstand (max/min)
<b>X0PEN</b>	Nullsystemreaktans med PEN-leder som returvei for feilstøm i den relevante tilstand (max/min)
<b>Jording/utjevning</b>	Indikerer bruke av jordelektrode og/eller utjevningsforbindelser ved belastningen
<b>Fasekobling</b>	Kursens/belastningens fasekobling, er viktig for sammenlagring av strømmer og beregning av spenningsfall
<b>Fordelingstype</b>	Fordelingstypen for fordelingen kursen går til, styrer mulige fasekoblinger for utgående kurser derfra
<b>Kabeltype ...</b>	Beskrivelse av kabeltype og lederløsning (evt strømskinne) som er benyttet i kursen
<b>Ref. inst. met.</b>	Dimensjonerende referansinstallasjonsmetode for kursen, angitt med koder i hht normer og forskrifter
<b>Lengde</b>	Lengde av kabel/strømskinne som er benyttet i kursen
<b>kt</b>	Korreksjonsfaktor for strømføringsevne mht omgivelsestemperatur
<b>kp</b>	Korreksjonsfaktor for strømføringsevne mht parallelle kabler/skinne/føringer
<b>kf</b>	Annen brukerbestemt korreksjonsfaktor for strømføringsevne
<b>lb</b>	Dimensjonerende belastningsstrøm
<b>lz</b>	Strømføringsevne for aktuell kabel/strømskinne
<b>ΔU</b>	Spenningsfall, %-vis reduksjon av klemmespenning i forhold til lastens nominelle spenning
<b>Utstyr</b>	Utstyr som er montert i kursen, så som jordfeilvern/-varsler, måler, skillebryter/kontaktor, overspenningsvern mm
<b>Ikmax</b>	Største kortslutningsstrøm for kursen
<b>Ikmin</b>	Minste kortslutningsstrøm for kursen
<b>Ijmin</b>	Minste jordfeilstøm for kursen
<b>Fabrikat</b>	Fabrikant (leverandør) av vernet, benyttes for å identifisere vernet
<b>Type</b>	Vernets typebetegnelse, definert av vernets fabrikant
<b>IN</b>	Vernets merkestrøm
<b>Ic</b>	Vernets bryteevne
<b>Icu</b>	Icu - vernets maksimale bryteevne definert iht NEK EN 60947
<b>Ics</b>	Ics - vernets service bryteevne, definert iht NEK EN 60898 for automater og iht NEK EN 60947 for effektbrytere
<b>Icn</b>	Icn - vernets nominelle bryteevne for automater definert iht NEK EN 60898
<b>Ics*</b>	Ics* - vernets service bryteevne for automater iht NEK EN 60947
<b>Ic</b>	Ic - sikringenes bryteevne i ht NEK EN 60269
<b>TAB</b>	TAB - vernets bryteevne definert iht backuptabell fra leverandør
<b>NB!</b>	NB! - Bryteevnen er ikke god nok
<b>lIm</b>	Maksimal lengde av kabel/strømskinne hvor vernet vil gi momentan utkobling av alle feilstømmer.

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:42:42
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Indeksforklaring</b>	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 6.0.223 01.03.2021	Side 1 (8) av 1



## Indeks

Rapport Navn	Rapport side	Antall sider
Kursfortegnelse	1	7
Indexforklaring kursfortegnelse	8	1

## **E.4 Beregninger TB02**

# Beregningsresultater

Kurs nr.

1


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fordeling</b>	: INDRE SONE	Fordelingstype	: TN-S
Beskrivelse	: =434.201		
Jordelektrode	: Bånd/tråd+armering	Utjevningsforbindelser	
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 24,0 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99	Temperatur i fordeling	: 30 °C
Merkeeffekt, Pn	: 16,4 kW	Kurs nr innmating	:
Merkeytelse, Sn	: 16,6 kVA		
Sammenlagret strøm	: L1: 23,4 A      L2: 23,4 A      L3: 18,0 A      N: 5,5 A		
Sum nedstrøms tap	: 0,1 [kW]		
	:		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,3 V	0,12 %	Klemmespenning	: 399,5 V
...til siste fordeling	: 0,0 V	0,00 %		
...over Kabel	: 0,3 V	0,00 %	Maksimal lengde	: 0,0 m

<b>Kabel</b>	: =432.201 -KW001		
Kabeltype/-ledertøsning	: IFSI 4x10/10 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 5,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 20,16 W      4,03 W/m		
Strømføringssevne	: 52,50 A	Laststrøm i kabel	24,00 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =432.201 -XF001		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 32,00 A	I2-verdi	: 46,40 A
		I5-(Im-) verdi	: 320,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 138,0 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 1 (1) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

1

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	17,130	0,25	17,130	0,007	0,001
Ik3p max ende	12,891	0,65	12,891	0,012	0,001
Ik3p min	9,542	0,71	9,542	0,022	0,001
Ik2p max	14,835	0,25	14,835	0,009	0,001
Ik2p max ende	11,164	0,65	11,164	0,016	0,001
Ik2p min	8,264	0,71	8,264	0,030	0,001
Ik1p max	17,237	0,25	17,237	0,007	0,001
Ik1p max ende	9,470	0,82	9,470	0,023	0,001
Ik1p min	6,640	0,87	6,640	0,046	0,001
Ij max	16,780	0,25	16,780	0,006	0,001
Ij max ende	9,442	0,82	9,442	0,018	0,001
Ij min	6,618	0,87	6,618	0,037	0,001

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 2 (2) av 147

# Beregningsresultater

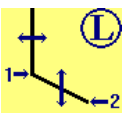
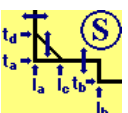
Kurs nr. 2


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fordeling</b>	: INNKJØRINGS SONE	Fordelingstype	: TN-S
Beskrivelse	: =434.202		
Jordelektrode	: Bånd/tråd+armering	Utjevningsforbindelser	
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 91,8 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Temperatur i fordeling	: 30 °C
Merkeeffekt, Pn	: 63,0 kW	Kurs nr innmating	:
Merkeytelse, Sn	: 63,6 kVA		
Sammenlagret strøm	: L1: 91,7 A      L2: 91,7 A      L3: 91,7 A      N: 0,0 A		
Sum nedstrøms tap	: 2,0 [kW]		
	:		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,2 V	0,10 %	Klemmespenning	: 399,6 V
...til siste fordeling	: 0,0 V	0,00 %		
...over Kabel	: 0,2 V	0,10 %	Maksimal lengde	: 100,2 m

<b>Kabel</b>	: =432.201 -KW002		
Kabeltype/-ledertøsning	: IFSI 4x50/25 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 5,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 62,38 W      12,48 W/m		
Strømføringsevne	: 134,40 A	Laststrøm i kabel	91,80 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =432.201 -XQ001		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT2	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP LSI	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 160,00 A	I2-verdi	: 208,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 1760,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 825,7 m
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I1	: 0,600 / 96,0 A	0,840 / 134,4 A	0,760 / 121,6 A
t1	: 3,000 s	60,000 s	3,000 s
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I2	: 1,000 / 160,0 A	10,000 / 1600,0 A	5,500 / 880,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,10 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 3 (3) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

2

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	17,130	0,25	17,130	0,174	0,012
Ik3p max ende	15,996	0,36	15,996	0,200	0,012
Ik3p min	12,599	0,38	12,599	0,322	0,012
Ik2p max	14,835	0,25	14,835	0,232	0,012
Ik2p max ende	13,853	0,36	13,853	0,266	0,012
Ik2p min	10,911	0,38	10,911	0,429	0,012
Ik1p max	17,237	0,25	17,237	0,172	0,012
Ik1p max ende	15,002	0,45	15,002	0,227	0,012
Ik1p min	11,727	0,49	11,727	0,372	0,012
Ij max	16,780	0,25	16,780	0,036	0,012
Ij max ende	14,244	0,53	14,244	0,050	0,012
Ij min	10,952	0,58	10,952	0,085	0,012

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 4 (4) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

3


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fordeling</b>	: UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYK	Fordelingstype	: TN-S
Beskrivelse	: =439.201		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 7,4 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99	Temperatur i fordeling	: 30 °C
Merkeeffekt, Pn	: 5,1 kW	Kurs nr innmating	:
Merkeytelse, Sn	: 5,1 kVA		:
Sammenlagret strøm	: L1: 7,3 A L2: 3,7 A L3: 3,7 A N: 3,7 A		
Sum nedstrøms tap	: 0,0 [kW]		
	:		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,2 V	0,09 %	Klemmespenning	: 399,6 V
...til siste fordeling	: 0,0 V	0,00 %		
...over Kabel	: 0,2 V	0,09 %	Maksimal lengde	: 107,0 m

<b>Kabel</b>	: =432.201 -KW003		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 5,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 4,83 W	0,97 W/m	
Strømføringssevne	: 29,40 A	Laststrøm i kabel	7,40 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =432.201 -XF002		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 20,00 A	I2-verdi	: 29,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 200,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 88,0 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 5 (5) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

3

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	17,130	0,25	17,130	0,001	0,001
Ik3p max ende	8,282	0,87	8,282	0,005	0,001
Ik3p min	5,682	0,91	5,682	0,010	0,001
Ik2p max	14,835	0,25	14,835	0,001	0,001
Ik2p max ende	7,173	0,87	7,173	0,006	0,001
Ik2p min	4,921	0,91	4,921	0,014	0,001
Ik1p max	17,237	0,25	17,237	0,001	0,001
Ik1p max ende	4,870	0,96	4,870	0,014	0,001
Ik1p min	3,221	0,97	3,221	0,032	0,001
Ij max ende	4,846	0,95	4,846	0,014	0,001
Ij min	3,208	0,97	3,208	0,032	0,001

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 6 (6) av 147



# Beregningsresultater

Kurs nr.

4


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fordeling</b>	: UPS DRIFT I 8 TIMER	Fordelingstype	: TN-S
Beskrivelse	: =439.202		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 16,0 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9	Temperatur i fordeling	: 30 °C
Merkeeffekt, Pn	: 10,0 kW	Kurs nr innmating	:
Merkeytelse, Sn	: 11,1 kVA		:
Sammenlagret strøm	: L1: 15,1 A      L2: 11,7 A      L3: 11,7 A      N: 3,4 A		
Sum nedstrøms tap	: 0,0 [kW]		
	:		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,3 V	0,12 %	Klemmespenning	: 399,5 V
...til siste fordeling	: 0,0 V	0,00 %		
...over Kabel	: 0,3 V	0,14 %	Maksimal lengde	: 80,7 m

<b>Kabel</b>	: =432.201 -KW004		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 5,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 15,08 W      3,02 W/m		
Strømføringsevne	: 37,80 A	Laststrøm i kabel	16,00 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =432.201 -XF003		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 25,00 A	I2-verdi	: 36,30 A
		I5-(Im-) verdi	: 250,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 105,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 7 (7) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

4

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	17,130	0,25	17,130	0,003	0,001
Ik3p max ende	10,469	0,79	10,469	0,007	0,001
Ik3p min	7,419	0,84	7,419	0,013	0,001
Ik2p max	14,835	0,25	14,835	0,003	0,001
Ik2p max ende	9,067	0,79	9,067	0,009	0,001
Ik2p min	6,425	0,84	6,425	0,018	0,001
Ik1p max	17,237	0,25	17,237	0,002	0,001
Ik1p max ende	6,723	0,91	6,723	0,016	0,001
Ik1p min	4,535	0,94	4,535	0,036	0,001
Ij max ende	6,667	0,91	6,667	0,017	0,001
Ij min	4,505	0,94	4,505	0,036	0,001

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 8 (8) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

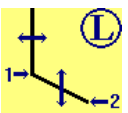
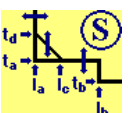
5


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fordeling</b>	: VIFTER SØRGÅENDE LØP	Fordelingstype	: TN-S
Beskrivelse	: 434.203		
Jordelektrode	Bånd/tråd+armering	Utjevningsforbindelser	
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 321,0 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.86	Temperatur i fordeling	: 30 °C
Merkeeffekt, Pn	: 191,3 kW	Kurs nr innmating	:
Merkeytelse, Sn	: 222,4 kVA		
Sammenlagret strøm	: L1: 320,8 A      L2: 320,8 A      L3: 320,8 A      N: 0,0 A		
Sum nedstrøms tap	: 8,1 [kW]		
	:		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,2 V	0,07 %	Klemmespenning	: 399,7 V
...til siste fordeling	: 0,0 V	0,00 %		
...over Kabel	: 0,2 V	0,08 %	Maksimal lengde	: 143,6 m

<b>Kabel</b>	: =432.201 -KW005		
Kabeltype/-ledertøsning	: BLANK_CU 4x40x10F		
Ref. inst. met.	: S		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 5,0 m	Annen korreksjonsfaktor	1
Tap i kabel	: 95,24 W      19,05 W/m		
Strømføringsevne	: 843,70 A	Laststrøm i kabel	321,00 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =432.201 -XQ002		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT5 400	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP DIP LSI XT5	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 400,00 A	I2-verdi	: 480,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 4400,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 857,5 m
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I1	: 0,840 / 336,0 A	1,000 / 400,0 A	1,000 / 400,0 A
t1	: 3,000 s	48,000 s	48,000 s
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I2	: 1,500 / 600,0 A	10,000 / 4000,0 A	5,500 / 2200,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,05 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 9 (9) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

5

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	17,130	0,25	17,130	9,573	0,012
Ik3p max ende	16,555	0,26	16,555	10,249	0,012
Ik3p min	13,166	0,26	13,166	16,205	0,012
Ik2p max	14,835	0,25	14,835	12,764	0,012
Ik2p max ende	14,337	0,26	14,337	13,666	0,012
Ik2p min	11,402	0,26	11,402	21,607	0,012
Ik1p max	17,237	0,25	17,237	9,454	0,012
Ik1p max ende	15,709	0,26	15,709	11,383	0,012
Ik1p min	12,602	0,27	12,602	17,688	0,012
Ij max	16,780	0,25	16,780	9,976	0,012
Ij max ende	15,074	0,26	15,074	12,362	0,012
Ij min	12,099	0,27	12,099	19,189	0,012

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31	
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> =432.201		NEK 400:2018 400 V TN-S	
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 10 (10) av 147	

# Beregningsresultater

Kurs nr.

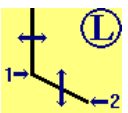
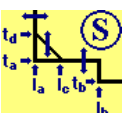
6


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fordeling</b>	: VIFTER NORDGÅENDE LØP	Fordelingstype	: TN-S
Beskrivelse	: 434.204		
Jordelektrode	Bånd/tråd+armering	Utjevningsforbindelser	
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 321,0 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.86	Temperatur i fordeling	: 30 °C
Merkeeffekt, Pn	: 191,3 kW	Kurs nr innmating	:
Merkeytelse, Sn	: 222,4 kVA		
Sammenlagret strøm	: L1: 320,8 A      L2: 320,8 A      L3: 320,8 A      N: 0,0 A		
Sum nedstrøms tap	: 6,6 [kW]		
	:		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,2 V	0,07 %	Klemmespenning	: 399,7 V
...til siste fordeling	: 0,0 V	0,00 %		
...over Kabel	: 0,2 V	0,08 %	Maksimal lengde	: 143,6 m

<b>Kabel</b>	: =432.201 -KW006		
Kabeltype/-ledertøsning	: BLANK_CU 4x40x10F		
Ref. inst. met.	: S		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 5,0 m	Annen korreksjonsfaktor	1
Tap i kabel	: 95,24 W      19,05 W/m		
Strømføringsevne	: 843,70 A	Laststrøm i kabel	321,00 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: =432.201 -XQ003		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT5 400	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP DIP LSI XT5	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 400,00 A	I2-verdi	: 480,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 4400,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 857,5 m
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I1	: 0,840 / 336,0 A	1,000 / 400,0 A	1,000 / 400,0 A
t1	: 3,000 s	48,000 s	48,000 s
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I2	: 1,500 / 600,0 A	10,000 / 4000,0 A	5,500 / 2200,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,05 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 11 (11) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

6

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	17,130	0,25	17,130	9,573	0,012
Ik3p max ende	16,555	0,26	16,555	10,249	0,012
Ik3p min	13,166	0,26	13,166	16,205	0,012
Ik2p max	14,835	0,25	14,835	12,764	0,012
Ik2p max ende	14,337	0,26	14,337	13,666	0,012
Ik2p min	11,402	0,26	11,402	21,607	0,012
Ik1p max	17,237	0,25	17,237	9,454	0,012
Ik1p max ende	15,709	0,26	15,709	11,383	0,012
Ik1p min	12,602	0,27	12,602	17,688	0,012
Ij max	16,780	0,25	16,780	9,976	0,012
Ij max ende	15,074	0,26	15,074	12,362	0,012
Ij min	12,099	0,27	12,099	19,189	0,012

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> =432.201		NEK 400:2018 400 V TN-S
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 12 (12) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

1

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.201 -UP001-003-004-005-007-008-009-011		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 1,4 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 8		
Kabellengde til første punkt	: 22,3 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 2,8 V	1,23 %	Klemmespenning	: 228,1 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x1,5/1,5 Cu	Total lengde	: 145,50 m
------------------	---------------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.201 -XF001		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 13 (13) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

1

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,143	1,00	0,143	2,250	0,005
Ik3p min	0,092	1,00	0,092	5,436	0,006
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,124	1,00	0,124	2,992	0,005
Ik2p min	0,080	1,00	0,080	7,189	0,007
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,072	1,00	0,072	8,875	0,008
Ik1p min	0,046	1,00	0,046	21,744	3,246
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,000	0,001
Ij max ende	0,072	1,00	0,072	7,111	0,008
Ij min	0,046	1,00	0,046	17,422	3,246

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 14 (14) av 147



# Beregningsresultater

Kurs nr.

2


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.201 -UP012-013-015-016-017-019-020-021		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 1,4 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 8		
Kabellengde til første punkt	: 198,3 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 2,9 V	1,28 %	Klemmespenning	: 228,0 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x4/4 Cu	Total lengde	: 321,50 m
------------------	-----------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.201 -XF002		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 292,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 15 (15) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

2

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,170	1,00	0,170	11,321	0,004
Ik3p min	0,109	1,00	0,109	27,538	0,006
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,003	0,001
Ik2p max ende	0,147	1,00	0,147	15,141	0,004
Ik2p min	0,094	1,00	0,094	37,029	0,006
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,004	0,001
Ik1p max ende	0,085	1,00	0,085	45,285	0,007
Ik1p min	0,055	1,00	0,055	108,160	2,377
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,003	0,001
Ij max ende	0,085	1,00	0,085	36,283	0,007
Ij min	0,055	1,00	0,055	86,659	2,376

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 16 (16) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

3


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.201 -KW023-024-025-027-028-029-031-032		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 1,4 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 8		
Kabellengde til første punkt	: 374,3 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,2 V	1,38 %	Klemmespenning	: 227,8 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x6/6 Cu	Total lengde	: 497,50 m
------------------	-----------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.201 -XF003		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 437,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 17 (17) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

3

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,004	0,001
Ik3p max ende	0,164	1,00	0,164	27,371	0,004
Ik3p min	0,105	1,00	0,105	66,772	0,006
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,006	0,001
Ik2p max ende	0,142	1,00	0,142	36,509	0,005
Ik2p min	0,091	1,00	0,091	88,898	0,006
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,008	0,001
Ik1p max ende	0,082	1,00	0,082	109,483	0,007
Ik1p min	0,053	1,00	0,053	262,073	2,526
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,007	0,001
Ij max ende	0,082	1,00	0,082	87,719	0,007
Ij min	0,053	1,00	0,053	209,977	2,525

@ = Vernet tilfredsstillter ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31	
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INDRE SONE		NEK 400:2018 400 V TN-S	
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 18 (18) av 147	

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.201 -UP033-035-036-037-039-040-041-043		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 1,4 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 8		
Kabellengde til første punkt	: 42,0 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,3 V	1,45 %	Klemmespenning	: 227,6 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x1,5/1,5 Cu	Total lengde	: 165,20 m
------------------	---------------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.201 -XF004		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 19 (19) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,126	1,00	0,126	2,898	0,005
Ik3p min	0,081	1,00	0,081	7,013	0,007
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,109	1,00	0,109	3,873	0,006
Ik2p min	0,070	1,00	0,070	9,390	0,008
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,063	1,00	0,063	11,592	0,009
Ik1p min	0,041	1,00	0,041	27,371	4,088
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,000	0,001
Ij max ende	0,063	1,00	0,063	9,288	0,009
Ij min	0,041	1,00	0,041	21,930	4,088

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 20 (20) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

5


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.201 -UP044-045-047-048-049-050-052-053		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 1,4 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 8		
Kabellengde til første punkt	: 218,0 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,1 V	1,36 %	Klemmespenning	: 227,8 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x4/4 Cu	Total lengde	: 341,20 m
------------------	-----------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.201 -XF005		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 292,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 21 (21) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

5

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,160	1,00	0,160	12,781	0,004
Ik3p min	0,103	1,00	0,103	30,840	0,006
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,003	0,001
Ik2p max ende	0,139	1,00	0,139	16,934	0,005
Ik2p min	0,089	1,00	0,089	41,306	0,007
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,004	0,001
Ik1p max ende	0,080	1,00	0,080	51,122	0,007
Ik1p min	0,051	1,00	0,051	125,792	2,647
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,003	0,001
Ij max ende	0,080	1,00	0,080	40,960	0,007
Ij min	0,051	1,00	0,051	100,786	2,647

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 22 (22) av 147



# Beregningsresultater

Kurs nr.

6


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.201 -UP054-056-057-058-060-061-062-064		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 1,4 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 8		
Kabellengde til første punkt	: 378,0 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,2 V	1,39 %	Klemmespenning	: 227,7 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x6/6 Cu	Total lengde	: 501,20 m
------------------	-----------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.201 -XF006		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 437,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 23 (23) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

6

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,004	0,001
Ik3p max ende	0,163	1,00	0,163	27,708	0,004
Ik3p min	0,105	1,00	0,105	66,772	0,006
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,006	0,001
Ik2p max ende	0,141	1,00	0,141	37,029	0,005
Ik2p min	0,091	1,00	0,091	88,898	0,007
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,008	0,001
Ik1p max ende	0,082	1,00	0,082	109,483	0,007
Ik1p min	0,052	1,00	0,052	272,250	2,560
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,007	0,001
Ij max ende	0,082	1,00	0,082	87,719	0,007
Ij min	0,052	1,00	0,052	218,130	2,559

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 24 (24) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

7

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	:	.			
Beskrivelse	:	=434.201 -UP065-066-067-069-070-071-073-074			
Utjevningsforbindelser	:				
Merkespenning	:	230 V	Antall faser	:	3
Laststrøm	:	0,46 A	Fasekobling	:	L1-L2-L3-N
Cos phi	:	0,99	Sammenlagret strøm	:	L1: 1,4 A
Merkeeffekt, Pn	:	0,1 kW			L2: 1,4 A
Merkeytelse, Sn	:	0,1 kVA			L3: 0,9 A
					N: 0,5 A
Antall punkter	:	8			
Kabellengde til første punkt	:	25,6 m			
Kabellengde mellom punkter	:	17,6 m			
Kabellengde i avgreningspunkt	:	0,0 m			

<b>Spenningsfall totalt</b>	:	2,9 V	1,27 %	Klemmespenning	:	228,0 V
...til siste fordeling	:	0,3 V	0,12 %			
...over	:					

<b>Matekabel</b>	:	IFSI 4x1,5/1,5 Cu	Total lengde	:	148,80 m
------------------	---	-------------------	--------------	---	----------

<b>Matevern, merking</b>	:	=434.201 -XF007			
Fabrikkat	:	ABB	Artikkel nummer	:	
Bryterenhet	:	S800 S	EAN-nummer	:	
Utløserenhet	:	S800 C	Bryteevne	:	40,00 kA Ics*
Merkestrøm	:	6,00 A	I2-verdi	:	8,70 A
			I5-(Im-) verdi	:	60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer	:				111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 25 (25) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

7

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,140	1,00	0,140	2,347	0,005
Ik3p min	0,090	1,00	0,090	5,680	0,007
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,121	1,00	0,121	3,143	0,005
Ik2p min	0,078	1,00	0,078	7,562	0,007
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,070	1,00	0,070	9,390	0,008
Ik1p min	0,045	1,00	0,045	22,721	3,381
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,000	0,001
Ij max ende	0,070	1,00	0,070	7,523	0,008
Ij min	0,045	1,00	0,045	18,204	3,381

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 26 (26) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

8


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.201 -UP075-077-078-079-081-082-083-085		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 1,4 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 8		
Kabellengde til første punkt	: 185,6 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 2,8 V	1,23 %	Klemmespenning	: 228,1 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x4/4 Cu	Total lengde	: 308,80 m
------------------	-----------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.201 -XF008		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 292,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 27 (27) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

8

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,177	1,00	0,177	10,443	0,004
Ik3p min	0,113	1,00	0,113	25,623	0,005
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,003	0,001
Ik2p max ende	0,153	1,00	0,153	13,977	0,004
Ik2p min	0,098	1,00	0,098	34,067	0,006
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,004	0,001
Ik1p max ende	0,089	1,00	0,089	41,306	0,007
Ik1p min	0,057	1,00	0,057	100,703	2,210
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,003	0,001
Ij max ende	0,089	1,00	0,089	33,095	0,007
Ij min	0,057	1,00	0,057	80,685	2,209

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 28 (28) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

9


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.201 -UP086-087-089-090-091-093-094-095		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 1,4 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 8		
Kabellengde til første punkt	: 361,6 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,1 V	1,35 %	Klemmespenning	: 227,8 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x6/6 Cu	Total lengde	: 484,80 m
------------------	-----------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.201 -XF009		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 437,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 29 (29) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

9

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,004	0,001
Ik3p max ende	0,168	1,00	0,168	26,083	0,004
Ik3p min	0,108	1,00	0,108	63,114	0,006
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,006	0,001
Ik2p max ende	0,146	1,00	0,146	34,536	0,004
Ik2p min	0,094	1,00	0,094	83,314	0,006
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,008	0,001
Ik1p max ende	0,084	1,00	0,084	104,332	0,007
Ik1p min	0,054	1,00	0,054	252,457	2,410
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,007	0,001
Ij max ende	0,084	1,00	0,084	83,592	0,007
Ij min	0,054	1,00	0,054	202,272	2,409

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 30 (30) av 147



# Beregningsresultater

Kurs nr.

10


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.201 -UP097-098-100-101-102-104-105-106		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 1,4 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 8		
Kabellengde til første punkt	: 38,6 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,2 V	1,41 %	Klemmespenning	: 227,7 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x1,5/1,5 Cu	Total lengde	: 161,80 m
------------------	---------------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.201 -XF010		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 31 (31) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

10

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,129	1,00	0,129	2,765	0,005
Ik3p min	0,083	1,00	0,083	6,679	0,007
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,112	1,00	0,112	3,668	0,006
Ik2p min	0,072	1,00	0,072	8,875	0,008
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,065	1,00	0,065	10,890	0,009
Ik1p min	0,041	1,00	0,041	27,371	3,936
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,000	0,001
Ij max ende	0,065	1,00	0,065	8,725	0,009
Ij min	0,041	1,00	0,041	21,930	3,936

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 32 (32) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

11


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.201 -UP108-109-110-112-113-114-115-117		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 1,4 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 8		
Kabellengde til første punkt	: 214,6 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,1 V	1,35 %	Klemmespenning	: 227,8 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x4/4 Cu	Total lengde	: 337,80 m
------------------	-----------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.201 -XF011		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 292,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 33 (33) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

11

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,002	0,001
Ik3p max ende	0,162	1,00	0,162	12,467	0,004
Ik3p min	0,104	1,00	0,104	30,250	0,006
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,003	0,001
Ik2p max ende	0,140	1,00	0,140	16,693	0,005
Ik2p min	0,090	1,00	0,090	40,393	0,007
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,004	0,001
Ik1p max ende	0,081	1,00	0,081	49,868	0,007
Ik1p min	0,052	1,00	0,052	121,000	2,600
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,003	0,001
Ij max ende	0,081	1,00	0,081	39,955	0,007
Ij min	0,052	1,00	0,052	96,947	2,599

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 34 (34) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

12


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: =434.201 -UP118-119-121-122-123-125-126-127		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 1,4 A L2: 1,4 A L3: 0,9 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 8		
Kabellengde til første punkt	: 374,6 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,2 V	1,39 %	Klemmespenning	: 227,8 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: IFSI 4x6/6 Cu	Total lengde	: 497,80 m
------------------	-----------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: =434.201 -XF012		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 437,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 35 (35) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

12

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,004	0,001
Ik3p max ende	0,164	1,00	0,164	27,371	0,004
Ik3p min	0,105	1,00	0,105	66,772	0,006
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,006	0,001
Ik2p max ende	0,142	1,00	0,142	36,509	0,005
Ik2p min	0,091	1,00	0,091	88,898	0,006
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,008	0,001
Ik1p max ende	0,082	1,00	0,082	109,483	0,007
Ik1p min	0,053	1,00	0,053	262,073	2,529
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,007	0,001
Ij max ende	0,082	1,00	0,082	87,719	0,007
Ij min	0,053	1,00	0,053	209,977	2,527

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 36 (36) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

13


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR I TB2		
Beskrivelse	: =434.201 -LL001-009		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,83 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 0,6 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,6 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,8 V	0,34 %	Klemmespenning	: 398,6 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 0,5 V	0,22 %	Maksimal lengde	: 891,4 m

<b>Kabel</b>	: =434.201 -KW013		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x1,5/1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 40,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 1,27 W	0,03 W/m	
Strømføringsevne	: 12,60 A	Laststrøm i kabel	0,83 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.201 -XF013		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 37 (37) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

13

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,511	1,00	0,511	0,176	0,002
Ik3p min	0,328	1,00	0,328	0,428	0,002
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,442	1,00	0,442	0,236	0,002
Ik2p min	0,284	1,00	0,284	0,570	0,003
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,257	1,00	0,257	0,697	0,003
Ik1p min	0,165	1,00	0,165	1,690	0,004
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,000	0,001
Ij max ende	0,257	1,00	0,257	0,558	0,003
Ij min	0,165	1,00	0,165	1,354	0,004

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 38 (38) av 147



# Beregningsresultater

Kurs nr.

14


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: STIKKONTAKT 1   TB2		
Beskrivelse	: Forbrukskurs 1 =434.201		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 3,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 2,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 2,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,2 V	0,51 %	Klemmespenning	: 398,0 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 1,0 V	0,43 %	Maksimal lengde	: 254,1 m

<b>Kabel</b>	: =434.201 -KW014		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x1,5/1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 20,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 9,48 W	0,47 W/m	
Strømføringsevne	: 12,60 A	Laststrøm i kabel	3,20 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.201 -XF014		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 39 (39) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

14

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,994	1,00	0,994	0,047	0,001
Ik3p min	0,640	1,00	0,640	0,112	0,001
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,861	1,00	0,861	0,062	0,001
Ik2p min	0,555	1,00	0,555	0,149	0,002
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,502	1,00	0,502	0,183	0,002
Ik1p min	0,322	1,00	0,322	0,444	0,002
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,000	0,001
Ij max ende	0,502	1,00	0,502	0,146	0,002
Ij min	0,322	1,00	0,322	0,356	0,002

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 40 (40) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

15


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: STIKKONTAKT 2 I TB2		
Beskrivelse	: Forbrukskurs 2 =434.201		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 3,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 2,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 2,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,2 V	0,51 %	Klemmespenning	: 398,0 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 1,0 V	0,43 %	Maksimal lengde	: 254,1 m

<b>Kabel</b>	: =434.201 -KW015		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x1,5/1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 20,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 9,48 W	0,47 W/m	
Strømføringsevne	: 12,60 A	Laststrøm i kabel	3,20 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.201 -XF015		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 111,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 41 (41) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

15

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	12,891	0,65	12,891	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,994	1,00	0,994	0,047	0,001
Ik3p min	0,640	1,00	0,640	0,112	0,001
Ik2p max	11,164	0,65	11,164	0,000	0,001
Ik2p max ende	0,861	1,00	0,861	0,062	0,001
Ik2p min	0,555	1,00	0,555	0,149	0,002
Ik1p max	9,470	0,82	9,470	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,502	1,00	0,502	0,183	0,002
Ik1p min	0,322	1,00	0,322	0,444	0,002
Ij max	9,442	0,82	9,442	0,000	0,001
Ij max ende	0,502	1,00	0,502	0,146	0,002
Ij min	0,322	1,00	0,322	0,356	0,002

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 42 (42) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr. 1

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 1		
Beskrivelse	: =434.202-UP101-107		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 2,14 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 1,5 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 1,5 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,1 V	1,32 %	Klemmespenning	: 394,7 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 2,8 V	1,23 %	Maksimal lengde	: 564,5 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW018		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x2,5/2,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 140,5 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 18,24 W	0,13 W/m	
Strømføringsevne	: 17,50 A	Laststrøm i kabel	2,14 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF018		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 109,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 43 (43) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

1

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,243	1,00	0,243	2,164	0,005
Ik3p min	0,156	1,00	0,156	5,252	0,006
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,210	1,00	0,210	2,898	0,005
Ik2p min	0,135	1,00	0,135	7,013	0,007
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,122	1,00	0,122	8,587	0,008
Ik1p min	0,078	1,00	0,078	21,007	3,146
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,001	0,001
Ij max ende	0,121	1,00	0,121	6,994	0,008
Ij min	0,078	1,00	0,078	16,831	3,151

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 44 (44) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

2

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 2		
Beskrivelse	: =434.202-UP095-100		
Utjevningsforbindelser			
Merkespennning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 3,22 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 2,2 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 2,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 4,8 V	2,10 %	Klemmespenning	: 391,6 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 4,7 V	2,01 %	Maksimal lengde	: 375,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW017		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x2,5/2,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 152,9 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 44,94 W	0,29 W/m	
Strømføringsevne	: 17,50 A	Laststrøm i kabel	3,22 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF017		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 109,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 45 (45) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

2

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,223	1,00	0,223	2,570	0,005
Ik3p min	0,143	1,00	0,143	6,250	0,007
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,193	1,00	0,193	3,431	0,005
Ik2p min	0,124	1,00	0,124	8,312	0,008
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,112	1,00	0,112	10,189	0,008
Ik1p min	0,072	1,00	0,072	24,654	3,670
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,001	0,001
Ij max ende	0,112	1,00	0,112	8,163	0,008
Ij min	0,072	1,00	0,072	19,753	3,674

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b>		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
	+S34TUELK01.TB2		
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S	
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 46 av 147	(46)



# Beregningsresultater

Kurs nr.

3

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 3		
Beskrivelse	: =434.202-UP090-094		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 4,59 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,2 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 7,4 V	3,19 %	Klemmespenning	: 387,3 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 7,2 V	3,11 %	Maksimal lengde	: 263,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW0016		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x2,5/2,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 165,7 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 98,95 W	0,60 W/m	
Strømføringsevne	: 17,50 A	Laststrøm i kabel	4,59 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF016		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 109,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 47 (47) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

3

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,206	1,00	0,206	3,012	0,005
Ik3p min	0,132	1,00	0,132	7,335	0,007
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,178	1,00	0,178	4,034	0,006
Ik2p min	0,114	1,00	0,114	9,834	0,008
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,103	1,00	0,103	12,047	0,009
Ik1p min	0,066	1,00	0,066	29,340	4,248
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,001	0,001
Ij max ende	0,103	1,00	0,103	9,652	0,009
Ij min	0,066	1,00	0,066	23,508	4,253

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 48 (48) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 4		
Beskrivelse	: =434.202-UP085-089		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 4,59 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,2 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 7,9 V	3,40 %	Klemmespenning	: 386,4 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 7,7 V	3,33 %	Maksimal lengde	: 263,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW015		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x2,5/2,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 177,4 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 105,94 W	0,60 W/m	
Strømføringsevne	: 17,50 A	Laststrøm i kabel	4,59 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF015		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 109,3 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 49 (49) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,192	1,00	0,192	3,467	0,005
Ik3p min	0,124	1,00	0,124	8,312	0,008
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,167	1,00	0,167	4,583	0,006
Ik2p min	0,107	1,00	0,107	11,163	0,009
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,096	1,00	0,096	13,868	2,141
Ik1p min	0,062	1,00	0,062	33,248	4,809
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,001	0,001
Ij max ende	0,096	1,00	0,096	11,111	2,144
Ij min	0,062	1,00	0,062	26,639	4,815

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 50 (50) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

5

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 5		
Beskrivelse	: =434.202-UP079-084		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 6,3 V	2,74 %	Klemmespenning	: 389,0 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 6,1 V	2,66 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW0014		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 189,7 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 101,56 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 22,90 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF014		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,8 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 51 (51) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

5

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,288	1,00	0,288	3,945	0,004
Ik3p min	0,185	1,00	0,185	9,560	0,006
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,250	1,00	0,250	5,235	0,004
Ik2p min	0,160	1,00	0,160	12,781	0,006
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,145	1,00	0,145	15,562	0,007
Ik1p min	0,093	1,00	0,093	37,829	2,292
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,001	0,001
Ij max ende	0,144	1,00	0,144	12,642	0,007
Ij min	0,093	1,00	0,093	30,309	2,296

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 52 (52) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

6

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 6		
Beskrivelse	: =434.202-UP073-078		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 6,7 V	2,91 %	Klemmespenning	: 388,4 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 6,5 V	2,83 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW013		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 202,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 108,15 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 22,90 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF013		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,8 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 53 (53) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

6

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,271	1,00	0,271	4,455	0,004
Ik3p min	0,174	1,00	0,174	10,807	0,006
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,235	1,00	0,235	5,925	0,005
Ik2p min	0,151	1,00	0,151	14,350	0,007
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,136	1,00	0,136	17,689	0,007
Ik1p min	0,087	1,00	0,087	43,227	2,569
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,001	0,001
Ij max ende	0,136	1,00	0,136	14,173	0,007
Ij min	0,087	1,00	0,087	34,634	2,573

@ = Vernet tilfredsstillter ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE		NEK 400:2018 400 V TN-S
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 54 (54) av 147



# Beregningsresultater

Kurs nr.

7

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 7		
Beskrivelse	: =434.202-UP067-072		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 7,1 V	3,08 %	Klemmespenning	: 387,7 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 6,9 V	3,00 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW012		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 213,9 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 114,52 W	0,54 W/m	
Strømføringssevne	: 22,90 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF012		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,8 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 55 (55) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

7

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,256	1,00	0,256	4,992	0,004
Ik3p min	0,164	1,00	0,164	12,165	0,006
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,222	1,00	0,222	6,639	0,005
Ik2p min	0,142	1,00	0,142	16,226	0,007
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,128	1,00	0,128	19,970	0,007
Ik1p min	0,082	1,00	0,082	48,659	2,851
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,001	0,001
Ij max ende	0,128	1,00	0,128	16,000	0,007
Ij min	0,082	1,00	0,082	38,986	2,855

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE		NEK 400:2018 400 V TN-S
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 56 (56) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

8

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 8		
Beskrivelse	: =434.202-UP061-066		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 7,5 V	3,25 %	Klemmespenning	: 387,0 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 7,3 V	3,17 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW011		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 226,2 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 121,11 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 21,50 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF011		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,8 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 57 (57) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

8

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,242	1,00	0,242	5,587	0,005
Ik3p min	0,156	1,00	0,156	13,444	0,006
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,210	1,00	0,210	7,419	0,005
Ik2p min	0,135	1,00	0,135	17,952	0,007
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,121	1,00	0,121	22,347	0,008
Ik1p min	0,078	1,00	0,078	53,778	3,156
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,001	0,001
Ij max ende	0,121	1,00	0,121	17,905	0,008
Ij min	0,078	1,00	0,078	43,087	3,160

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE		NEK 400:2018 400 V TN-S
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 58 (58) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

9

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 9		
Beskrivelse	: =434.202-UP055-060		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 7,9 V	3,42 %	Klemmespenning	: 386,3 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 7,7 V	3,35 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW010		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 238,6 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 127,74 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 21,50 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF010		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,8 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 59 (59) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

9

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,230	1,00	0,230	6,185	0,005
Ik3p min	0,147	1,00	0,147	15,141	0,007
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,199	1,00	0,199	8,262	0,005
Ik2p min	0,128	1,00	0,128	19,970	0,007
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,115	1,00	0,115	24,740	0,008
Ik1p min	0,074	1,00	0,074	59,749	3,478
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,001	0,001
Ij max ende	0,115	1,00	0,115	19,822	0,008
Ij min	0,074	1,00	0,074	47,871	3,482

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE		NEK 400:2018 400 V TN-S
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 60 (60) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

10

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 10		
Beskrivelse	: =434.202-UP049-054		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 8,3 V	3,61 %	Klemmespenning	: 385,6 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 8,2 V	3,54 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW009		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 252,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 134,92 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 21,50 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF009		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 175,8 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 61 (61) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

10

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,217	1,00	0,217	6,948	0,005
Ik3p min	0,140	1,00	0,140	16,693	0,007
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,188	1,00	0,188	9,257	0,005
Ik2p min	0,121	1,00	0,121	22,347	0,008
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,109	1,00	0,109	27,538	0,008
Ik1p min	0,070	1,00	0,070	66,772	3,842
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,001	0,001
Ij max ende	0,109	1,00	0,109	22,064	0,008
Ij min	0,070	1,00	0,070	53,499	3,846

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE		NEK 400:2018 400 V TN-S
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 62 (62) av 147



# Beregningsresultater

Kurs nr.

11

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 11		
Beskrivelse	: =434.202-UP043-048		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 8,8 V	3,81 %	Klemmespenning	: 384,8 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 8,6 V	3,74 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW008		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 266,5 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 142,68 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 21,50 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF008		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,8 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 63 (63) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

11

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,206	1,00	0,206	7,710	0,005
Ik3p min	0,132	1,00	0,132	18,778	0,007
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,178	1,00	0,178	10,326	0,006
Ik2p min	0,114	1,00	0,114	25,176	0,008
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,103	1,00	0,103	30,840	0,009
Ik1p min	0,066	1,00	0,066	75,111	4,253
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,001	0,001
Ij max ende	0,103	1,00	0,103	24,710	0,009
Ij min	0,066	1,00	0,066	60,180	4,258

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 64 (64) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

12

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 12		
Beskrivelse	: =434.202-UP037-042		
Utjevningsforbindelser			
Merkespennning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 9,3 V	4,04 %	Klemmespenning	: 383,9 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 9,2 V	3,97 %	Maksimal lengde	: 352,0 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW007		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x4/4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 282,7 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 151,35 W	0,54 W/m	
Strømføringsevne	: 21,50 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF007		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 175,8 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 65 (65) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

12

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,194	1,00	0,194	8,693	0,005
Ik3p min	0,125	1,00	0,125	20,940	0,008
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,168	1,00	0,168	11,592	0,006
Ik2p min	0,108	1,00	0,108	28,051	0,008
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,097	1,00	0,097	34,774	2,109
Ik1p min	0,062	1,00	0,062	85,116	4,736
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,001	0,001
Ij max ende	0,097	1,00	0,097	27,861	2,111
Ij min	0,062	1,00	0,062	68,196	4,740

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE		NEK 400:2018 400 V TN-S
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 66 (66) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

13

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 13		
Beskrivelse	: =434.202-UP031-036		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 6,7 V	2,91 %	Klemmespenning	: 388,4 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 6,5 V	2,83 %	Maksimal lengde	: 526,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW006		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x6/6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 301,6 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 107,88 W	0,36 W/m	
Strømføringsevne	: 27,60 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF006		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 263,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 67 (67) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

13

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,003	0,001
Ik3p max ende	0,271	1,00	0,271	10,024	0,004
Ik3p min	0,174	1,00	0,174	24,315	0,006
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,004	0,001
Ik2p max ende	0,235	1,00	0,235	13,330	0,005
Ik2p min	0,151	1,00	0,151	32,286	0,007
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,003	0,001
Ik1p max ende	0,136	1,00	0,136	39,801	0,007
Ik1p min	0,087	1,00	0,087	97,260	2,559
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,003	0,001
Ij max ende	0,136	1,00	0,136	31,889	0,007
Ij min	0,087	1,00	0,087	77,926	2,562

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 68 (68) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

14

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 14		
Beskrivelse	: =434.202-UP025-030		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 7,2 V	3,12 %	Klemmespenning	: 387,5 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 7,0 V	3,04 %	Maksimal lengde	: 526,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW005		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x6/6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 324,3 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 116,00 W	0,36 W/m	
Strømføringsevne	: 27,60 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF005		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 263,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 69 (69) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

14

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,003	0,001
Ik3p max ende	0,253	1,00	0,253	11,501	0,004
Ik3p min	0,162	1,00	0,162	28,051	0,006
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,004	0,001
Ik2p max ende	0,219	1,00	0,219	15,349	0,005
Ik2p min	0,141	1,00	0,141	37,029	0,007
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,003	0,001
Ik1p max ende	0,127	1,00	0,127	45,642	0,007
Ik1p min	0,081	1,00	0,081	112,203	2,920
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,003	0,001
Ij max ende	0,127	1,00	0,127	36,569	0,007
Ij min	0,081	1,00	0,081	89,898	2,923

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 70 (70) av 147



# Beregningsresultater

Kurs nr.

15

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 15		
Beskrivelse	: =434.202-UP019-024		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 7,8 V	3,39 %	Klemmespenning	: 386,4 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 7,7 V	3,32 %	Maksimal lengde	: 526,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW004		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x6/6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 353,8 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 126,55 W	0,36 W/m	
Strømføringsevne	: 27,60 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF004		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 263,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 71 (71) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

15

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,003	0,001
Ik3p max ende	0,232	1,00	0,232	13,677	0,005
Ik3p min	0,149	1,00	0,149	33,159	0,007
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,004	0,001
Ik2p max ende	0,201	1,00	0,201	18,221	0,005
Ik2p min	0,129	1,00	0,129	44,238	0,007
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,003	0,001
Ik1p max ende	0,116	1,00	0,116	54,709	0,008
Ik1p min	0,075	1,00	0,075	130,874	3,421
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,003	0,001
Ij max ende	0,116	1,00	0,116	43,834	0,008
Ij min	0,074	1,00	0,074	107,711	3,424

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 72 (72) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

16

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 16		
Beskrivelse	: =434.202-UP013-018		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 9,0 V	3,89 %	Klemmespenning	: 384,4 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 8,8 V	3,82 %	Maksimal lengde	: 526,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW003		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x6/6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 407,5 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 145,76 W	0,36 W/m	
Strømføringsevne	: 27,60 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF003		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 263,1 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 73 (73) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

16

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,003	0,001
Ik3p max ende	0,201	1,00	0,201	18,221	0,005
Ik3p min	0,129	1,00	0,129	44,238	0,007
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,004	0,001
Ik2p max ende	0,174	1,00	0,174	24,315	0,006
Ik2p min	0,112	1,00	0,112	58,687	0,008
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,003	0,001
Ik1p max ende	0,101	1,00	0,101	72,166	0,009
Ik1p min	0,065	1,00	0,065	174,240	4,424
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,003	0,001
Ij max ende	0,101	1,00	0,101	57,820	0,009
Ij min	0,065	1,00	0,065	139,603	4,427

@ = Vernet tilfredsstillter ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b>		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
	+S34TUELK01.TB2		
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S	
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 74 (74) av 147	

# Beregningsresultater

Kurs nr.

17

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 17		
Beskrivelse	: =434.202-UP007-012		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 6,5 V	2,81 %	Klemmespenning	: 388,7 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 6,3 V	2,73 %	Maksimal lengde	: 883,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW002		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x10/10 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 489,2 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 103,97 W	0,21 W/m	
Strømføringsevne	: 38,30 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF002		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 442,7 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 75 (75) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

17

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,008	0,001
Ik3p max ende	0,281	1,00	0,281	25,898	0,004
Ik3p min	0,181	1,00	0,181	62,419	0,006
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,011	0,001
Ik2p max ende	0,243	1,00	0,243	34,631	0,004
Ik2p min	0,157	1,00	0,157	82,961	0,006
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,009	0,001
Ik1p max ende	0,141	1,00	0,141	102,857	0,007
Ik1p min	0,091	1,00	0,091	246,939	2,396
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,008	0,001
Ij max ende	0,141	1,00	0,141	82,410	0,007
Ij min	0,091	1,00	0,091	197,851	2,397

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 76 (76) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

18

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: LYSARMATUR INNKJØRINGSSONE 18		
Beskrivelse	: =434.202-UP001-006		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 5,51 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.99		
Merkeeffekt, Pn	: 3,8 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 3,8 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 7,9 V	3,42 %	Klemmespenning	: 386,3 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,10 %		
...over Kabel	: 7,7 V	3,34 %	Maksimal lengde	: 883,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.202 -KW001		
Kabeltype/-lederløsning	: IFSI 4x10/10 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 598,5 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 127,20 W	0,21 W/m	
Strømføringsevne	: 38,30 A	Laststrøm i kabel	5,51 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: =434.202 -XF001		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 40,00 kA Ics*
Merkestrøm	: 10,00 A	I2-verdi	: 14,50 A
		I5-(Im-) verdi	: 100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 442,7 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 77 (77) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

18

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	15,996	0,36	15,996	0,008	0,001
Ik3p max ende	0,230	1,00	0,230	38,656	0,005
Ik3p min	0,148	1,00	0,148	93,357	0,007
Ik2p max	13,853	0,36	13,853	0,011	0,001
Ik2p max ende	0,199	1,00	0,199	51,638	0,005
Ik2p min	0,128	1,00	0,128	124,811	0,007
Ik1p max	15,002	0,45	15,002	0,009	0,001
Ik1p max ende	0,115	1,00	0,115	154,624	0,008
Ik1p min	0,074	1,00	0,074	373,430	3,457
Ij max	14,244	0,53	14,244	0,008	0,001
Ij max ende	0,115	1,00	0,115	123,887	0,008
Ij min	0,074	1,00	0,074	299,196	3,458

@ = Vernet tilfredsstillter ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 78 (78) av 147



# Beregningsresultater

Kurs nr.

1

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: 439.201-UN002-006-010-014		
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 0,9 A L2: 0,5 A L3: 0,5 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 4		
Kabellengde til første punkt	: 38,3 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,6 V	0,69 %	Klemmespenning	: 229,4 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,09 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: BFXI 5G1,5 Cu	Total lengde	: 91,10 m
------------------	-----------------	--------------	-----------

<b>Matevern, merking</b>	: 439.201-XF001		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 110,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato: 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 79 (79) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

1

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	8,282	0,87	8,282	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,225	1,00	0,225	0,909	0,003
Ik3p min	0,144	1,00	0,144	2,219	0,005
Ik2p max	7,173	0,87	7,173	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,195	1,00	0,195	1,210	0,004
Ik2p min	0,125	1,00	0,125	2,945	0,005
Ik1p max	4,870	0,96	4,870	0,002	0,001
Ik1p max ende	0,113	1,00	0,113	3,603	0,005
Ik1p min	0,072	1,00	0,072	8,875	0,008
Ij max ende	0,113	1,00	0,113	3,603	0,005
Ij min	0,072	1,00	0,072	8,875	0,008

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 80 (80) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

2


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	:	.			
Beskrivelse	:	439.201-UN018-022-026-030			
Merkespenning	:	230 V	Antall faser	:	3
Laststrøm	:	0,46 A	Fasekobling	:	L1-L2-L3-N
Cos phi	:	0,99	Sammenlagret strøm	:	L1: 0,9 A
Merkeeffekt, Pn	:	0,1 kW			L2: 0,5 A
Merkeytelse, Sn	:	0,1 kVA			L3: 0,5 A
					N: 0,5 A
Antall punkter	:	4			
Kabellengde til første punkt	:	310,3 m			
Kabellengde mellom punkter	:	17,6 m			
Kabellengde i avgreningspunkt	:	0,0 m			

<b>Spenningsfall totalt</b>	:	2,9 V	1,26 %	Klemmespenning	:	228,0 V
...til siste fordeling	:	0,2 V	0,09 %			
...over	:					

<b>Matekabel</b>	:	<b>BFXI 5G4 Cu</b>	Total lengde	:	363,10 m
------------------	---	--------------------	--------------	---	----------

<b>Matevern, merking</b>	:	<b>439.201-XF002</b>			
Fabrikkat	:	ABB	Artikkel nummer	:	
Bryterenhet	:	S800 S	EAN-nummer	:	
Utløserenhet	:	S800 C	Bryteevne	:	12,50 kA Ics
Merkestrøm	:	6,00 A	I2-verdi	:	8,70 A
			I5-(Im-) verdi	:	60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer					289,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 81 (81) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

2

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	8,282	0,87	8,282	0,005	0,001
Ik3p max ende	0,149	1,00	0,149	14,737	0,004
Ik3p min	0,096	1,00	0,096	35,502	0,006
Ik2p max	7,173	0,87	7,173	0,006	0,001
Ik2p max ende	0,129	1,00	0,129	19,661	0,005
Ik2p min	0,083	1,00	0,083	47,494	0,007
Ik1p max	4,870	0,96	4,870	0,014	0,001
Ik1p max ende	0,075	1,00	0,075	58,166	0,008
Ik1p min	0,048	1,00	0,048	142,007	3,008
Ij max ende	0,075	1,00	0,075	58,166	0,008
Ij min	0,048	1,00	0,048	142,007	3,009

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 82 (82) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

3

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: 439.201-UN034-038-042-046		
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 0,9 A L2: 0,5 A L3: 0,5 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 4		
Kabellengde til første punkt	: 58,0 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 2,0 V	0,87 %	Klemmespenning	: 228,9 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,09 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: <b>BFXI 5G1,5 Cu</b>	Total lengde	: 110,80 m
------------------	------------------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: <b>439.201-XF003</b>		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 110,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 83 (83) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

3

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	8,282	0,87	8,282	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,186	1,00	0,186	1,330	0,004
Ik3p min	0,119	1,00	0,119	3,249	0,005
Ik2p max	7,173	0,87	7,173	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,161	1,00	0,161	1,775	0,004
Ik2p min	0,103	1,00	0,103	4,337	0,006
Ik1p max	4,870	0,96	4,870	0,002	0,001
Ik1p max ende	0,093	1,00	0,093	5,320	0,006
Ik1p min	0,060	1,00	0,060	12,781	2,019
Ij max ende	0,093	1,00	0,093	5,320	0,006
Ij min	0,060	1,00	0,060	12,781	2,019

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 84 (84) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: 439.201-UN051-055-059-063		
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 0,9 A L2: 0,5 A L3: 0,5 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 4		
Kabellengde til første punkt	: 346,0 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,2 V	1,39 %	Klemmespenning	: 227,7 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,09 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: <b>BFXI 5G4 Cu</b>	Total lengde	: 398,80 m
------------------	----------------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: <b>439.201-XF004</b>		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 289,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 85 (85) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

4

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	8,282	0,87	8,282	0,005	0,001
Ik3p max ende	0,136	1,00	0,136	17,689	0,005
Ik3p min	0,087	1,00	0,087	43,227	0,007
Ik2p max	7,173	0,87	7,173	0,006	0,001
Ik2p max ende	0,118	1,00	0,118	23,498	0,005
Ik2p min	0,076	1,00	0,076	56,645	0,008
Ik1p max	4,870	0,96	4,870	0,014	0,001
Ik1p max ende	0,068	1,00	0,068	70,758	0,008
Ik1p min	0,044	1,00	0,044	169,000	3,561
Ij max ende	0,068	1,00	0,068	70,758	0,008
Ij min	0,044	1,00	0,044	169,000	3,562

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 86 (86) av 147



# Beregningsresultater

Kurs nr.

5


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	:	.			
Beskrivelse	:	439.201-UN068-072-076-080			
Merkespenning	:	230 V	Antall faser	:	3
Laststrøm	:	0,46 A	Fasekobling	:	L1-L2-L3-N
Cos phi	:	0,99	Sammenlagret strøm	:	L1: 0,9 A
Merkeeffekt, Pn	:	0,1 kW			L2: 0,5 A
Merkeytelse, Sn	:	0,1 kVA			L3: 0,5 A
					N: 0,5 A
Antall punkter	:	4			
Kabellengde til første punkt	:	73,6 m			
Kabellengde mellom punkter	:	17,6 m			
Kabellengde i avgreningspunkt	:	0,0 m			

<b>Spenningsfall totalt</b>	:	2,3 V	1,01 %	Klemmespenning	:	228,6 V
...til siste fordeling	:	0,2 V	0,09 %			
...over	:					

<b>Matekabel</b>	:	<b>BFXI 5G1,5 Cu</b>	Total lengde	:	126,40 m
------------------	---	----------------------	--------------	---	----------

<b>Matevern, merking</b>	:	<b>439.201-XF005</b>			
Fabrikkat	:	ABB	Artikkel nummer	:	
Bryterenhet	:	S800 S	EAN-nummer	:	
Utløserenhet	:	S800 C	Bryteevne	:	12,50 kA Ics
Merkestrøm	:	6,00 A	I2-verdi	:	8,70 A
			I5-(Im-) verdi	:	60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer					110,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 87 (87) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

5

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	8,282	0,87	8,282	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,163	1,00	0,163	1,732	0,004
Ik3p min	0,105	1,00	0,105	4,173	0,006
Ik2p max	7,173	0,87	7,173	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,141	1,00	0,141	2,314	0,005
Ik2p min	0,091	1,00	0,091	5,556	0,007
Ik1p max	4,870	0,96	4,870	0,002	0,001
Ik1p max ende	0,082	1,00	0,082	6,843	0,007
Ik1p min	0,052	1,00	0,052	17,016	2,557
Ij max ende	0,082	1,00	0,082	6,843	0,007
Ij min	0,052	1,00	0,052	17,016	2,557

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 88 (88) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

6


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	:	.			
Beskrivelse	:	439.201-UN084-088-092-096			
Merkespenning	:	230 V	Antall faser	:	3
Laststrøm	:	0,46 A	Fasekobling	:	L1-L2-L3-N
Cos phi	:	0,99	Sammenlagret strøm	:	L1: 0,9 A
Merkeeffekt, Pn	:	0,1 kW			L2: 0,5 A
Merkeytelse, Sn	:	0,1 kVA			L3: 0,5 A
Antall punkter	:	4			N: 0,5 A
Kabellengde til første punkt	:	329,6 m			
Kabellengde mellom punkter	:	17,6 m			
Kabellengde i avgreningspunkt	:	0,0 m			

<b>Spenningsfall totalt</b>	:	3,1 V	1,33 %	Klemmespenning	:	227,9 V
...til siste fordeling	:	0,2 V	0,09 %			
...over	:					

<b>Matekabel</b>	:	<b>BFXI 5G4 Cu</b>	Total lengde	:	382,40 m
------------------	---	--------------------	--------------	---	----------

<b>Matevern, merking</b>	:	<b>439.201-XF006</b>			
Fabrikkat	:	ABB	Artikkel nummer	:	
Bryterenhet	:	S800 S	EAN-nummer	:	
Utløserenhet	:	S800 C	Bryteevne	:	12,50 kA Ics
Merkestrøm	:	6,00 A	I2-verdi	:	8,70 A
			I5-(Im-) verdi	:	60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer					289,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 89 (89) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

6

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	8,282	0,87	8,282	0,005	0,001
Ik3p max ende	0,142	1,00	0,142	16,226	0,005
Ik3p min	0,091	1,00	0,091	39,510	0,006
Ik2p max	7,173	0,87	7,173	0,006	0,001
Ik2p max ende	0,123	1,00	0,123	21,626	0,005
Ik2p min	0,079	1,00	0,079	52,425	0,007
Ik1p max	4,870	0,96	4,870	0,014	0,001
Ik1p max ende	0,071	1,00	0,071	64,905	0,008
Ik1p min	0,046	1,00	0,046	154,624	3,302
Ij max ende	0,071	1,00	0,071	64,905	0,008
Ij min	0,046	1,00	0,046	154,624	3,303

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 90 (90) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

7


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: 439.201-UN099-103-107-111		
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 0,9 A L2: 0,5 A L3: 0,5 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 4		
Kabellengde til første punkt	: 70,6 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 2,3 V	0,98 %	Klemmespenning	: 228,7 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,09 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: BFXI 5G1,5 Cu	Total lengde	: 123,40 m
------------------	-----------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: 439.201-XF007		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 110,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato: 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 91 (91) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

7

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	8,282	0,87	8,282	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,167	1,00	0,167	1,650	0,004
Ik3p min	0,107	1,00	0,107	4,019	0,006
Ik2p max	7,173	0,87	7,173	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,145	1,00	0,145	2,188	0,005
Ik2p min	0,093	1,00	0,093	5,320	0,006
Ik1p max	4,870	0,96	4,870	0,002	0,001
Ik1p max ende	0,084	1,00	0,084	6,521	0,007
Ik1p min	0,054	1,00	0,054	15,779	2,449
Ij max ende	0,084	1,00	0,084	6,521	0,007
Ij min	0,054	1,00	0,054	15,779	2,449

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 92 (92) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

8

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Distribuert last</b>	: .		
Beskrivelse	: 439.201-UN116-120-124-128		
Merkespenning	: 230 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,46 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0,99	Sammenlagret strøm	: L1: 0,9 A L2: 0,5 A L3: 0,5 A N: 0,5 A
Merkeeffekt, Pn	: 0,1 kW		
Merkeytelse, Sn	: 0,1 kVA		
Antall punkter	: 4		
Kabellengde til første punkt	: 342,6 m		
Kabellengde mellom punkter	: 17,6 m		
Kabellengde i avgreningspunkt	: 0,0 m		

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 3,2 V	1,38 %	Klemmespenning	: 227,8 V
...til siste fordeling	: 0,2 V	0,09 %		
...over	:			

<b>Matekabel</b>	: <b>BFXI 5G4 Cu</b>	Total lengde	: 395,40 m
------------------	----------------------	--------------	------------

<b>Matevern, merking</b>	: <b>439.201-XF008</b>		
Fabrikat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Matekabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 289,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING  Ver. 6.0.223 Dato: 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 93 (93) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

8

	Matevern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	8,282	0,87	8,282	0,005	0,001
Ik3p max ende	0,137	1,00	0,137	17,432	0,005
Ik3p min	0,088	1,00	0,088	42,250	0,007
Ik2p max	7,173	0,87	7,173	0,006	0,001
Ik2p max ende	0,119	1,00	0,119	23,105	0,005
Ik2p min	0,076	1,00	0,076	56,645	0,007
Ik1p max	4,870	0,96	4,870	0,014	0,001
Ik1p max ende	0,069	1,00	0,069	68,722	0,008
Ik1p min	0,044	1,00	0,044	169,000	3,507
Ij max ende	0,069	1,00	0,069	68,722	0,008
Ij min	0,044	1,00	0,044	169,000	3,507

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 		NEK 400:2018 400 V TN-S
		Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 94 (94) av 147	



# Beregningsresultater

Kurs nr. 1

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 1		
Beskrivelse	: 439.202 -SOS001		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,2 V	0,54 %	Klemmespenning	: 397,9 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 1,0 V	0,45 %	Maksimal lengde	: 6565,7 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW001		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 550,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 1,50 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 29,50 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: 439.202 -XF001		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 435,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER  Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 95 (95) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

1

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	10,469	0,79	10,469	0,007	0,001
Ik3p max ende	0,148	1,00	0,148	33,609	0,004
Ik3p min	0,095	1,00	0,095	81,569	0,006
Ik2p max	9,067	0,79	9,067	0,009	0,001
Ik2p max ende	0,128	1,00	0,128	44,932	0,005
Ik2p min	0,082	1,00	0,082	109,483	0,007
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,016	0,001
Ik1p max ende	0,074	1,00	0,074	134,435	0,008
Ik1p min	0,048	1,00	0,048	319,516	3,050
Ij max ende	0,074	1,00	0,074	134,435	0,008
Ij min	0,048	1,00	0,048	319,516	3,051

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 96 (96) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr. 2

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 2		
Beskrivelse	: 439.202 -SOS002		
Merkespennning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 2,3 V	0,98 %	Klemmespenning	: 398,9 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 2,2 V	0,94 %	Maksimal lengde	: 3282,9 m


<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW002		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 572,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 1,04 W	0,00 W/m	
Strømføringssevne	: 34,40 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF002		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 435,2 m

	Kortslutningsvern					Overbelastningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel t=k²S²/l² [s]	t utkobling [s]	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel t=k²S²/l² [s]	t utkobling [s]
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,016	0,001					
Ik1p max ende	0,071	1,00	0,071	146,035	0,008					
Ik1p min	0,046	1,00	0,046	347,904	3,274					
Ij max ende	0,071	1,00	0,071	146,035	0,008					
Ij min	0,046	1,00	0,046	347,904	3,274					

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 97 (97) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

3


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 3		
Beskrivelse	: 439.202-SOS 003		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,1 V	0,45 %	Klemmespenning	: 398,2 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 0,8 V	0,36 %	Maksimal lengde	: 6565,7 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW003		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 441,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 1,20 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 42,70 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF003		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 435,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 98 (98) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

3

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	10,469	0,79	10,469	0,007	0,001
Ik3p max ende	0,184	1,00	0,184	21,744	0,004
Ik3p min	0,118	1,00	0,118	52,870	0,005
Ik2p max	9,067	0,79	9,067	0,009	0,001
Ik2p max ende	0,160	1,00	0,160	28,756	0,004
Ik2p min	0,102	1,00	0,102	70,758	0,006
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,016	0,001
Ik1p max ende	0,092	1,00	0,092	86,976	0,006
Ik1p min	0,059	1,00	0,059	211,481	2,047
Ij max ende	0,092	1,00	0,092	86,976	0,006
Ij min	0,059	1,00	0,059	211,481	2,048

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER		NEK 400:2018 400 V TN-S
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 99 (99) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 4		
Beskrivelse	: 439.202-SOS 004		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,1 V	0,48 %	Klemmespenning	: 398,1 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 0,9 V	0,39 %	Maksimal lengde	: 6565,7 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW004		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 473,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 1,29 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 42,70 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF004		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 435,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 100 (100) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

4

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	10,469	0,79	10,469	0,007	0,001
Ik3p max ende	0,172	1,00	0,172	24,884	0,004
Ik3p min	0,110	1,00	0,110	60,840	0,006
Ik2p max	9,067	0,79	9,067	0,009	0,001
Ik2p max ende	0,149	1,00	0,149	33,159	0,004
Ik2p min	0,096	1,00	0,096	79,879	0,006
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,016	0,001
Ik1p max ende	0,086	1,00	0,086	99,535	0,007
Ik1p min	0,055	1,00	0,055	243,360	2,323
Ij max ende	0,086	1,00	0,086	99,535	0,007
Ij min	0,055	1,00	0,055	243,360	2,324

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK		<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31	
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER		NEK 400:2018 400 V TN-S	
		 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021		Side 101 (101) av 147	

# Beregningsresultater

Kurs nr.

5

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 5		
Beskrivelse	: 439.202-SOS 005		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,9 V	0,82 %	Klemmespenning	: 399,0 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 1,8 V	0,76 %	Maksimal lengde	: 2203,1 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW005		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 311,3 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 0,85 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 38,70 A	Laststrøm i kabel	0,48 A


<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF005		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 290,8 m

## Kortslutningsvern

	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel t=k <sup>2</sup> S <sup>2</sup> /I <sup>2</sup> [s]	t utkobling [s]
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,007	0,001
Ik1p max ende	0,087	1,00	0,087	43,227	0,007
Ik1p min	0,056	1,00	0,056	104,332	2,260
Ij max ende	0,087	1,00	0,087	43,227	0,007
Ij min	0,056	1,00	0,056	104,332	2,260

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 102 (102) av 147



# Beregningsresultater

Kurs nr.

6


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 6		
Beskrivelse	: 439.202-SOS 006		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,1 V	0,48 %	Klemmespenning	: 398,1 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 0,9 V	0,39 %	Maksimal lengde	: 4406,2 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW006		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 322,3 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 1,31 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 33,20 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF006		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 290,8 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 103 (103) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

6

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	10,469	0,79	10,469	0,003	0,001
Ik3p max ende	0,169	1,00	0,169	11,456	0,004
Ik3p min	0,108	1,00	0,108	28,051	0,006
Ik2p max	9,067	0,79	9,067	0,004	0,001
Ik2p max ende	0,146	1,00	0,146	15,349	0,004
Ik2p min	0,094	1,00	0,094	37,029	0,006
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,007	0,001
Ik1p max ende	0,084	1,00	0,084	46,370	0,007
Ik1p min	0,054	1,00	0,054	112,203	2,406
Ij max ende	0,084	1,00	0,084	46,370	0,007
Ij min	0,054	1,00	0,054	112,203	2,406

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 104 (104) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr. 7

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 7		
Beskrivelse	: 439.202-SOS 007		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1


<b>Spenningsfall totalt</b>	: 2,6 V	1,13 %	Klemmespenning	: 398,8 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 2,6 V	1,11 %	Maksimal lengde	: 844,7 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW007		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 172,7 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 1,23 W	0,01 W/m	
Strømføringssevne	: 20,50 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF007		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 110,8 m

Kortslutningsvern					
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel t=k <sup>2</sup> S <sup>2</sup> /I <sup>2</sup> [s]	t utkobling [s]
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,060	1,00	0,060	12,781	0,009
Ik1p min	0,039	1,00	0,039	30,250	4,455
Ij max ende	0,060	1,00	0,060	12,781	0,009
Ij min	0,039	1,00	0,039	30,250	4,455

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm  
# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 105 (105) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr. 8

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 8		
Beskrivelse	: 439.202-SOS 008		
Merkespennning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1


<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,9 V	0,84 %	Klemmespenning	: 399,0 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 1,8 V	0,79 %	Maksimal lengde	: 1375,9 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW008		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G2,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 201,3 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 0,88 W	0,00 W/m	
Strømføringssevne	: 28,40 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF008		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 180,9 m

Kortslutningsvern					
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel t=k <sup>2</sup> S <sup>2</sup> /I <sup>2</sup> [s]	t utkobling [s]
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,003	0,001
Ik1p max ende	0,084	1,00	0,084	18,113	0,007
Ik1p min	0,054	1,00	0,054	43,829	2,422
Ij max ende	0,084	1,00	0,084	18,113	0,007
Ij min	0,054	1,00	0,054	43,829	2,423

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm  
# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 106 (106) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr. 9

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 9		
Beskrivelse	: 439.202-SOS 009		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,9 V	0,39 %	Klemmespenning	: 399,3 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 0,7 V	0,29 %	Maksimal lengde	: 844,7 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW009		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 45,1 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 0,32 W	0,01 W/m	
Strømføringsevne	: 20,50 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF009		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 110,8 m

Kortslutningsvern					
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel t=k <sup>2</sup> S <sup>2</sup> /I <sup>2</sup> [s]	t utkobling [s]
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,226	1,00	0,226	0,901	0,003
Ik1p min	0,145	1,00	0,145	2,188	0,005
Ij max ende	0,226	1,00	0,226	0,901	0,003
Ij min	0,145	1,00	0,145	2,188	0,005

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm  
# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 107 (107) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr. 10


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 10		
Beskrivelse	: 439.202-SOS 010		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,8 V	0,36 %	Klemmespenning	: 398,5 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 0,6 V	0,27 %	Maksimal lengde	: 1689,4 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW010		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 82,5 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 0,88 W	0,01 W/m	
Strømføringsevne	: 18,20 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF010		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 110,8 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 108 (108) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

10

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	10,469	0,79	10,469	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,250	1,00	0,250	0,736	0,003
Ik3p min	0,160	1,00	0,160	1,797	0,004
Ik2p max	9,067	0,79	9,067	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,216	1,00	0,216	0,986	0,003
Ik2p min	0,139	1,00	0,139	2,381	0,005
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,125	1,00	0,125	2,945	0,005
Ik1p min	0,080	1,00	0,080	7,189	0,007
Ij max ende	0,125	1,00	0,125	2,945	0,005
Ij min	0,080	1,00	0,080	7,189	0,007

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 109 (109) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

11


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 11		
Beskrivelse	: 439.202-SOS 011		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,4 V	0,61 %	Klemmespenning	: 397,6 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 1,2 V	0,54 %	Maksimal lengde	: 1689,4 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW011		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 168,3 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 1,80 W	0,01 W/m	
Strømføringsevne	: 18,20 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF011		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 110,8 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 110 (110) av 147



# Beregningsresultater


Kurs nr.

11

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	10,469	0,79	10,469	0,000	0,001
Ik3p max ende	0,124	1,00	0,124	2,992	0,005
Ik3p min	0,079	1,00	0,079	7,372	0,007
Ik2p max	9,067	0,79	9,067	0,001	0,001
Ik2p max ende	0,107	1,00	0,107	4,019	0,006
Ik2p min	0,069	1,00	0,069	9,664	0,008
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,062	1,00	0,062	11,969	0,009
Ik1p min	0,040	1,00	0,040	28,756	4,252
Ij max ende	0,062	1,00	0,062	11,969	0,009
Ij min	0,040	1,00	0,040	28,756	4,252

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b>		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
	+S34TUELK01.TB2		
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S	
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 111 (111) av 147	

# Beregningsresultater

Kurs nr.

12


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 12		
Beskrivelse	: 439.202-SOS 012		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,1 V	0,48 %	Klemmespenning	: 398,1 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 0,9 V	0,39 %	Maksimal lengde	: 2751,8 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW012		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G2,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 198,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 1,30 W	0,01 W/m	
Strømføringsevne	: 25,30 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF012		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 180,9 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 112 (112) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

12

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	10,469	0,79	10,469	0,001	0,001
Ik3p max ende	0,171	1,00	0,171	4,371	0,004
Ik3p min	0,110	1,00	0,110	10,562	0,006
Ik2p max	9,067	0,79	9,067	0,002	0,001
Ik2p max ende	0,148	1,00	0,148	5,835	0,004
Ik2p min	0,095	1,00	0,095	14,161	0,006
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,003	0,001
Ik1p max ende	0,086	1,00	0,086	17,280	0,007
Ik1p min	0,055	1,00	0,055	42,250	2,351
Ij max ende	0,086	1,00	0,086	17,280	0,007
Ij min	0,055	1,00	0,055	42,250	2,351

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 113 (113) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

13

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 13		
Beskrivelse	: 439.202-SOS 013		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,9 V	0,80 %	Klemmespenning	: 399,0 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 1,7 V	0,75 %	Maksimal lengde	: 2203,1 m


<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW013		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 305,8 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 0,83 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 38,70 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF013		
Fabrikat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 290,8 m

Kortslutningsvern					
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel t=k <sup>2</sup> S <sup>2</sup> /I <sup>2</sup> [s]	t utkobling [s]
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,007	0,001
Ik1p max ende	0,089	1,00	0,089	41,306	0,007
Ik1p min	0,057	1,00	0,057	100,703	2,188
Ij max ende	0,089	1,00	0,089	41,306	0,007
Ij min	0,057	1,00	0,057	100,703	2,189

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 114 (114) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

14

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 14		
Beskrivelse	: 439.202-SOS 014		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 2,0 V	0,88 %	Klemmespenning	: 398,9 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 1,9 V	0,84 %	Maksimal lengde	: 2203,1 m

<b>Kabel</b>	: <b>439.202 -KW014</b>		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G4 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 341,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 0,93 W	0,00 W/m	
Strømføringssevne	: 38,70 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: <b>439.202 -XF014</b>		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 290,8 m

Kortslutningsvern					
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel t=k <sup>2</sup> S <sup>2</sup> /I <sup>2</sup> [s]	t utkobling [s]
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,007	0,001
Ik1p max ende	0,080	1,00	0,080	51,122	0,007
Ik1p min	0,051	1,00	0,051	125,792	2,664
Ij max ende	0,080	1,00	0,080	51,122	0,007
Ij min	0,051	1,00	0,051	125,792	2,664

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 115 (115) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

15


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 15		
Beskrivelse	: 439.202-SOS 015		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,1 V	0,45 %	Klemmespenning	: 398,2 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 0,8 V	0,36 %	Maksimal lengde	: 6565,7 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW015		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 443,3 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 1,21 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 42,70 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF015		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 435,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 116 (116) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

15

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	10,469	0,79	10,469	0,007	0,001
Ik3p max ende	0,183	1,00	0,183	21,982	0,004
Ik3p min	0,118	1,00	0,118	52,870	0,005
Ik2p max	9,067	0,79	9,067	0,009	0,001
Ik2p max ende	0,159	1,00	0,159	29,119	0,004
Ik2p min	0,102	1,00	0,102	70,758	0,006
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,016	0,001
Ik1p max ende	0,092	1,00	0,092	86,976	0,006
Ik1p min	0,059	1,00	0,059	211,481	2,067
Ij max ende	0,092	1,00	0,092	86,976	0,006
Ij min	0,059	1,00	0,059	211,481	2,067

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 117 (117) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

16

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: NØDKIOSK 16		
Beskrivelse	: 439.202-SOS 016		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,48 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,3 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,3 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,1 V	0,48 %	Klemmespenning	: 398,1 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 0,9 V	0,39 %	Maksimal lengde	: 6565,7 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW016		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	Ingen parallelle kurser	
Kabellengde	: 475,2 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 1,30 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 42,70 A	Laststrøm i kabel	0,48 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF016		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 435,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 118 (118) av 147



# Beregningsresultater


Kurs nr.

16

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	10,469	0,79	10,469	0,007	0,001
Ik3p max ende	0,171	1,00	0,171	25,176	0,004
Ik3p min	0,110	1,00	0,110	60,840	0,006
Ik2p max	9,067	0,79	9,067	0,009	0,001
Ik2p max ende	0,148	1,00	0,148	33,609	0,004
Ik2p min	0,095	1,00	0,095	81,569	0,006
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,016	0,001
Ik1p max ende	0,086	1,00	0,086	99,535	0,007
Ik1p min	0,055	1,00	0,055	243,360	2,342
Ij max ende	0,086	1,00	0,086	99,535	0,007
Ij min	0,055	1,00	0,055	243,360	2,343

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 119 (119) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

17


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: KJØREFELTSIGNALSKILT 1		
Beskrivelse	: 439.202 -VS001-004		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,32 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,2 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,7 V	0,29 %	Klemmespenning	: 398,8 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 0,4 V	0,19 %	Maksimal lengde	: 9869,1 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW017		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 342,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 0,41 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 29,50 A	Laststrøm i kabel	0,32 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF017		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 435,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 120 (120) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

17

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	10,469	0,79	10,469	0,007	0,001
Ik3p max ende	0,237	1,00	0,237	13,106	0,003
Ik3p min	0,152	1,00	0,152	31,863	0,004
Ik2p max	9,067	0,79	9,067	0,009	0,001
Ik2p max ende	0,205	1,00	0,205	17,517	0,003
Ik2p min	0,132	1,00	0,132	42,250	0,005
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,016	0,001
Ik1p max ende	0,119	1,00	0,119	51,985	0,005
Ik1p min	0,076	1,00	0,076	127,452	0,007
Ij max	6,667	0,91	6,667	0,017	0,001
Ij max ende	0,119	1,00	0,119	51,985	0,005
Ij min	0,076	1,00	0,076	127,452	0,007

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b>		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
	+S34TUELK01.TB2		
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S	
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 121 av 147	(121)

# Beregningsresultater

Kurs nr.

18


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: KJØREFELTSIGNALSKILT 2		
Beskrivelse	: 439.202 -VS005-008		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,32 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,2 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,9 V	0,38 %	Klemmespenning	: 399,3 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 0,7 V	0,29 %	Maksimal lengde	: 1269,7 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW018		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G1,5 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 67,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 0,21 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 14,20 A	Laststrøm i kabel	0,32 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF018		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 110,8 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 122 (122) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

18

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,153	1,00	0,153	1,965	0,004
Ik1p min	0,098	1,00	0,098	4,791	0,006
Ij max	6,667	0,91	6,667	0,001	0,001
Ij max ende	0,153	1,00	0,153	1,965	0,004
Ij min	0,098	1,00	0,098	4,791	0,006

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 123 (123) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

19


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: KJØREFELTSIGNALSKILT 3		
Beskrivelse	: 439.202 -VS009-012		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,32 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,2 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 1,0 V	0,45 %	Klemmespenning	: 399,1 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 0,7 V	0,32 %	Maksimal lengde	: 5198,9 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW019		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G6 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 342,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 0,41 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 29,50 A	Laststrøm i kabel	0,32 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF019		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 435,2 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 124 (124) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

19

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik2p max	9,067	0,79	9,067	0,009	0,001
Ik2p max ende	0,205	1,00	0,205	17,517	0,003
Ik2p min	0,132	1,00	0,132	42,250	0,005
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,016	0,001
Ik1p max ende	0,119	1,00	0,119	51,985	0,005
Ik1p min	0,076	1,00	0,076	127,452	0,007
Ij max	6,667	0,91	6,667	0,017	0,001
Ij max ende	0,119	1,00	0,119	51,985	0,005
Ij min	0,076	1,00	0,076	127,452	0,007

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 125 (125) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr. 20


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	: KJØREFELTSIGNALSKILT 4		
Beskrivelse	: 439.202 -VS013-016		
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 0,32 A	Fasekobling	: L1-L2-L3-N
Cos phi	: 0.9		
Merkeeffekt, Pn	: 0,2 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 0,2 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 0,7 V	0,31 %	Klemmespenning	: 398,8 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,12 %		
...over Kabel	: 0,5 V	0,20 %	Maksimal lengde	: 16453,5 m

<b>Kabel</b>	: 439.202 -KW020		
Kabeltype/-lederløsning	: BFXI 5G10 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	8 Parallele kurser	
Kabellengde	: 617,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.7
Tap i kabel	: 0,44 W	0,00 W/m	
Strømføringsevne	: 40,90 A	Laststrøm i kabel	0,32 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 439.202 -XF020		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: S800 S	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: S800 C	Bryteevne	: 12,50 kA Ics
Merkestrøm	: 6,00 A	I2-verdi	: 8,70 A
		I5-(Im-) verdi	: 60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 731,9 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 126 (126) av 147



# Beregningsresultater


Kurs nr.

20

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	10,469	0,79	10,469	0,019	0,001
Ik3p max ende	0,221	1,00	0,221	41,869	0,003
Ik3p min	0,142	1,00	0,142	101,413	0,005
Ik2p max	9,067	0,79	9,067	0,025	0,001
Ik2p max ende	0,191	1,00	0,191	56,054	0,004
Ik2p min	0,123	1,00	0,123	135,164	0,005
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,045	0,001
Ik1p max ende	0,111	1,00	0,111	165,969	0,006
Ik1p min	0,071	1,00	0,071	405,654	0,008
Ij max	6,667	0,91	6,667	0,046	0,001
Ij max ende	0,111	1,00	0,111	165,969	0,006
Ij min	0,071	1,00	0,071	405,654	0,008

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 127 (127) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr. 21

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	:	:			
Beskrivelse	:	Sentral SRO			
Merkespenning	:	400 V	Antall faser	:	3
Laststrøm	:	4,81 A	Fasekobling	:	L1-L2-L3-N
Cos phi	:	0.9	Utnyttelsegrad	:	1
Merkeeffekt, Pn	:	3,0 kW	Samtidighetsfaktor	:	1
Merkeytelse, Sn	:	3,3 kVA			

<b>Spenningsfall totalt</b>	:	1,0 V	0,41 %	Klemmespenning	:	398,3 V
...til siste fordeling	:	0,3 V	0,12 %			
...over Kabel	:	0,7 V	0,32 %	Maksimal lengde	:	168,9 m

<b>Kabel</b>	:	:			
Kabeltype/-lederløsning	:	BFXI 5G1,5 Cu			
Ref. inst. met.	:	E			
Omgivelsestemperatur	:	30,0 °C	8 Parallele kurser		
Kabellengde	:	10,0 m	Annen korreksjonsfaktor	:	0.7
Tap i kabel	:	10,71 W	1,07 W/m		
Strømføringsevne	:	12,60 A	Laststrøm i kabel	:	4,81 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	:	:			
Fabrikkat	:	ABB	Artikkel nummer	:	
Bryterenhet	:	S800 S	EAN-nummer	:	
Utløserenhet	:	S800 C	Bryteevne	:	12,50 kA Ics
Merkestrøm	:	6,00 A	I2-verdi	:	8,70 A
			I5-(Im-) verdi	:	60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer					110,8 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 128 (128) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

21

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	10,469	0,79	10,469	0,000	0,001
Ik3p max ende	1,801	0,99	1,801	0,014	0,001
Ik3p min	1,164	1,00	1,164	0,034	0,001
Ik2p max	9,067	0,79	9,067	0,001	0,001
Ik2p max ende	1,560	0,99	1,560	0,019	0,001
Ik2p min	1,008	1,00	1,008	0,045	0,001
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,917	1,00	0,917	0,055	0,001
Ik1p min	0,590	1,00	0,590	0,132	0,002
Ij max ende	0,916	1,00	0,916	0,055	0,001
Ij min	0,590	1,00	0,590	0,132	0,002

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 129 (129) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

22


Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Fast belastning</b>	:	:			
Beskrivelse	:	Nødllys sentral			
Merkespenning	:	400 V	Antall faser	:	3
Laststrøm	:	1,60 A	Fasekobling	:	L1-L2-L3-N
Cos phi	:	0.9	Utnyttelsegrad	:	1
Merkeeffekt, Pn	:	1,0 kW	Samtidighetsfaktor	:	1
Merkeytelse, Sn	:	1,1 kVA			

<b>Spenningsfall totalt</b>	:	0,5 V	0,22 %	Klemmespenning	:	399,1 V
...til siste fordeling	:	0,3 V	0,12 %			
...over Kabel	:	0,2 V	0,11 %	Maksimal lengde	:	507,9 m

<b>Kabel</b>	:	:			
Kabeltype/-lederløsning	:	BFXI 5G1,5 Cu			
Ref. inst. met.	:	E			
Omgivelsestemperatur	:	30,0 °C	8 Parallele kurser		
Kabellengde	:	10,0 m	Annen korreksjonsfaktor	:	0.7
Tap i kabel	:	1,18 W	0,12 W/m		
Strømføringsevne	:	12,60 A	Laststrøm i kabel	:	1,60 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	:	:			
Fabrikkat	:	ABB	Artikkel nummer	:	
Bryterenhet	:	S800 S	EAN-nummer	:	
Utløserenhet	:	S800 C	Bryteevne	:	12,50 kA Ics
Merkestrøm	:	6,00 A	I2-verdi	:	8,70 A
			I5-(Im-) verdi	:	60,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer					110,8 m

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 130 (130) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

22

	Kortslutningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	10,469	0,79	10,469	0,000	0,001
Ik3p max ende	1,801	0,99	1,801	0,014	0,001
Ik3p min	1,164	1,00	1,164	0,034	0,001
Ik2p max	9,067	0,79	9,067	0,001	0,001
Ik2p max ende	1,560	0,99	1,560	0,019	0,001
Ik2p min	1,008	1,00	1,008	0,045	0,001
Ik1p max	6,723	0,91	6,723	0,001	0,001
Ik1p max ende	0,917	1,00	0,917	0,055	0,001
Ik1p min	0,590	1,00	0,590	0,132	0,002
Ij max ende	0,916	1,00	0,916	0,055	0,001
Ij min	0,590	1,00	0,590	0,132	0,002

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 131 (131) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr. 1

Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

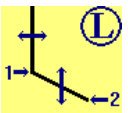
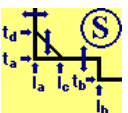
<b>Motor</b>	: VIFTE FORDELING 1 VIFTE 1		
Beskrivelse	: 434.203-JW001		
Utjevningsforbindelser			
Merkespennning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 80,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3
Cos phi	: 0.86	Virkningsgrad	: 0.94
Merkeeffekt, Pn	: 45,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 55,6 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1
Starttid / Te-tid	: 3,00 s / 0,00 s	Startstrømforhold	: 3

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 12,0 V	2,99 %	Klemmespenning	: 388,1 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,07 %		
...over Kabel	: 11,8 V	2,96 %	Maksimal lengde	: 544,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.203 -KW001		
Kabeltype/-lederløsning	: BFSI 4x95/50 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 321,9 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 1528,60 W	4,75 W/m	
Strømføringsevne	: 235,40 A	Laststrøm i kabel	80,20 A

<b>Kortslutningsvern, merking</b>	: 434.203 -XQ001		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT2	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP LSI	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 100,00 A	I2-verdi	: 130,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 1100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 834,0 m

	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I1	: 0,840 / 84,0 A	1,000 / 100,0 A	1,000 / 100,0 A
t1	: 3,000 s	60,000 s	3,000 s
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I2	: 3,000 / 300,0 A	7,500 / 750,0 A	4,500 / 450,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,10 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER SØRGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 132 (132) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

1

	Kortslutningsvern					Overbelastningsvern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	16,555	0,26	16,555	0,673	0,012					
Ik3p max ende	3,155	0,82	3,155	18,540	0,012					
Ik3p min	2,179	0,87	2,179	38,869	0,012					
Ik2p max	14,337	0,26	14,337	0,898	0,012					
Ik2p max ende	2,732	0,82	2,732	24,726	0,012					
Ik2p min	1,887	0,87	1,887	51,829	0,012					
Ij max	15,074	0,26	15,074	0,180	0,012					
Ij max ende	1,287	0,97	1,287	24,729	0,115					
Ij min	0,839	0,98	0,839	58,188	0,115					

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2		<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
	NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER SØRGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021			

# Beregningsresultater

Kurs nr. 2

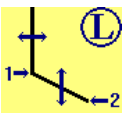
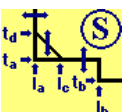
Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Motor</b>	: VIFTE FORDELING 1 VIFTE 2		
Beskrivelse	: 434.203-JW002		
Utjevningsforbindelser			
Merkespennning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 80,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3
Cos phi	: 0.86	Virkningsgrad	: 0.94
Merkeeffekt, Pn	: 45,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 55,6 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1
Starttid / Te-tid	: 3,00 s / 0,00 s	Startstrømforhold	: 3

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 12,0 V	3,01 %	Klemmespenning	: 388,0 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,07 %		
...over Kabel	: 11,9 V	2,98 %	Maksimal lengde	: 544,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.203 -KW002		
Kabeltype/-lederløsning	: BFSI 4x95/50 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 324,3 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 1539,90 W	4,75 W/m	
Strømføringsevne	: 186,00 A	Laststrøm i kabel	80,20 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: 434.203 -XQ002		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT2	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP LSI	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 100,00 A	I2-verdi	: 130,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 1100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 834,0 m

	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I1	: 0,840 / 84,0 A	1,000 / 100,0 A	1,000 / 100,0 A
t1	: 3,000 s	60,000 s	3,000 s
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I2	: 3,000 / 300,0 A	7,500 / 750,0 A	4,500 / 450,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,10 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER SØRGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 134 (134) av 147



# Beregningsresultater


Kurs nr.

2

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	16,555	0,26	16,555	0,673	0,012
Ik3p max ende	3,135	0,82	3,135	18,778	0,012
Ik3p min	2,165	0,87	2,165	39,373	0,012
Ik2p max	14,337	0,26	14,337	0,898	0,012
Ik2p max ende	2,715	0,82	2,715	25,037	0,012
Ik2p min	1,875	0,87	1,875	52,495	0,012
Ij max	15,074	0,26	15,074	0,180	0,012
Ij max ende	1,278	0,97	1,278	25,078	0,115
Ij min	0,833	0,98	0,833	59,030	0,115

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER SØRGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 135 (135) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

3

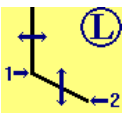
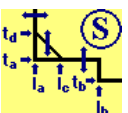
Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Motor</b>	: VIFTE FORDELING 1 VIFTE 3		
Beskrivelse	: 434.203-JW003		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 80,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3
Cos phi	: 0.86	Virkningsgrad	: 0.94
Merkeeffekt, Pn	: 45,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 55,6 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1
Starttid / Te-tid	: 3,00 s / 0,00 s	Startstrømforhold	: 3

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 19,4 V	4,84 %	Klemmespenning	: 380,6 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,07 %		
...over Kabel	: 19,3 V	4,83 %	Maksimal lengde	: 544,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.203 -KW003		
Kabeltype/-lederløsning	: BFSI 4x95/50 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 526,3 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 2499,46 W	4,75 W/m	
Strømføringsevne	: 186,00 A	Laststrøm i kabel	80,20 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: 434.203 -XQ003		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT2	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP LSI	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 100,00 A	I2-verdi	: 130,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 1100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 834,0 m

	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I1	: 0,840 / 84,0 A	1,000 / 100,0 A	1,000 / 100,0 A
t1	: 3,000 s	60,000 s	3,000 s
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I2	: 3,000 / 300,0 A	4,500 / 450,0 A	3,500 / 350,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,10 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER SØRGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 136 (136) av 147

# Beregningsresultater


Kurs nr.

3

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	16,555	0,26	16,555	0,673	0,012
Ik3p max ende	2,043	0,85	2,043	44,216	0,012
Ik3p min	1,394	0,90	1,394	94,972	0,115
Ik2p max	14,337	0,26	14,337	0,898	0,012
Ik2p max ende	1,769	0,85	1,769	58,974	0,012
Ik2p min	1,207	0,90	1,207	126,679	0,115
Ij max	15,074	0,26	15,074	0,180	0,012
Ij max ende	0,800	0,97	0,800	64,000	0,115
Ij min	0,519	0,98	0,519	152,064	0,115

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER SØRGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 137 (137) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4

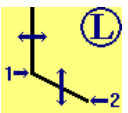
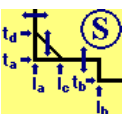
Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Motor</b>	: VIFTE FORDELING 1 VIFTE 4		
Beskrivelse	: 434.203-JW004		
Utjevningsforbindelser			
Merkespennning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 80,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3
Cos phi	: 0.86	Virkningsgrad	: 0.94
Merkeeffekt, Pn	: 45,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 55,6 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1
Starttid / Te-tid	: 3,00 s / 0,00 s	Startstrømforhold	: 3

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 19,4 V	4,86 %	Klemmespenning	: 380,6 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,07 %		
...over Kabel	: 19,4 V	4,86 %	Maksimal lengde	: 544,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.203 -KW004		
Kabeltype/-lederløsning	: BFSI 4x95/50 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 528,8 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 2510,95 W	4,75 W/m	
Strømføringsevne	: 186,00 A	Laststrøm i kabel	80,20 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: 434.203 -XQ004		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT2	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP LSI	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 100,00 A	I2-verdi	: 130,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 1100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 834,0 m

	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I1	: 0,840 / 84,0 A	1,000 / 100,0 A	1,000 / 100,0 A
t1	: 3,000 s	60,000 s	3,000 s
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I2	: 3,000 / 300,0 A	4,500 / 450,0 A	3,500 / 350,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,10 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER SØRGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 138 (138) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	16,555	0,26	16,555	0,673	0,012
Ik3p max ende	2,034	0,85	2,034	44,608	0,012
Ik3p min	1,388	0,90	1,388	95,794	0,115
Ik2p max	14,337	0,26	14,337	0,898	0,012
Ik2p max ende	1,762	0,85	1,762	59,444	0,012
Ik2p min	1,202	0,90	1,202	127,735	0,115
Ij max	15,074	0,26	15,074	0,180	0,012
Ij max ende	0,796	0,98	0,796	64,645	0,115
Ij min	0,517	0,98	0,517	153,242	0,115

@ = Vernet tilfredsstiller ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER SØRGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 139 (139) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

1

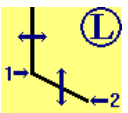
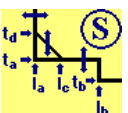
Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Motor</b>	: VIFTE FORDELING 2 VIFTE 1		
Beskrivelse	: 434.204-JW001		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 80,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3
Cos phi	: 0.86	Virkningsgrad	: 0.94
Merkeeffekt, Pn	: 45,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 55,6 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1
Starttid / Te-tid	: 3,00 s / 0,00 s	Startstrømforhold	: 3

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 12,8 V	3,19 %	Klemmespenning	: 387,2 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,07 %		
...over Kabel	: 12,7 V	3,17 %	Maksimal lengde	: 544,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.204 -KW001		
Kabeltype/-lederløsning	: BFSI 4x95/50 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 344,8 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 1637,58 W	4,75 W/m	
Strømføringsevne	: 186,00 A	Laststrøm i kabel	80,20 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: 434.204 -XQ001		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT2	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP LSI	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 100,00 A	I2-verdi	: 130,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 1100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 834,0 m

	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I1	: 0,840 / 84,0 A	1,000 / 100,0 A	1,000 / 100,0 A
t1	: 3,000 s	60,000 s	3,000 s
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I2	: 3,000 / 300,0 A	7,000 / 700,0 A	4,500 / 450,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,10 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER NORDGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 140 (140) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

1

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	16,555	0,26	16,555	0,673	0,012
Ik3p max ende	2,974	0,83	2,974	20,866	0,012
Ik3p min	2,050	0,88	2,050	43,915	0,012
Ik2p max	14,337	0,26	14,337	0,898	0,012
Ik2p max ende	2,575	0,83	2,575	27,833	0,012
Ik2p min	1,775	0,88	1,775	58,576	0,012
Ij max	15,074	0,26	15,074	0,180	0,012
Ij max ende	1,205	0,97	1,205	28,209	0,115
Ij min	0,785	0,98	0,785	66,469	0,115

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER NORDGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 141 (141) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

2

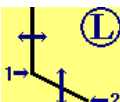
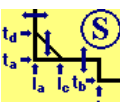
Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Motor</b>	: VIFTE FORDELING 2 VIFTE 2		
Beskrivelse	: 434.204-JW002		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 80,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3
Cos phi	: 0.86	Virkningsgrad	: 0.94
Merkeeffekt, Pn	: 45,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 55,6 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1
Starttid / Te-tid	: 3,00 s / 0,00 s	Startstrømforhold	: 3

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 12,8 V	3,20 %	Klemmespenning	: 387,2 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,07 %		
...over Kabel	: 12,7 V	3,17 %	Maksimal lengde	: 544,2 m

<b>Kabel</b>	: =434.204 -KW002		
Kabeltype/-lederløsning	: BFSI 4x95/50 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 345,0 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 1638,29 W	4,75 W/m	
Strømføringsevne	: 186,00 A	Laststrøm i kabel	80,20 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: 434.204 -XQ002		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT2	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP LSI	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 100,00 A	I2-verdi	: 130,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 1100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 834,0 m

	Min tillatt	Max tillatt	Instilt verdi
 I1	: 0,840 / 84,0 A	1,000 / 100,0 A	1,000 / 100,0 A
t1	: 3,000 s	60,000 s	3,000 s
 I2	: 3,000 / 300,0 A	7,000 / 700,0 A	4,500 / 450,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,10 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER NORDGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 142 (142) av 147



# Beregningsresultater

Kurs nr.

2

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	16,555	0,26	16,555	0,673	0,012
Ik3p max ende	2,972	0,83	2,972	20,894	0,012
Ik3p min	2,049	0,88	2,049	43,958	0,012
Ik2p max	14,337	0,26	14,337	0,898	0,012
Ik2p max ende	2,574	0,83	2,574	27,855	0,012
Ik2p min	1,775	0,88	1,775	58,576	0,012
Ij max	15,074	0,26	15,074	0,180	0,012
Ij max ende	1,204	0,97	1,204	28,256	0,115
Ij min	0,785	0,98	0,785	66,469	0,115

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER NORDGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 143 (143) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

3

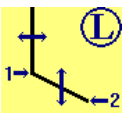
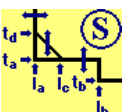
Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Motor</b>	: VIFTE FORDELING 2 VIFTE 3		
Beskrivelse	: 434.204-JW003		
Utjevningsforbindelser			
Merkespennning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 80,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3
Cos phi	: 0.86	Virkningsgrad	: 0.94
Merkeeffekt, Pn	: 45,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 55,6 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1
Starttid / Te-tid	: 3,00 s / 0,00 s	Startstrømforhold	: 3

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 14,2 V	3,55 %	Klemmespenning	: 385,8 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,07 %		
...over Kabel	: 13,9 V	3,48 %	Maksimal lengde	: 778,8 m

<b>Kabel</b>	: =434.204 -KW003		
Kabeltype/-lederløsning	: BFSI 4x150/70 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 549,3 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 1676,01 W	3,05 W/m	
Strømføringsevne	: 249,00 A	Laststrøm i kabel	80,20 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: 434.204 -XQ003		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT2	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP LSI	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 100,00 A	I2-verdi	: 130,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 1100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstømmer			: 1218,3 m

	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I1	: 0,840 / 84,0 A	1,000 / 100,0 A	1,000 / 100,0 A
t1	: 3,000 s	60,000 s	3,000 s
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I2	: 3,000 / 300,0 A	6,500 / 650,0 A	3,500 / 350,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,10 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER NORDGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 144 (144) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

3

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	16,555	0,26	16,555	1,679	0,012
Ik3p max ende	2,623	0,74	2,623	66,874	0,012
Ik3p min	1,858	0,81	1,858	133,279	0,012
Ik2p max	14,337	0,26	14,337	2,238	0,012
Ik2p max ende	2,271	0,74	2,271	89,211	0,012
Ik2p min	1,609	0,81	1,609	177,723	0,012
Ij max	15,074	0,26	15,074	0,353	0,012
Ij max ende	1,097	0,95	1,097	66,712	0,115
Ij min	0,720	0,97	0,720	154,864	0,115

@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER NORDGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 145 (145) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4

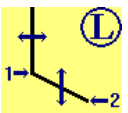
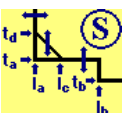
Det er angitt at kursen ikke behøver å være beskyttet av et strømstyrt jordfeilvern

<b>Motor</b>	: VIFTE FORDELING 2 VIFTE 4		
Beskrivelse	: 434.204-JW004		
Utjevningsforbindelser			
Merkespenning	: 400 V	Antall faser	: 3
Laststrøm	: 80,20 A	Fasekobling	: L1-L2-L3
Cos phi	: 0.86	Virkningsgrad	: 0.94
Merkeeffekt, Pn	: 45,0 kW	Utnyttelsegrad	: 1
Merkeytelse, Sn	: 55,6 kVA	Samtidighetsfaktor	: 1
Starttid / Te-tid	: 3,00 s / 0,00 s	Startstrømforhold	: 3

<b>Spenningsfall totalt</b>	: 14,3 V	3,56 %	Klemmespenning	: 385,7 V
...til siste fordeling	: 0,3 V	0,07 %		
...over Kabel	: 14,0 V	3,49 %	Maksimal lengde	: 778,8 m

<b>Kabel</b>	: =434.204 -KW004		
Kabeltype/-lederløsning	: BFSI 4x150/70 Cu		
Ref. inst. met.	: E		
Omgivelsestemperatur	: 30,0 °C	4 Parallele kurser	
Kabellengde	: 551,8 m	Annen korreksjonsfaktor	0.79
Tap i kabel	: 1683,52 W	3,05 W/m	
Strømføringsevne	: 249,00 A	Laststrøm i kabel	80,20 A

<b>Kombinert vern, merking</b>	: 434.204 -XQ004		
Fabrikkat	: ABB	Artikkel nummer	:
Bryterenhet	: XT2	EAN-nummer	:
Utløserenhet	: EKIP LSI	Bryteevne	: 70,00 kA Ics
Merkestrøm	: 100,00 A	I2-verdi	: 130,00 A
		I5-(Im-) verdi	: 1100,00 A
Kabel, største lengde som vil gi elektromagnetisk utkobling av alle feilstrømmer			: 1218,3 m

	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I1	: 0,840 / 84,0 A	1,000 / 100,0 A	1,000 / 100,0 A
t1	: 3,000 s	60,000 s	3,000 s
	<b>Min tillatt</b>	<b>Max tillatt</b>	<b>Instilt verdi</b>
I2	: 3,000 / 300,0 A	6,500 / 650,0 A	3,500 / 350,0 A
t2	: 0,05 s	0,40 s	0,10 s

<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER NORDGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 146 (146) av 147

# Beregningsresultater

Kurs nr.

4

	Kombinert vern				
	Ik [kA]	cos phi	i [kA]	Kabel $t=k^2S^2/I^2$ [s]	t utkobling [s]
Ik3p max	16,555	0,26	16,555	1,679	0,012
Ik3p max ende	2,612	0,74	2,612	67,439	0,012
Ik3p min	1,851	0,81	1,851	134,289	0,012
Ik2p max	14,337	0,26	14,337	2,238	0,012
Ik2p max ende	2,262	0,74	2,262	89,923	0,012
Ik2p min	1,603	0,81	1,603	179,055	0,012
Ij max	15,074	0,26	15,074	0,353	0,012
Ij max ende	1,093	0,95	1,093	67,201	0,115
Ij min	0,717	0,97	0,717	156,163	0,115


@ = Vernet tilfredsstillende ikke alle krav i forskrift/norm

# = Ikke forskriftsstridig, men vær oppmerksom på løsningen

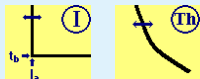

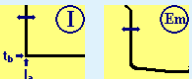


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Beregningsresultater for anlegget:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:31
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER NORDGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	 Ver. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 147 (147) av 147

## Feilstrømmer i fordelinger

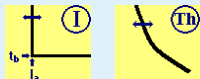

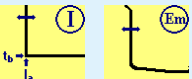

Fordelings Id	I <sub>k3pmax</sub>		I <sub>k3pmin</sub>		I <sub>k2pmax</sub>		I <sub>k2pmin</sub>		I <sub>k1pmax</sub>		I <sub>k1pmin</sub>		I <sub>ffpmax</sub>		I <sub>ffpmin</sub>		Dobbel jordfeil		Max
	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I <sub>k</sub> [kA]	cos phi	I [kA]
=432.201	17,130	0,25	13,621	0,25	14,835	0,25	11,796	0,25	17,237	0,25	13,827	0,25	16,780	0,26	13,462	0,26			35,730
INDRE SONE	12,891	0,65	9,542	0,71	11,164	0,65	8,264	0,71	9,470	0,82	6,640	0,87	9,442	0,82	6,618	0,87			19,940
INNkjØRINGS SONE	15,996	0,36	12,599	0,38	13,853	0,36	10,911	0,38	15,002	0,45	11,727	0,49	14,244	0,53	10,952	0,58			30,144
UPS DRIFT I 1 TIME + U	8,282	0,87	5,682	0,91	7,173	0,87	4,921	0,91	4,870	0,96	3,221	0,97	4,846	0,95	3,208	0,97			12,000
UPS DRIFT I 8 TIMER	10,469	0,79	7,419	0,84	9,067	0,79	6,425	0,84	6,723	0,91	4,535	0,94	6,667	0,91	4,505	0,94			15,413
VIFTER NORDGÅENDE	16,555	0,26	13,166	0,26	14,337	0,26	11,402	0,26	15,709	0,27	12,602	0,27	15,074	0,26	12,099	0,27			34,110
VIFTER SØRGAENDE Lf	16,555	0,26	13,166	0,26	14,337	0,26	11,402	0,26	15,709	0,27	12,602	0,27	15,074	0,26	12,099	0,27			34,110

NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F  7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:38	
	<b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22  Institutt for Elkraftteknikk	Feilstrømmer i fordelinger	NEK 400:2018 400 V TN-S	
	2815 GJØVIK	 Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	Side 1 av 1 (148)	

## Verninnstillinger







Kurs nr.	Fabrikat Bryterenhet Utløserenhet In [A]	Overbelastning 	Kortslutning-korttid 	Kortslutning-momentan 	Jordfeil 
0	ABB XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250,00	Strøm: I1 1,000 / 1250,0 A  Tid: t1 48,000 s	Strøm: I2 4,000 / 5000,0 A  Tid: t2 0,800 s		
2	ABB XT2 EKIP LSI 160,00	Strøm: I1 0,760 / 121,6 A  Tid: t1 3,000 s	Strøm: I2 5,500 / 880,0 A  Tid: t2 0,100 s		
5	ABB XT5 400 EKIP DIP LSI XT5 400,00	Strøm: I1 1,000 / 400,0 A  Tid: t1 48,000 s	Strøm: I2 5,500 / 2200,0 A  Tid: t2 0,050 s		
6	ABB XT5 400 EKIP DIP LSI XT5 400,00	Strøm: I1 1,000 / 400,0 A  Tid: t1 48,000 s	Strøm: I2 5,500 / 2200,0 A  Tid: t2 0,050 s		
<p>NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F</p> <p>7491 TRONDHEIM Tel: 73591287</p>		<p><b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK</p> <p><b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjevik Teknologivegen 22 2815 GJØVIK</p>	<p><b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2</p> <p><b>Fordeling:</b> =432.201</p> <p> Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021</p>	<p><b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:38</p> <p>NEK 400:2018 400 V TN-S</p> <p>Side 1 (149) av 3</p>	

## Verninnstillinger

Kurs nr.	Fabrikat Bryterenhet Utløserenhet In [A]	Overbelastning 	Kortslutning-korttid 	Kortslutning-momentan 	Jordfeil 
1	ABB XT2 EKIP LSI 100,00	Strøm: I1 1,000 / 100,0 A  Tid: t1 3,000 s	Strøm: I2 4,500 / 450,0 A  Tid: t2 0,100 s		
2	ABB XT2 EKIP LSI 100,00	Strøm: I1 1,000 / 100,0 A  Tid: t1 3,000 s	Strøm: I2 4,500 / 450,0 A  Tid: t2 0,100 s		
3	ABB XT2 EKIP LSI 100,00	Strøm: I1 1,000 / 100,0 A  Tid: t1 3,000 s	Strøm: I2 3,500 / 350,0 A  Tid: t2 0,100 s		
4	ABB XT2 EKIP LSI 100,00	Strøm: I1 1,000 / 100,0 A  Tid: t1 3,000 s	Strøm: I2 3,500 / 350,0 A  Tid: t2 0,100 s		
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F  7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK  <b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 2815 GJØVIK Institutt for Elkraftteknikk	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2  <b>Fordeling:</b> VIFTER SØRGAENDE LØP  Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:38  NEK 400:2018 400 V TN-S  Side 2 (150) av 3	



## Verninnstillinger

Kurs nr.	Fabrikat Bryterenhet Utløserenhet In [A]	Overbelastning  	Kortslutning-korttid 	Kortslutning-momentan  	Jordfeil 
1	ABB XT2 EKIP LSI 100,00	Strøm: I1 1,000 / 100,0 A  Tid: t1 3,000 s	Strøm: I2 4,500 / 450,0 A  Tid: t2 0,100 s		
2	ABB XT2 EKIP LSI 100,00	Strøm: I1 1,000 / 100,0 A  Tid: t1 3,000 s	Strøm: I2 4,500 / 450,0 A  Tid: t2 0,100 s		
3	ABB XT2 EKIP LSI 100,00	Strøm: I1 1,000 / 100,0 A  Tid: t1 3,000 s	Strøm: I2 3,500 / 350,0 A  Tid: t2 0,100 s		
4	ABB XT2 EKIP LSI 100,00	Strøm: I1 1,000 / 100,0 A  Tid: t1 3,000 s	Strøm: I2 3,500 / 350,0 A  Tid: t2 0,100 s		
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F  7491 TRONDHEIM Tel: 73591287		<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK  <b>Kunde, eier:</b> NTNU Gjøvik Teknologivegen 22 2815 GJØVIK Institutt for Elkraftteknikk	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2  <b>Fordeling:</b> VIFTER NORDGÅENDE LØP  Vs. 6.0.223 Dato. 01.03.2021	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:40:38  NEK 400:2018 400 V TN-S  Side 3 (151) av 3	

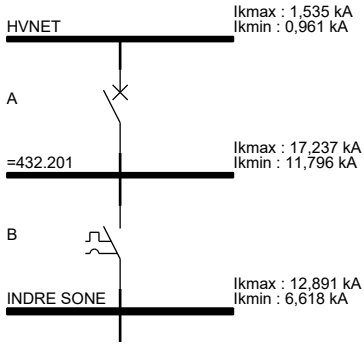
## Indeks

Rapport Navn	Rapport side	Antall sider
Beregningsresultater	1	147
Feilstrømmer i fordelinger	148	1
Verninnstillinger	149	3

## **E.5 Selektivitet TB02**

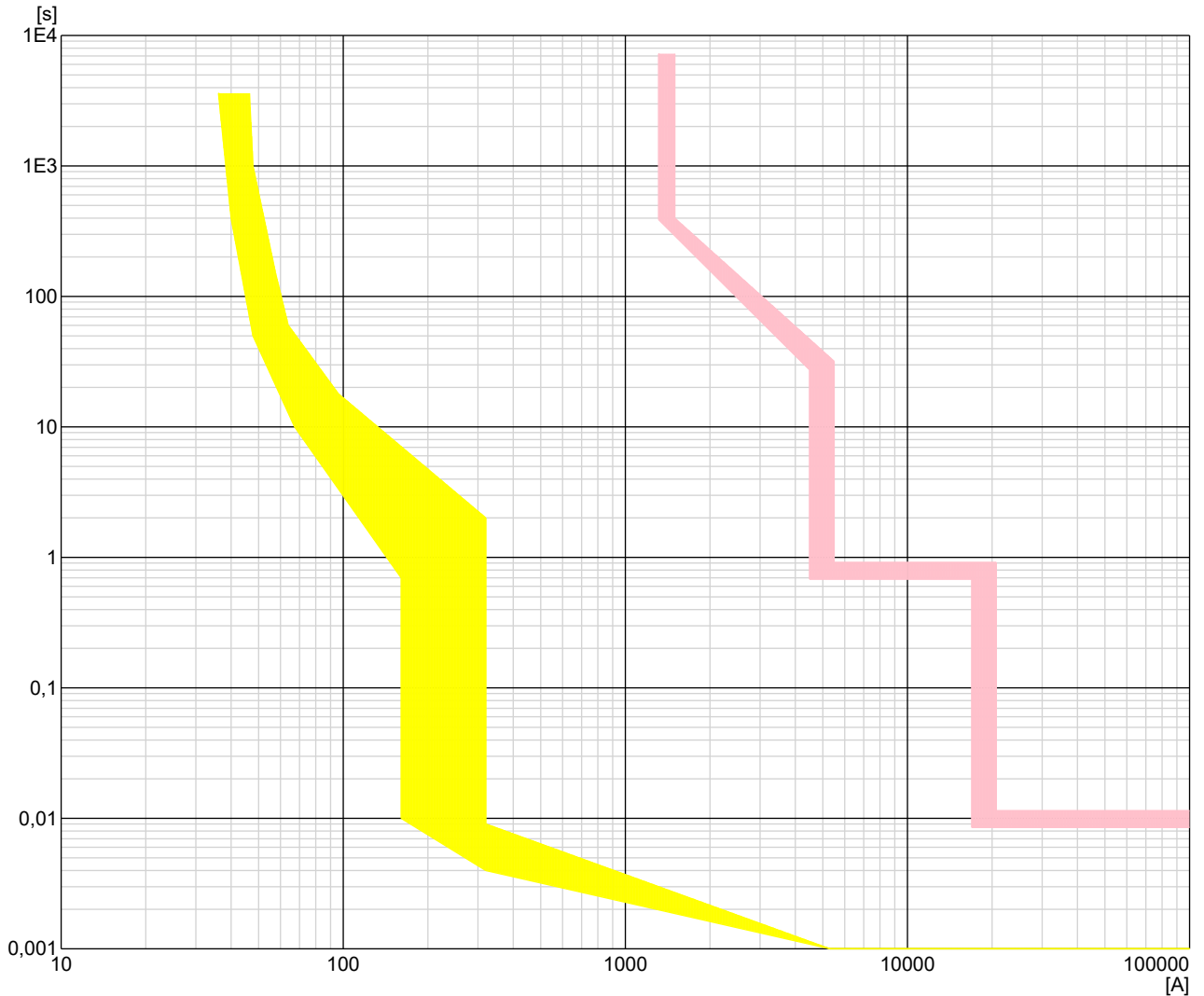
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 1

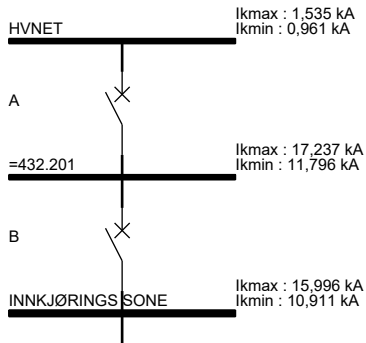


Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 1 av 77

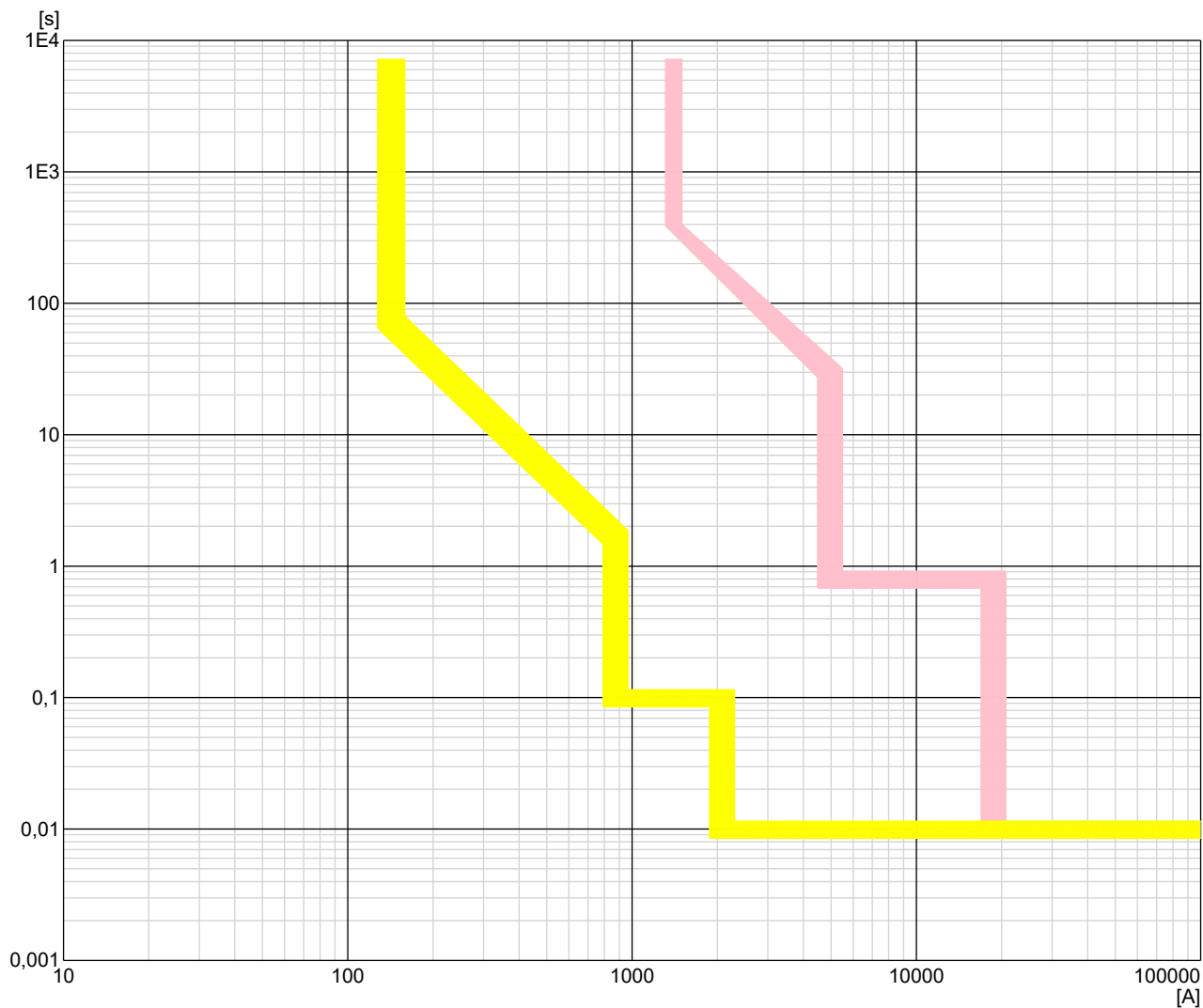


## Selektivetsanalyse

Kurs nr.: 2

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160

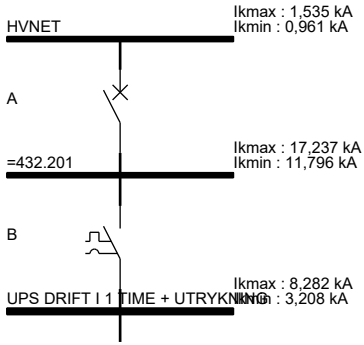
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 2 av 77

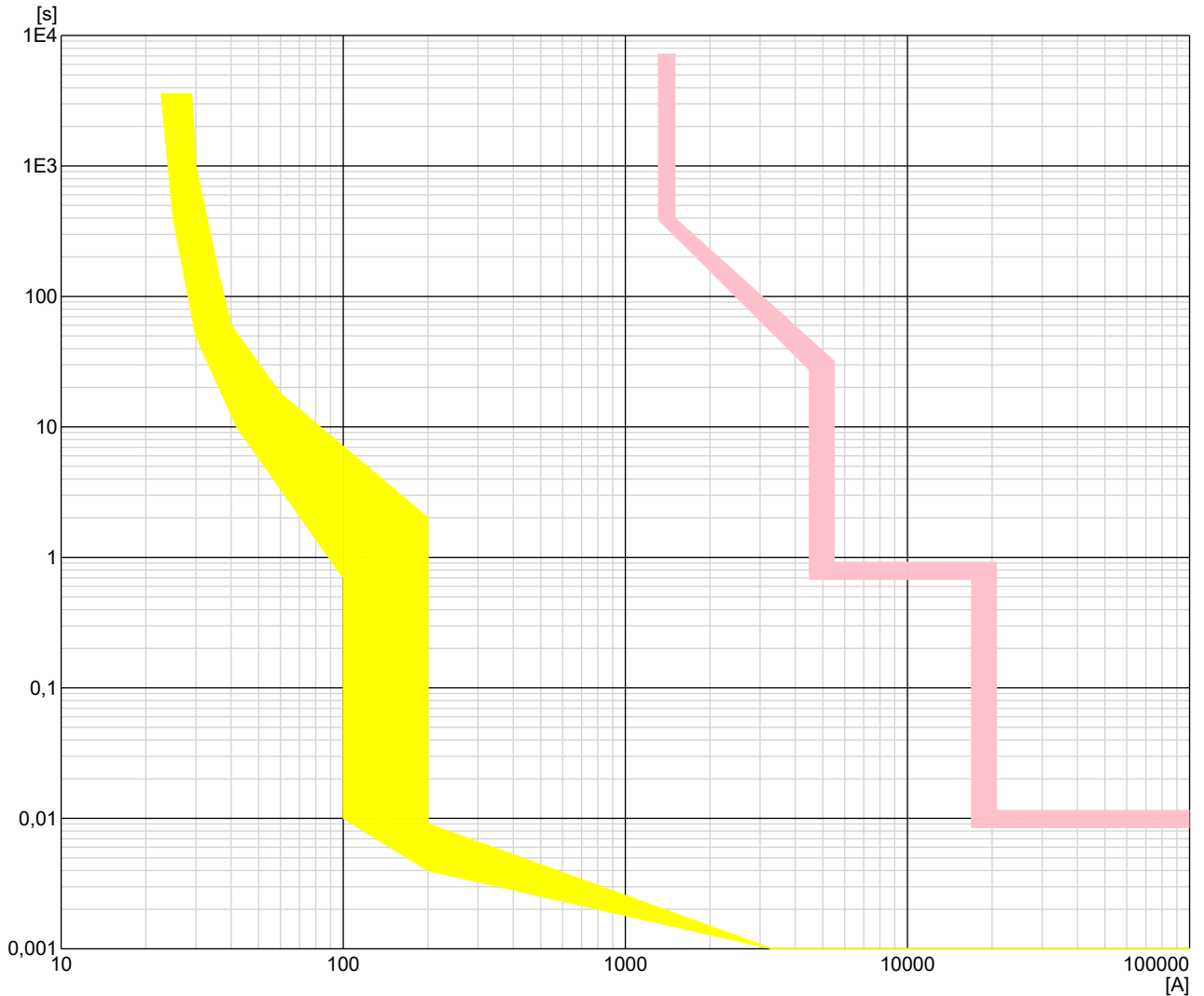
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 3



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 20 A	20

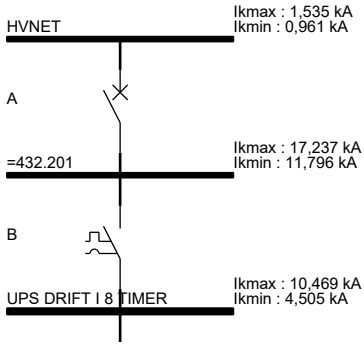
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 3 av 77

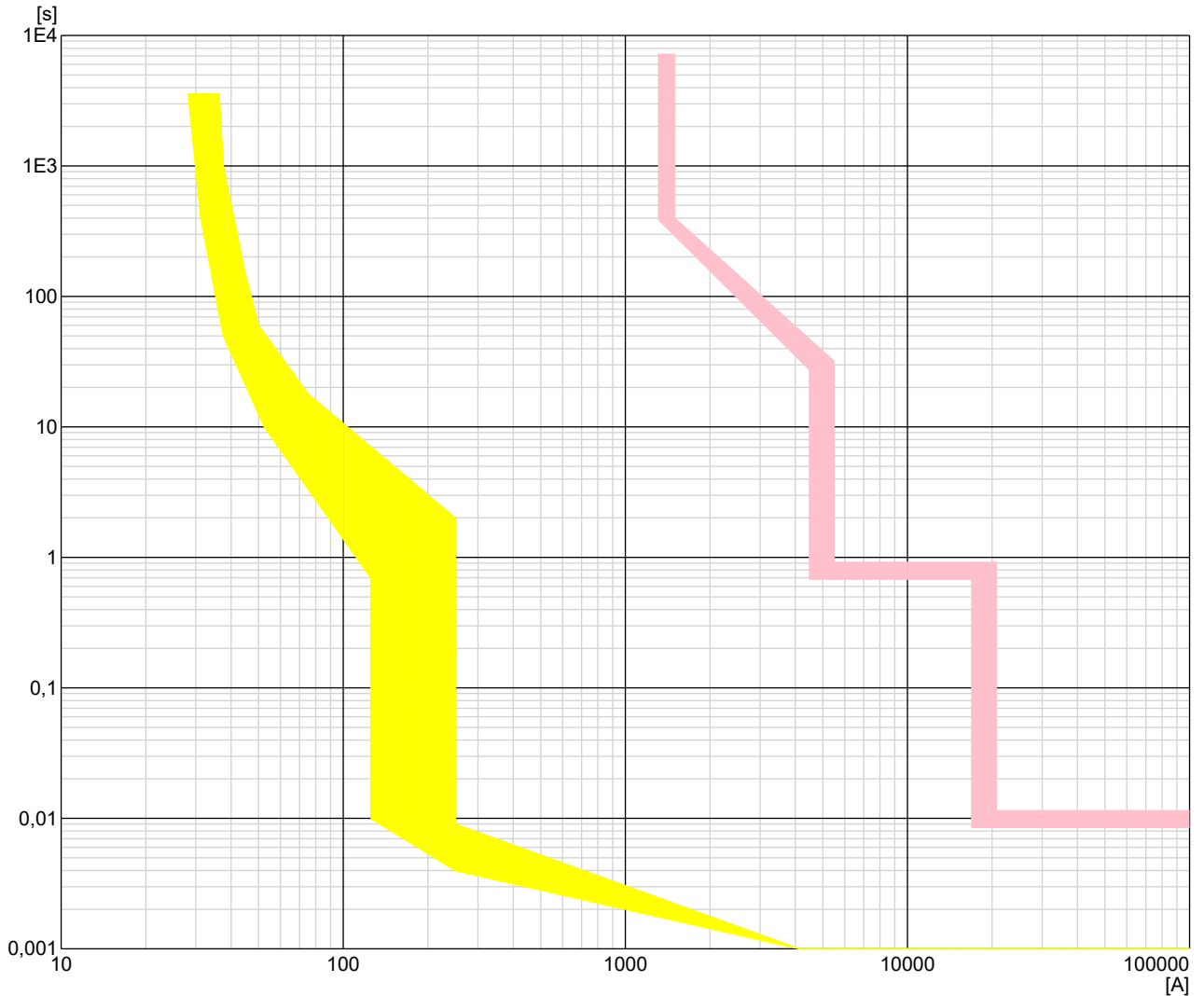
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 4

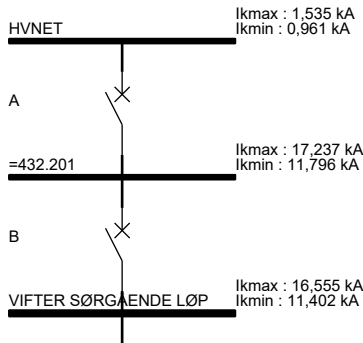


Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 4 av 77

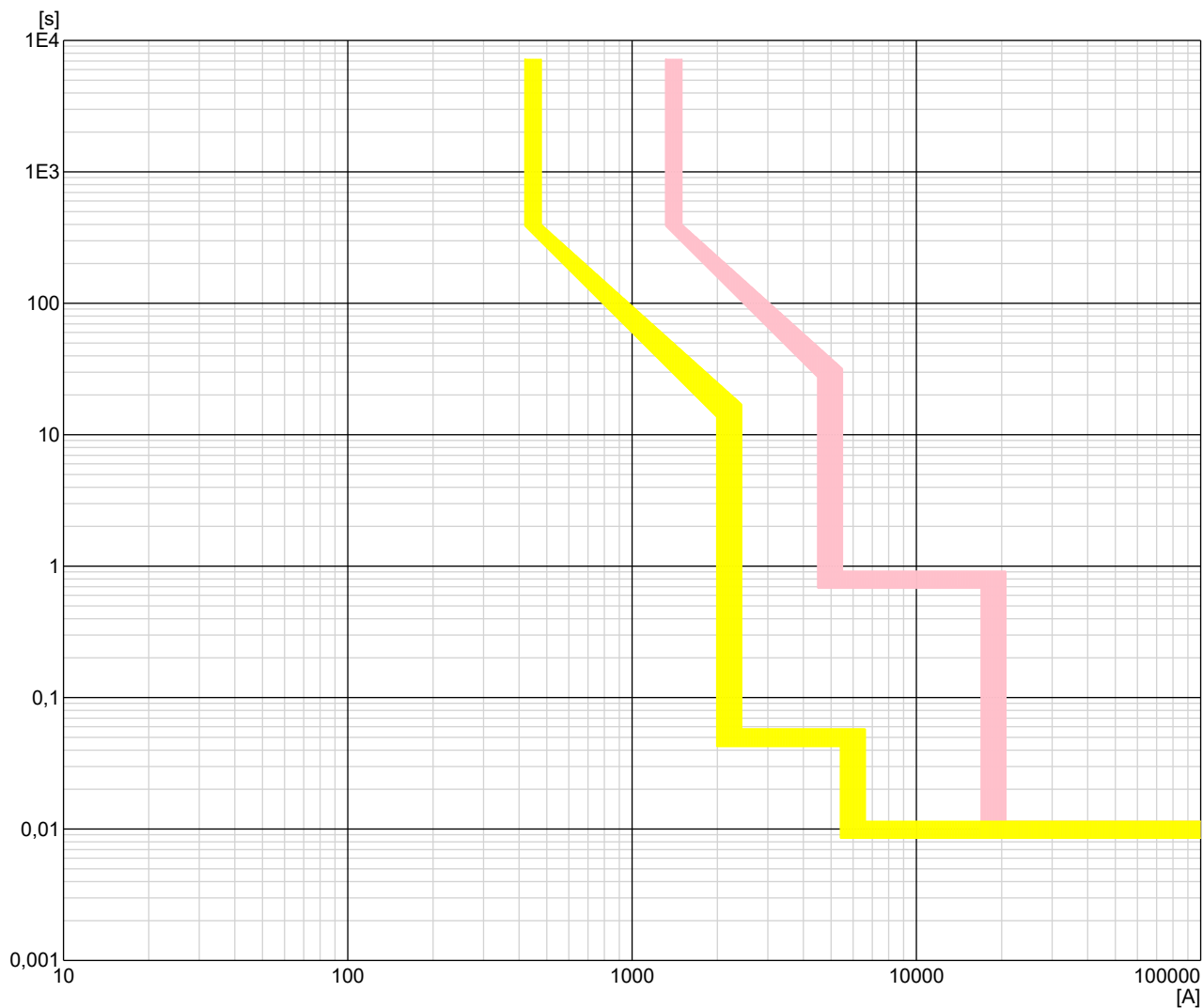


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 5

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	16875	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A



#### Anleggets adresse:

Teknologivegen 22  
2815 GJØVIK

#### Anlegg:

+S34TUELK01.TB2

Dato: 16.05.2023 11:41:21

NTNU  
Institutt for Elkraftteknikk  
O S Bragstads pl 2 F  
7491 TRONDHEIM  
Tel: 73591287

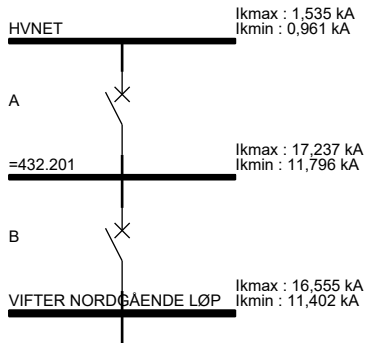
Fordeling  
=432.201

6.0.223  
01.03.2021

NEK 400:2018  
400 V TN-S

Side 5  
av 77



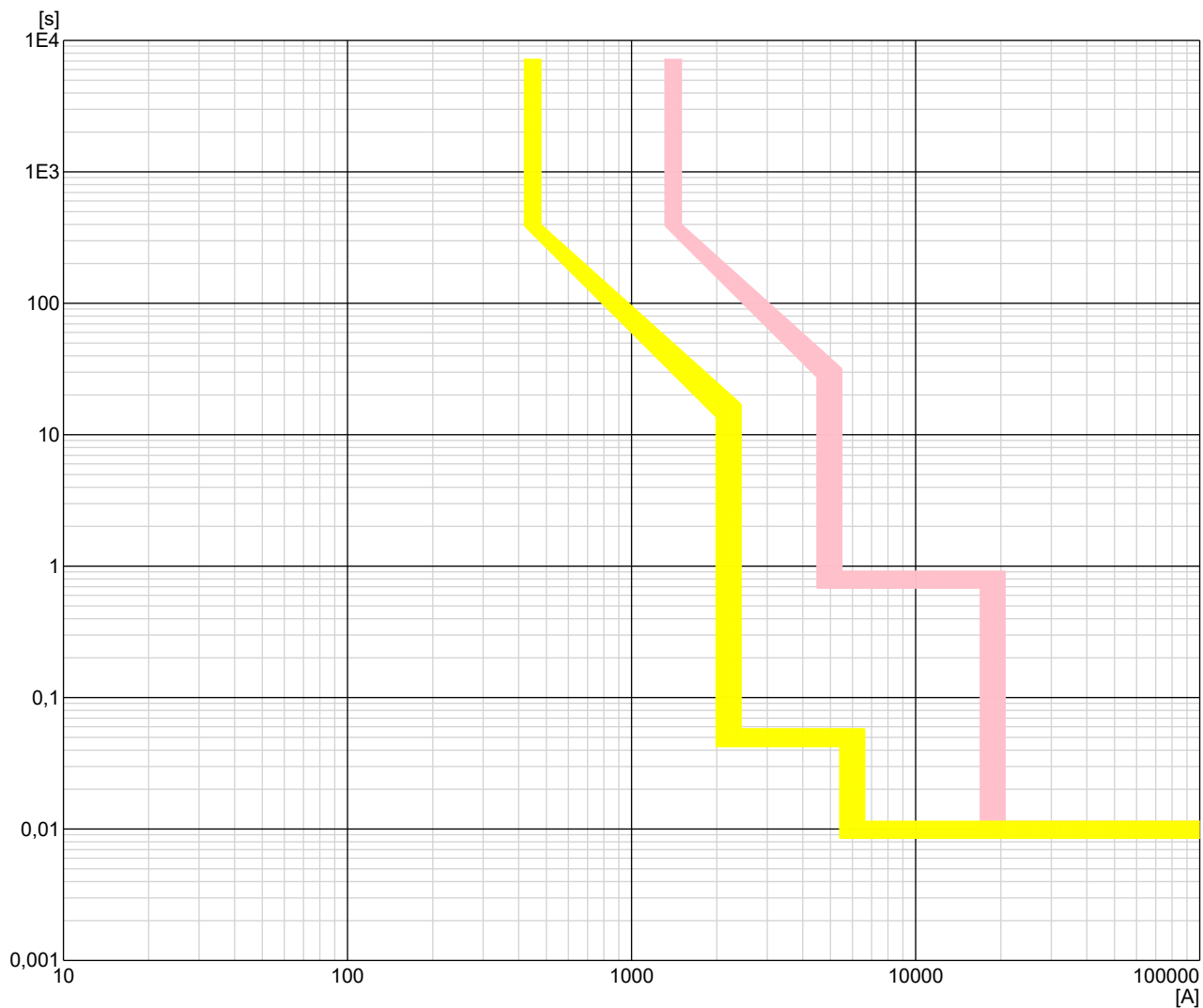


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 6

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400

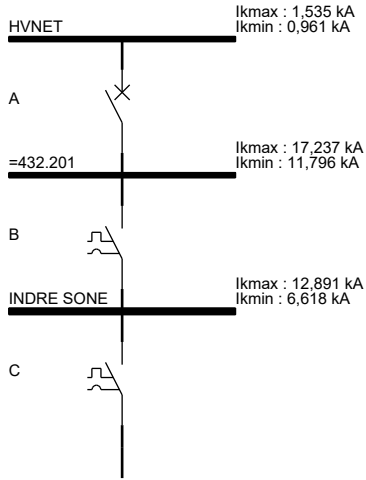
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	16875	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> =432.201	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 6 av 77

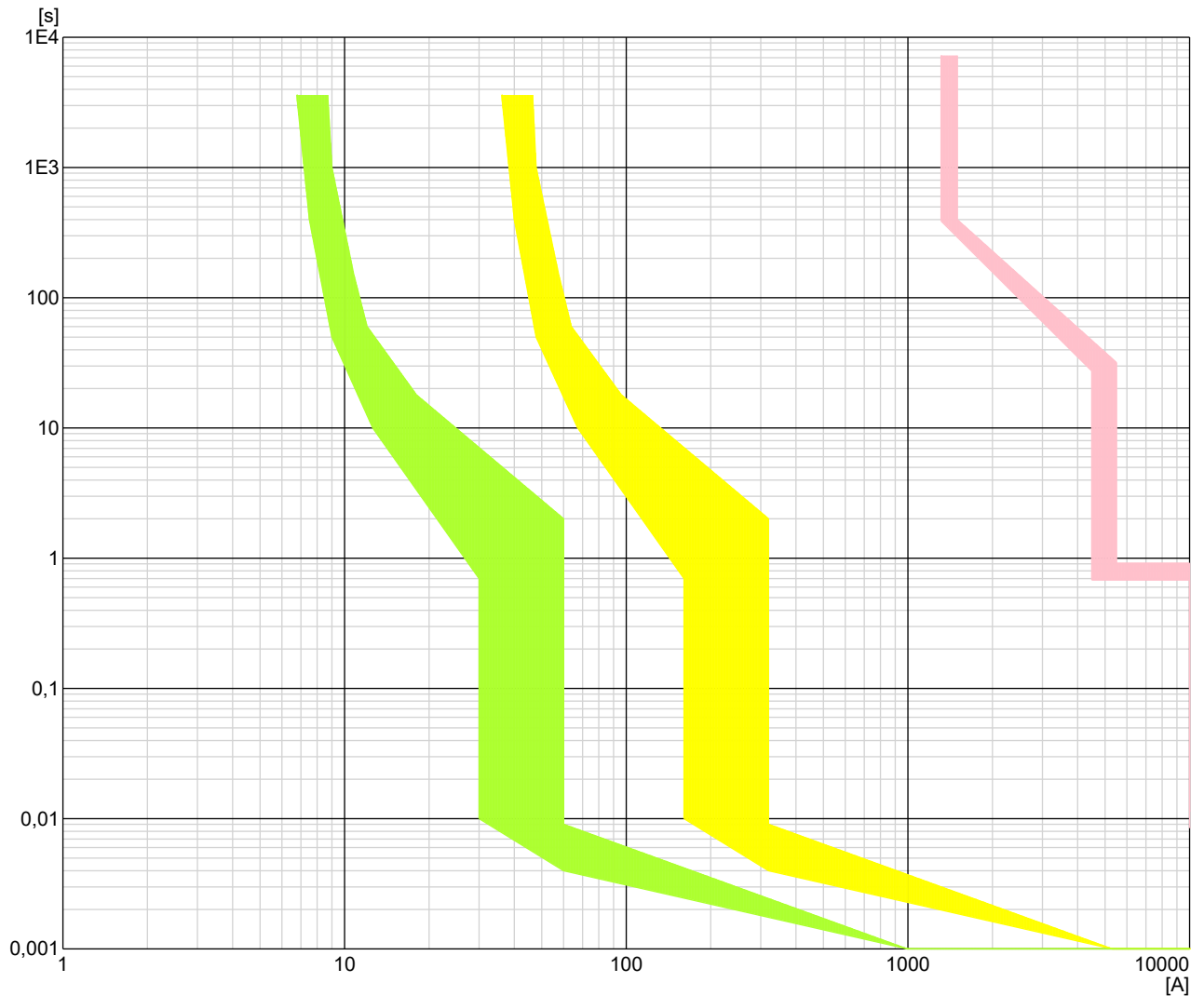
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 1



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



### Anleggets adresse:

Teknologivegen 22  
2815 GJØVIK

### Anlegg:

+S34TUELK01.TB2

Dato: 16.05.2023 11:41:21

NTNU  
Institutt for Elkraftteknikk  
O S Bragstads pl 2 F  
7491 TRONDHEIM  
Tel: 73591287

Fordeling  
INDRE SONE

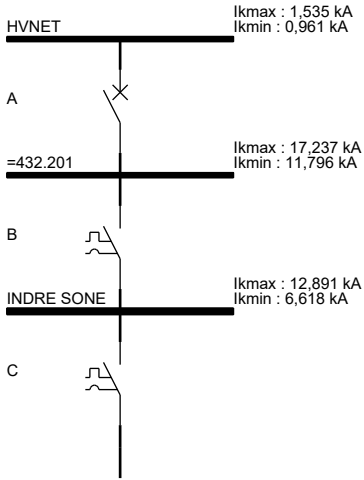
6.0.223  
01.03.2021

NEK 400:2018  
400 V TN-S

Side 7  
av 77

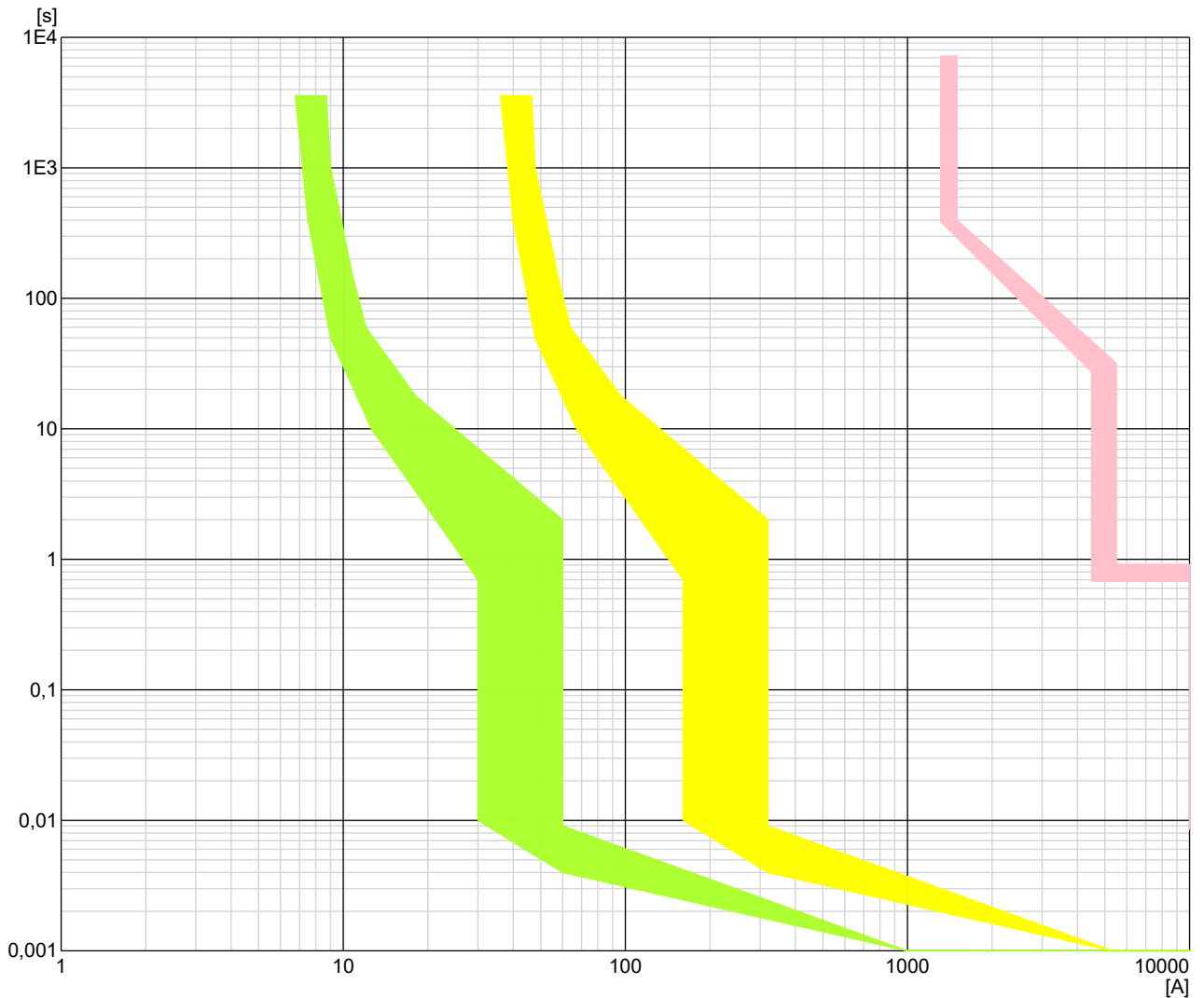
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 2



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

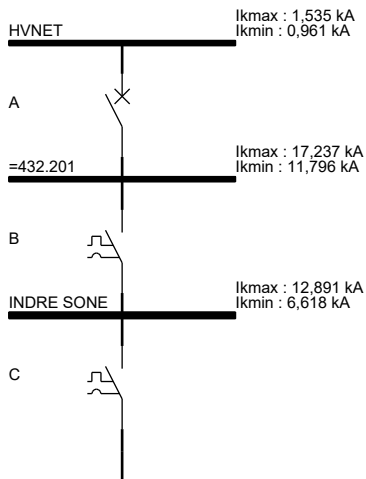
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 8 av 77

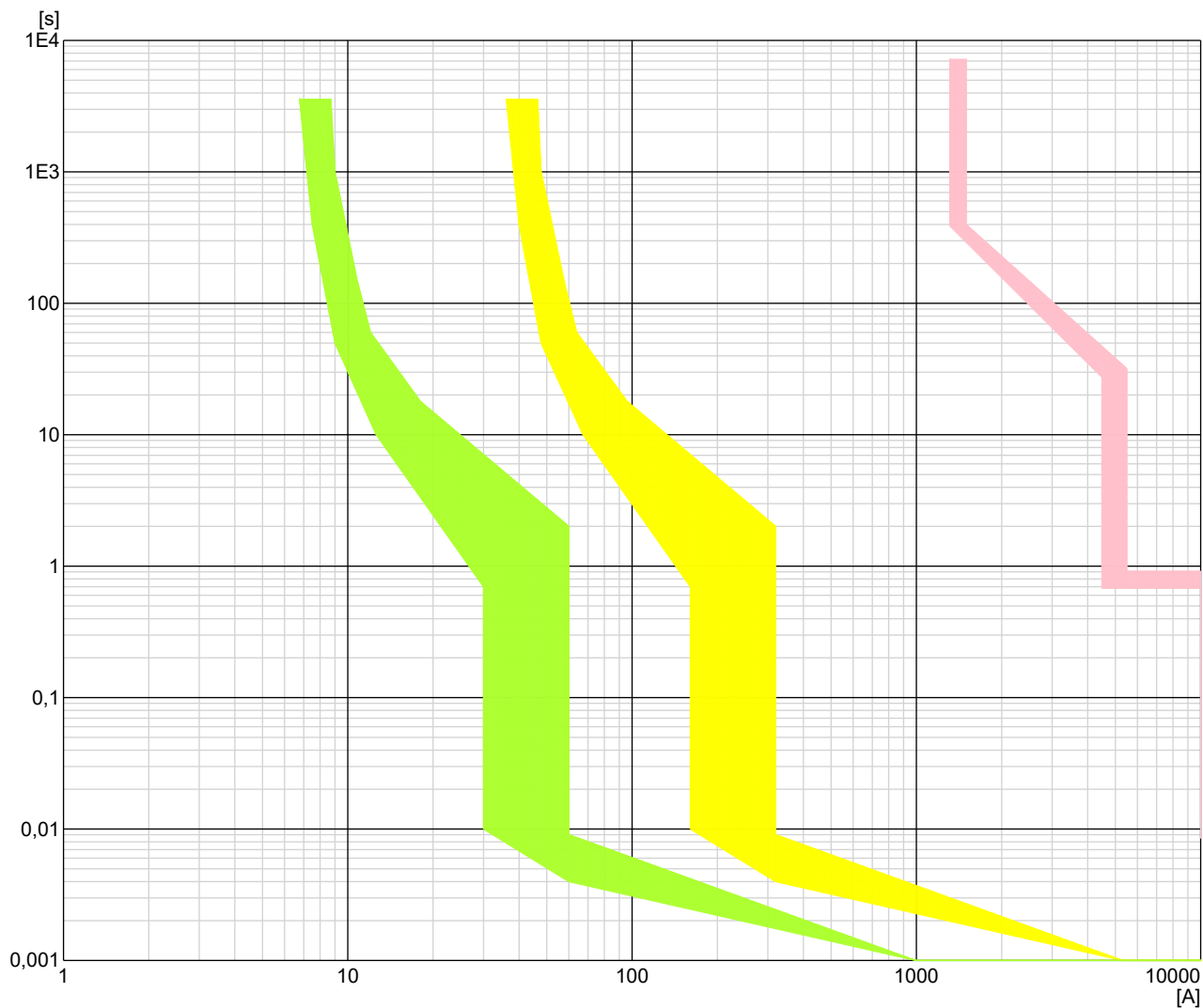
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 3



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

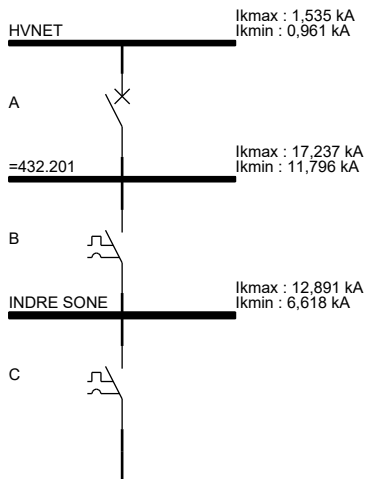
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 9 av 77

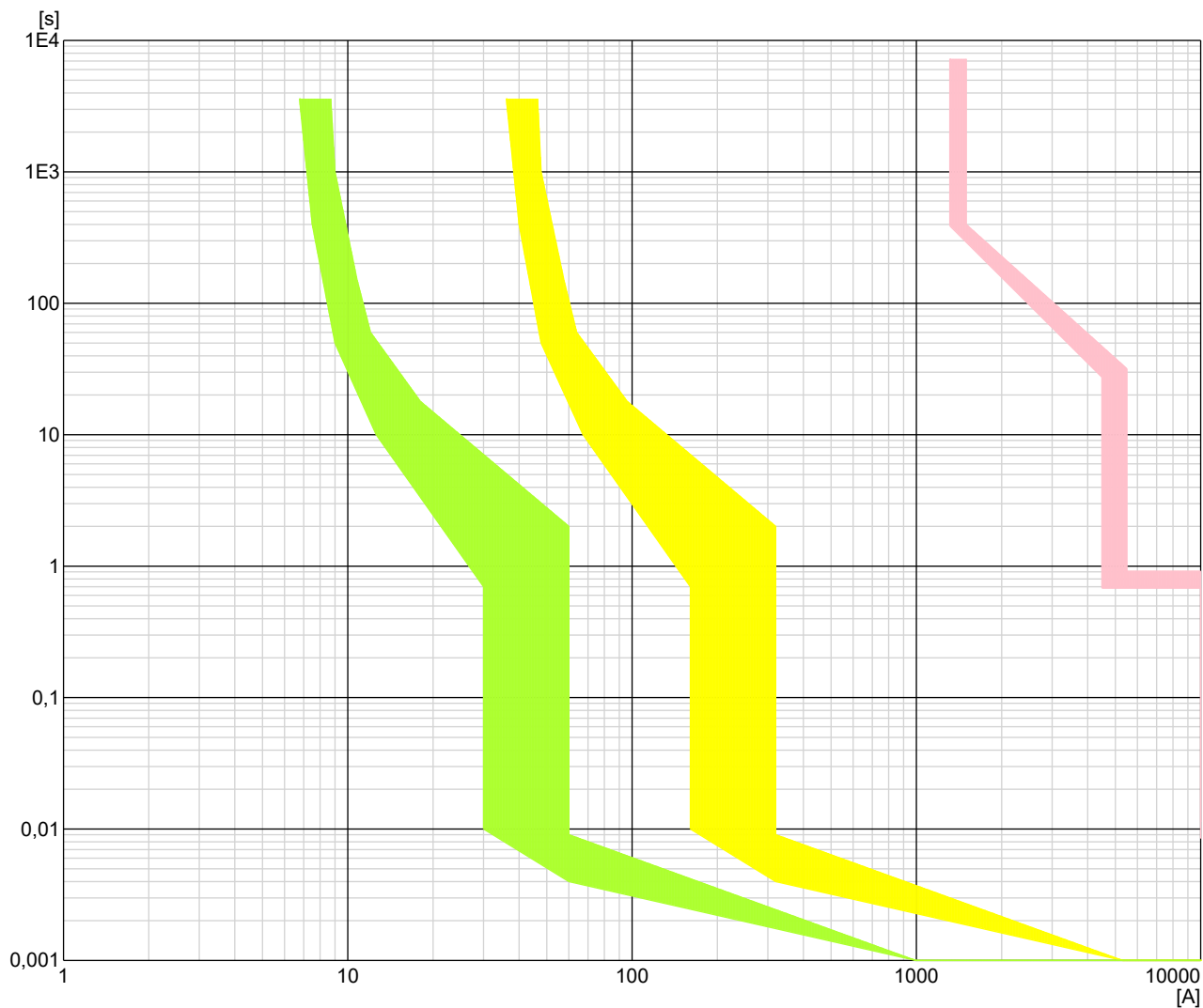
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 4



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

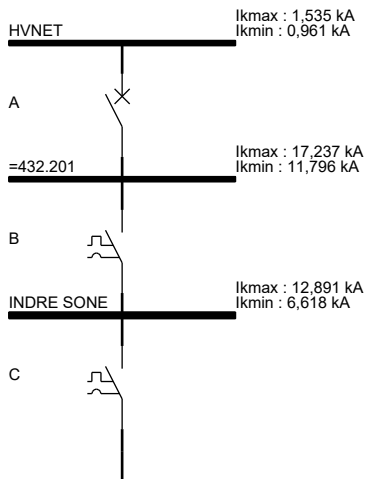
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 10 av 77

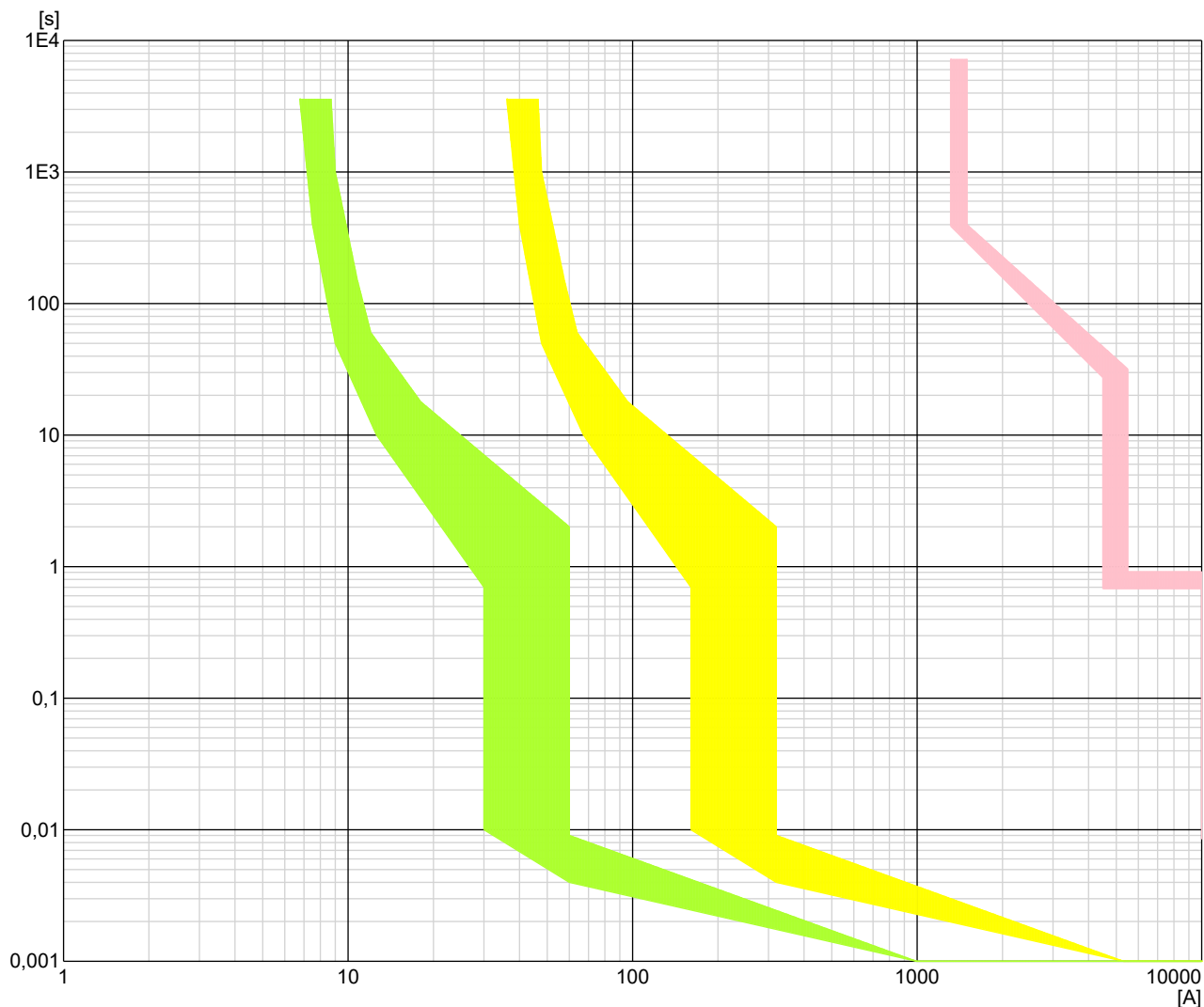
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 5



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

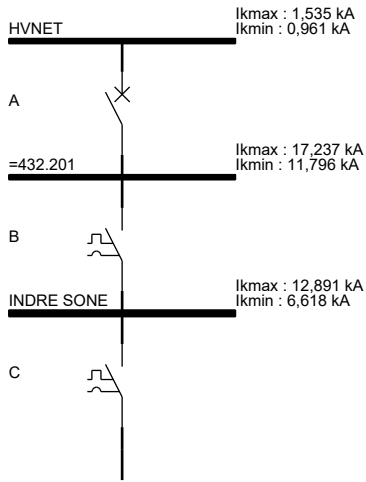
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 11 av 77

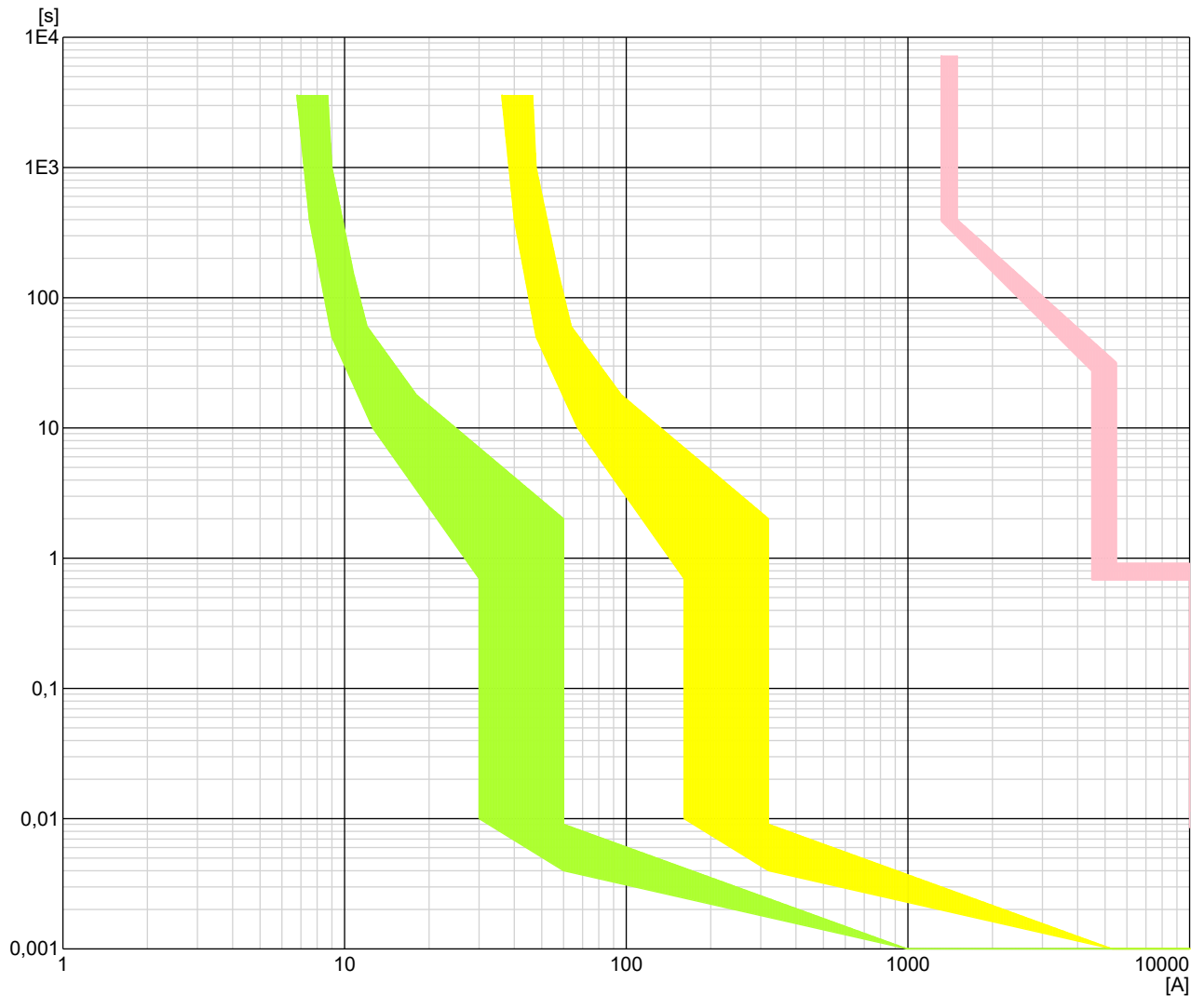
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 6



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



### Anleggets adresse:

Teknologivegen 22  
2815 GJØVIK

### Anlegg:

+S34TUELK01.TB2

Dato: 16.05.2023 11:41:21

NTNU  
Institutt for Elkraftteknikk  
O S Bragstads pl 2 F  
7491 TRONDHEIM  
Tel: 73591287

Fordeling  
INDRE SONE

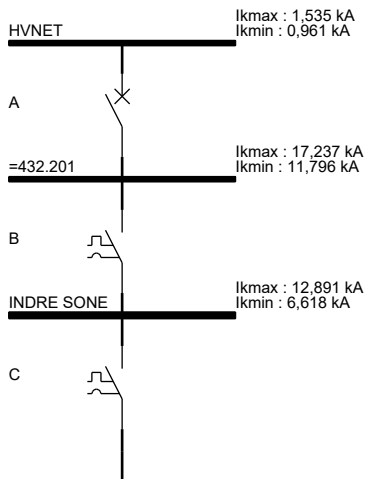
6.0.223  
01.03.2021

NEK 400:2018  
400 V TN-S

Side 12  
av 77

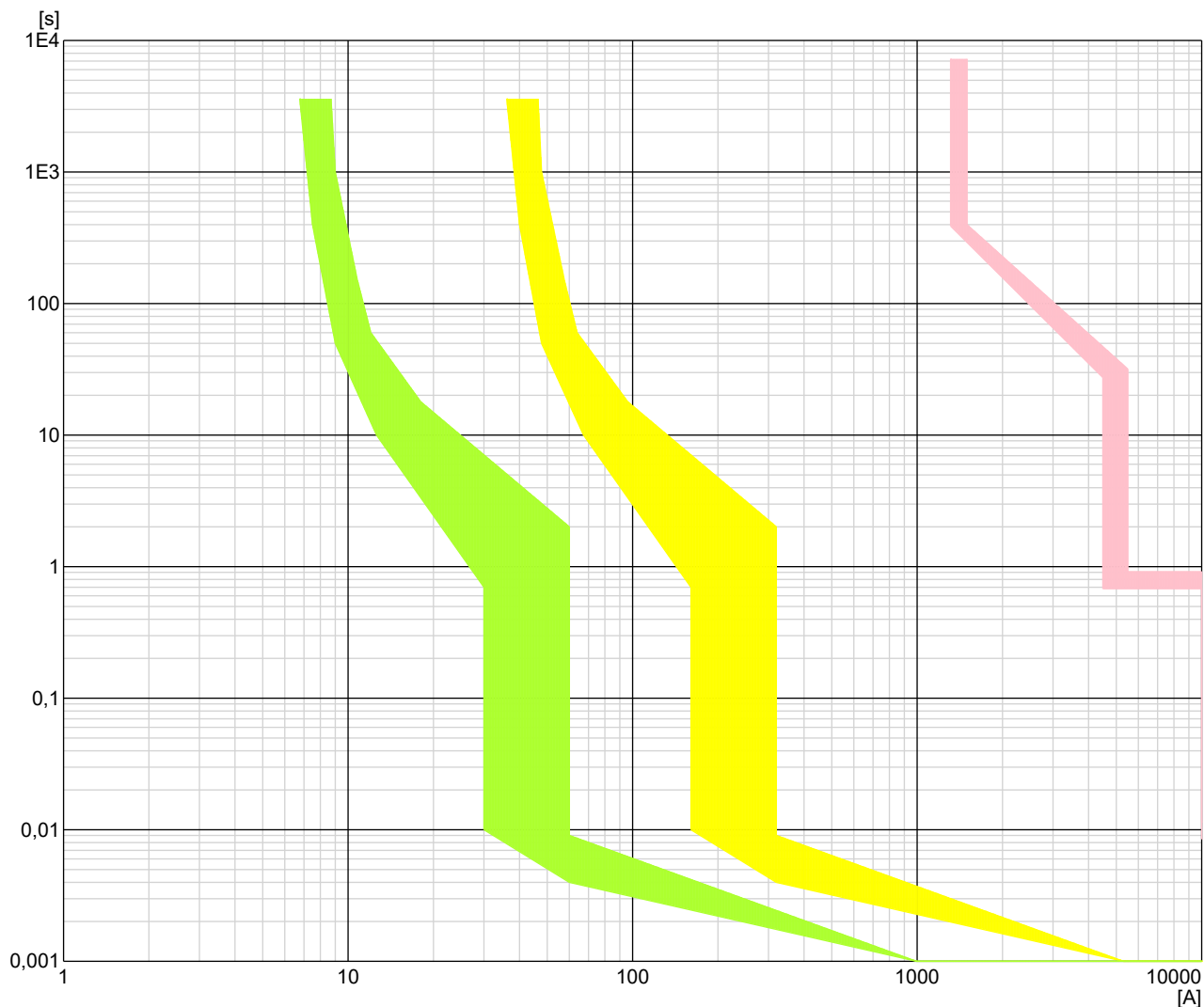
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 7



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B

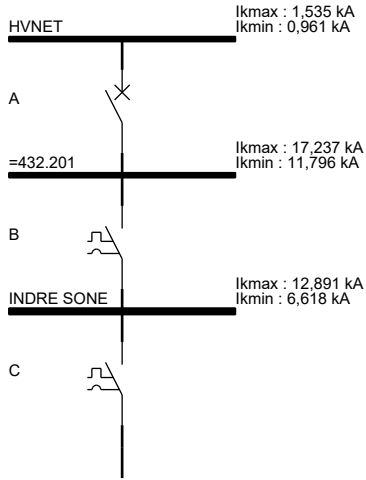


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 13 av 77



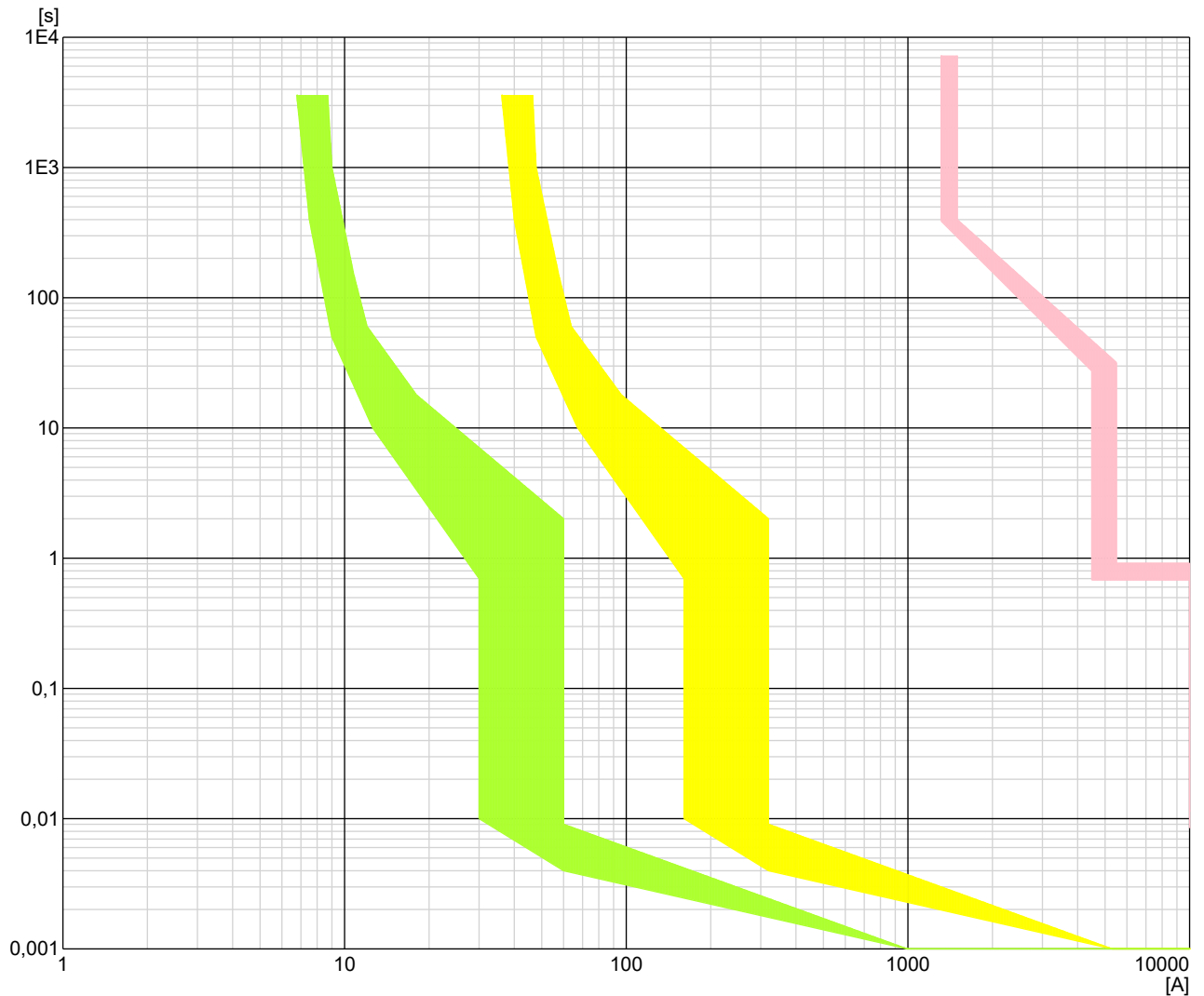
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 8



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

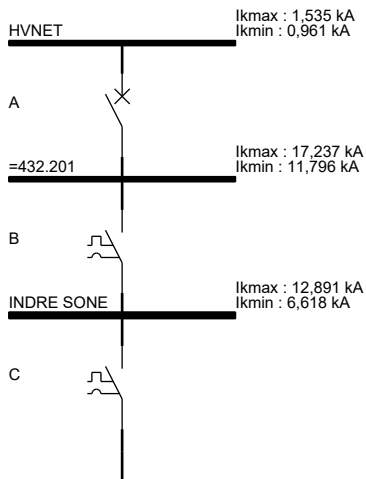
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 14 av 77

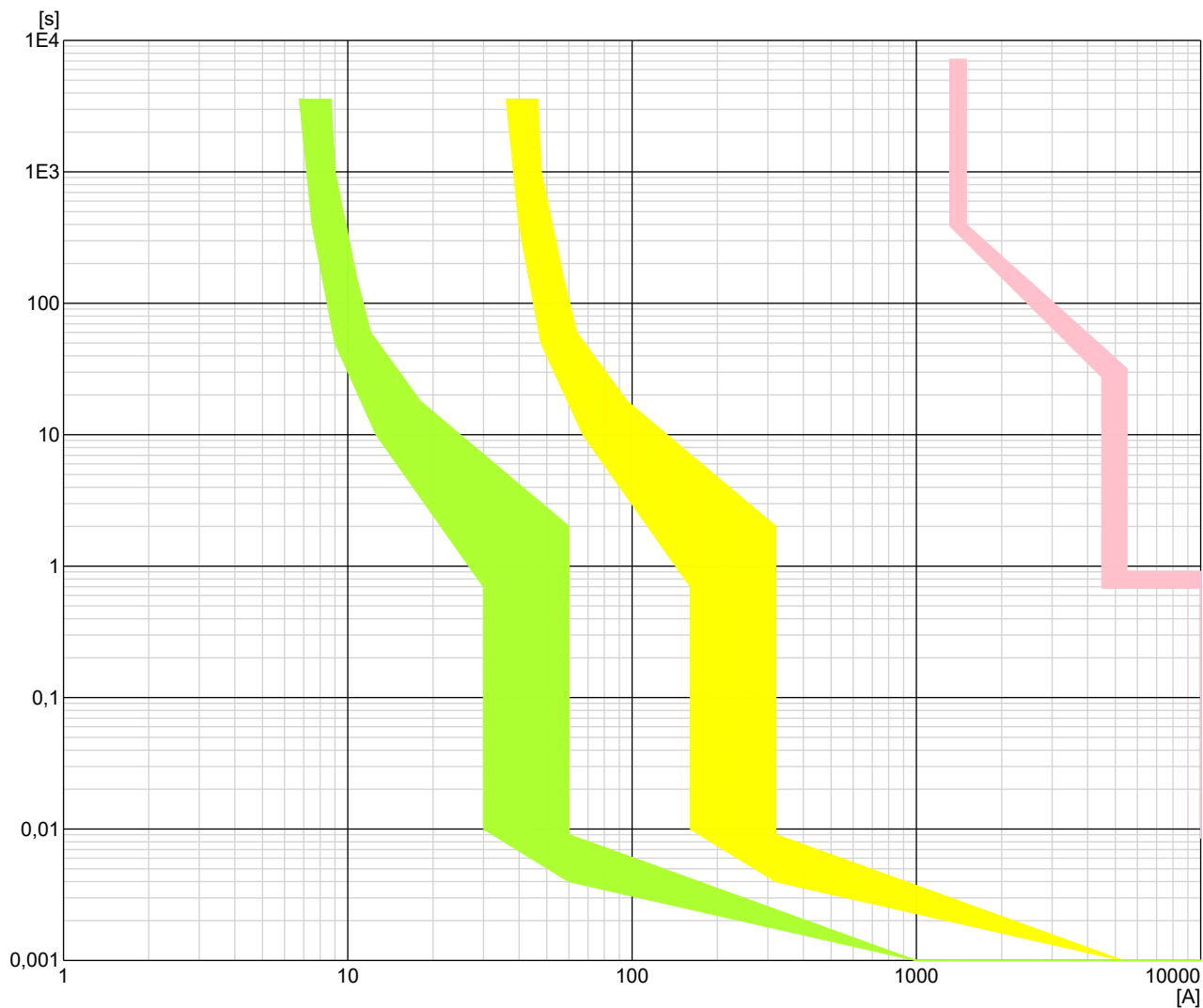
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 9



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

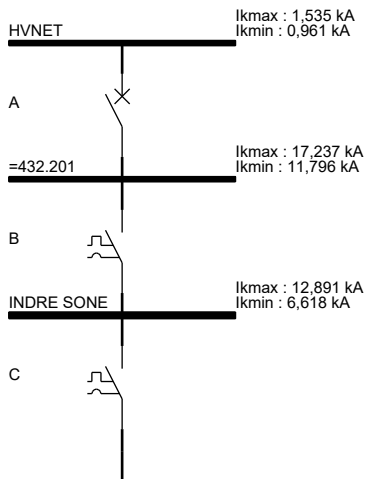
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 15 av 77

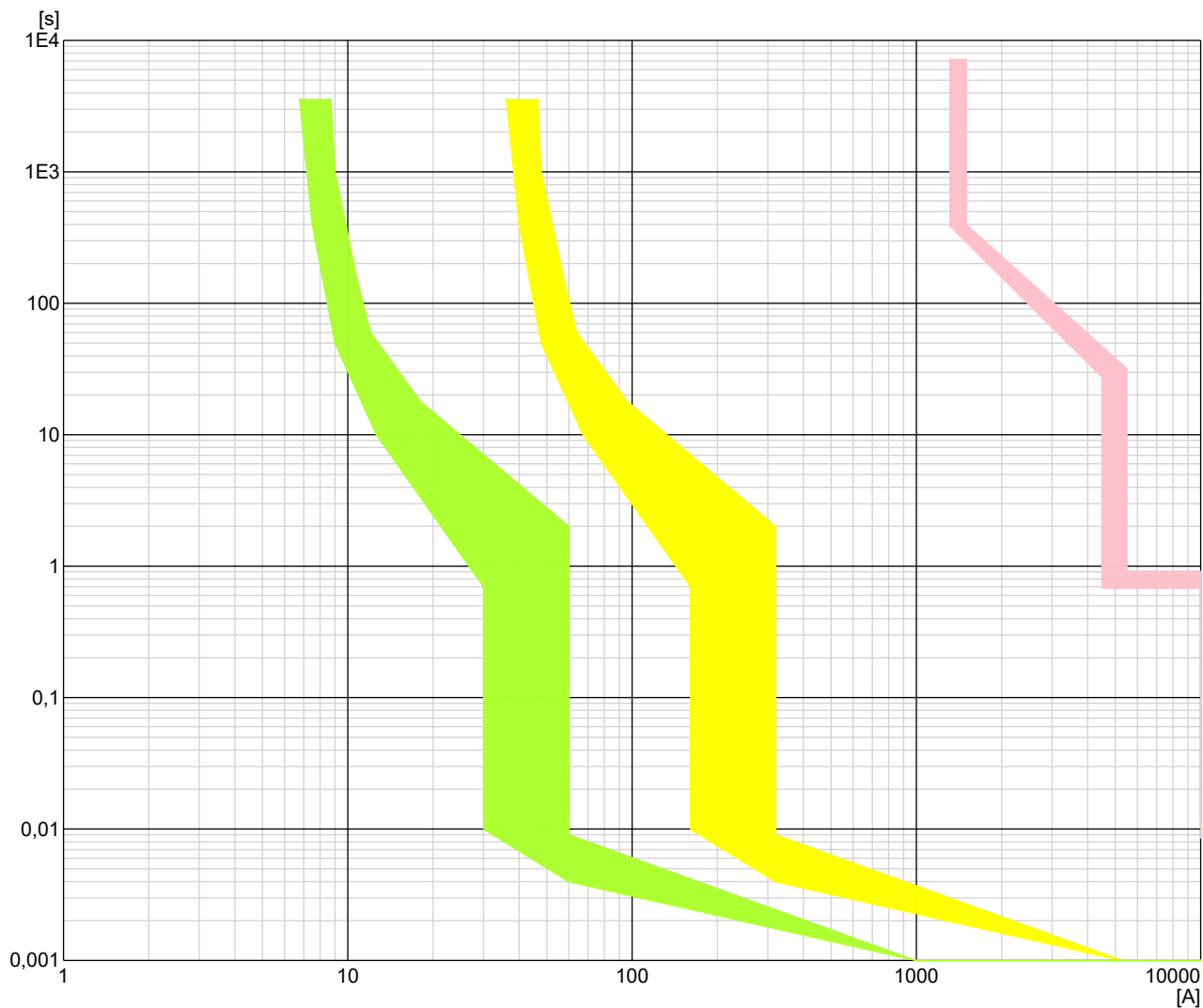
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 10



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

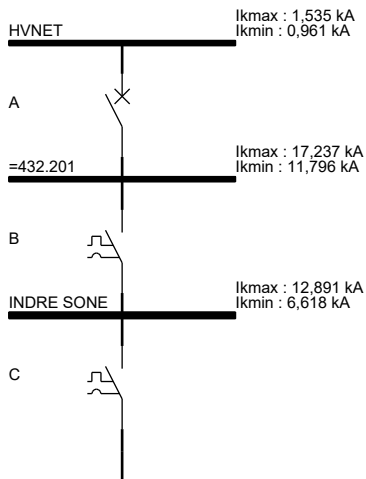
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 16 av 77

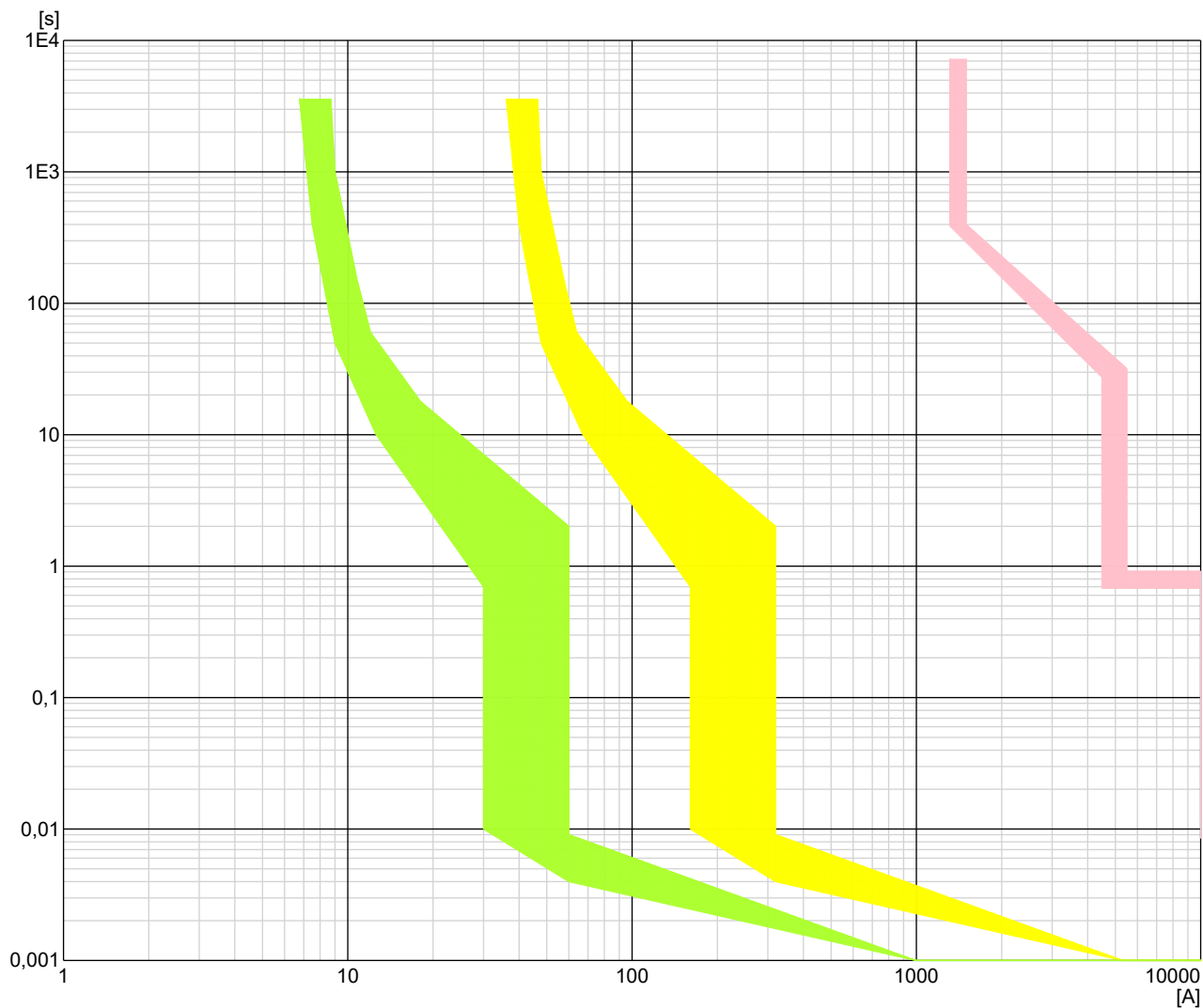
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 11



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

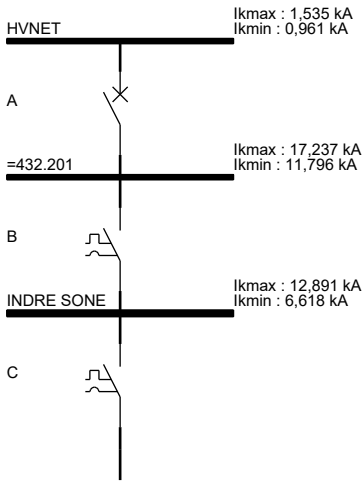
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 17 av 77

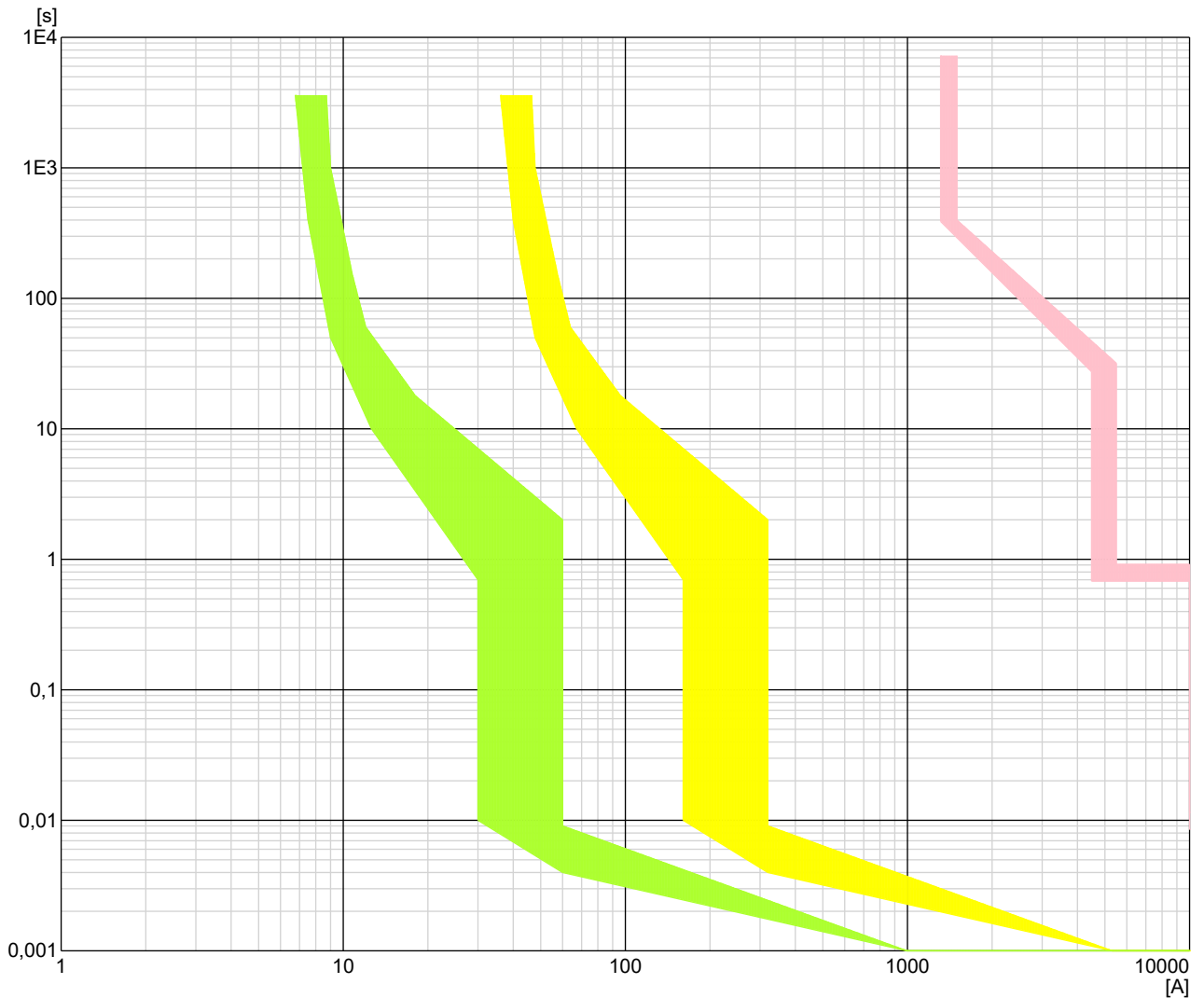
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 12



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

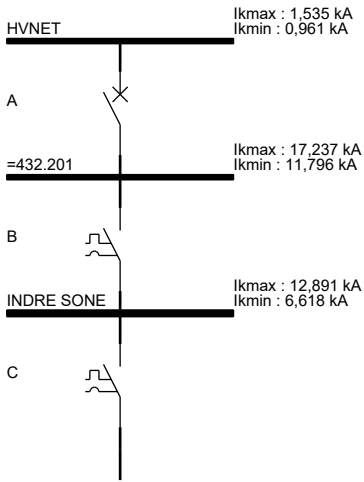
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 18 av 77

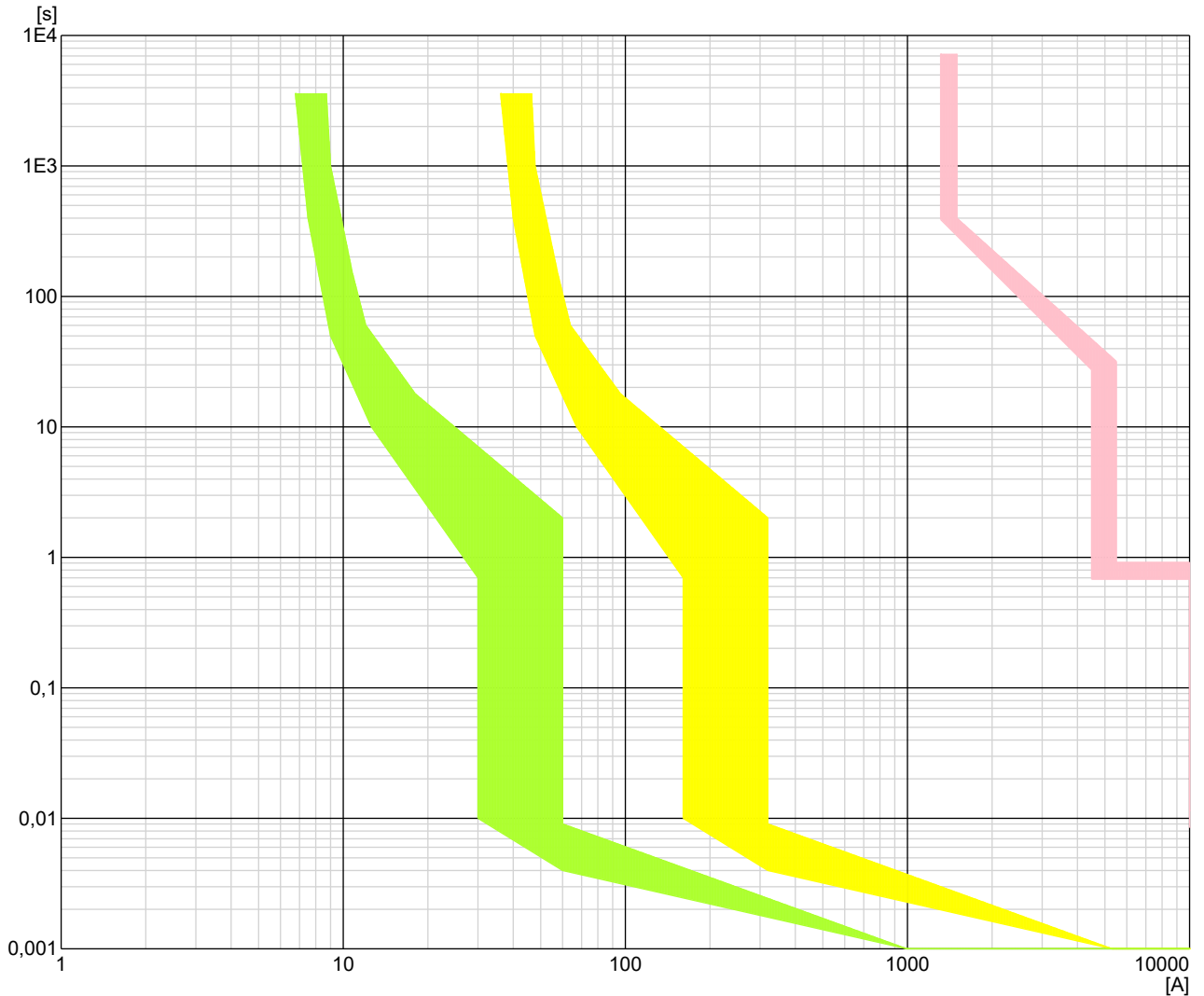
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 13



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

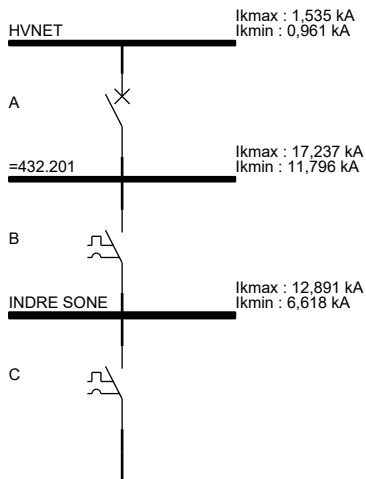
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 19 av 77

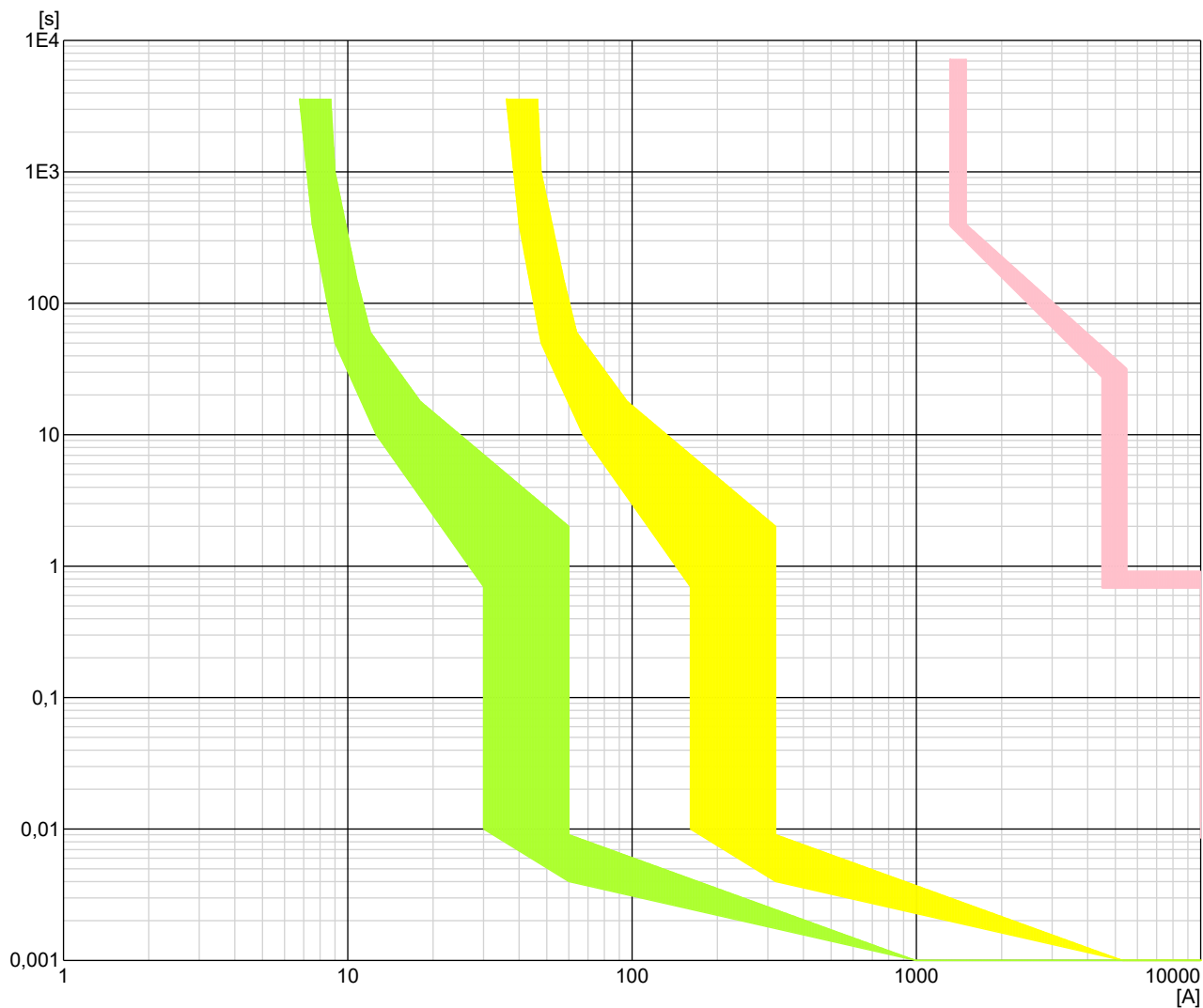
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 14



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

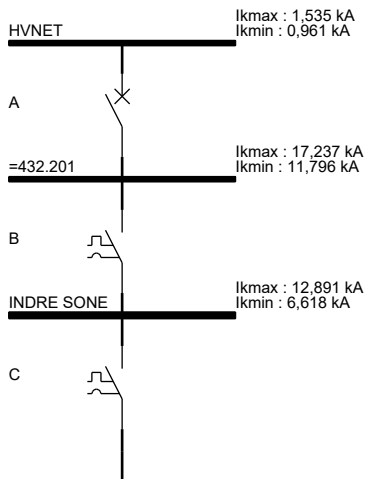
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 20 av 77

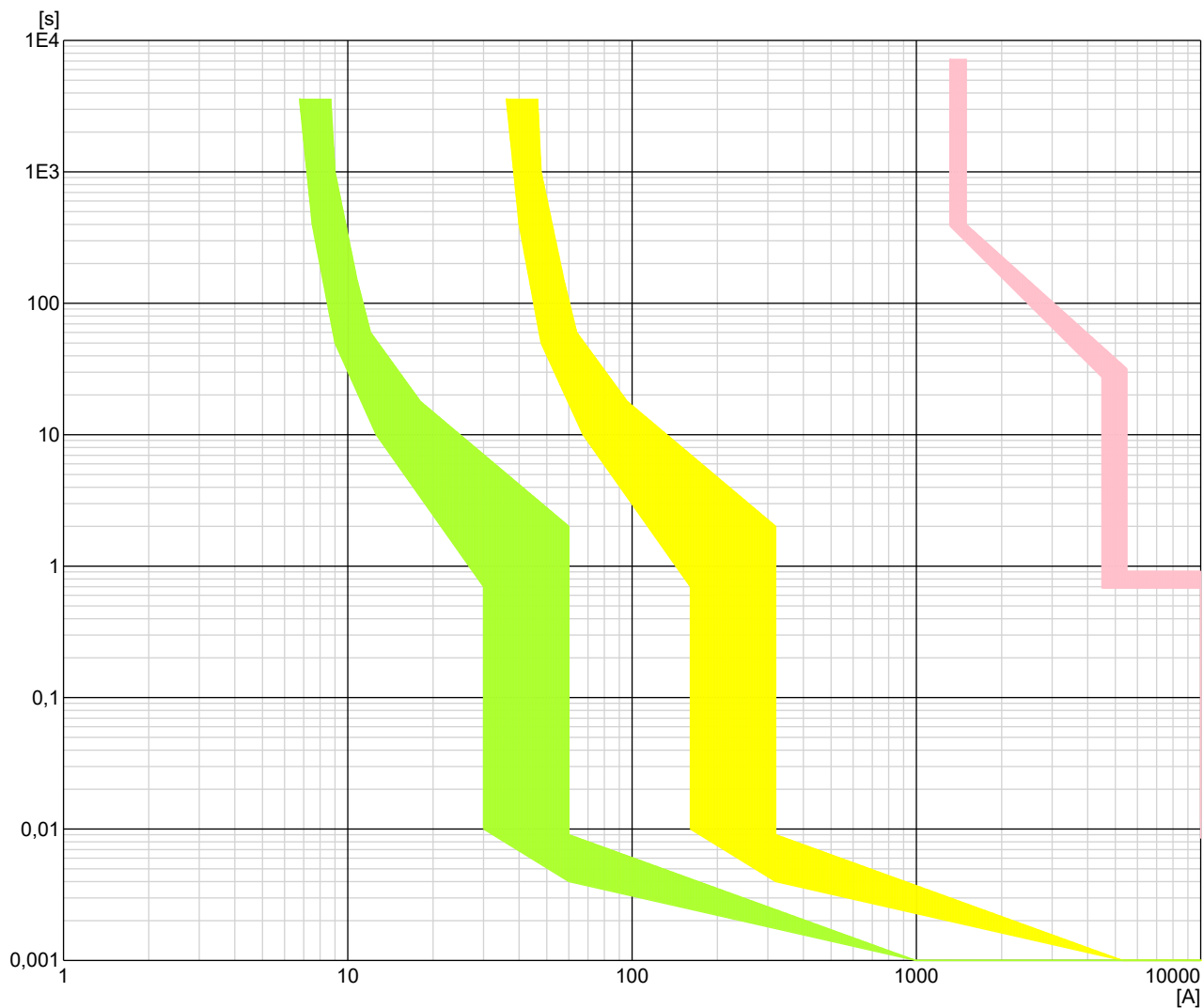
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 15



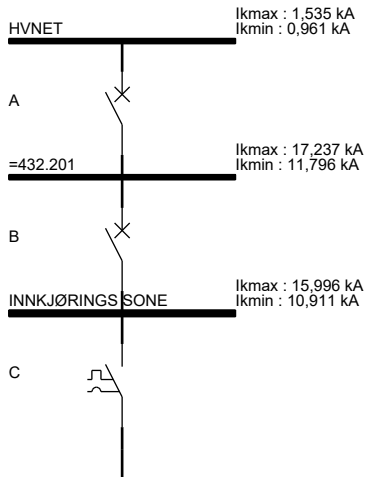
Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 32 A	32
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	160	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INDRE SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 21 av 77



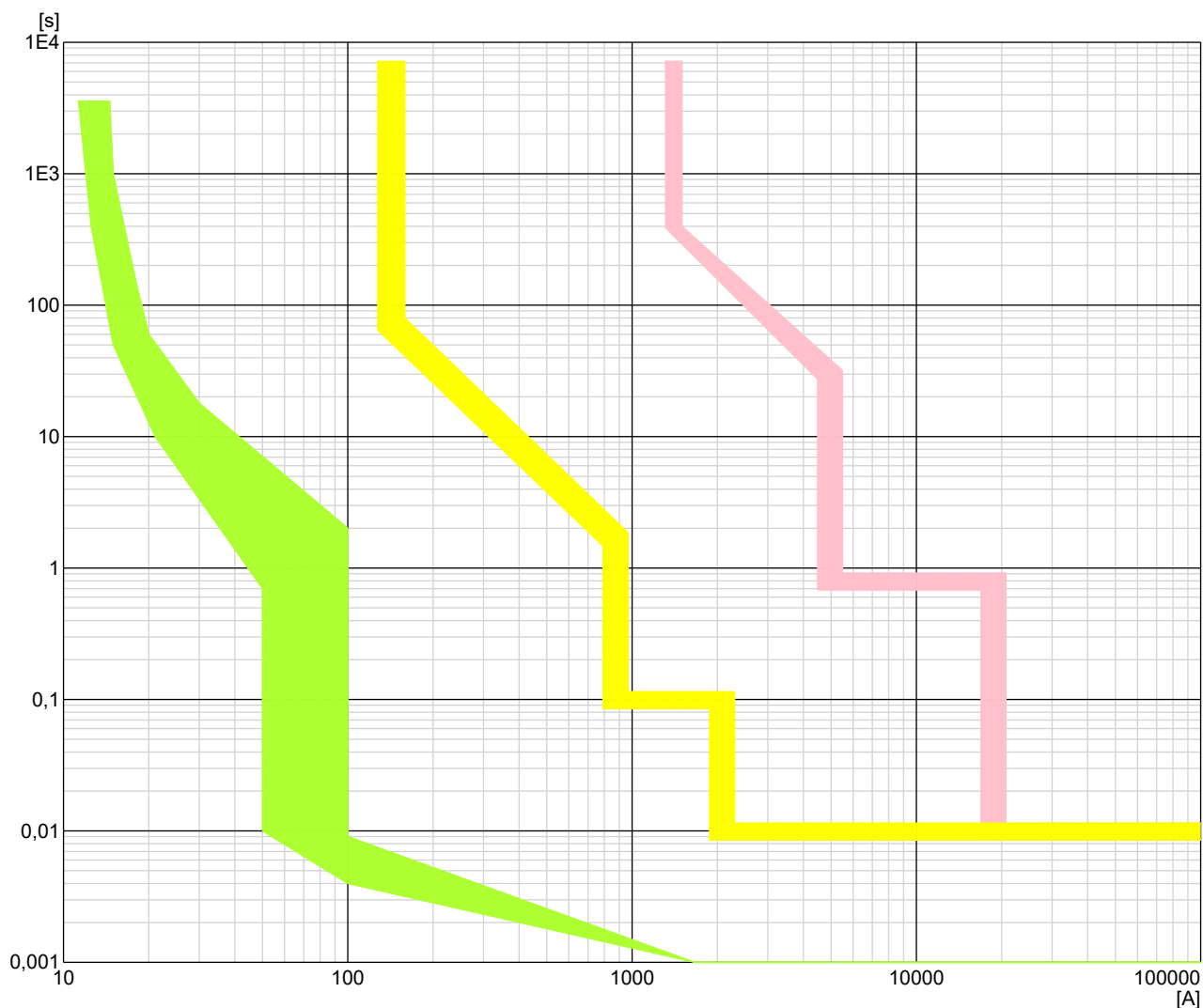


# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 1

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

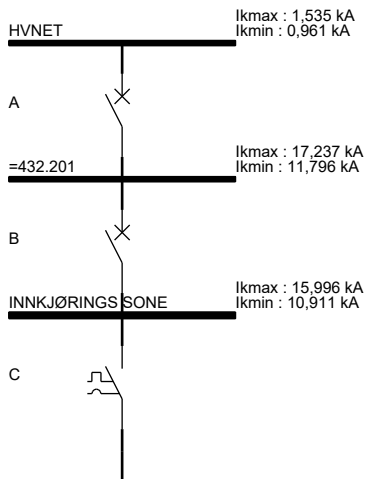
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 22 av 77

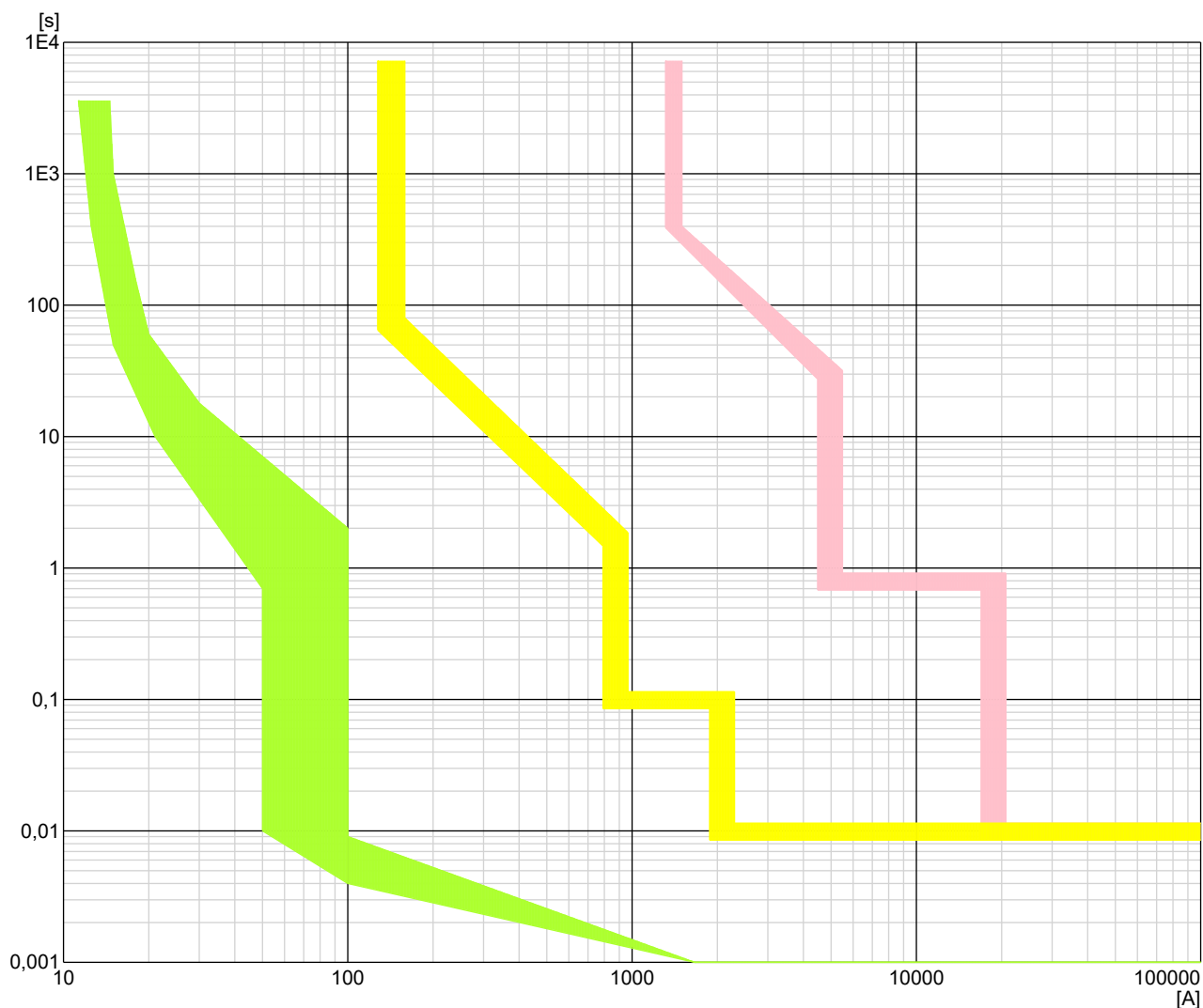
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 2



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

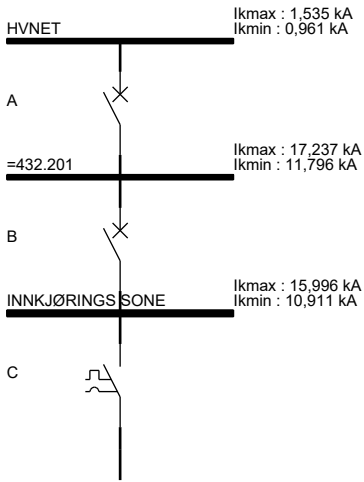
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 23 av 77

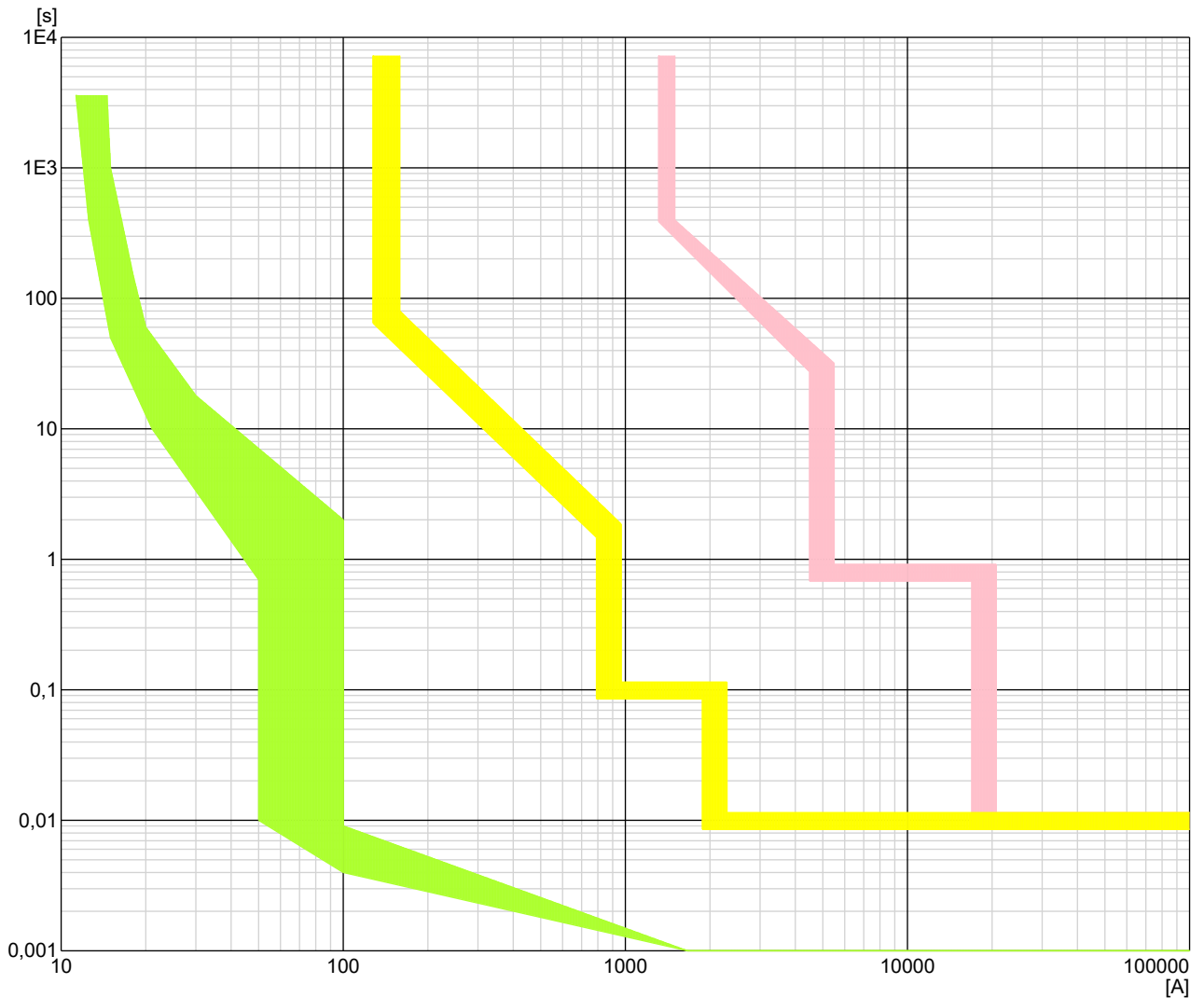
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 3



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

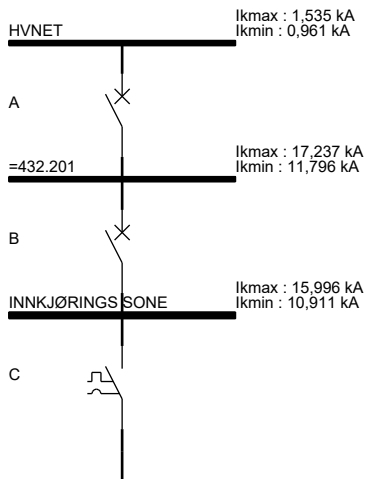
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 24 av 77

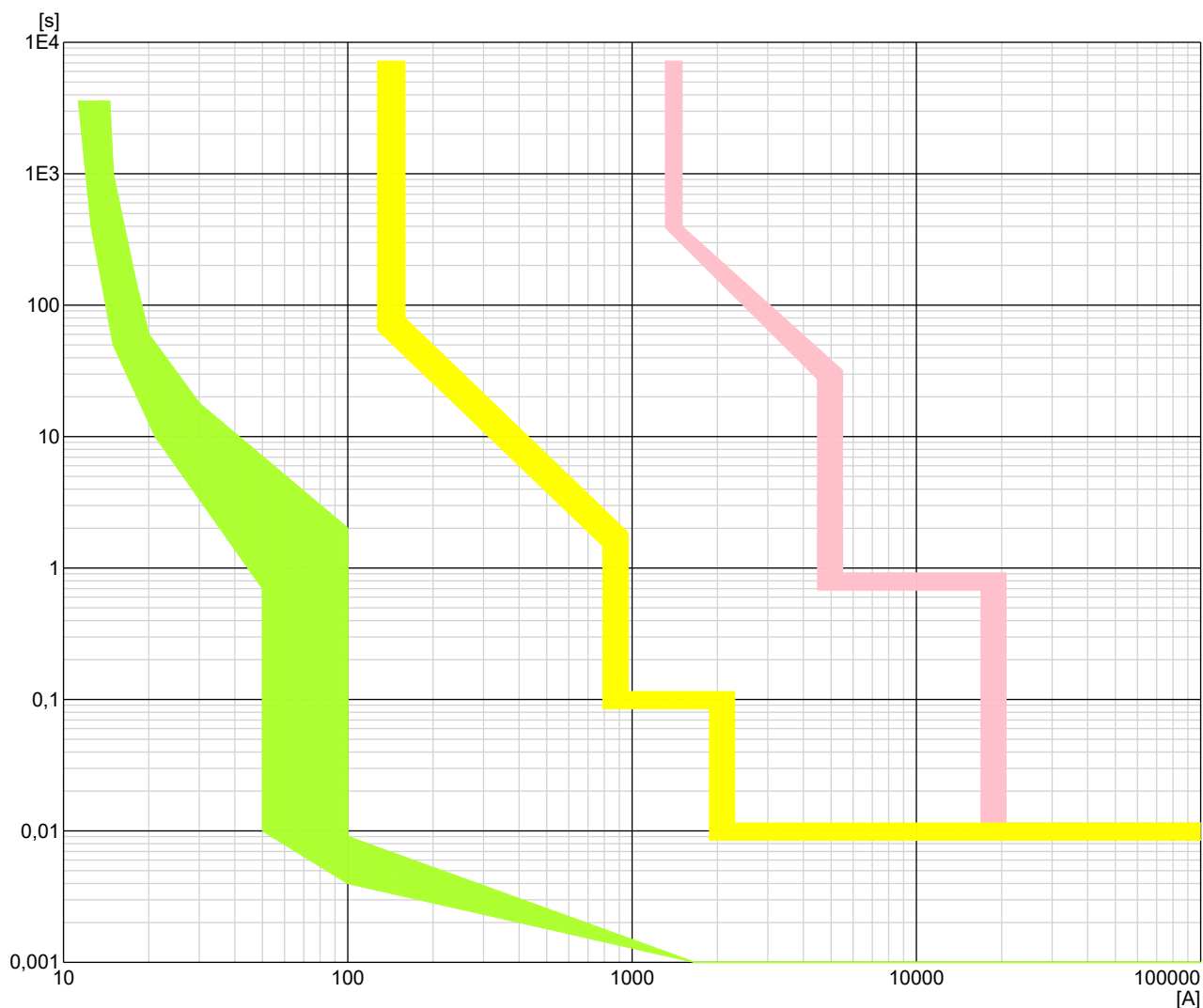
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 4



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

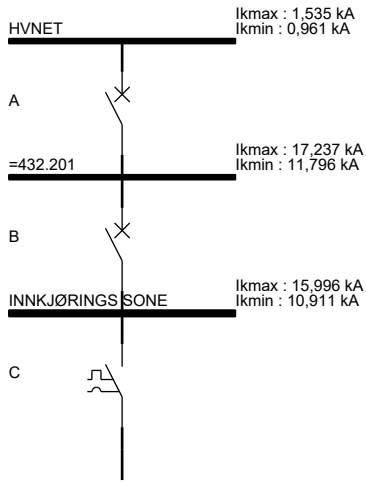
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 25 av 77

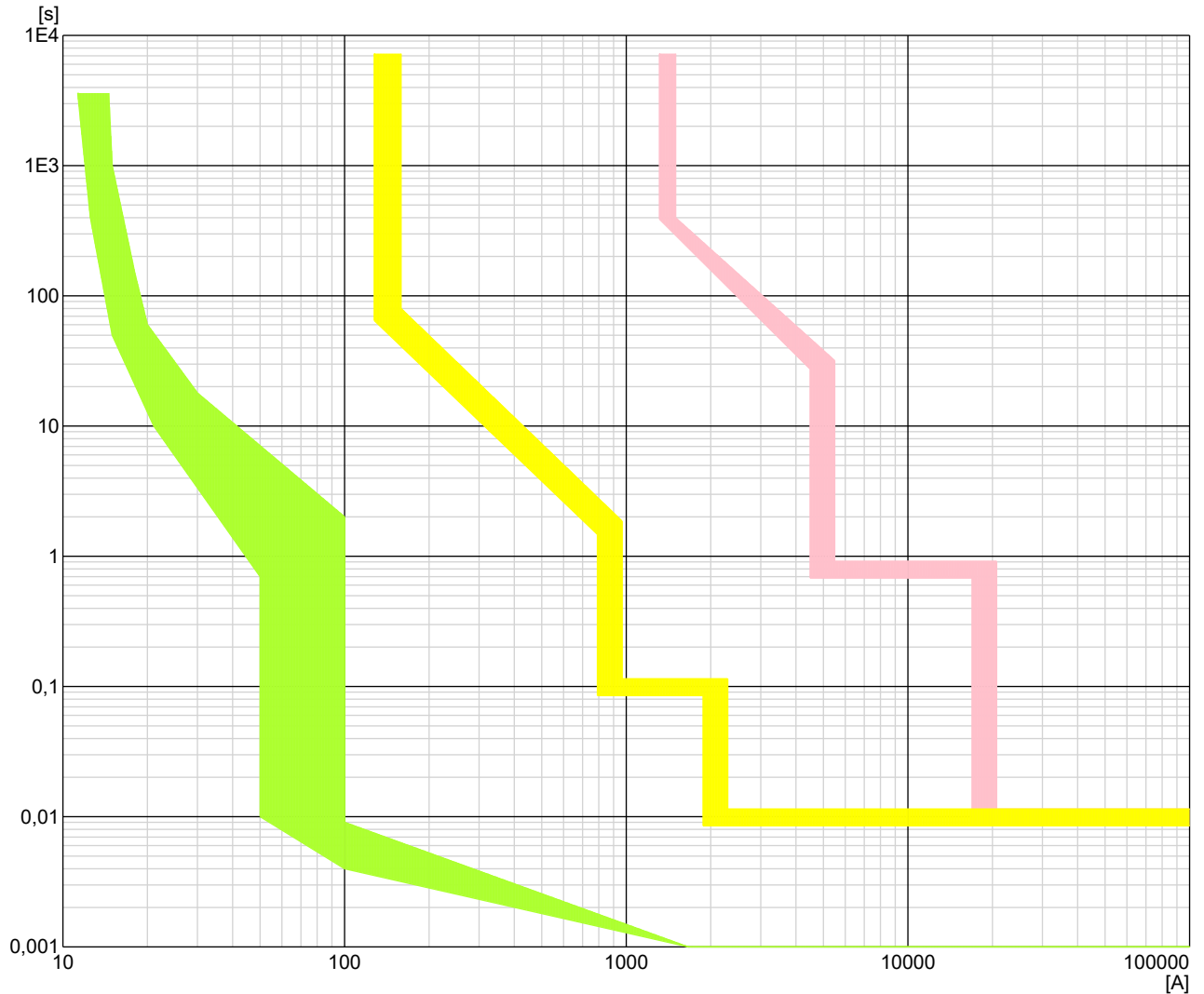
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 5



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

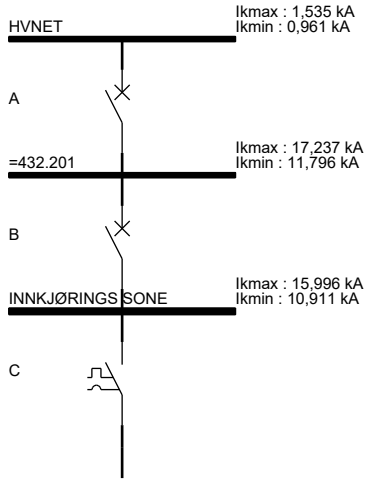
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 26 av 77

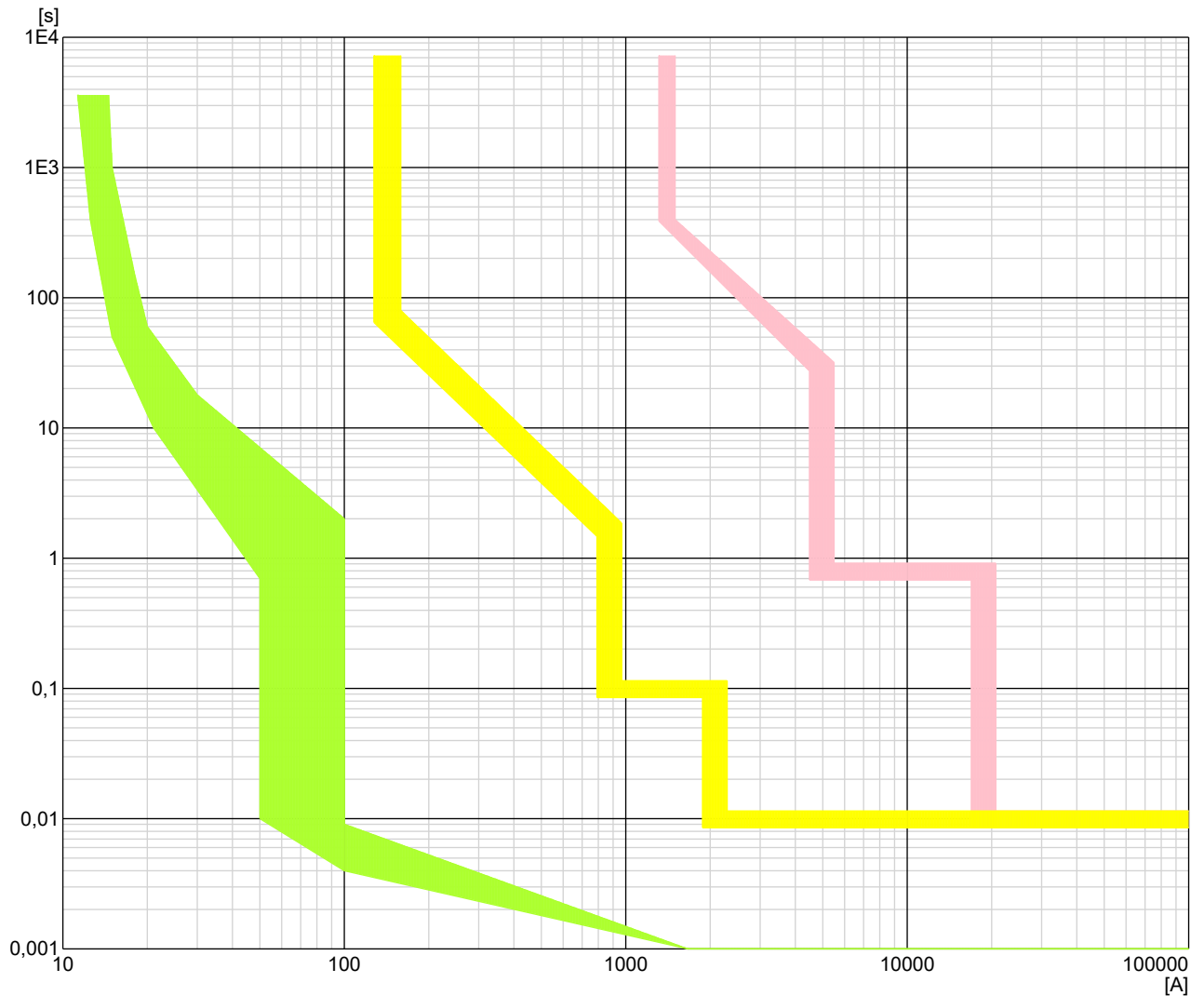
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 6



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

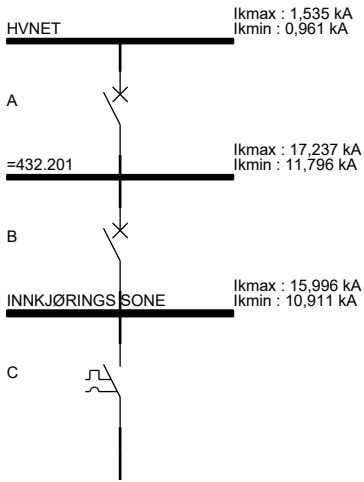
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 27 av 77

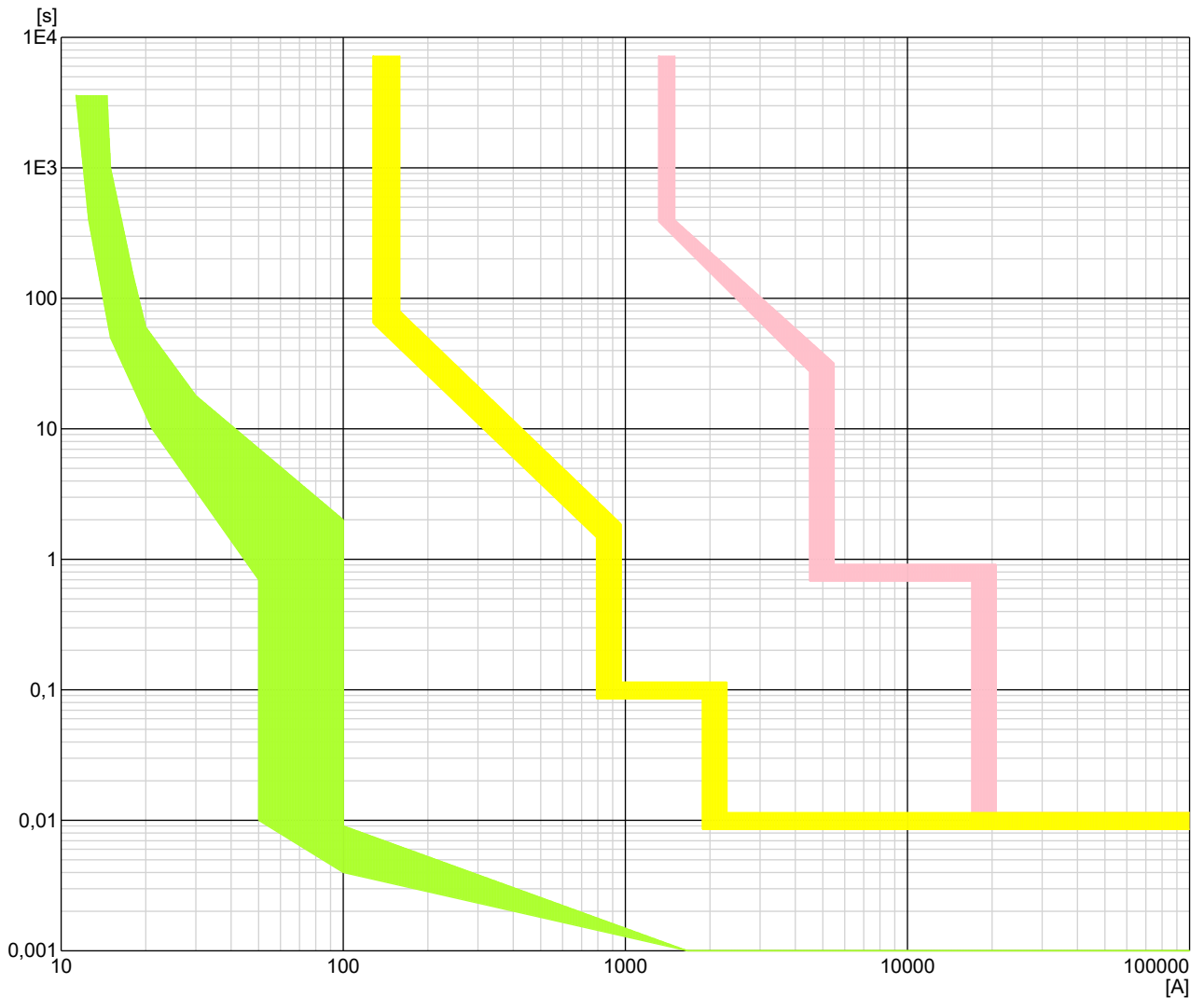
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 7



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

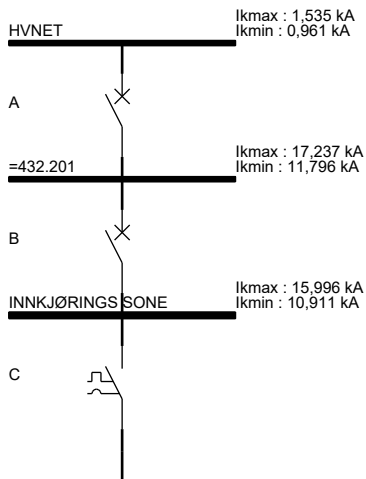
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 28 av 77

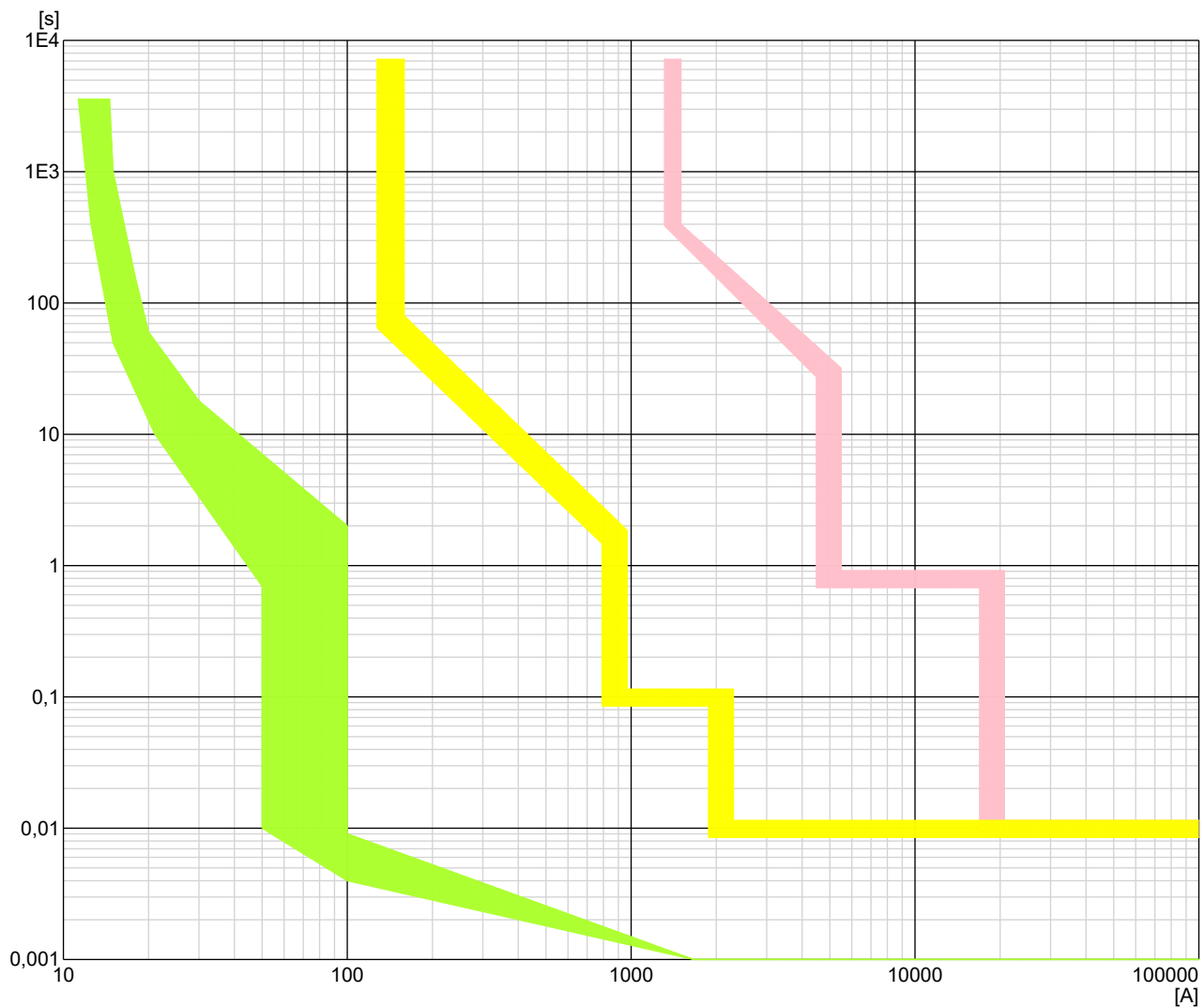
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 8



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	

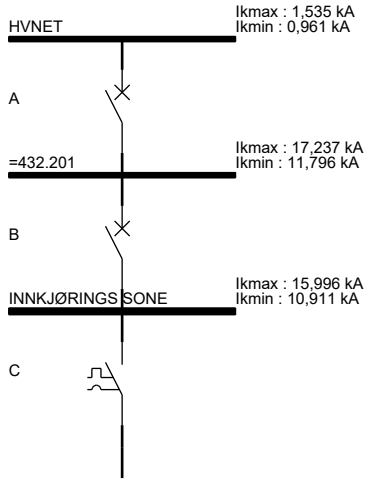


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 29 av 77



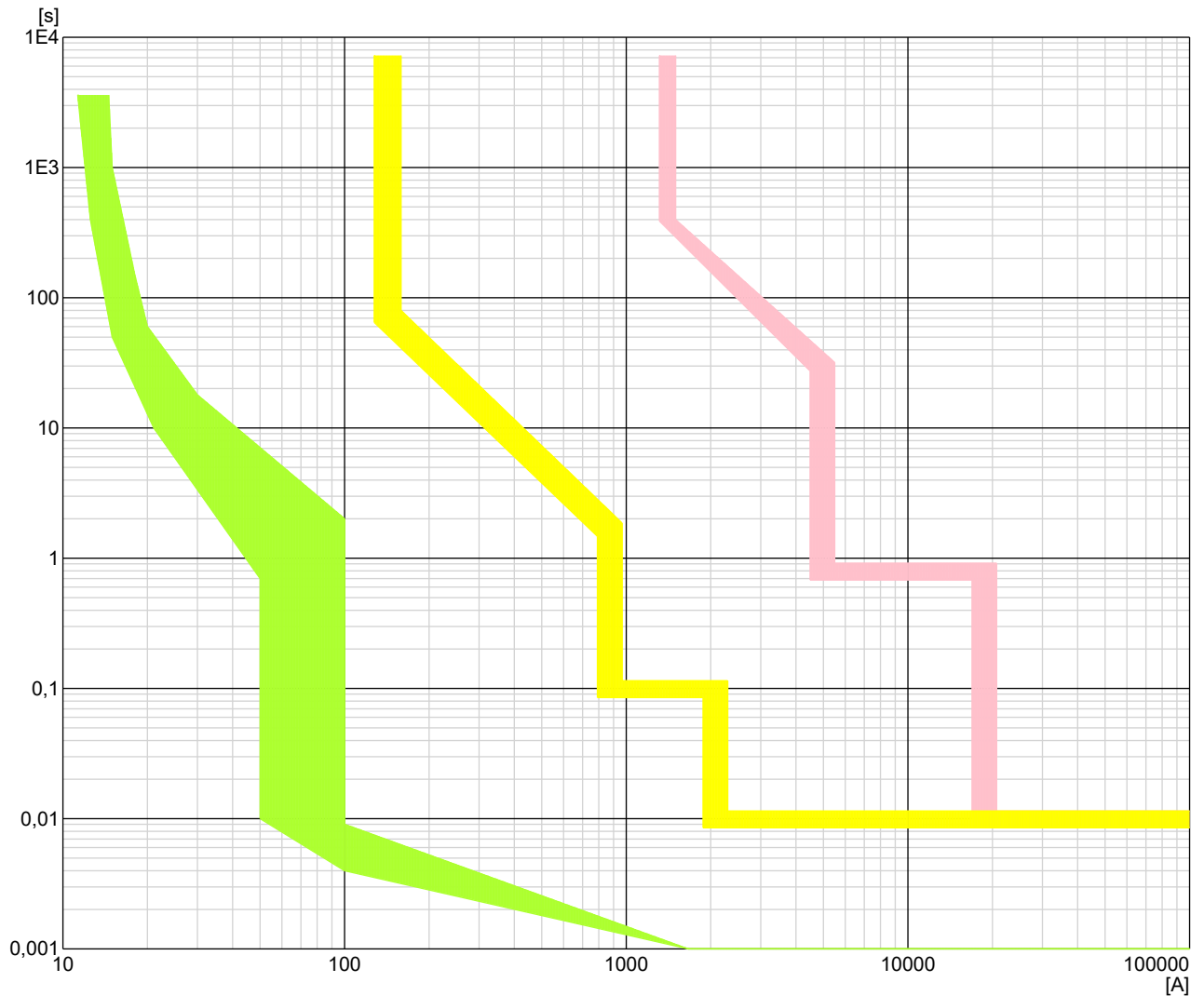
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 9



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

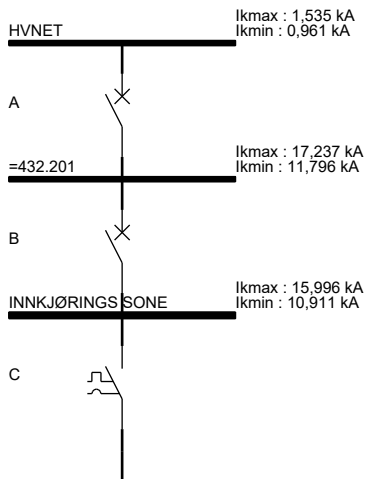
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 30 av 77

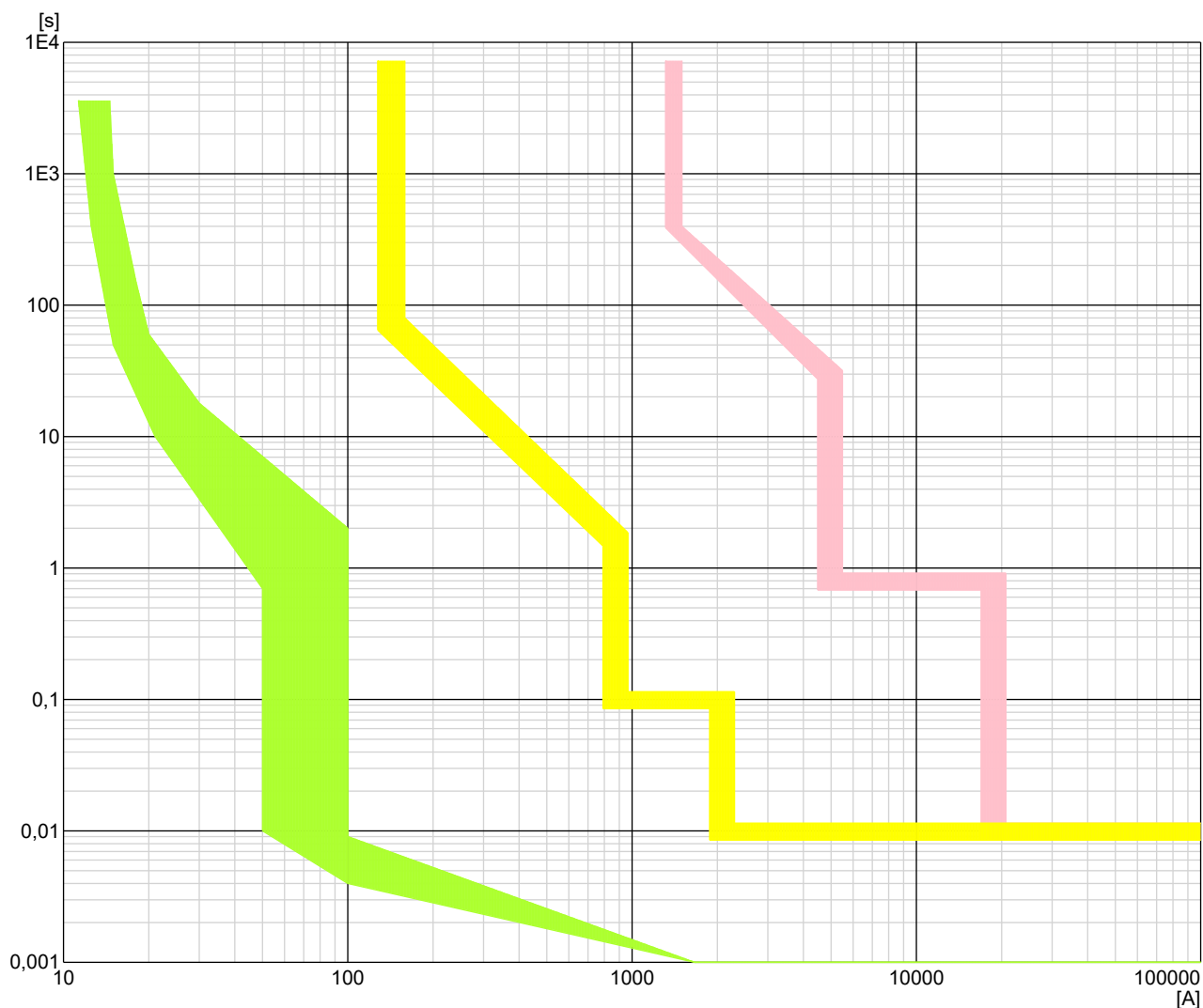
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 10



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

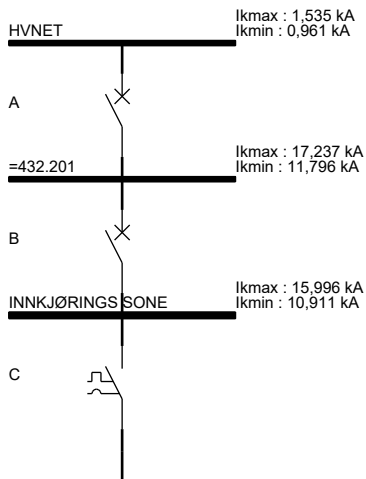
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 31 av 77

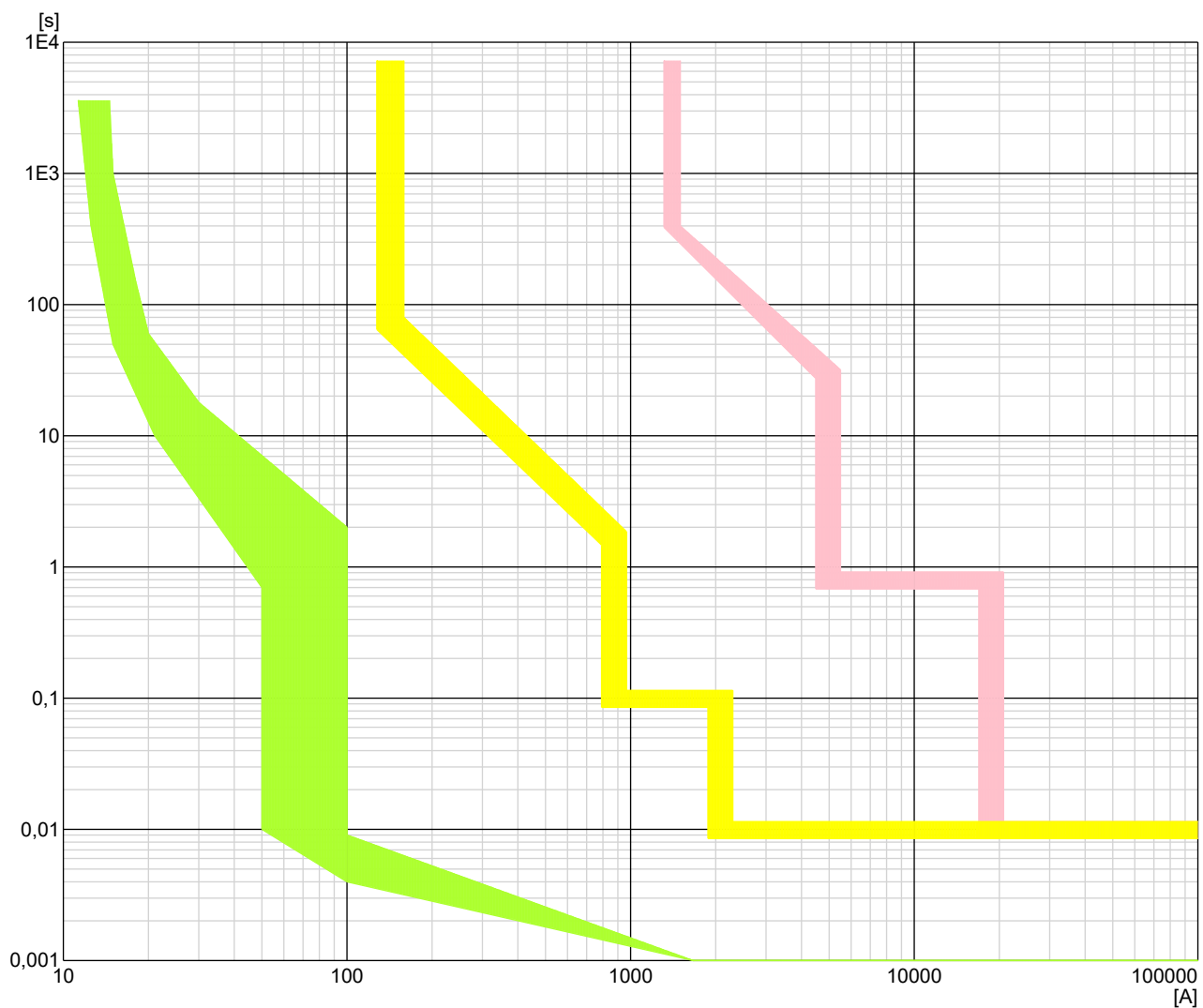
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 11

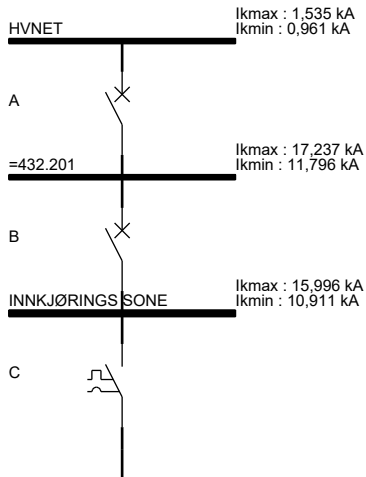


Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 32 av 77

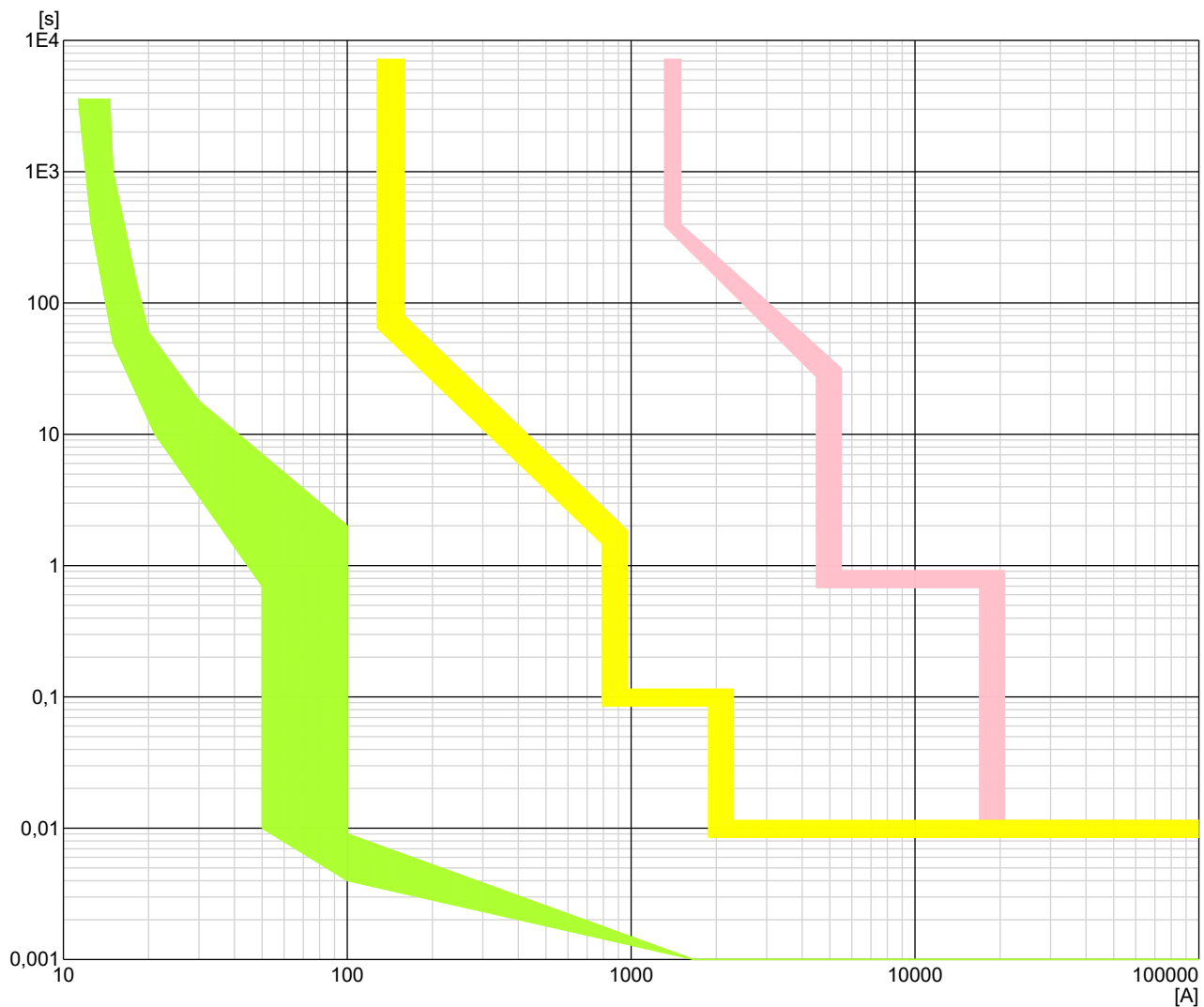


## Selektivetsanalyse

Kurs nr.: 12

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

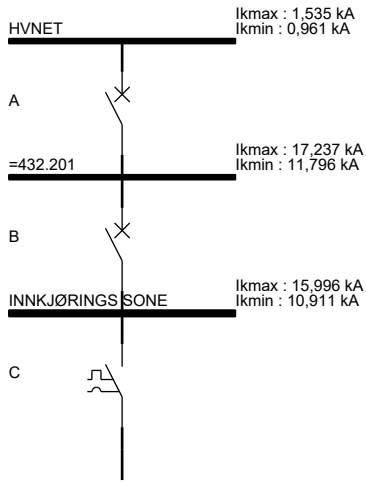
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 33 av 77

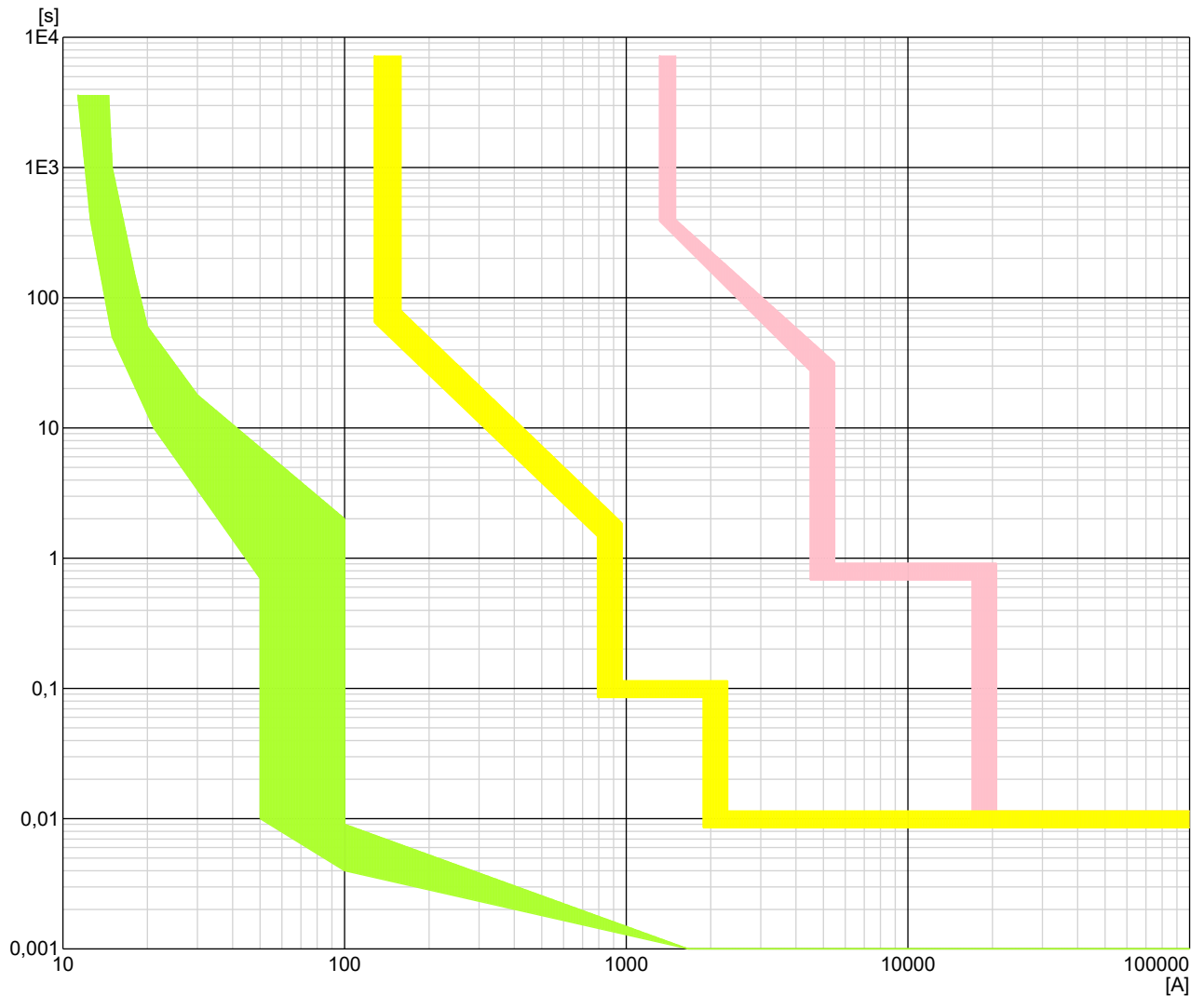
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 13



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

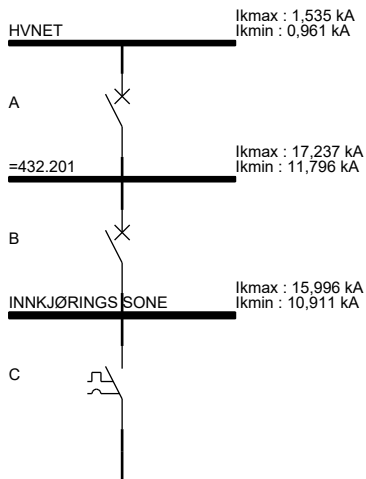
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNkjØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 34 av 77

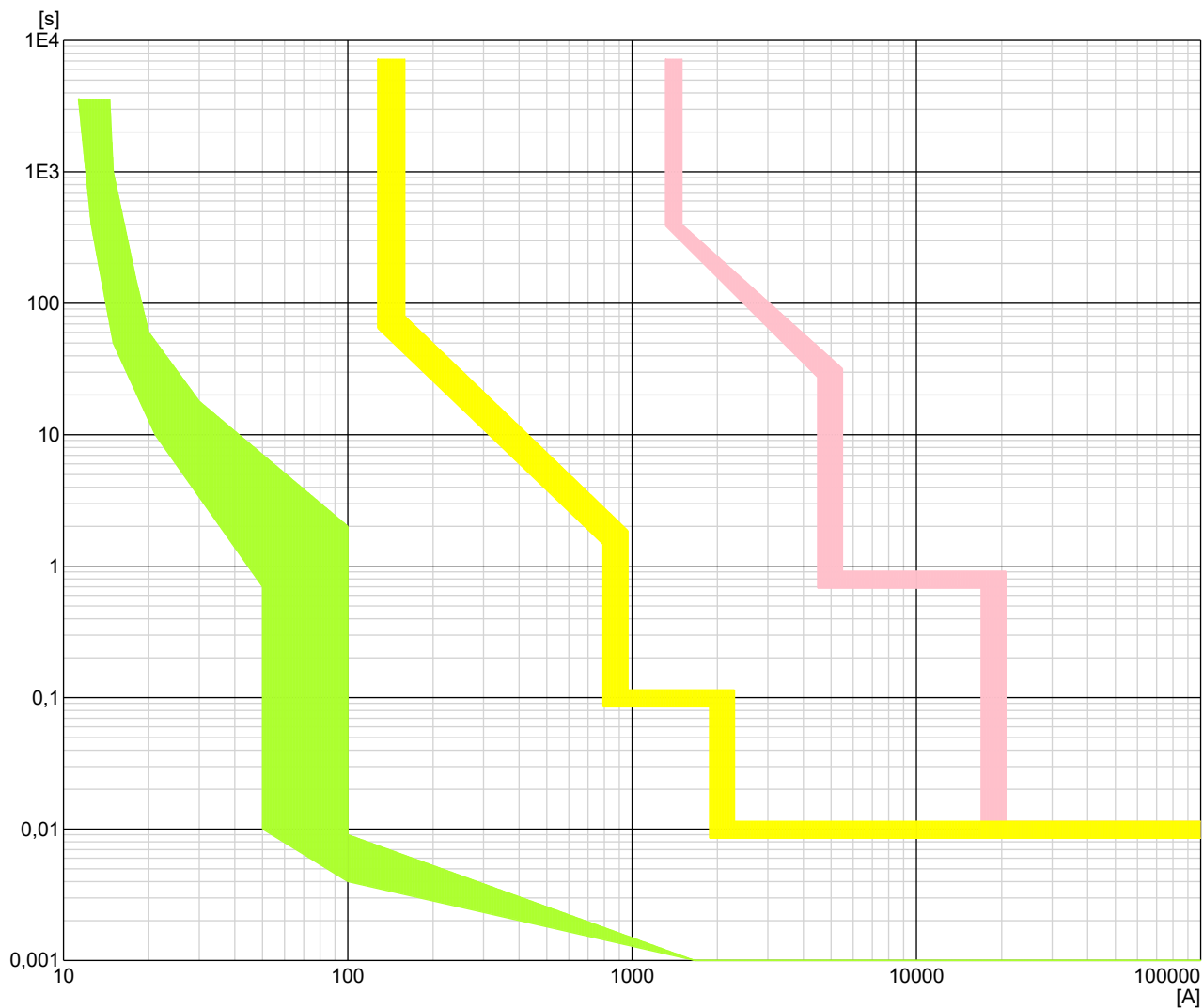
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 14



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

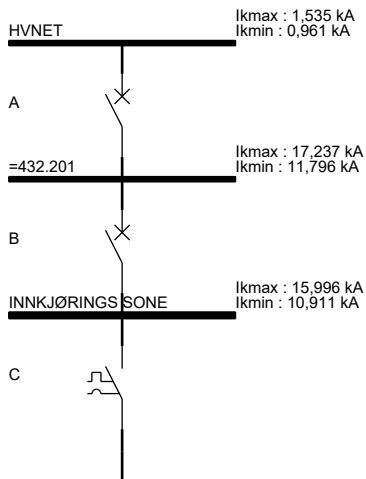
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNkjØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	<b>Febdok</b> 6.0.223 01.03.2021	Side 35 av 77

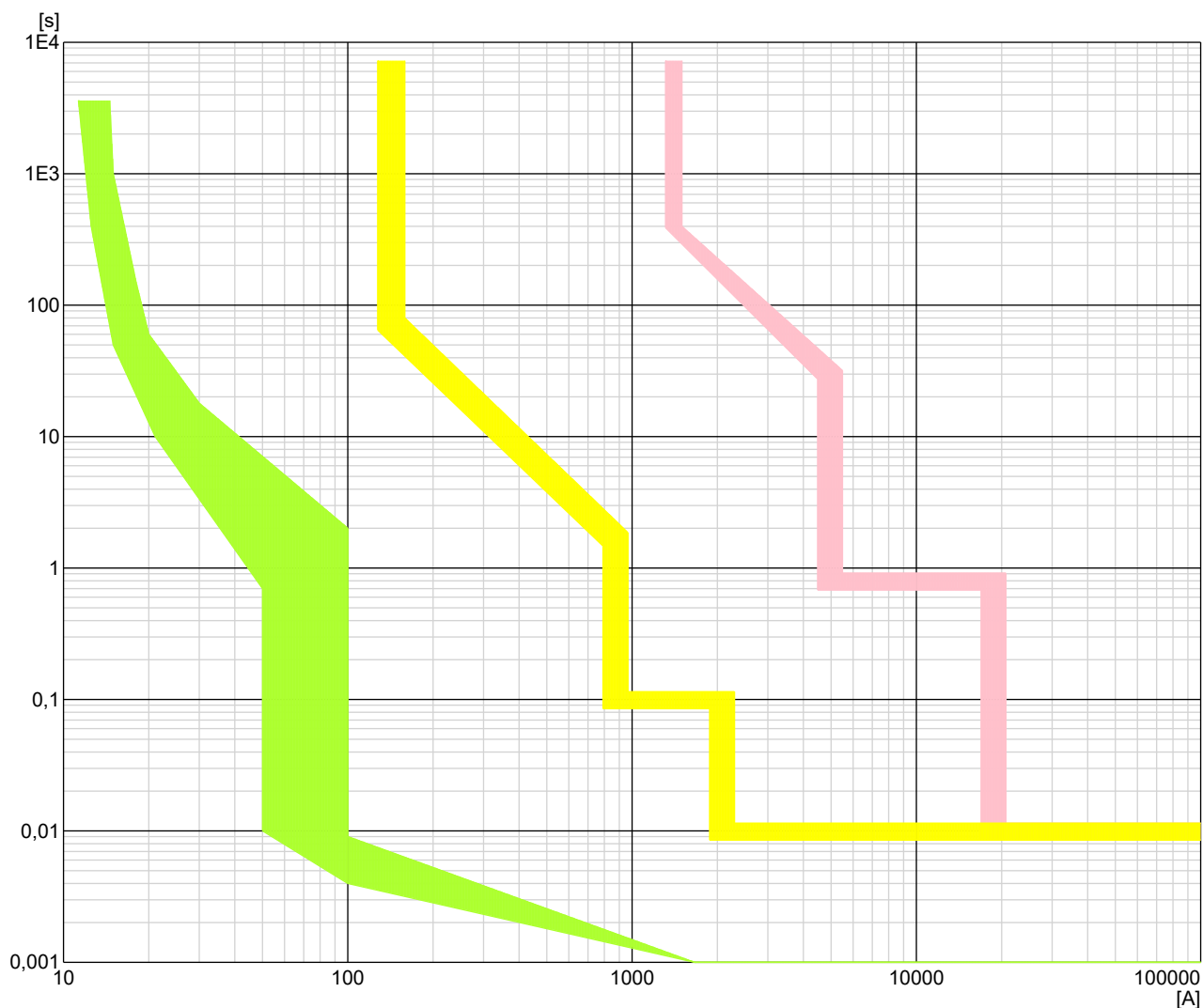
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 15



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

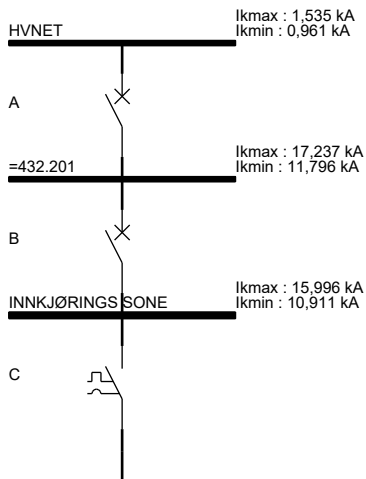
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 36 av 77

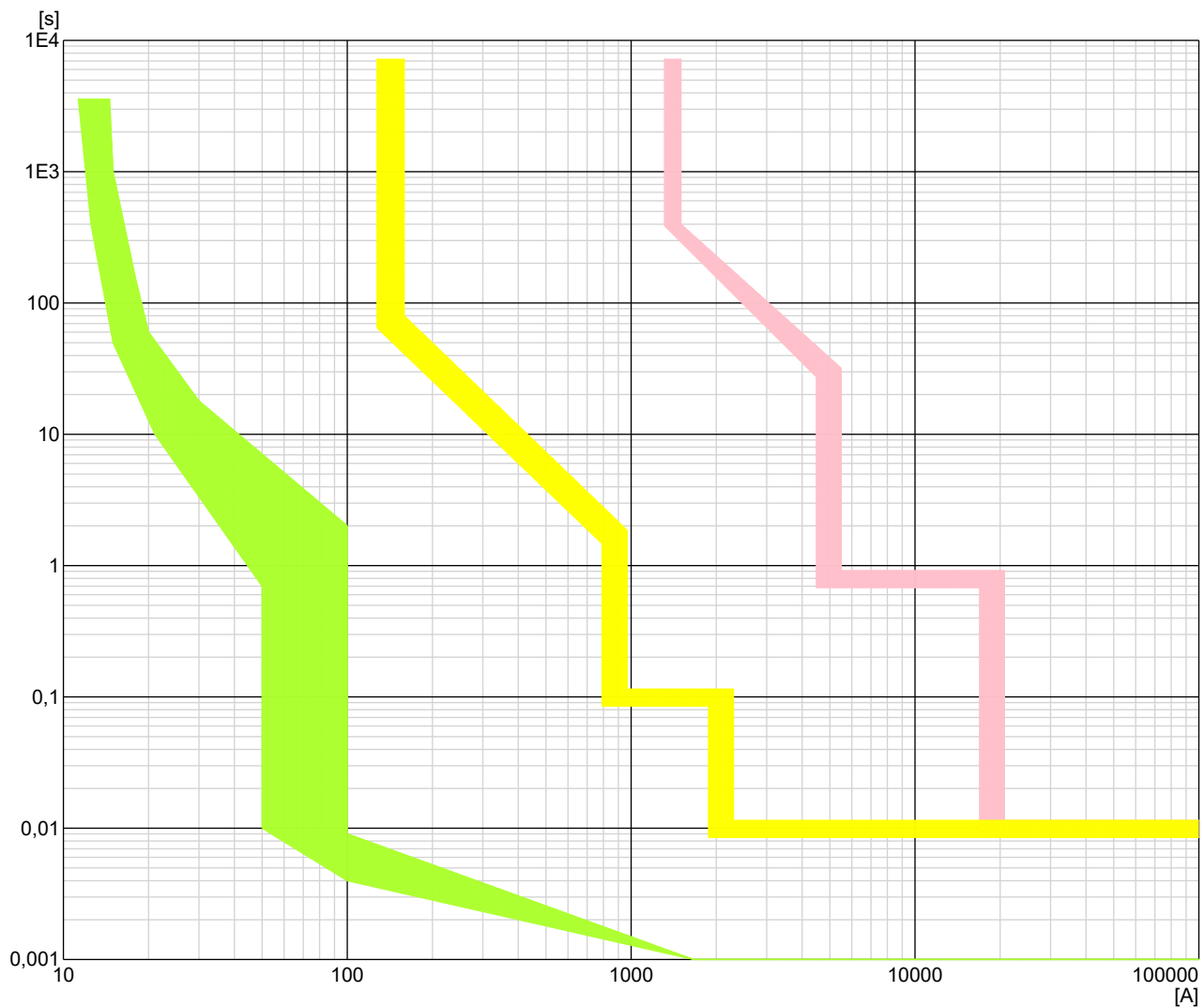
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 16



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	

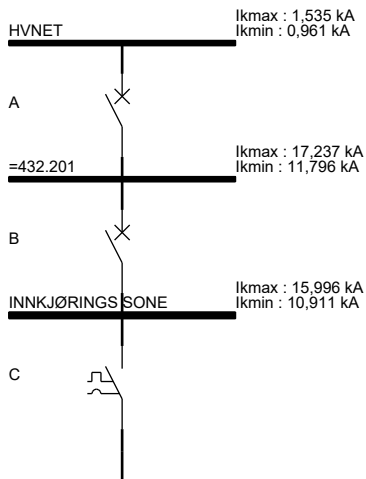


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 37 av 77



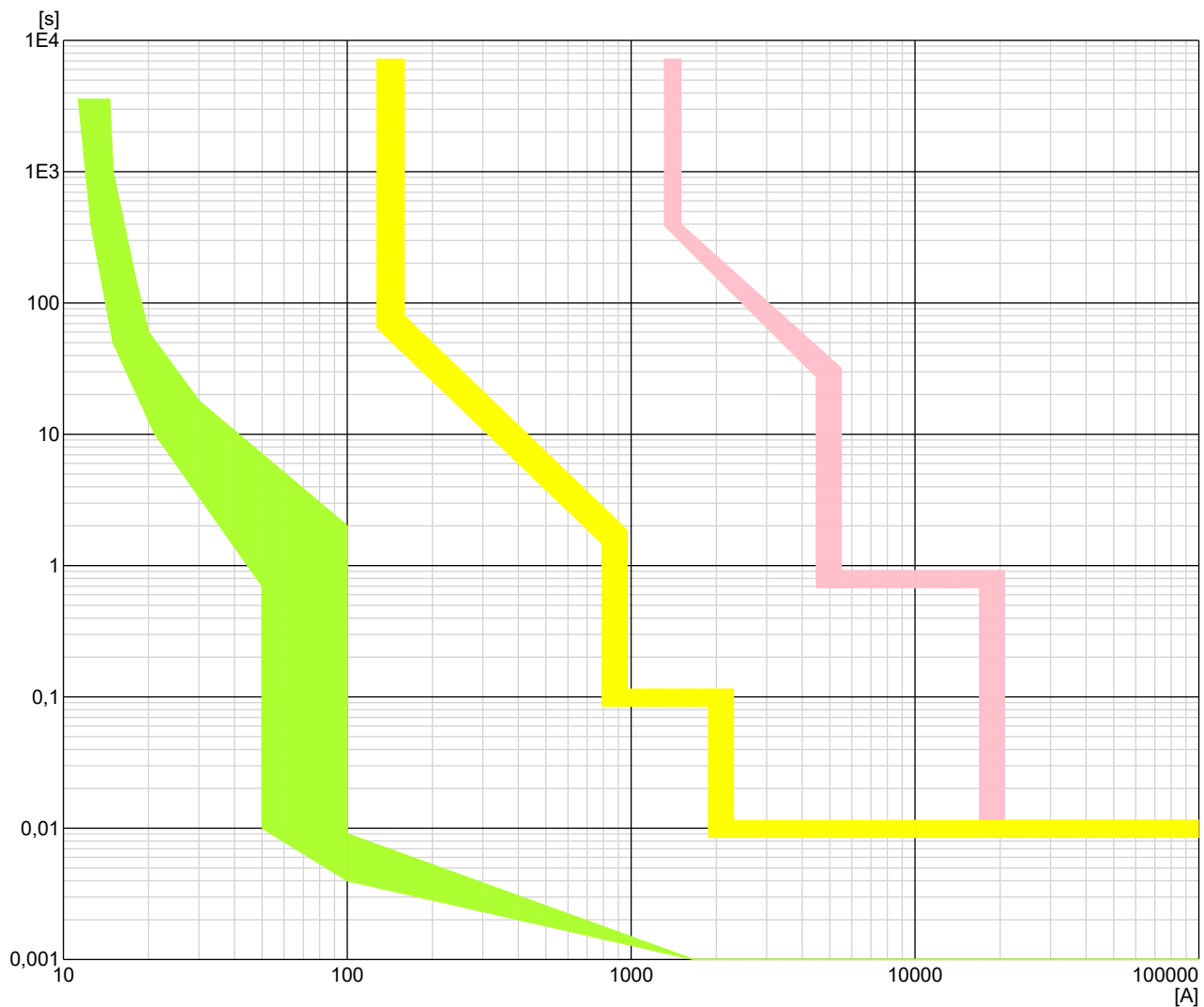
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 17



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

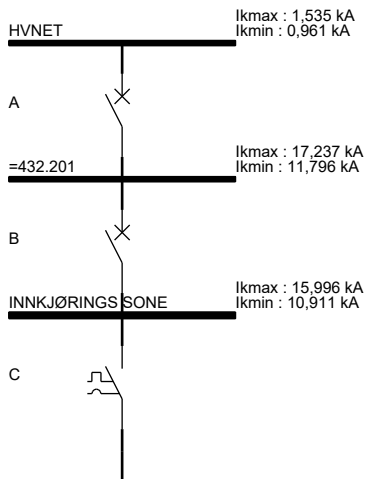
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 38 av 77

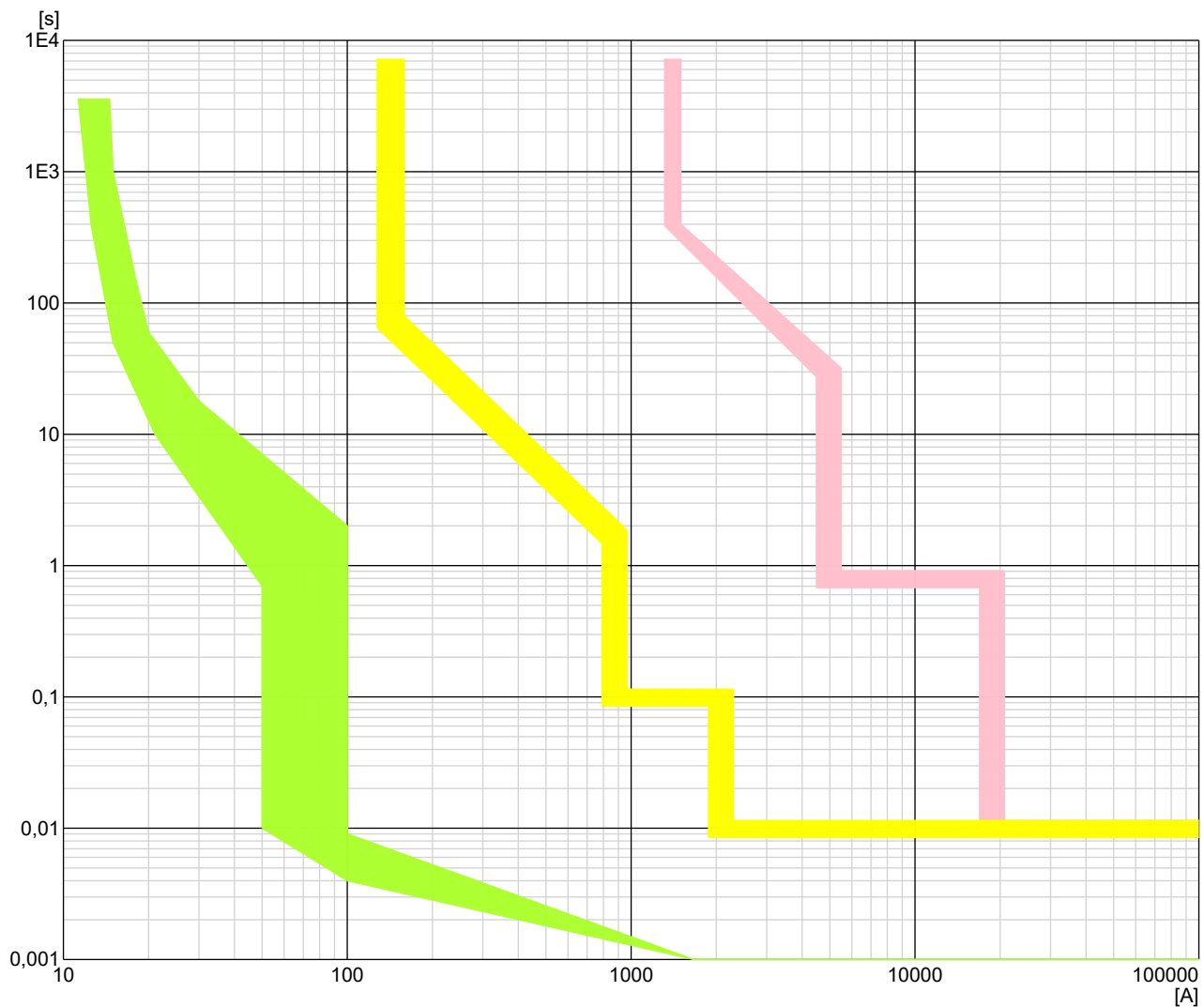
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 18

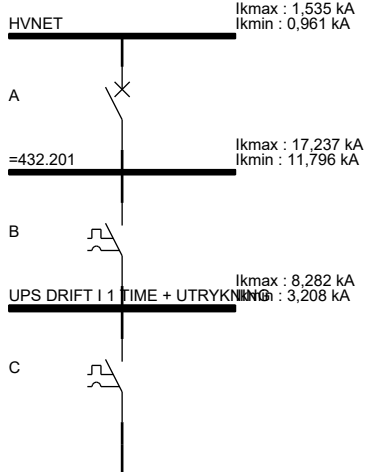


Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 160 A	160
C	ABB	S800 S 10 A	10

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	70000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	50000	Tabell	



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> INNKJØRINGS SONE	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 39 av 77

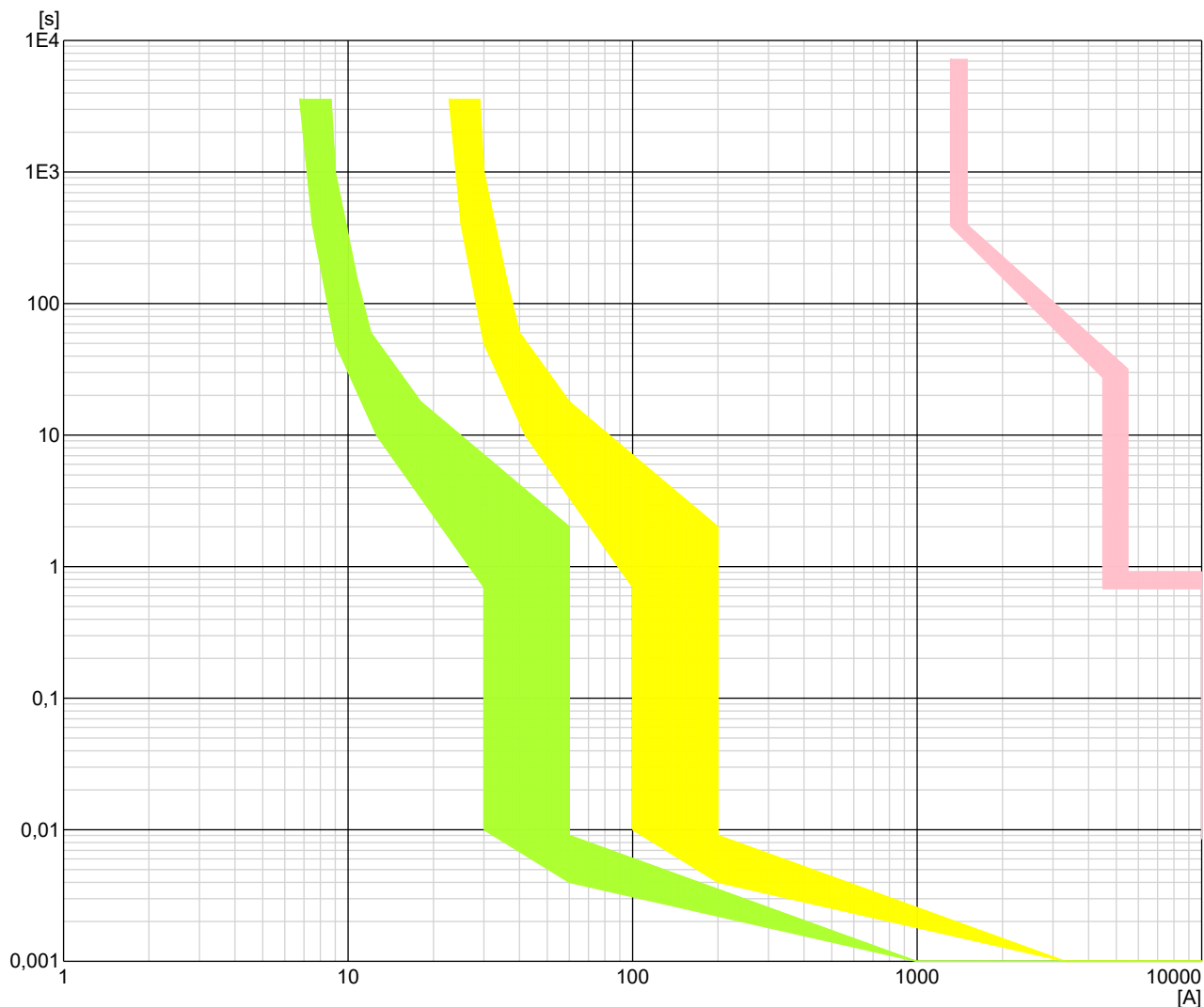


# Selektivetsanalyse

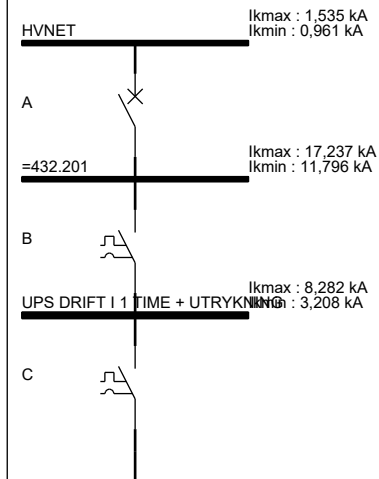
## Kurs nr.: 1

Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 40 av 77

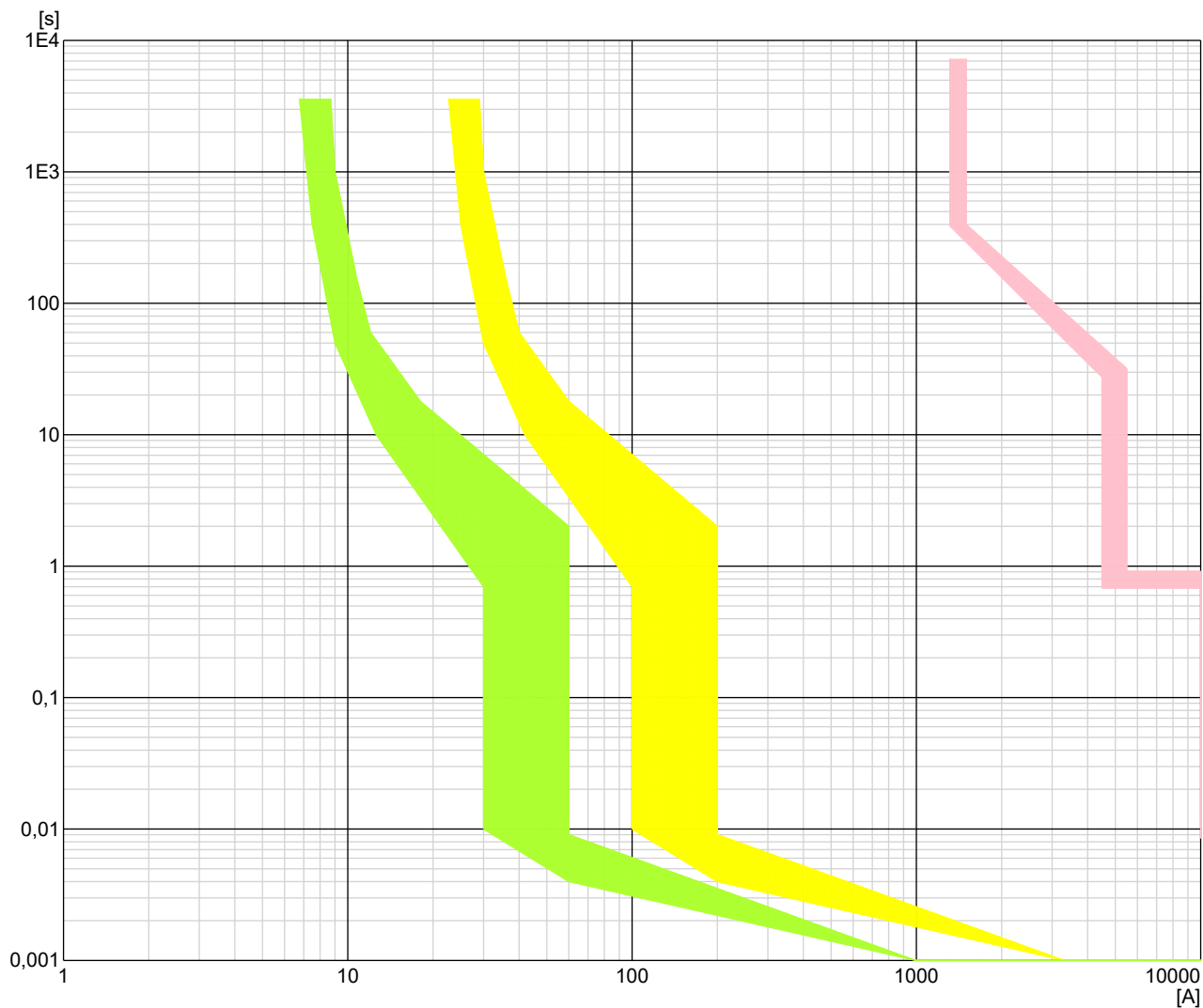


## Selektivetsanalyse

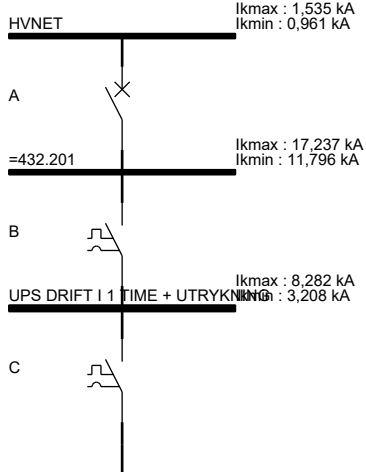
### Kurs nr.: 2

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 41 av 77

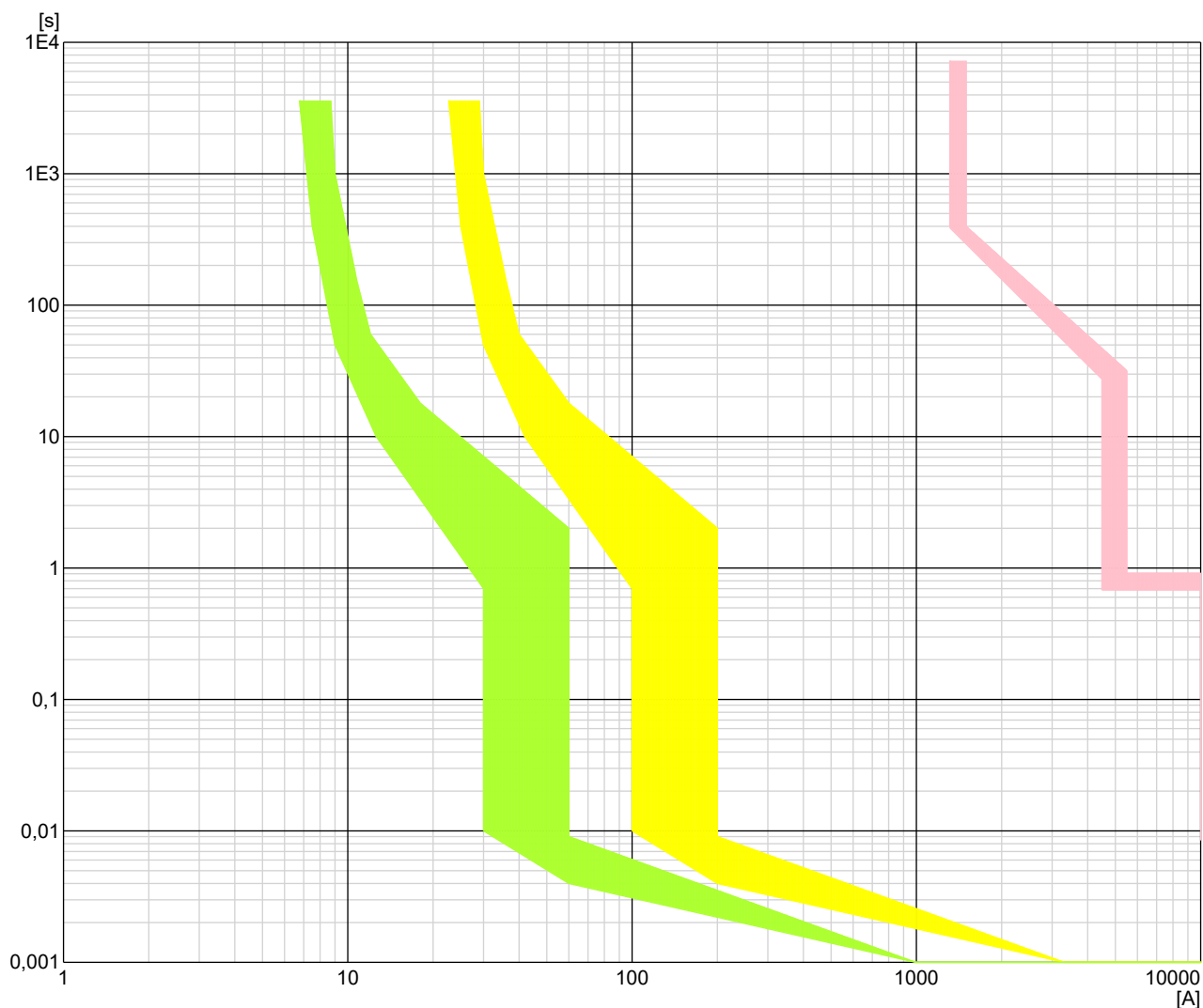


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 3

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

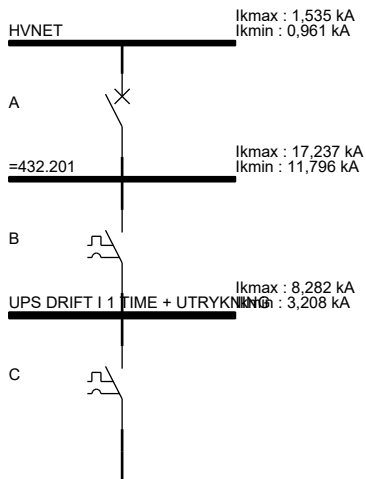
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 42 av 77

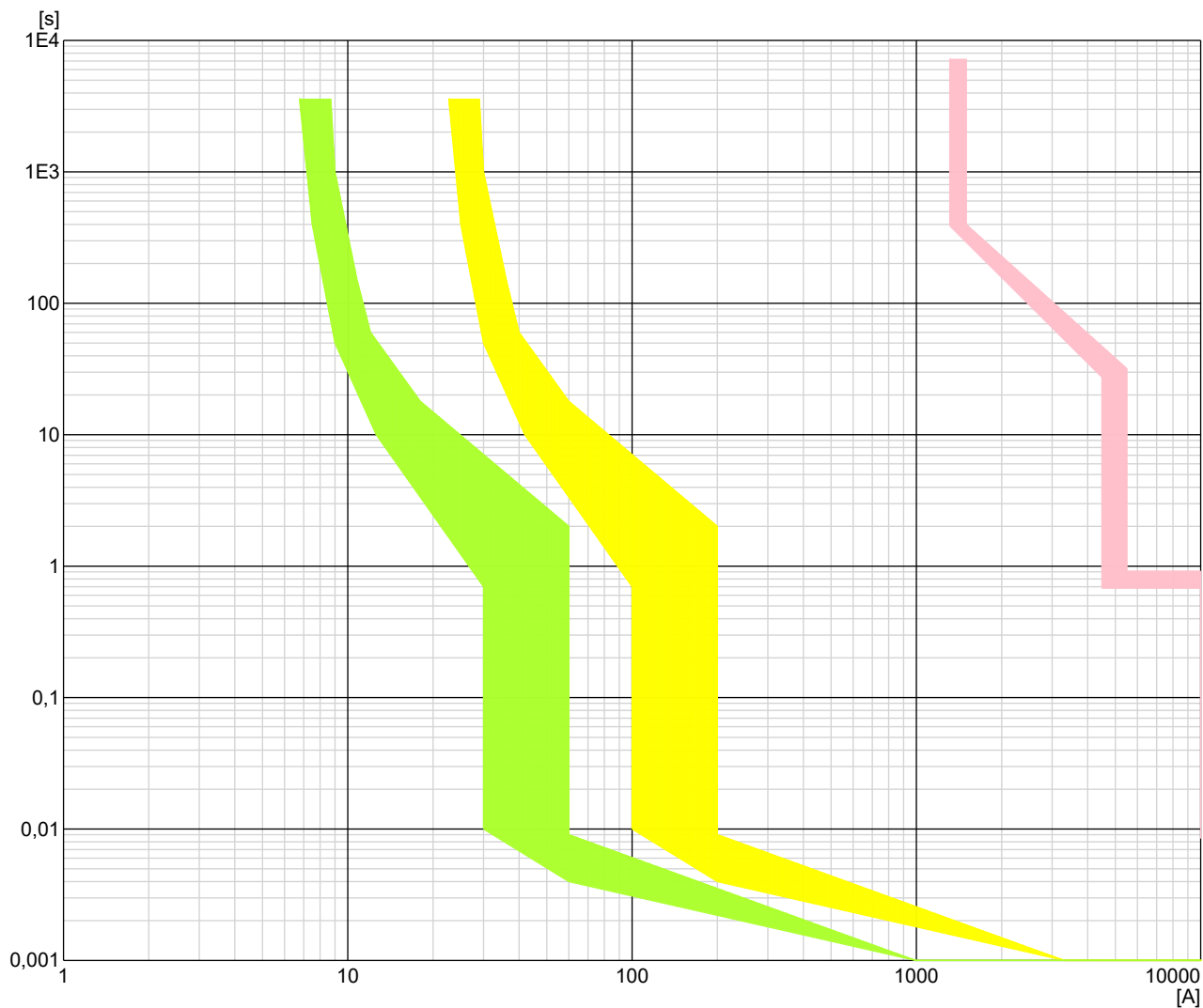
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 4

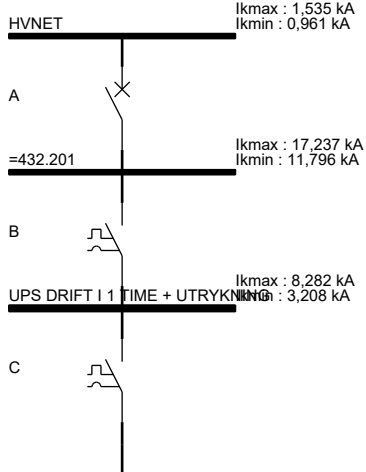


Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 43 av 77

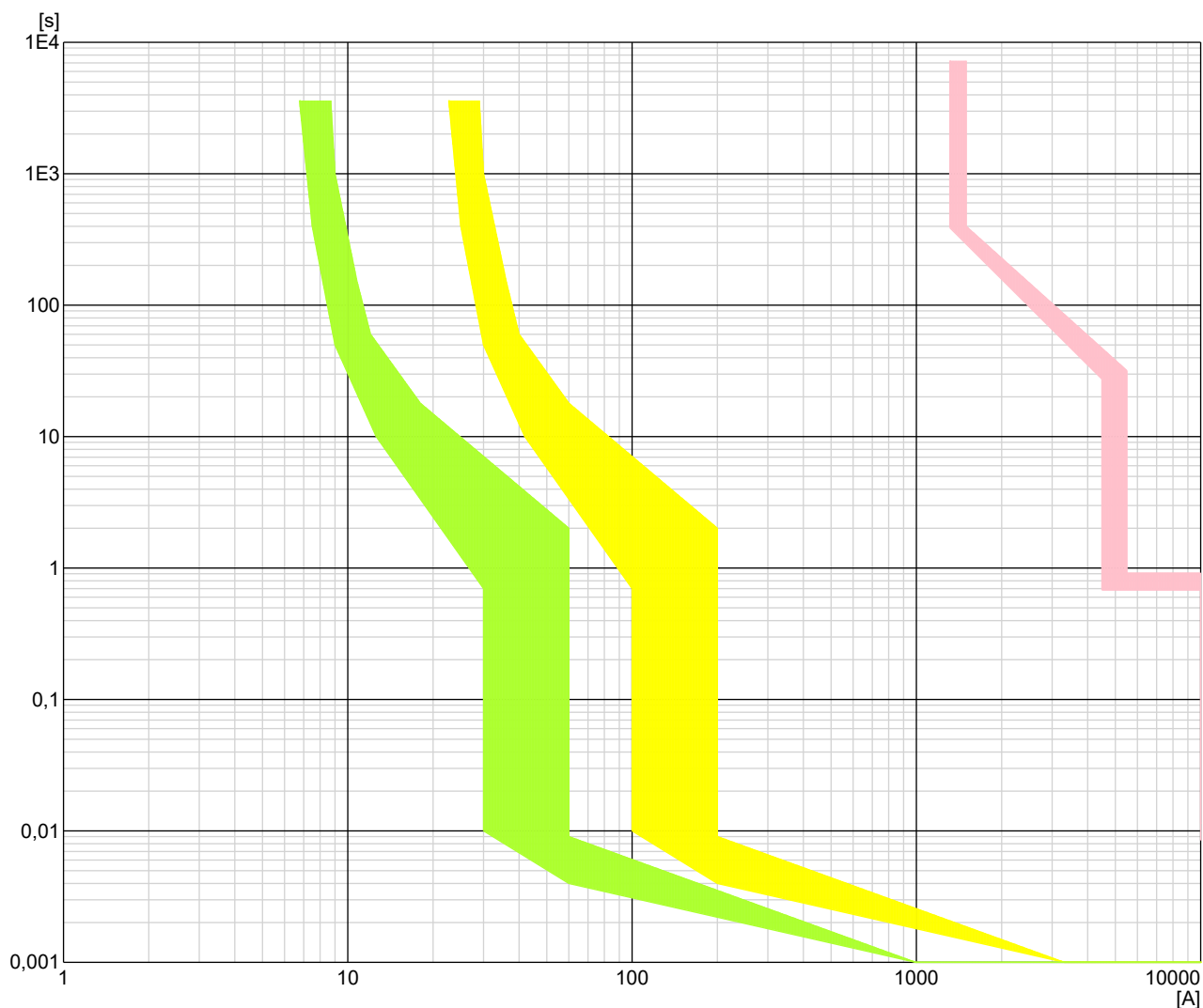


## Selektivetsanalyse

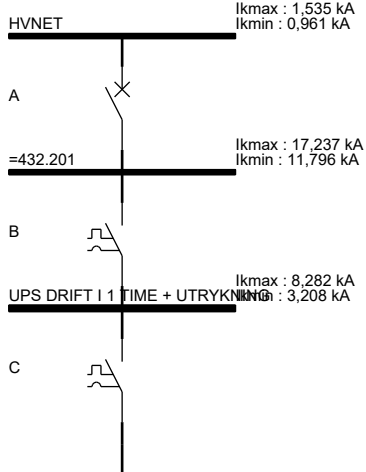
### Kurs nr.: 5

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 44 av 77

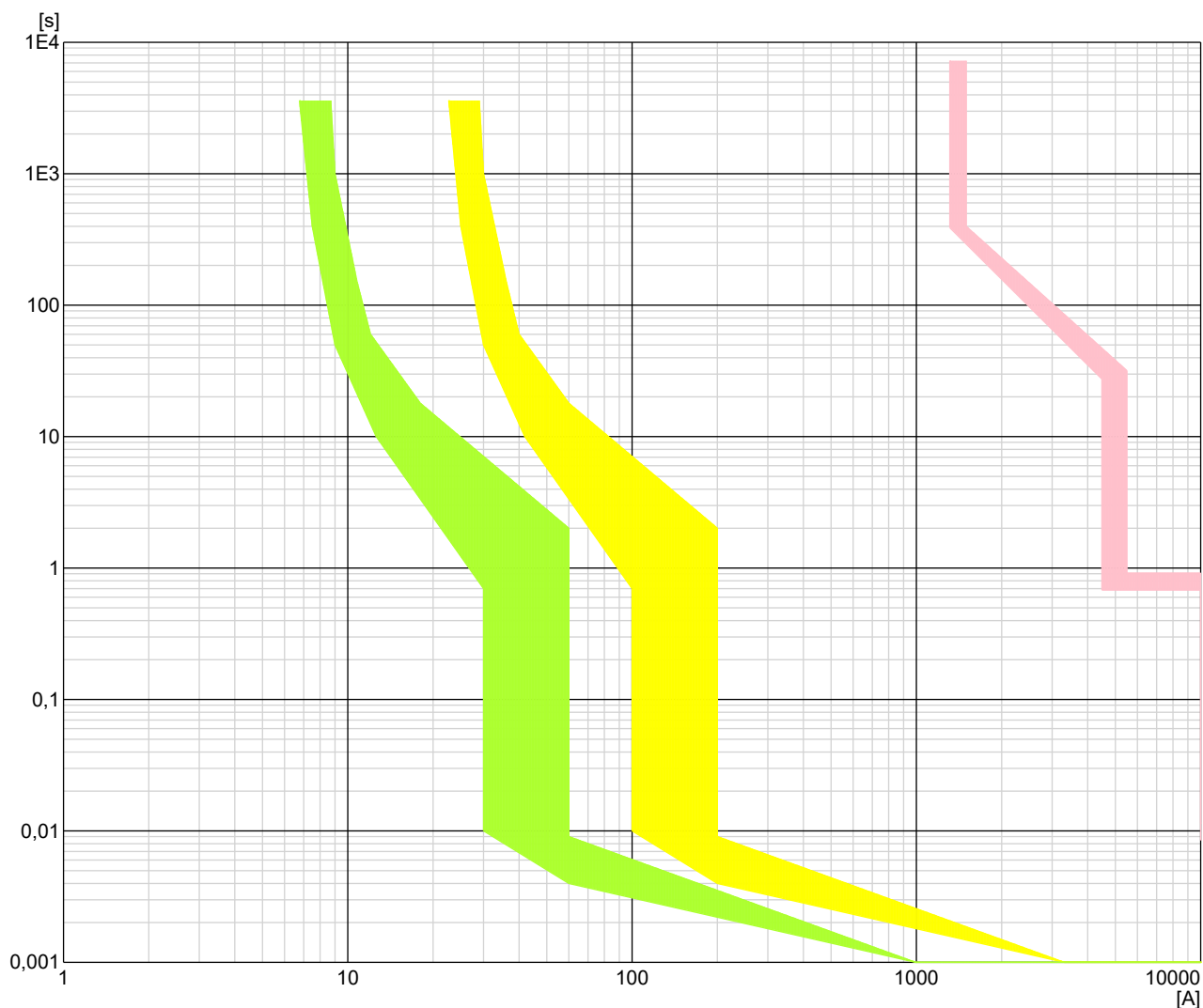


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 6

Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B

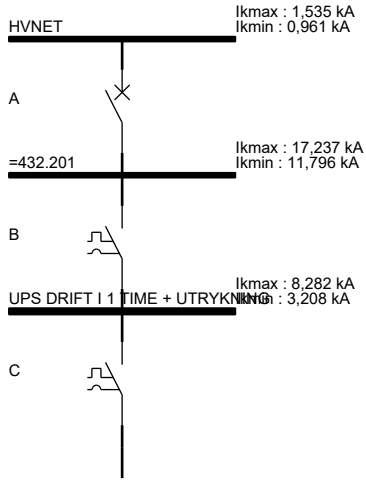


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 45 av 77



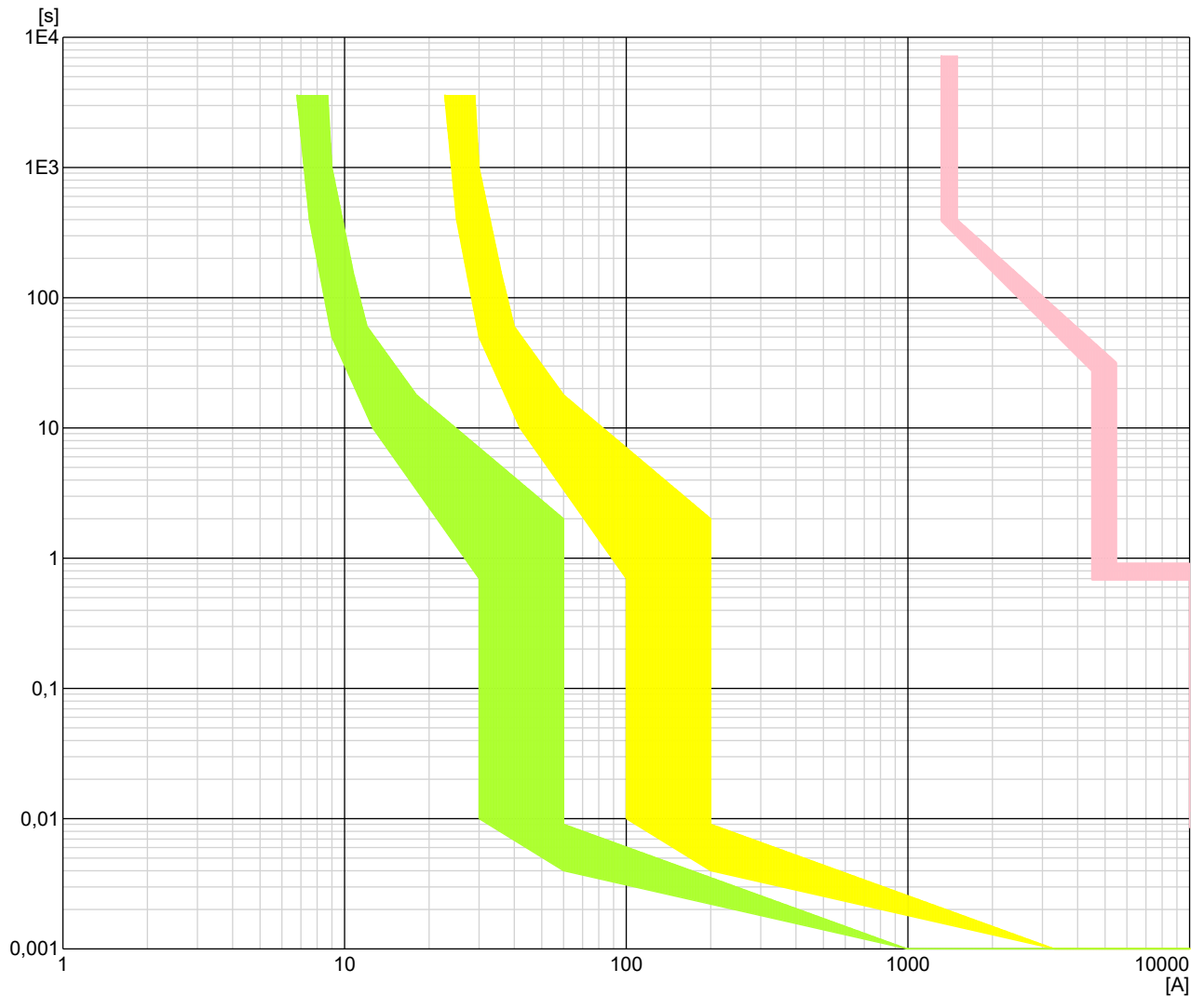
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 7

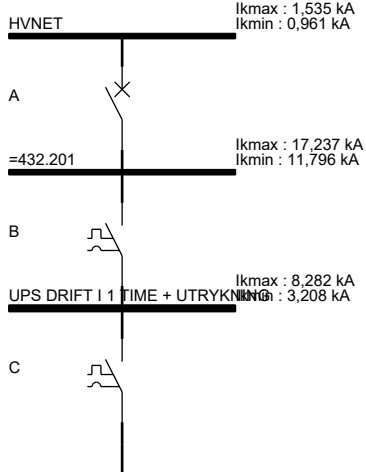


Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 46 av 77

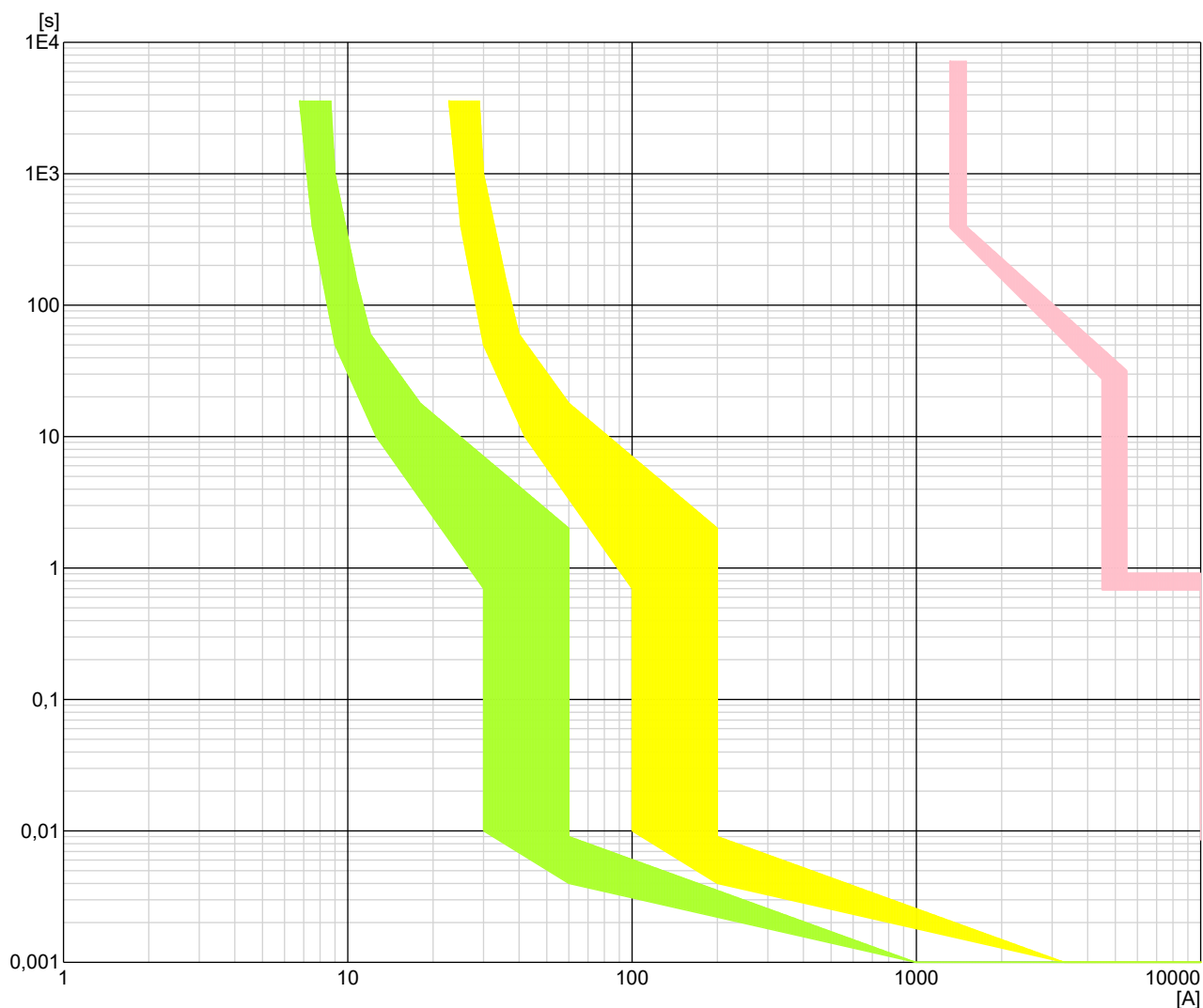


## Selektivetsanalyse

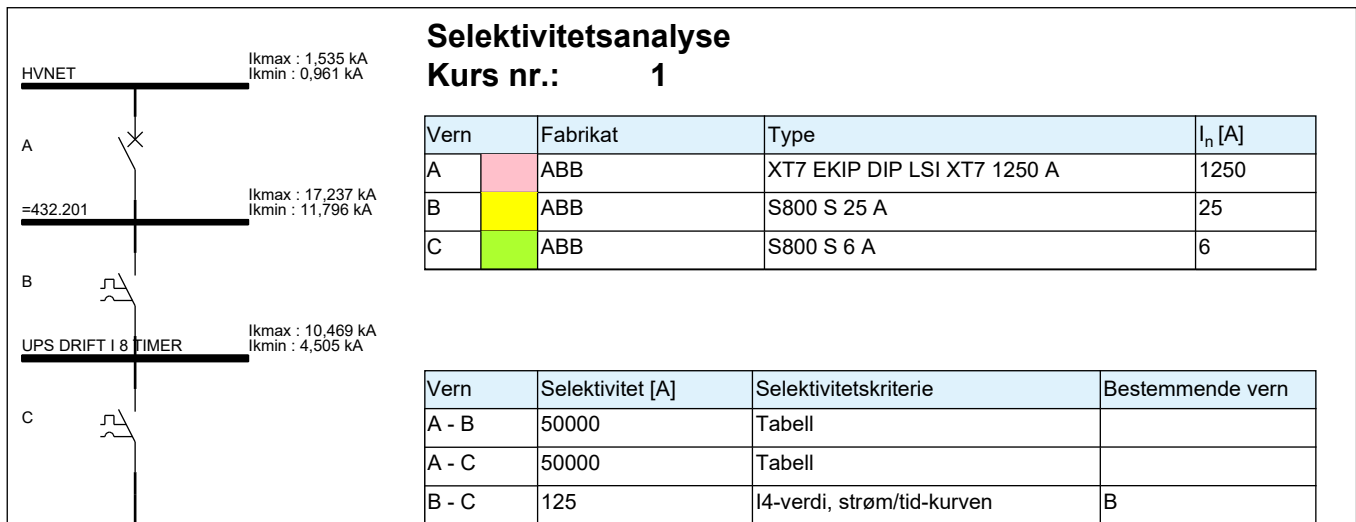
### Kurs nr.: 8

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 20 A	20
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	100	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 1 TIME + UTRYKNING 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 47 av 77

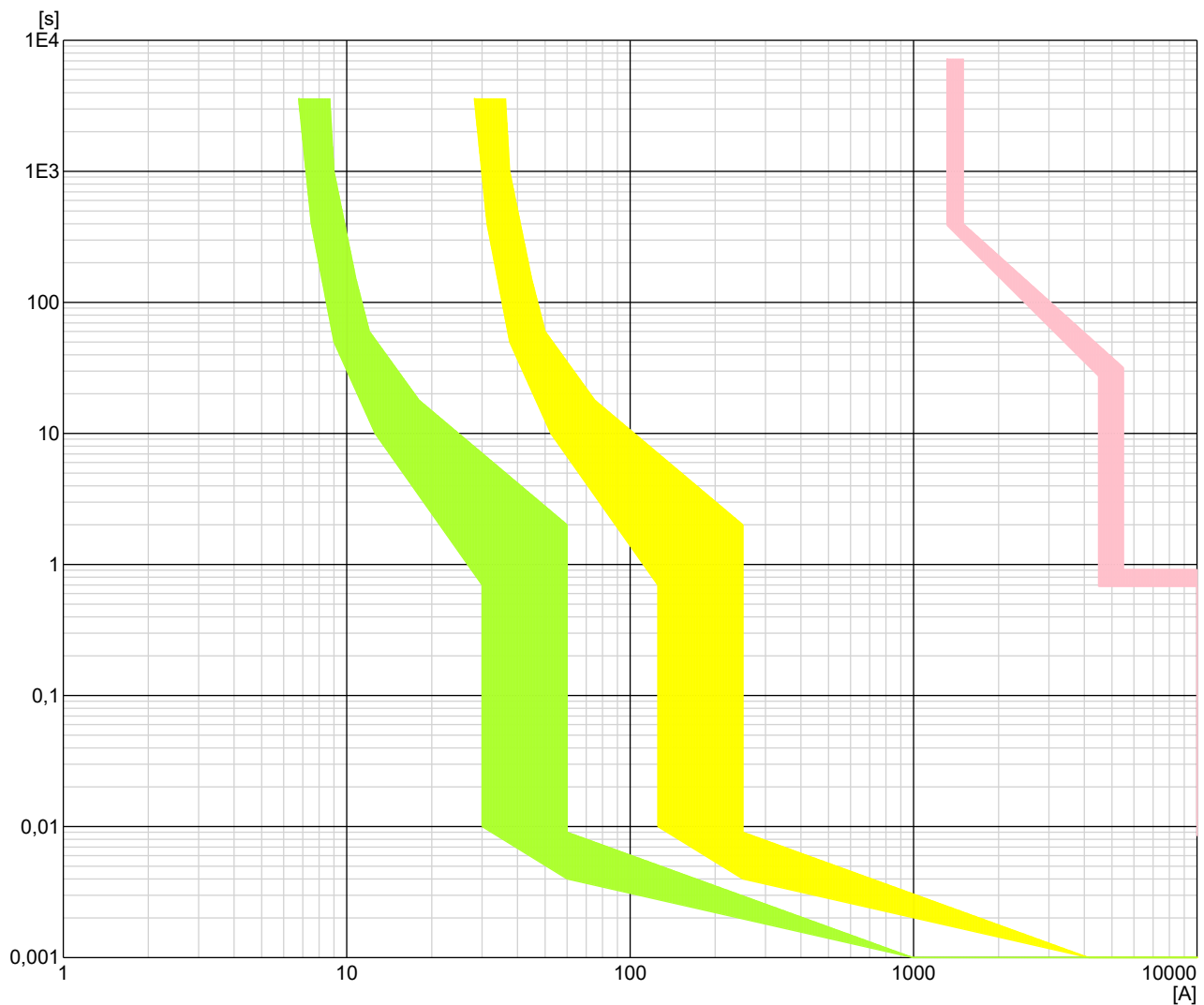


# Selektivetsanalyse

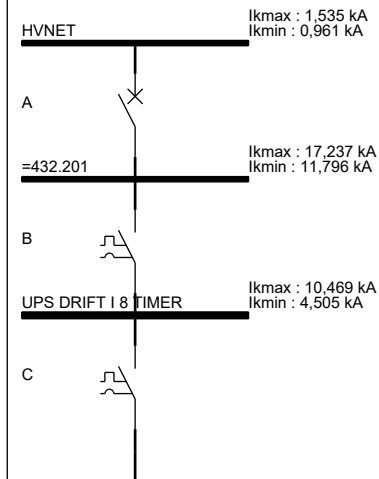
## Kurs nr.: 1

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER 6.0.223 01.03.2021	NEK 400:2018 400 V TN-S Side 48 av 77

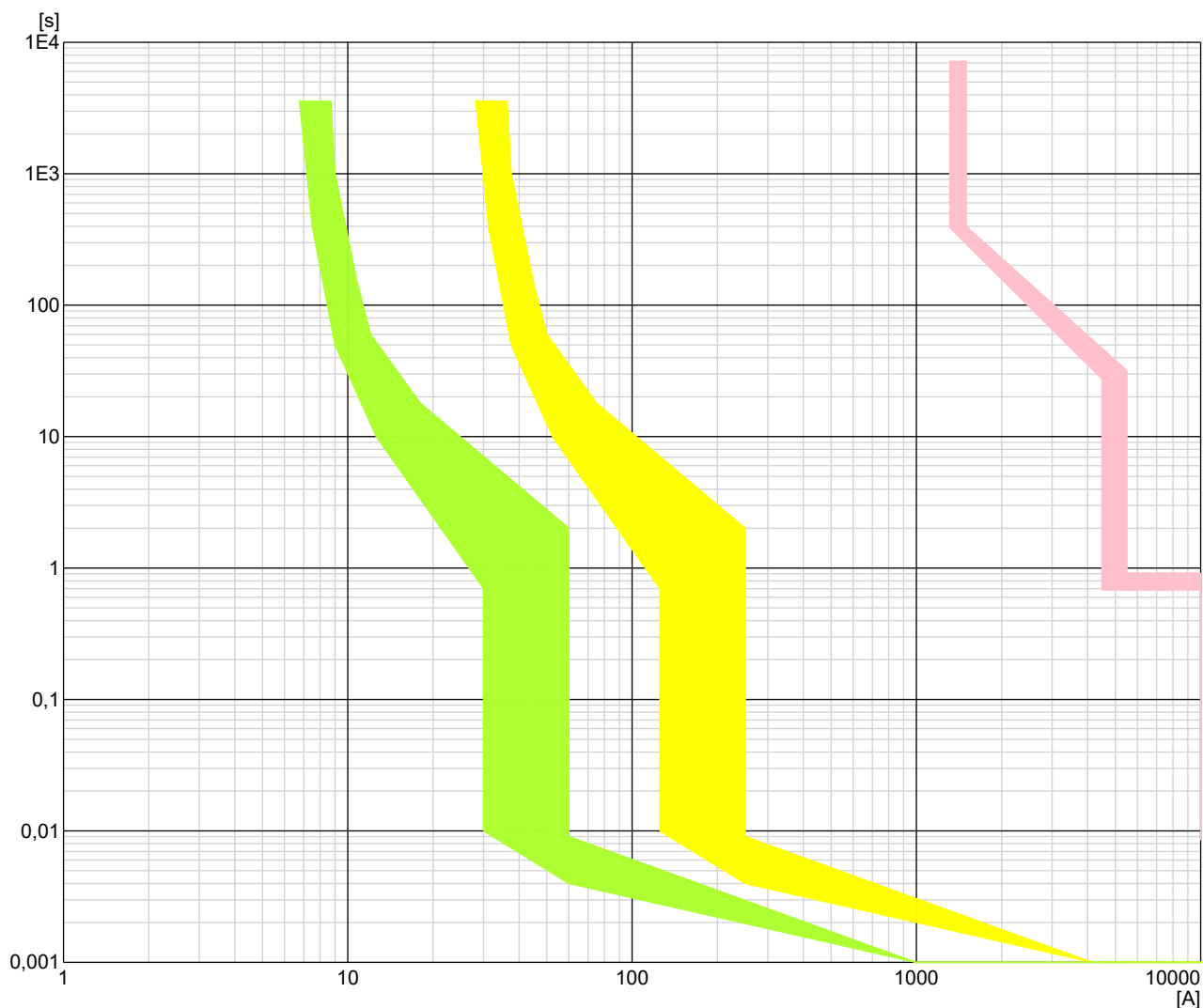


## Selektivetsanalyse

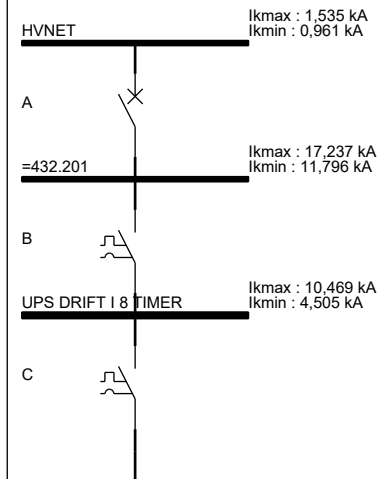
### Kurs nr.: 2

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 49 av 77

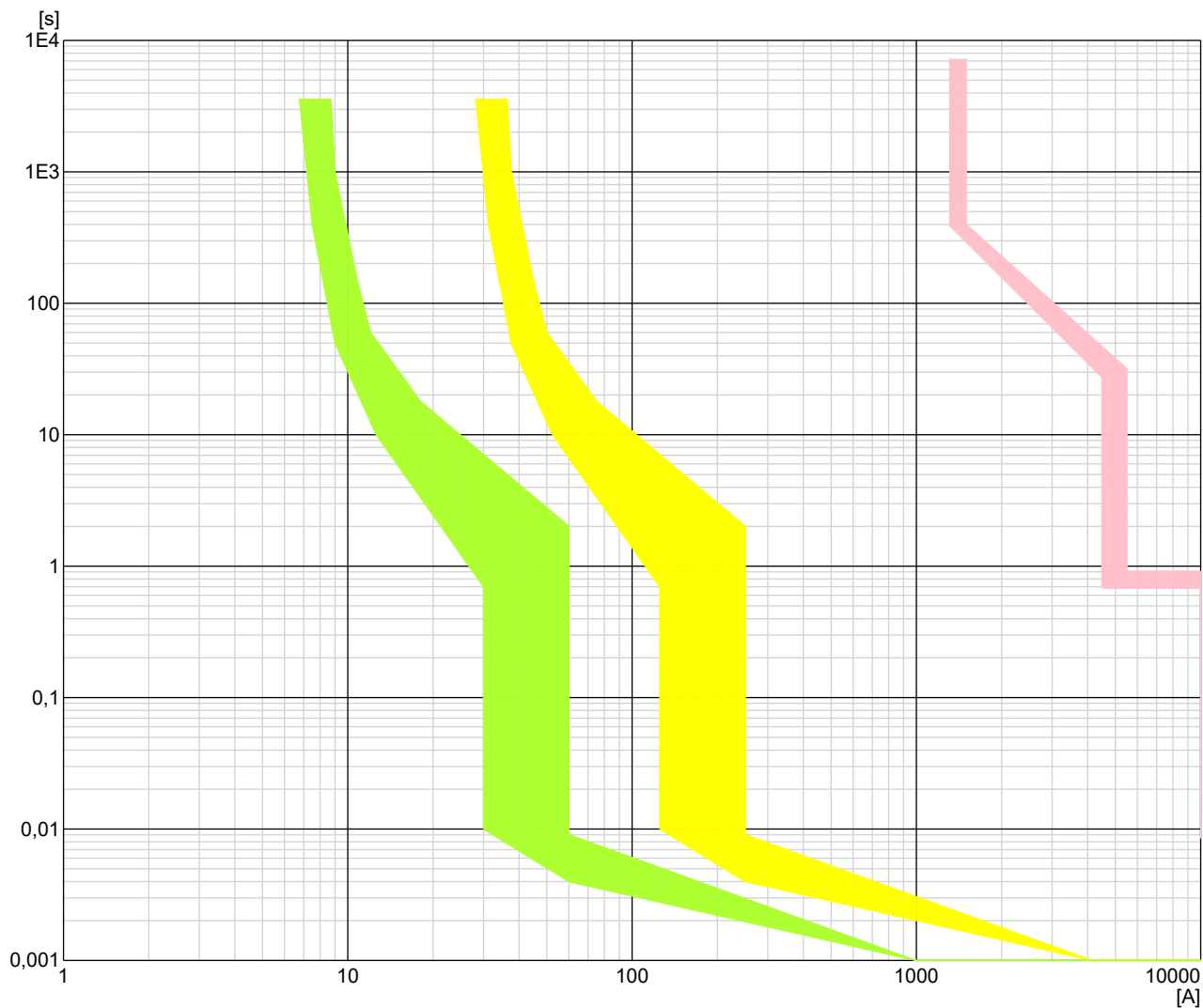


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 3

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

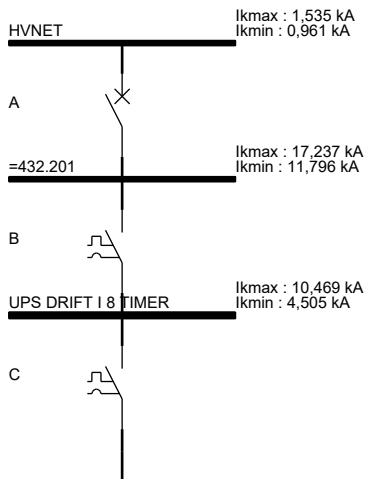
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 50 av 77

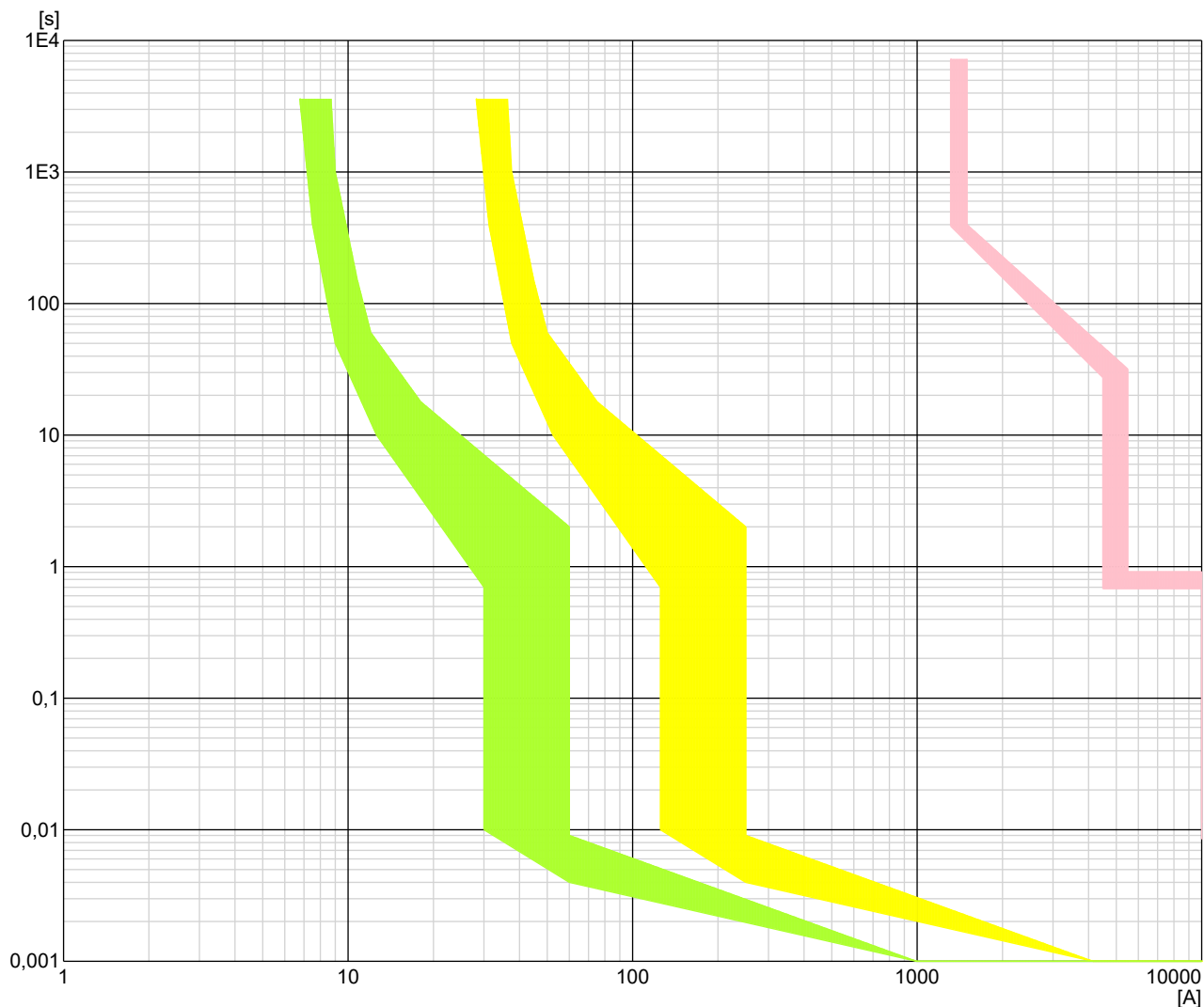
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 4

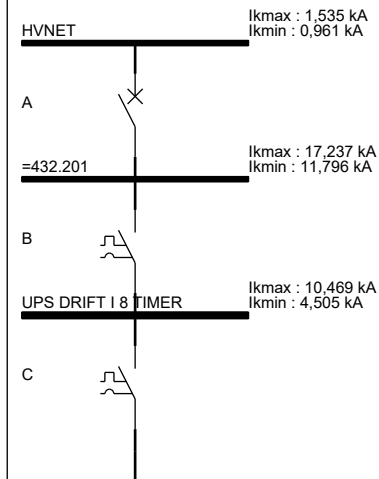


Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 51 av 77

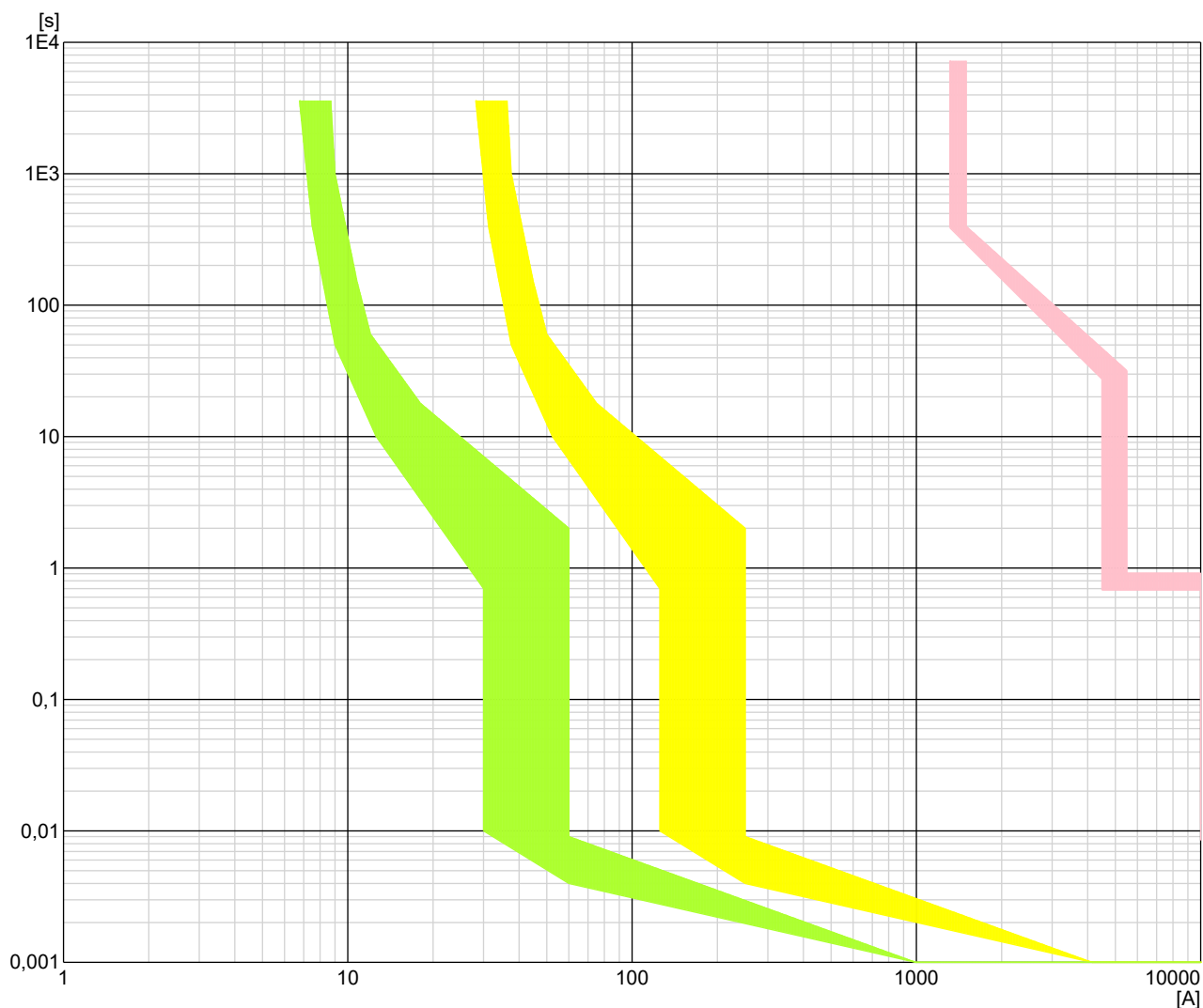


## Selektivetsanalyse

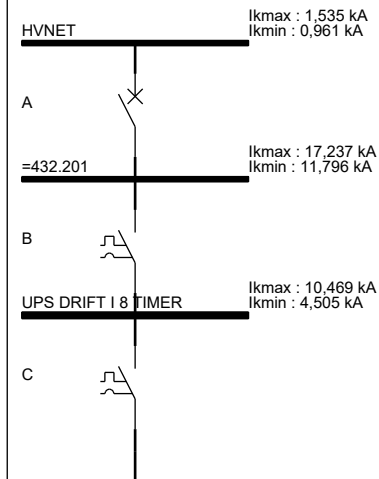
### Kurs nr.: 5

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 52 av 77

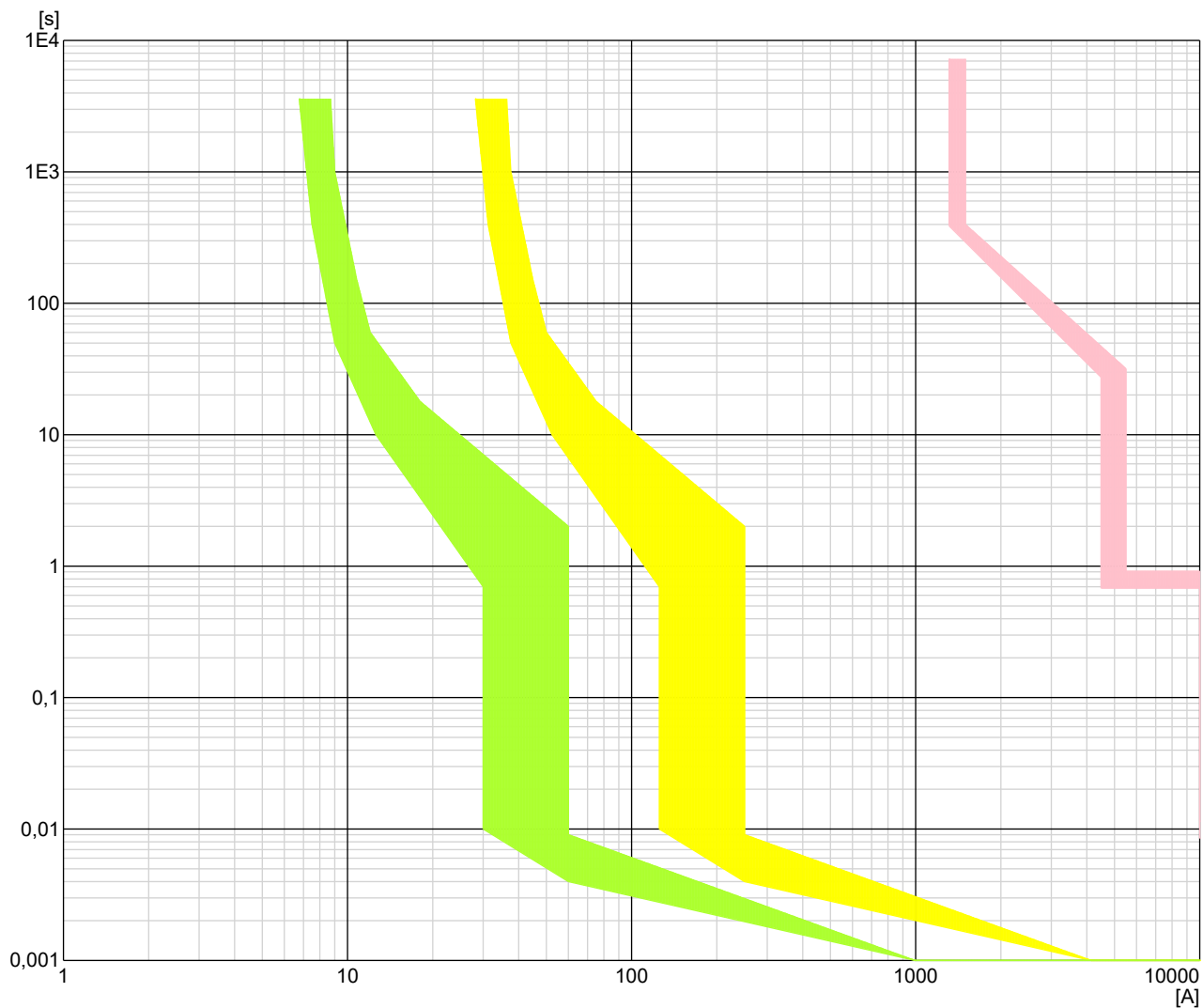


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 6

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 53 av 77



HVNET

$I_{kmax}$  : 1,535 kA  
 $I_{kmin}$  : 0,961 kA

A

=432.201

$I_{kmax}$  : 17,237 kA  
 $I_{kmin}$  : 11,796 kA

B

UPS DRIFT I 8 TIMER

$I_{kmax}$  : 10,469 kA  
 $I_{kmin}$  : 4,505 kA

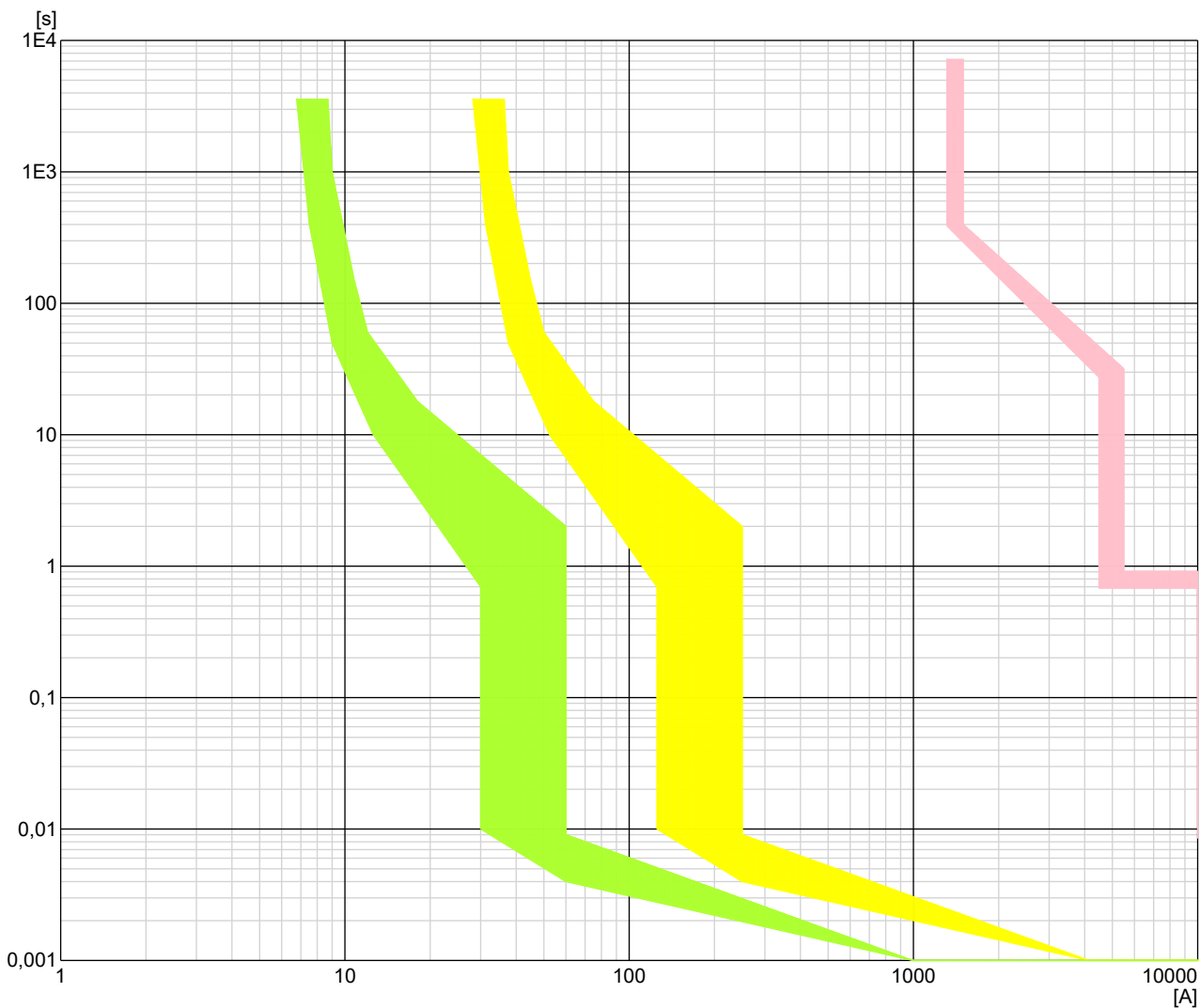
C

## Selektivetsanalyse

Kurs nr.: 7

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



Anleggets adresse:

Teknologivegen 22  
2815 GJØVIK

Anlegg:

+S34TUELK01.TB2

Dato: 16.05.2023 11:41:21

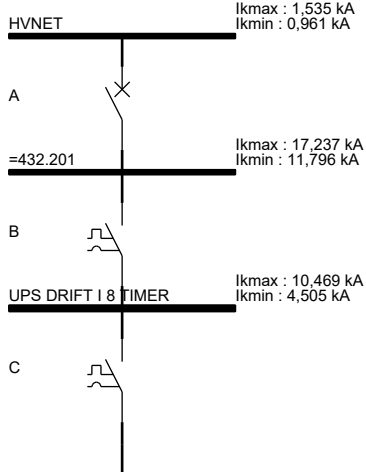
NTNU  
Institutt for Elkraftteknikk  
O S Bragstads pl 2 F  
7491 TRONDHEIM  
Tel: 73591287

Fordeling  
UPS DRIFT I 8 TIMER

 Febdok 6.0.223  
01.03.2021

NEK 400:2018  
400 V TN-S

Side 54  
av 77

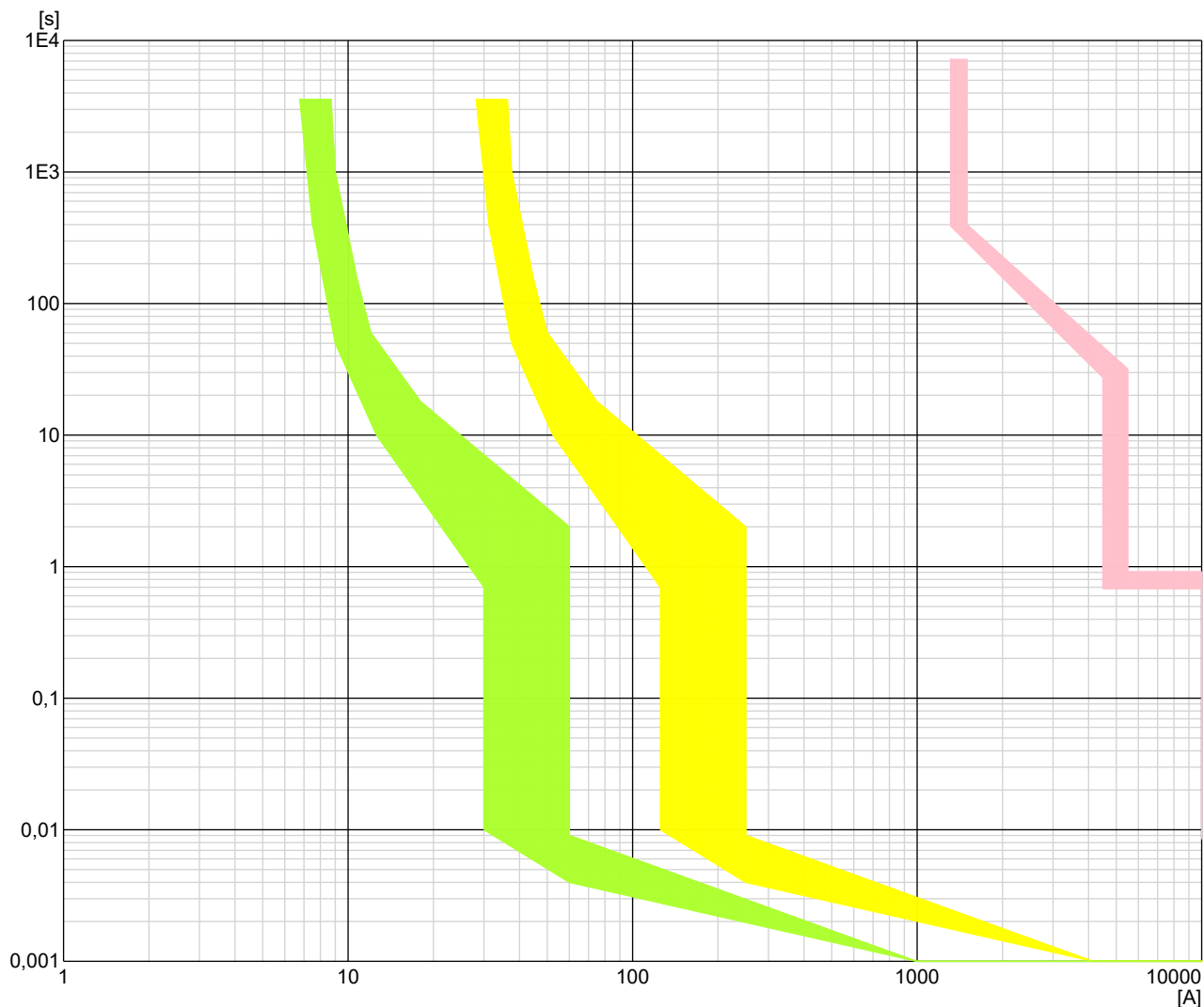


## Selektivetsanalyse

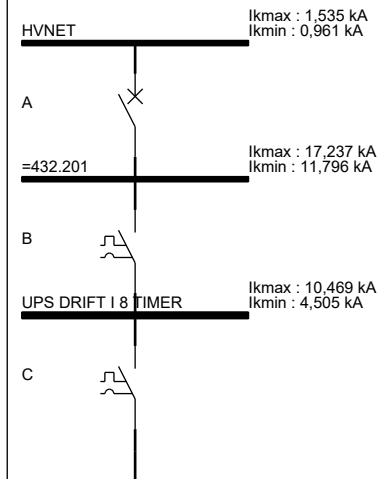
### Kurs nr.: 8

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 55 av 77

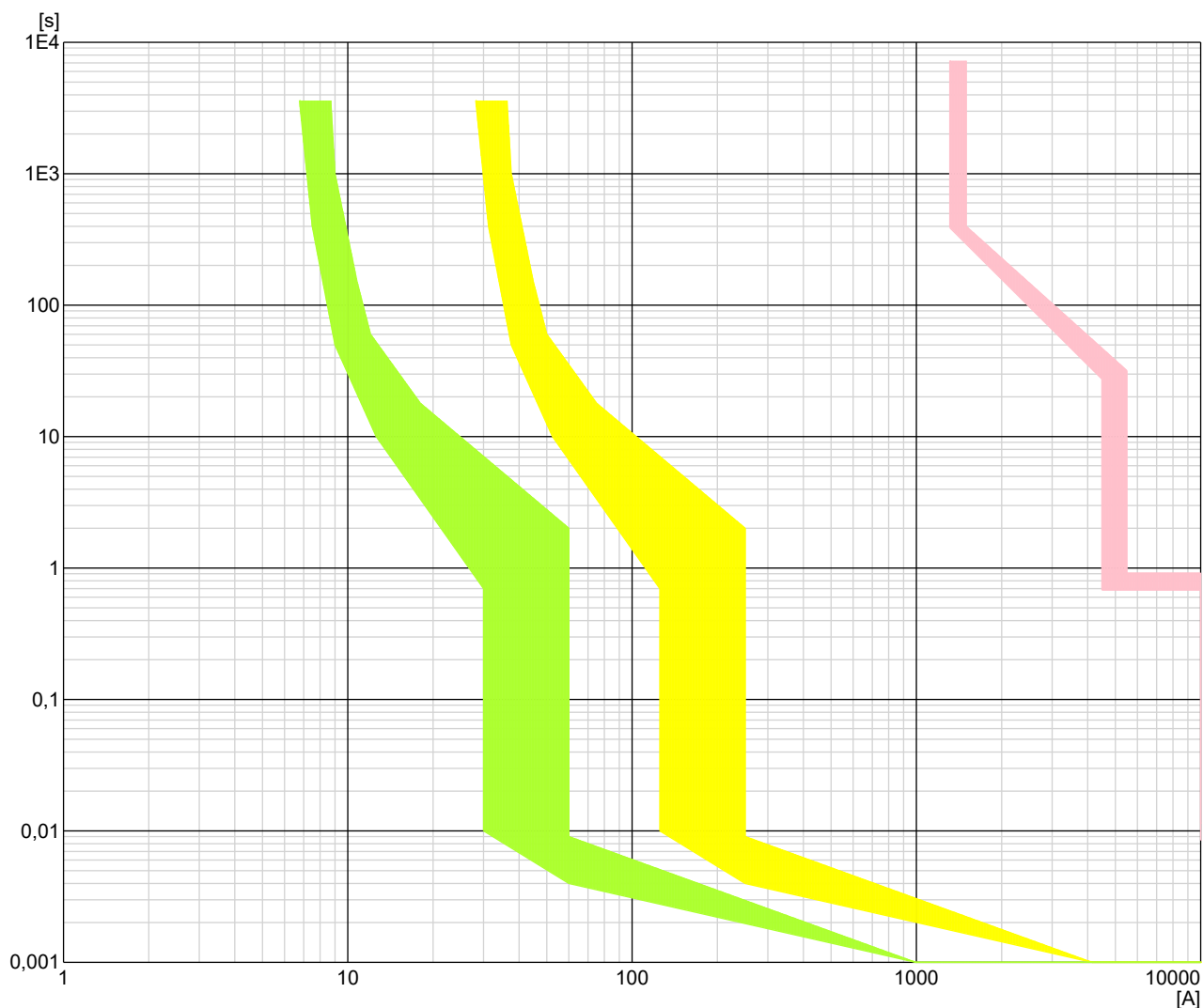


## Selektivetsanalyse

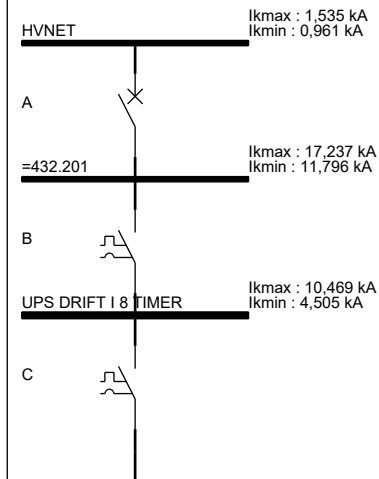
### Kurs nr.: 9

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 56 av 77

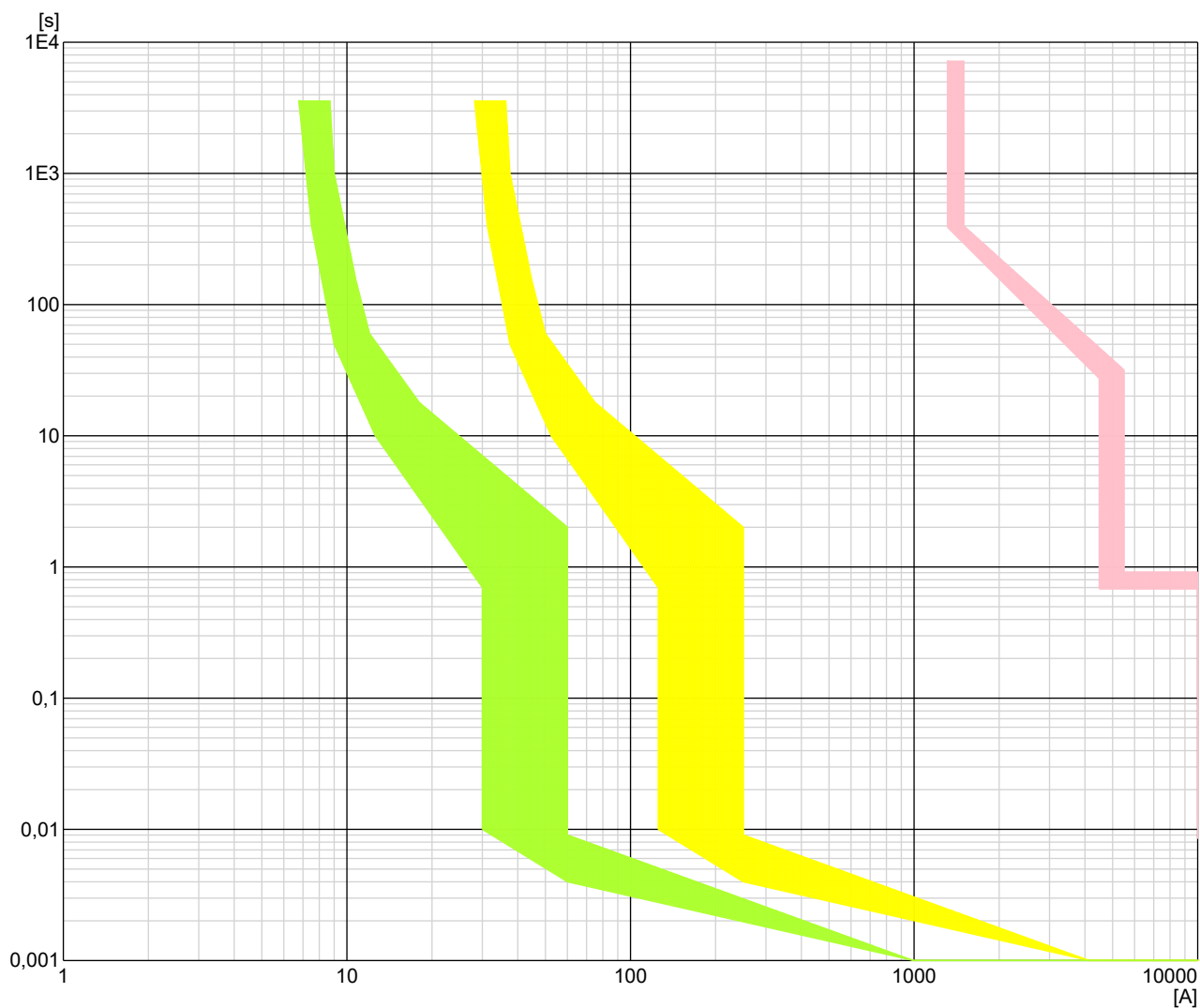


## Selektivetsanalyse

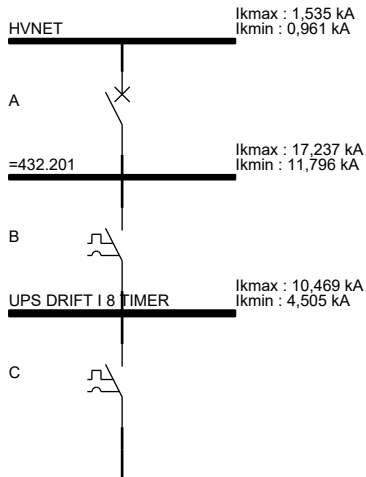
Kurs nr.: 10

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 57 av 77

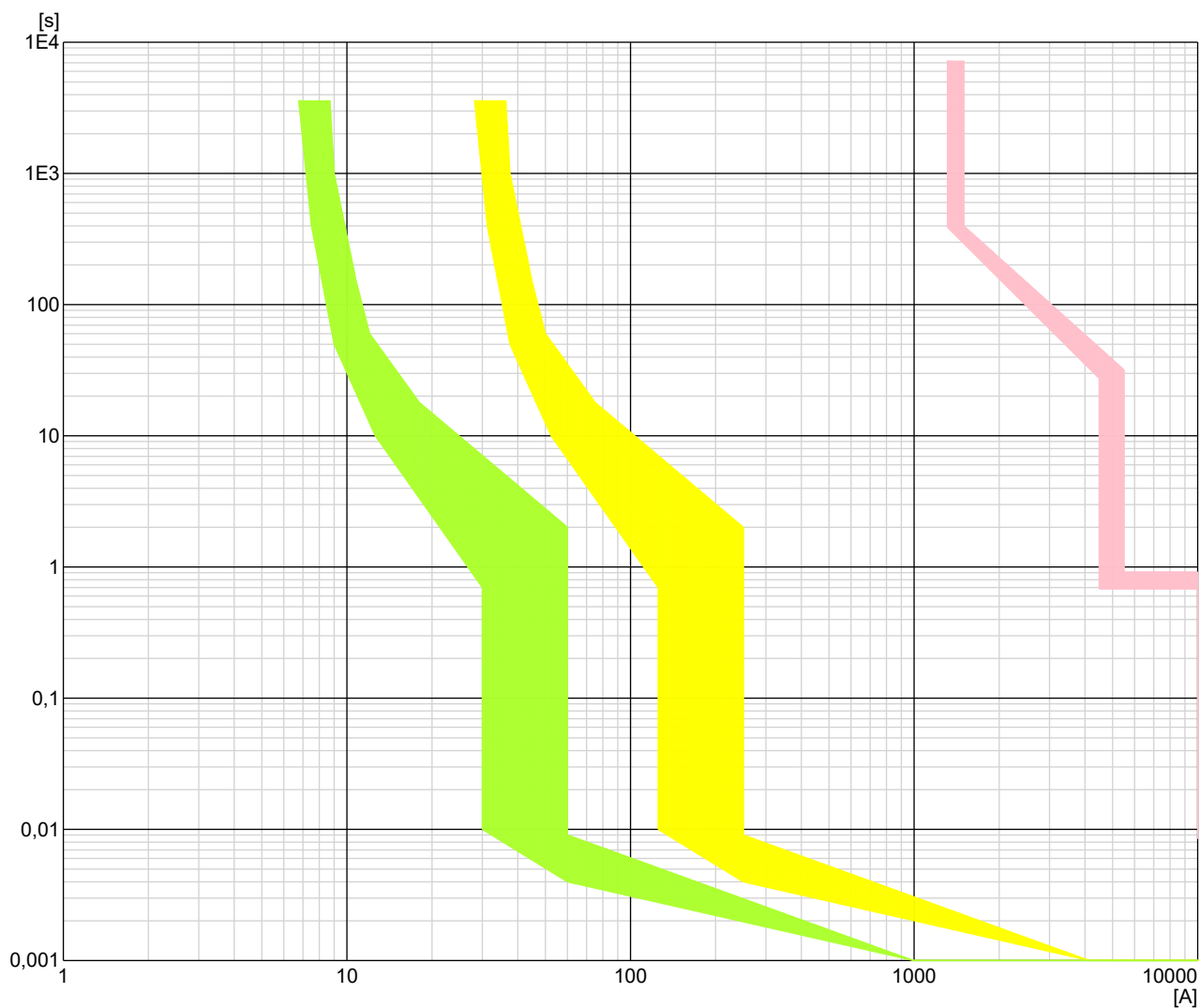


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 11

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

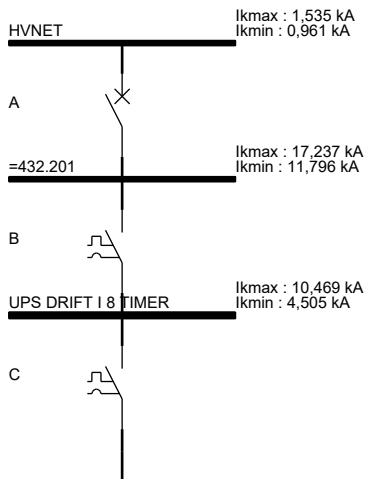
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 58 av 77

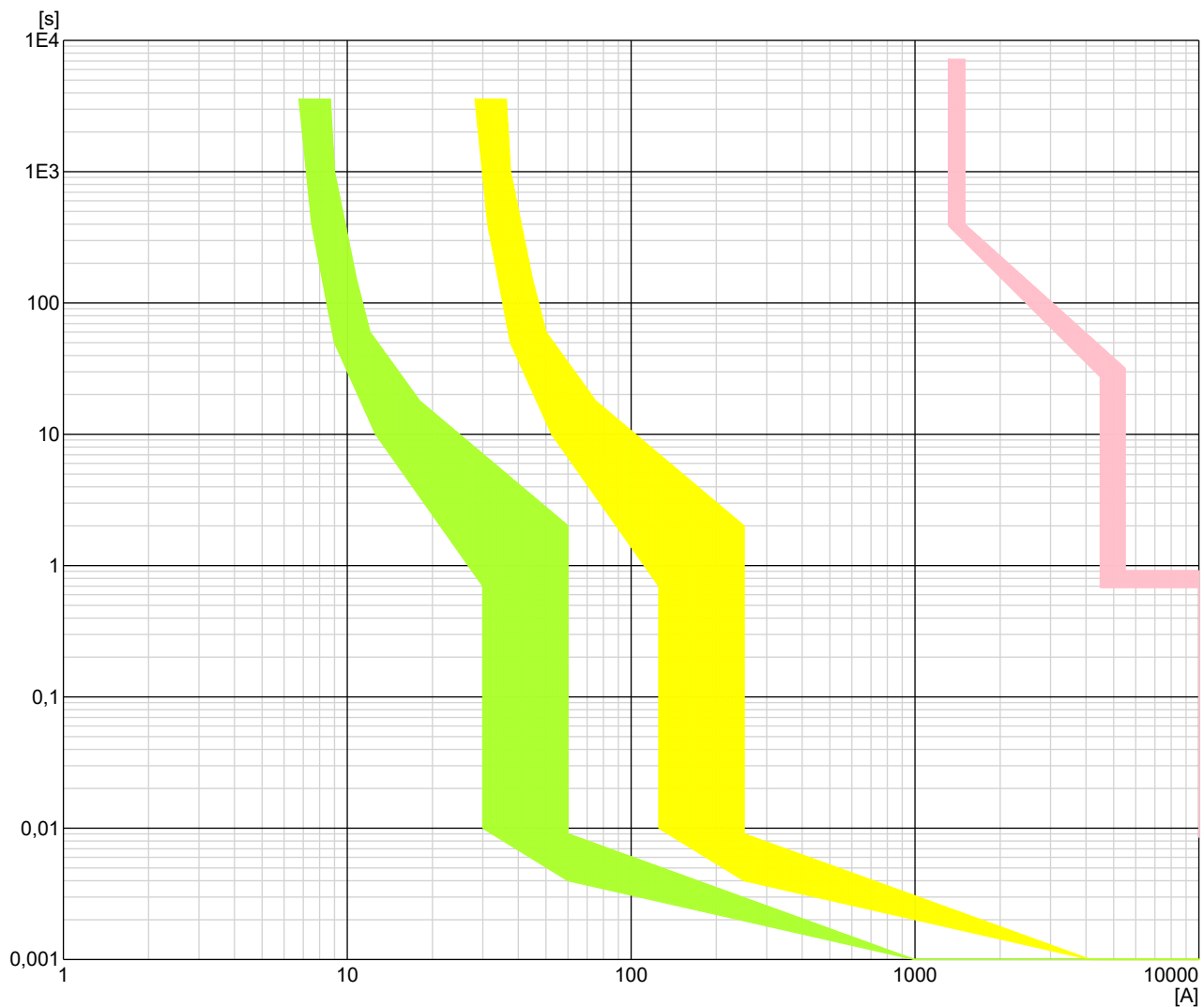
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 12



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

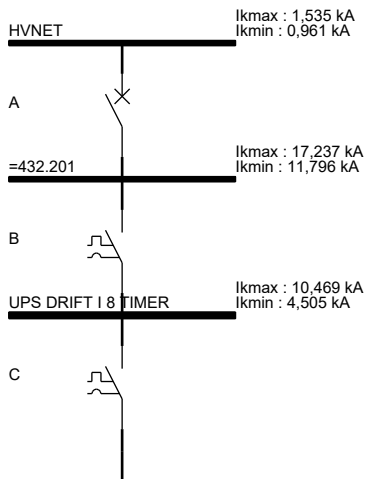
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 59 av 77

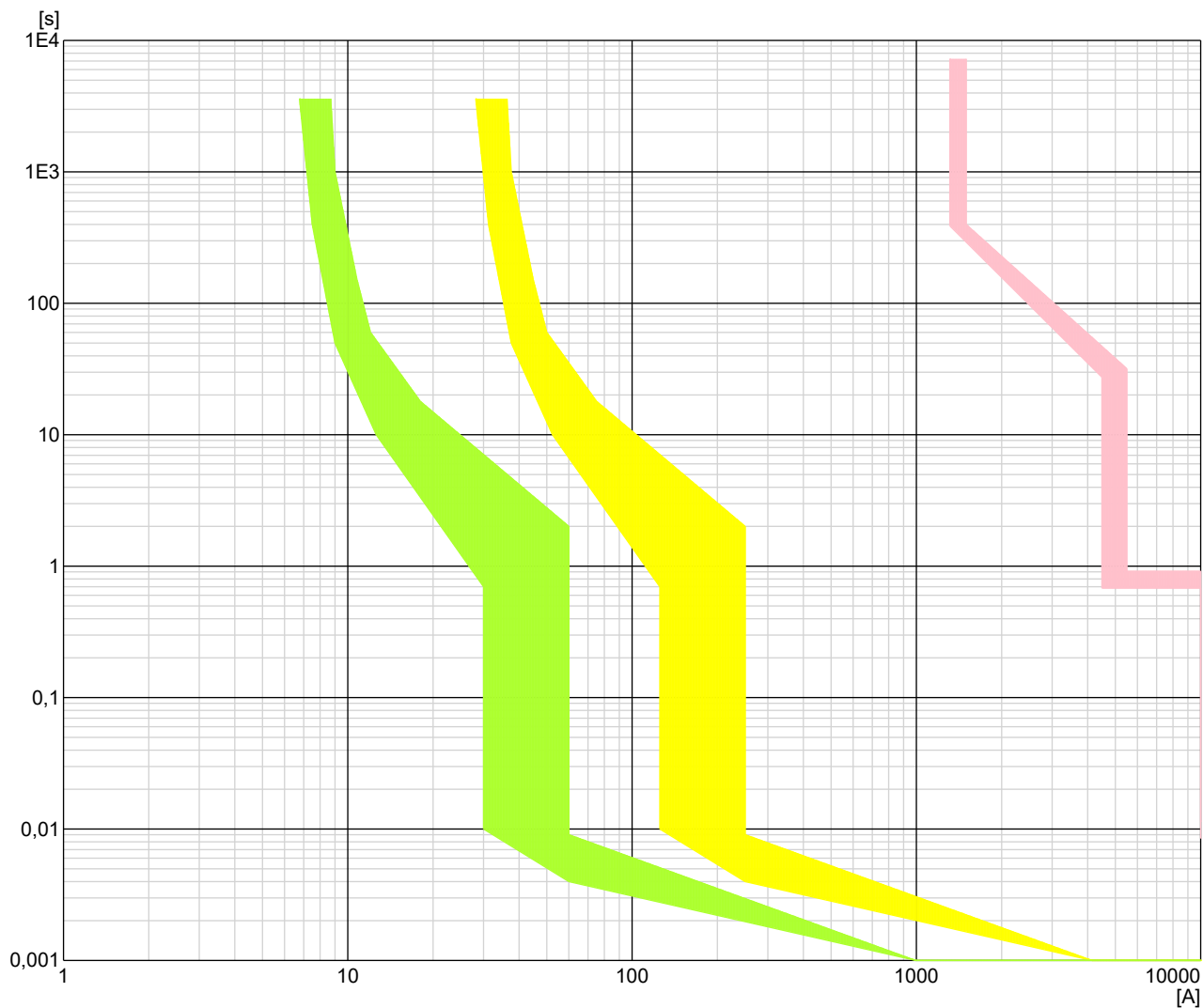
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 13

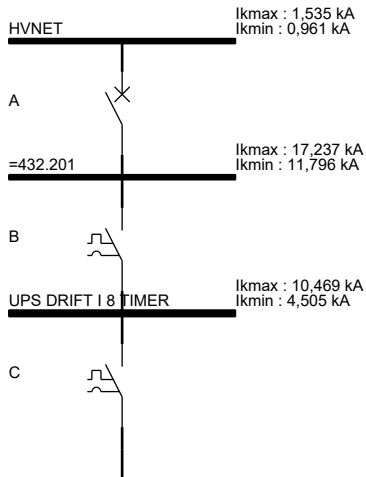


Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 60 av 77

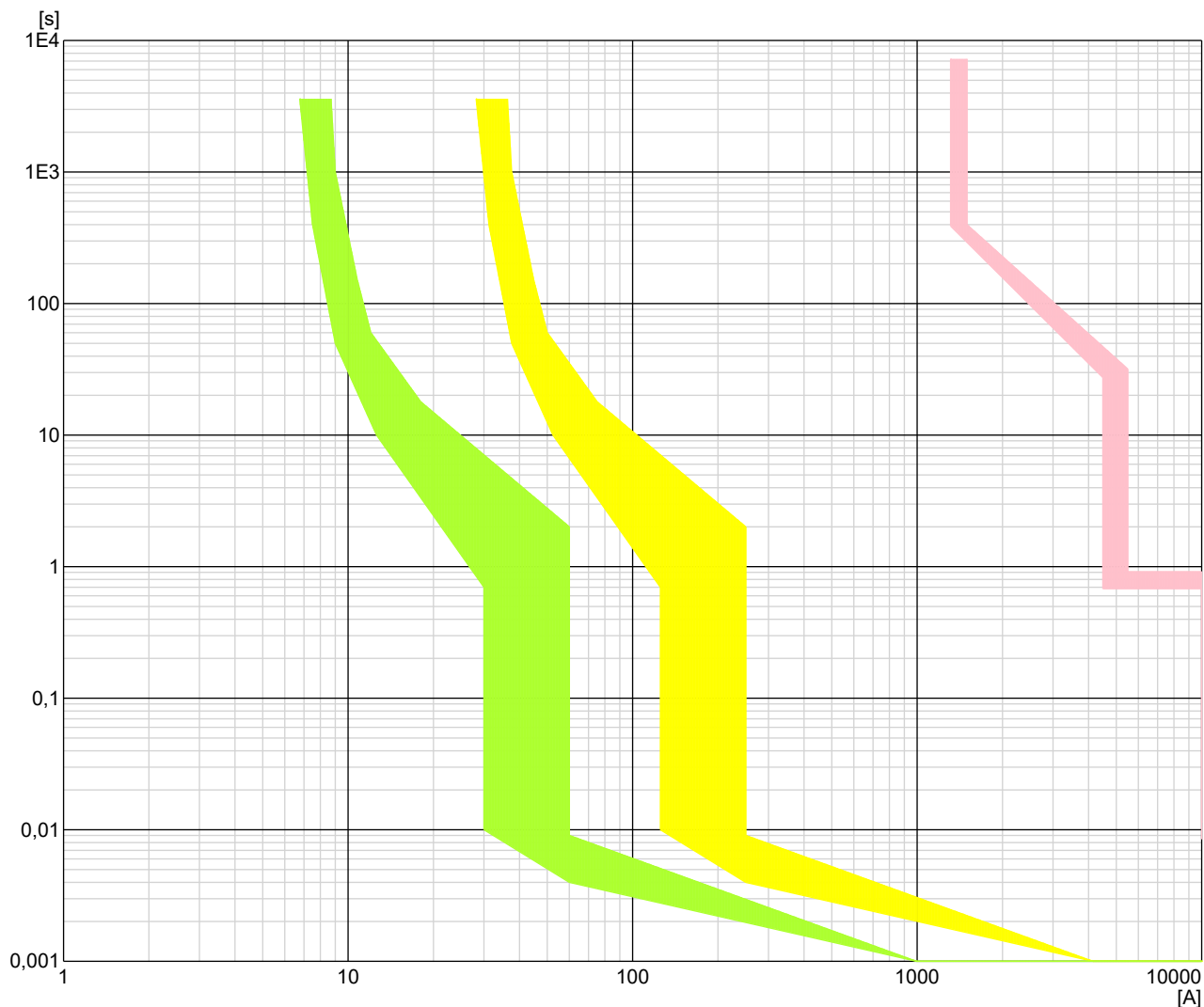


## Selektivetsanalyse

Kurs nr.: 14

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 61 av 77



HVNET

$I_{kmax}$  : 1,535 kA  
 $I_{kmin}$  : 0,961 kA

A

=432.201

$I_{kmax}$  : 17,237 kA  
 $I_{kmin}$  : 11,796 kA

B

UPS DRIFT I 8 TIMER

$I_{kmax}$  : 10,469 kA  
 $I_{kmin}$  : 4,505 kA

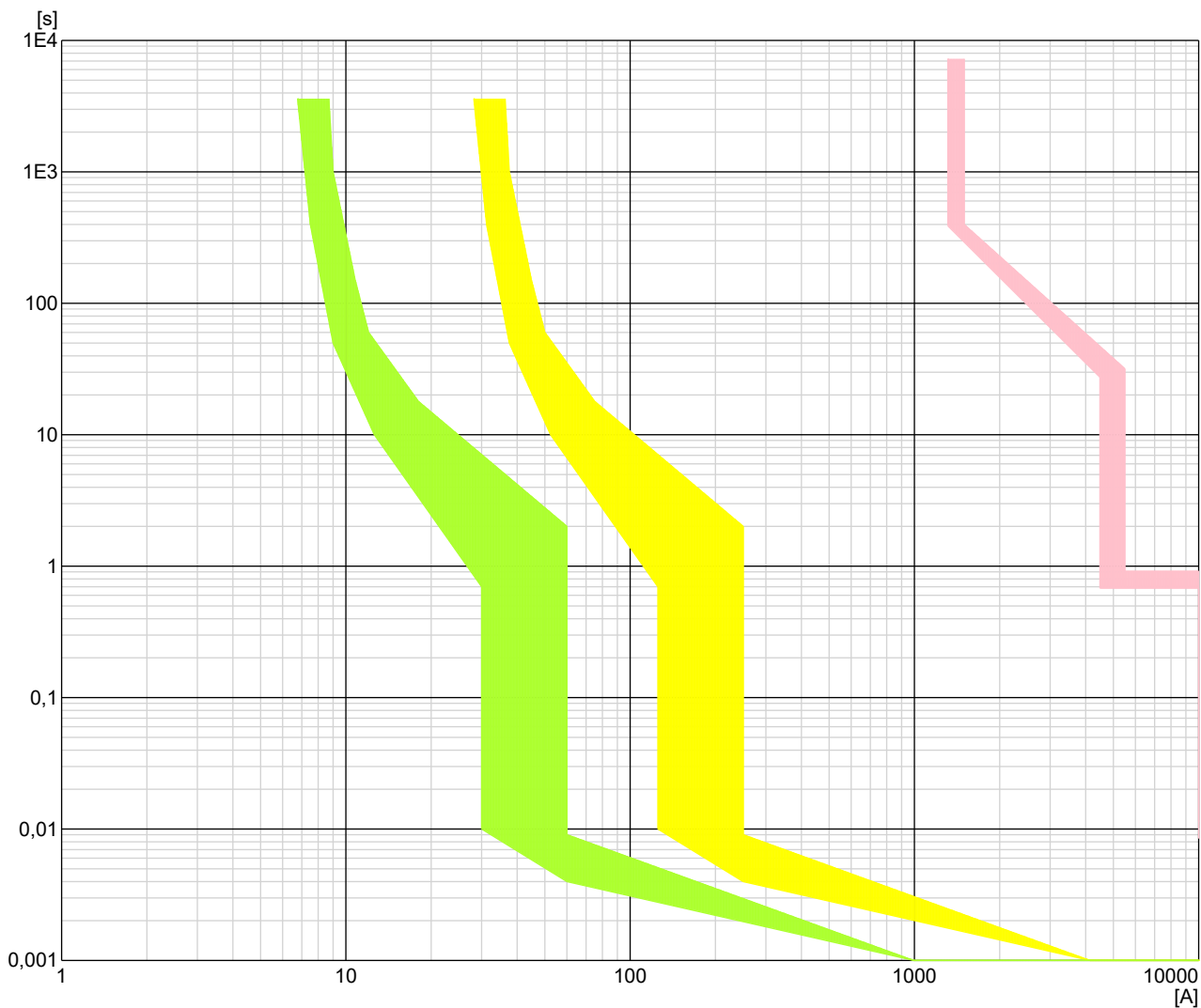
C

## Selektivetsanalyse

Kurs nr.: 15

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



Anleggets adresse:

Teknologivegen 22  
2815 GJØVIK

Anlegg:

+S34TUELK01.TB2

Dato: 16.05.2023 11:41:21

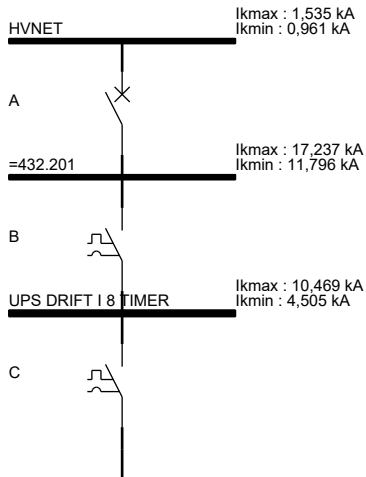
NTNU  
Institutt for Elkraftteknikk  
O S Bragstads pl 2 F  
7491 TRONDHEIM  
Tel: 73591287

Fordeling  
UPS DRIFT I 8 TIMER

6.0.223  
01.03.2021

NEK 400:2018  
400 V TN-S

Side 62  
av 77

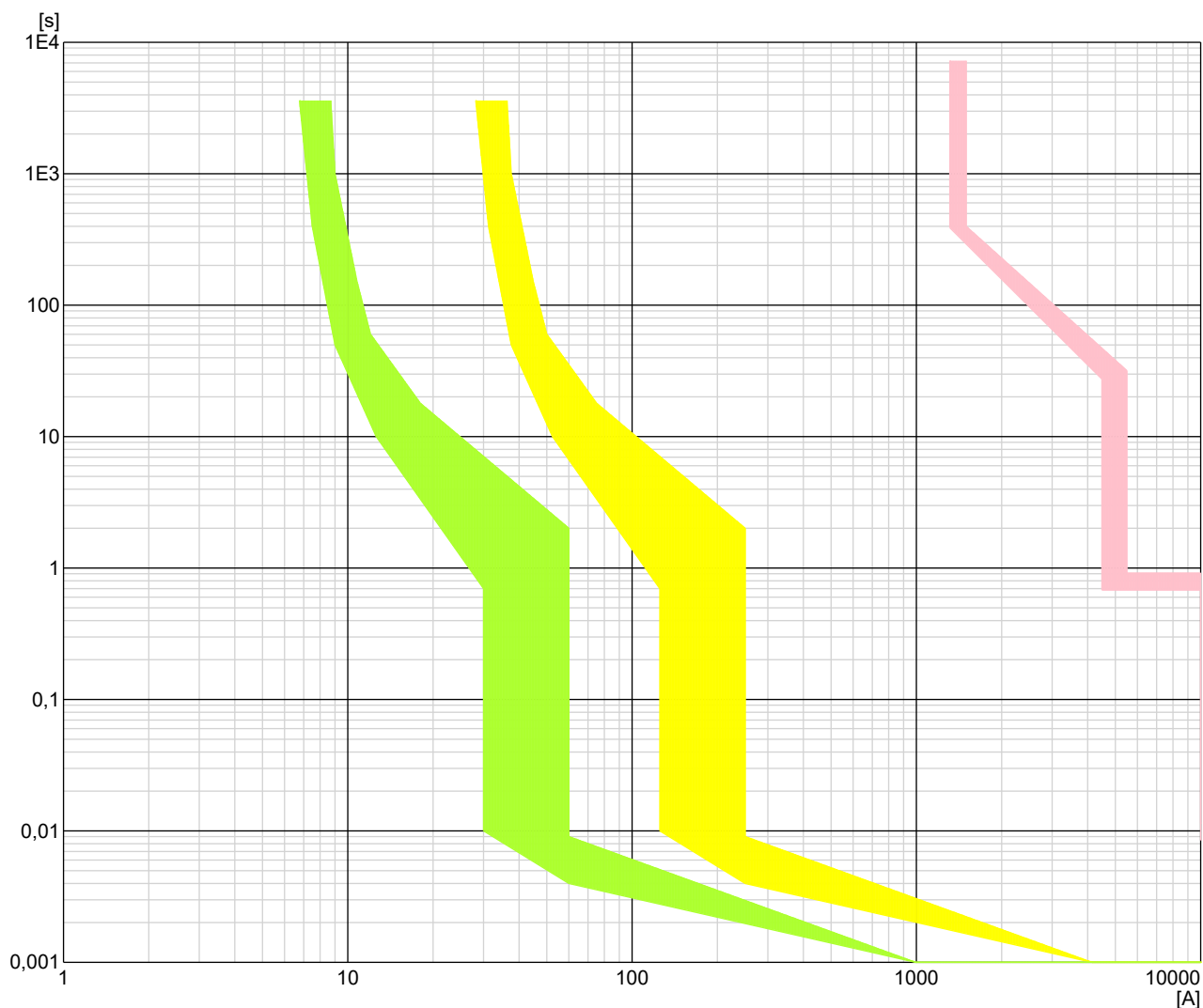


## Selektivetsanalyse

Kurs nr.: 16

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

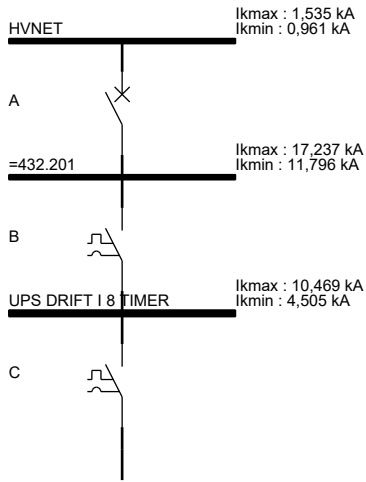
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 63 av 77

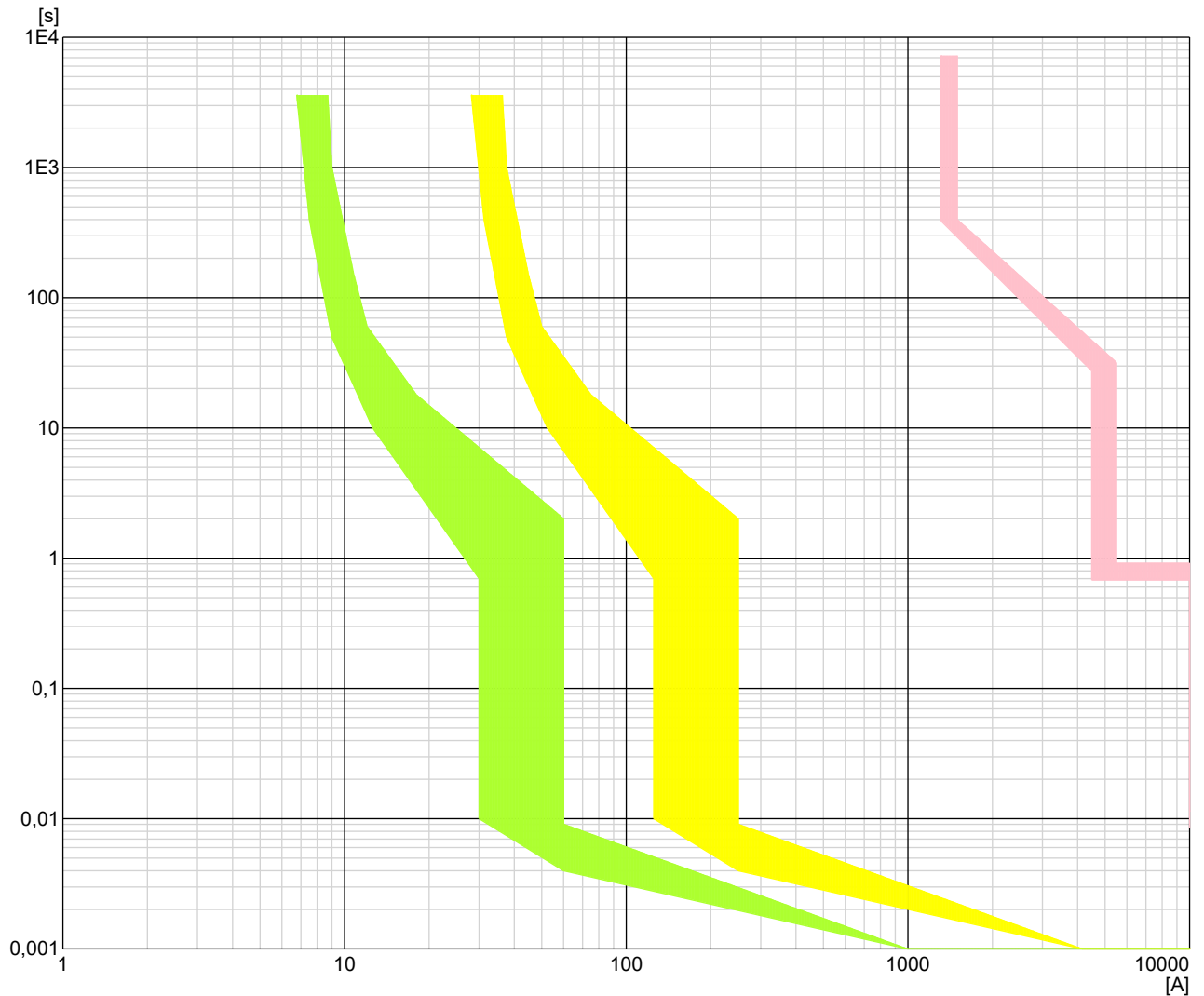
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 17

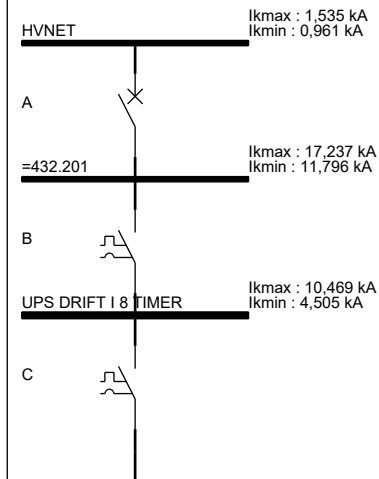


Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 64 av 77

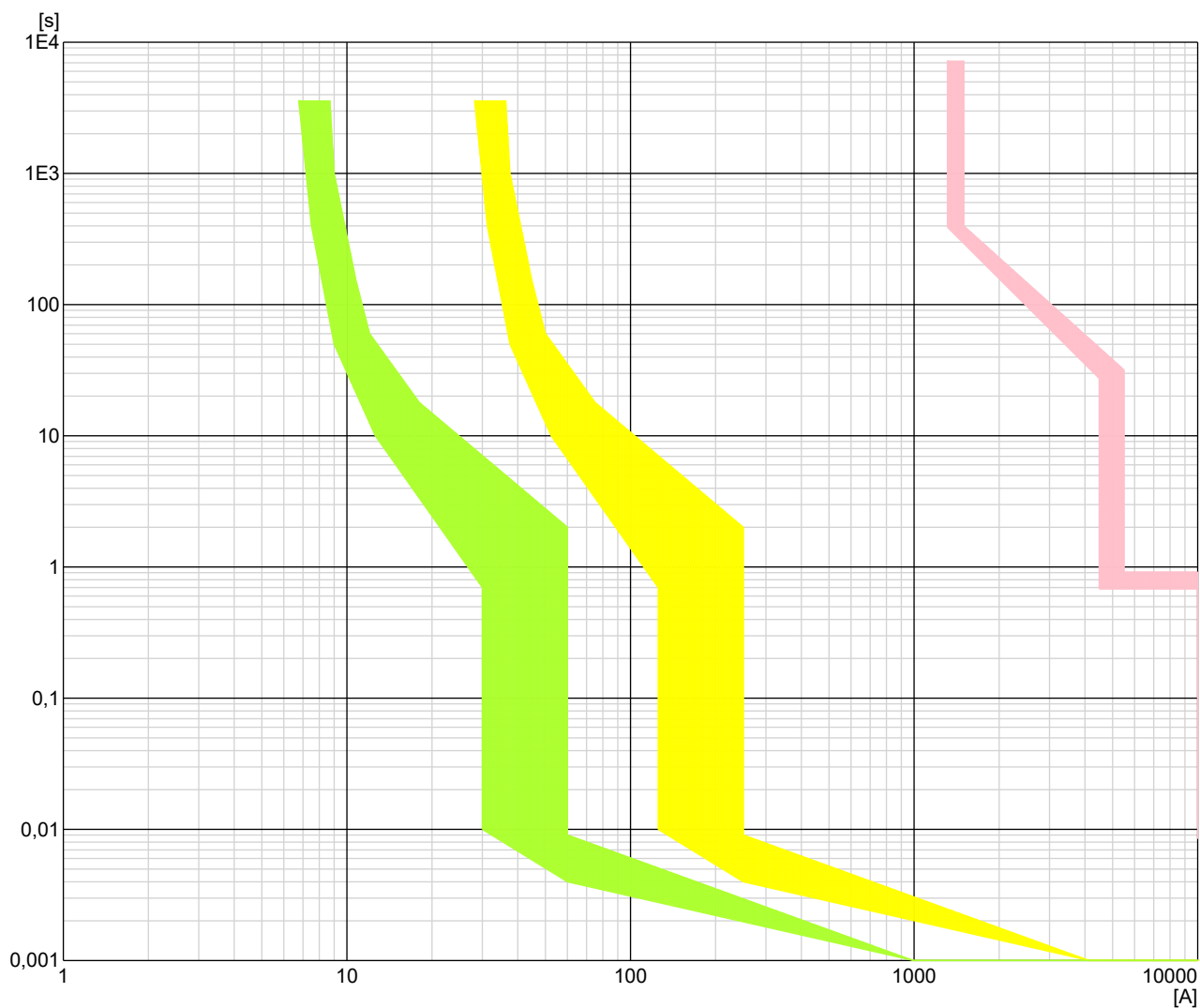


## Selektivetsanalyse

Kurs nr.: 18

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

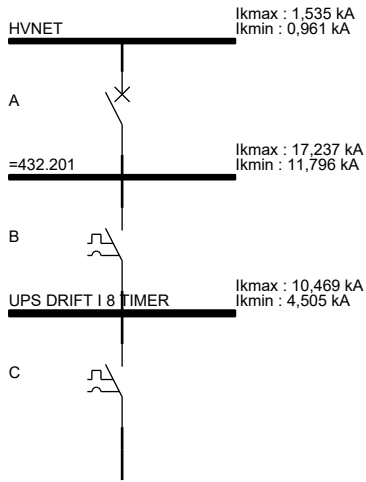
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 65 av 77

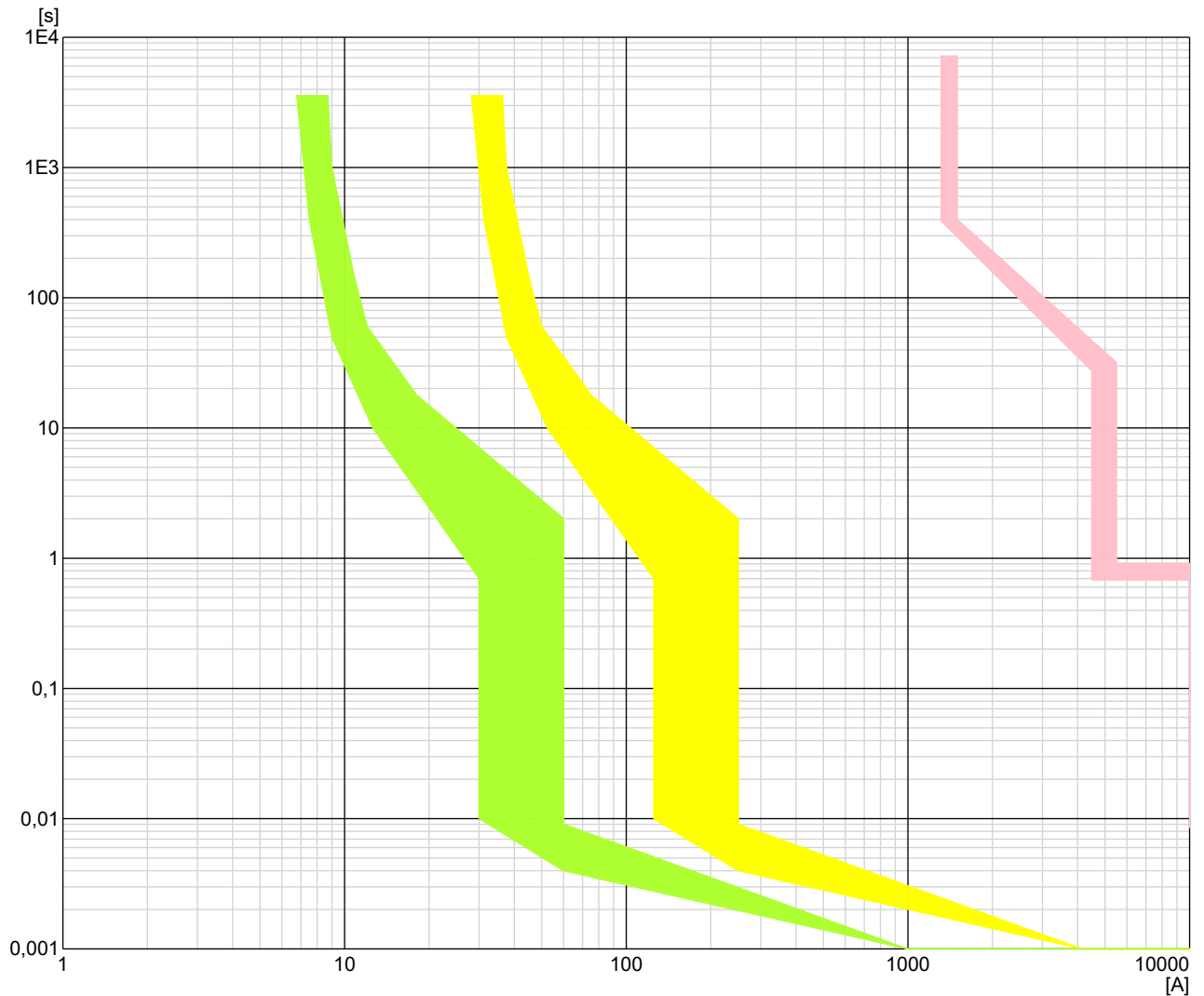
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 19

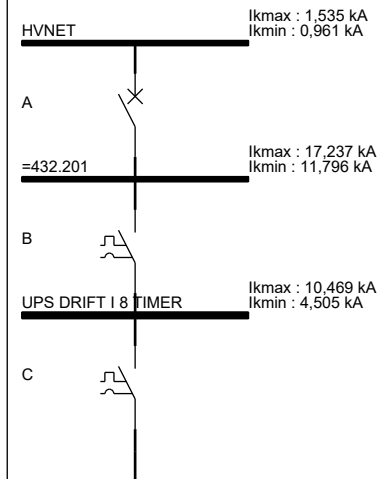


Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 66 av 77

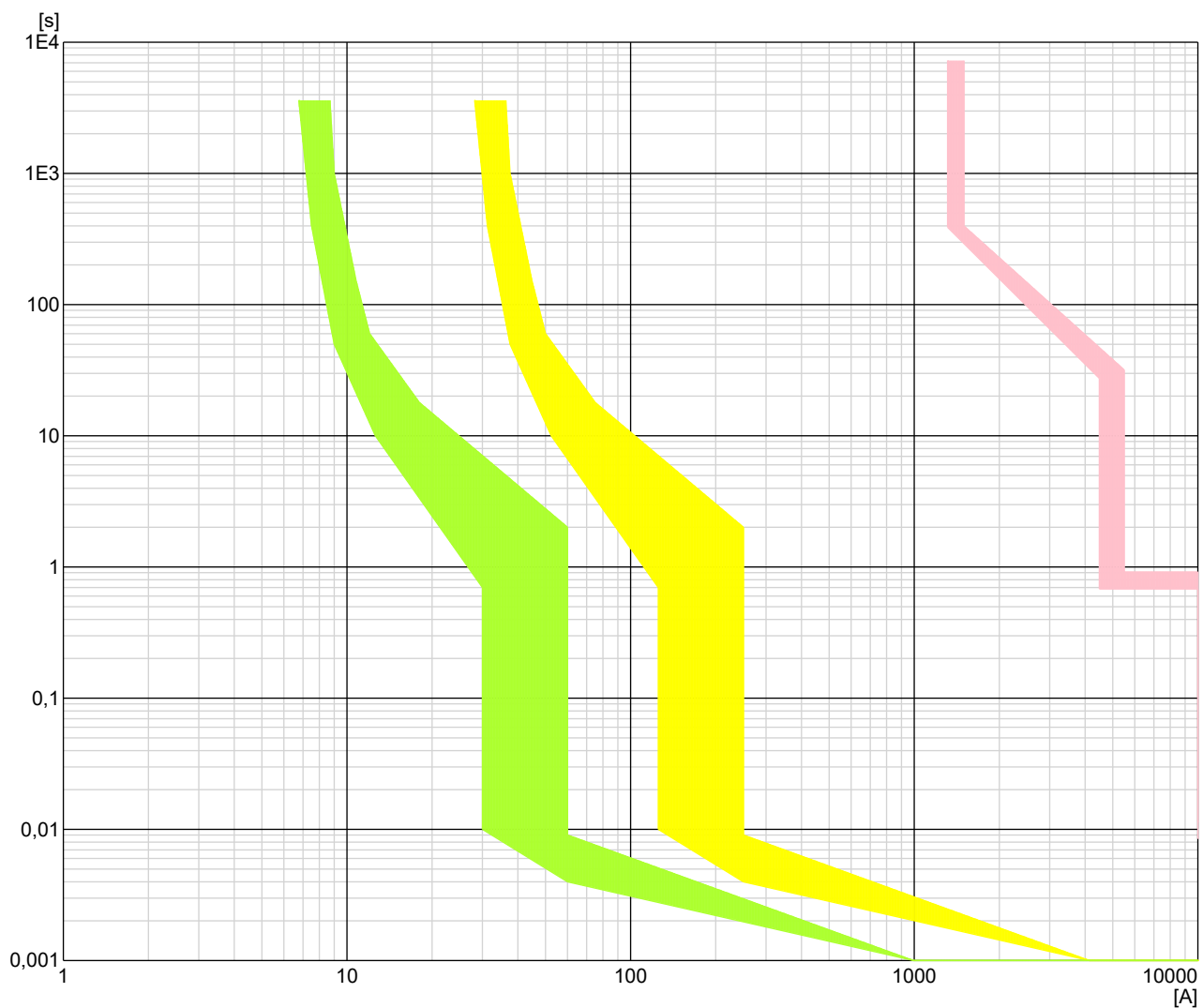


## Selektivetsanalyse

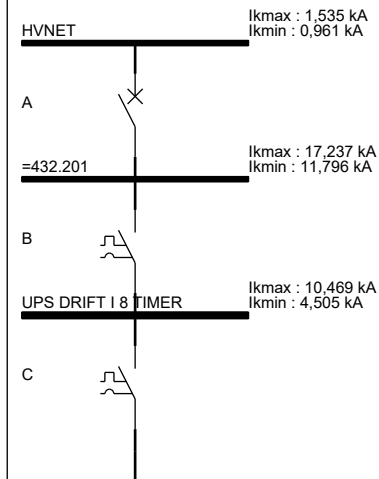
Kurs nr.: 20

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 67 av 77

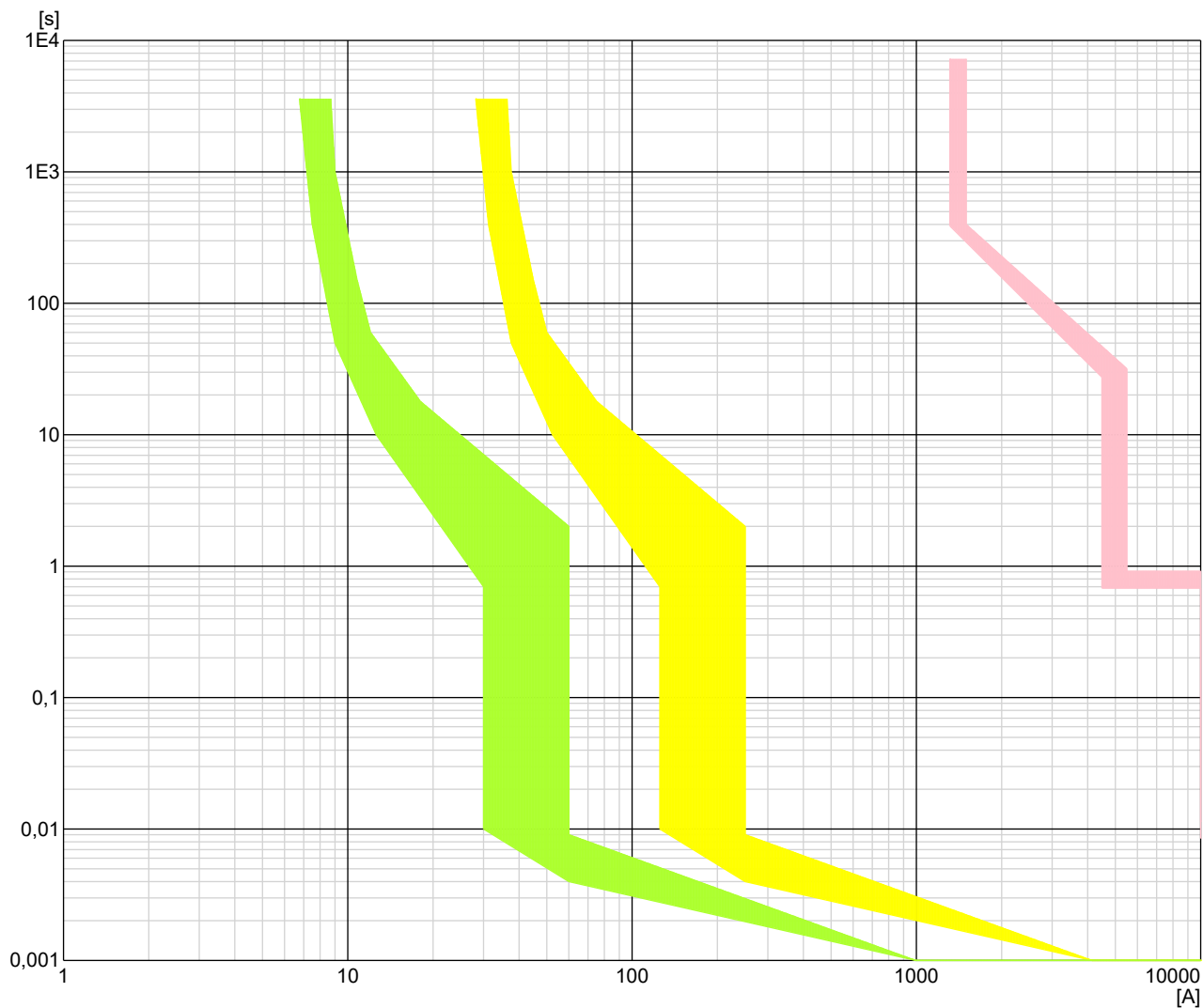


## Selektivetsanalyse

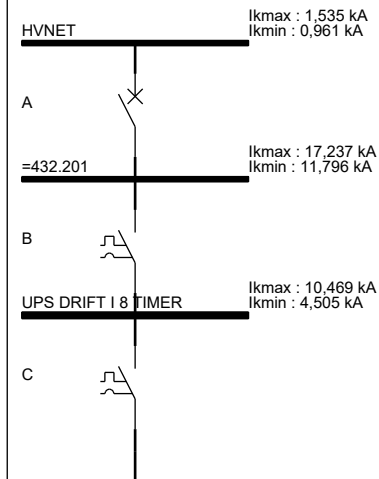
Kurs nr.: 21

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 68 av 77

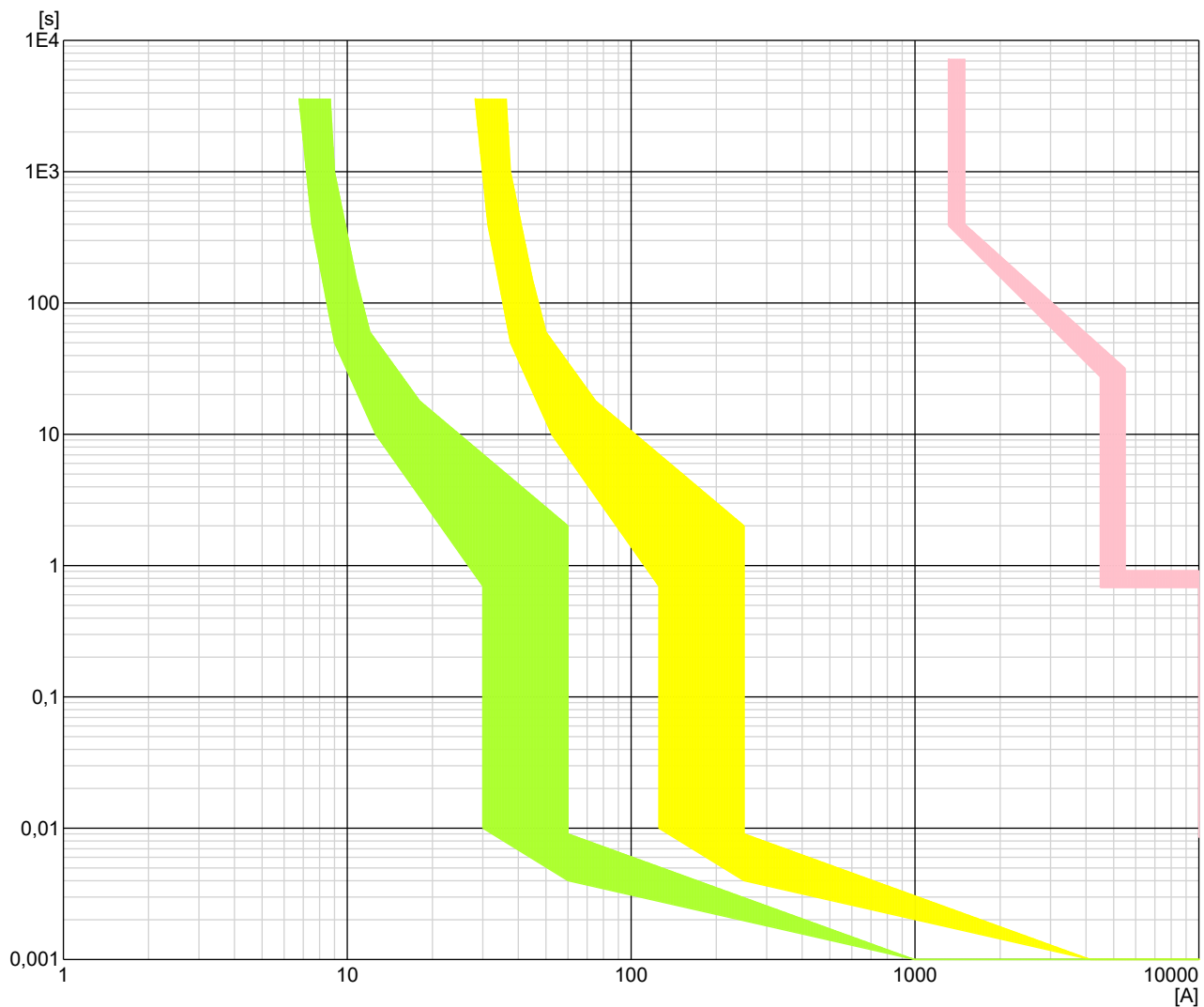


## Selektivetsanalyse

Kurs nr.: 22

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	S800 S 25 A	25
C	ABB	S800 S 6 A	6

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	50000	Tabell	
A - C	50000	Tabell	
B - C	125	I4-verdi, strøm/tid-kurven	B

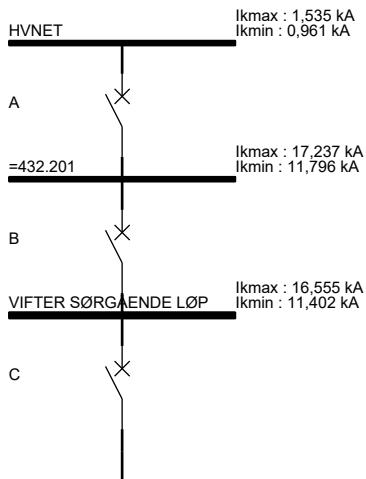


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> UPS DRIFT I 8 TIMER	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 69 av 77



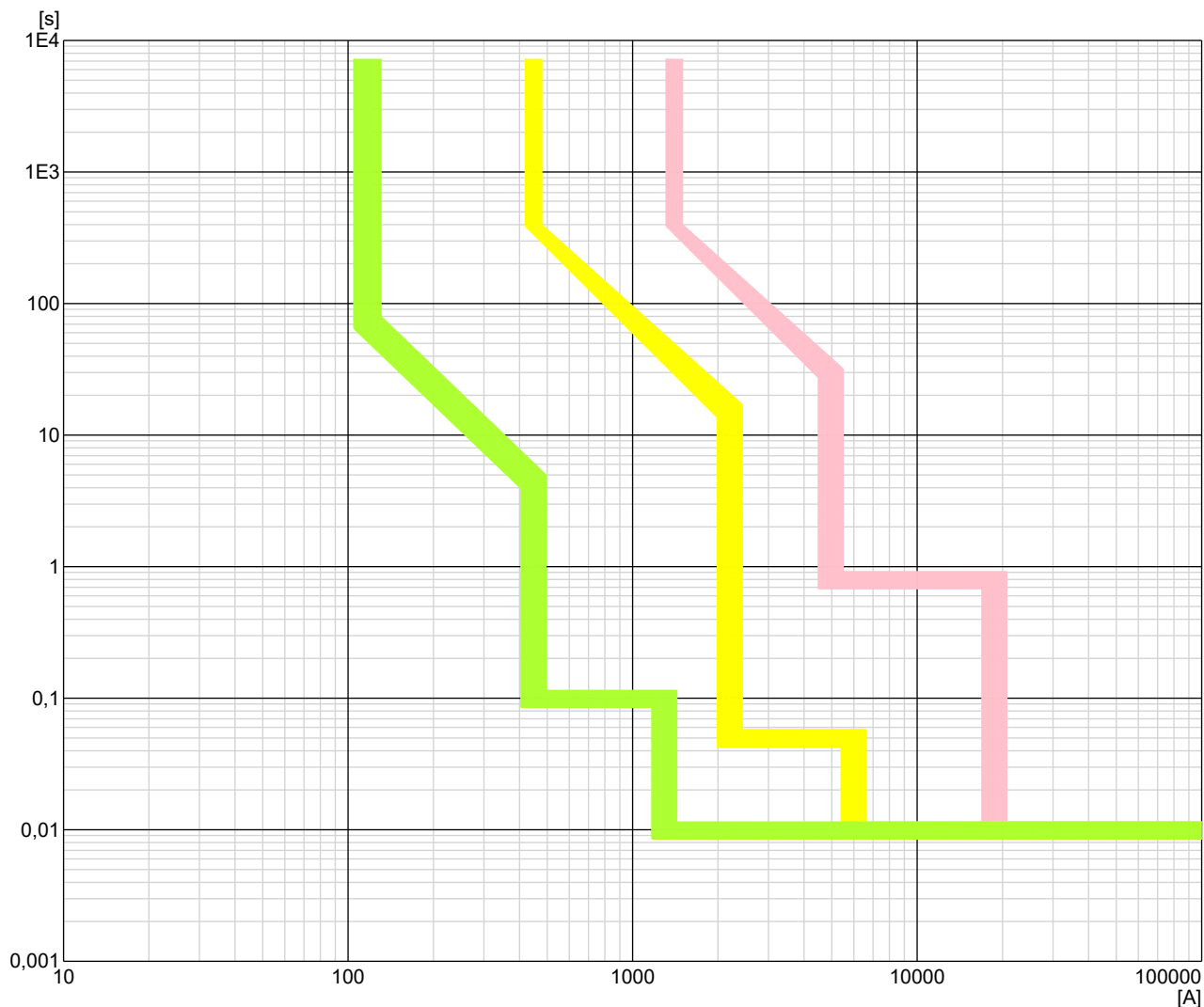
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 1



Vern	Fabrikat	Type	I <sub>n</sub> [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400
C	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 100 A	100

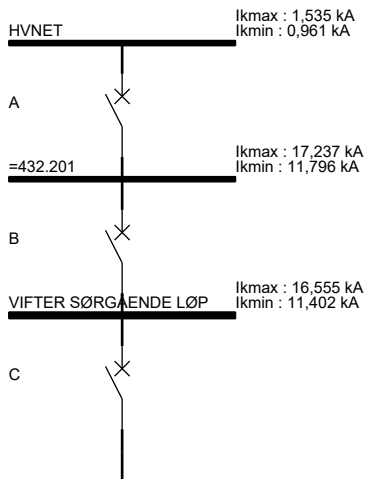
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	16875	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A
A - C	70000	Tabell	
B - C	70000	Tabell	C



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER SØRGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 70 av 77

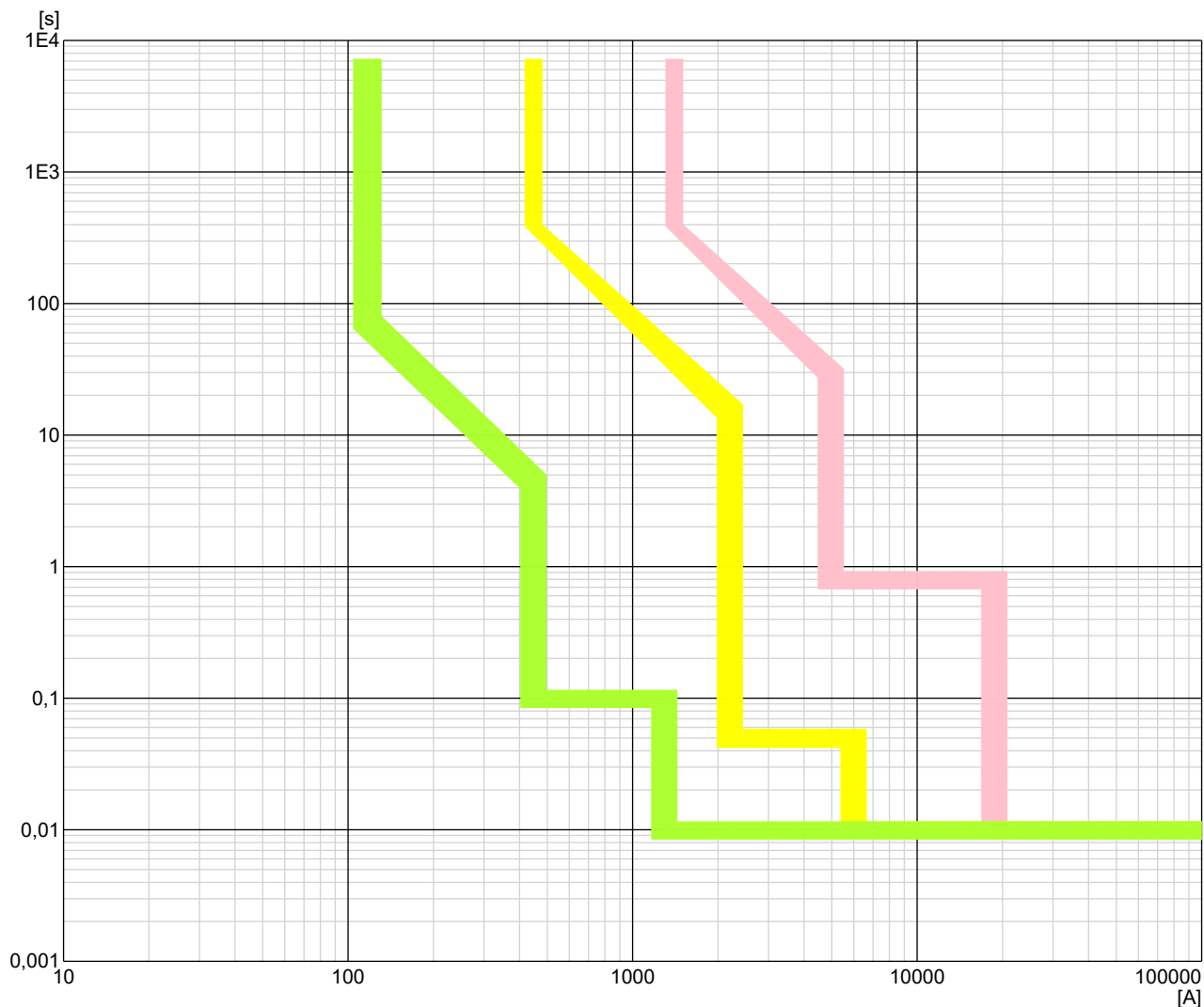
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 2



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400
C	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 100 A	100

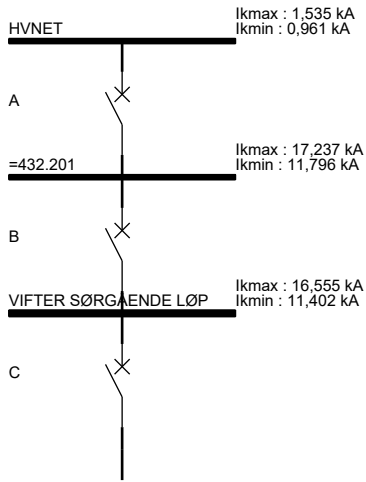
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	16875	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A
A - C	70000	Tabell	
B - C	70000	Tabell	C



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER SØRGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 71 av 77

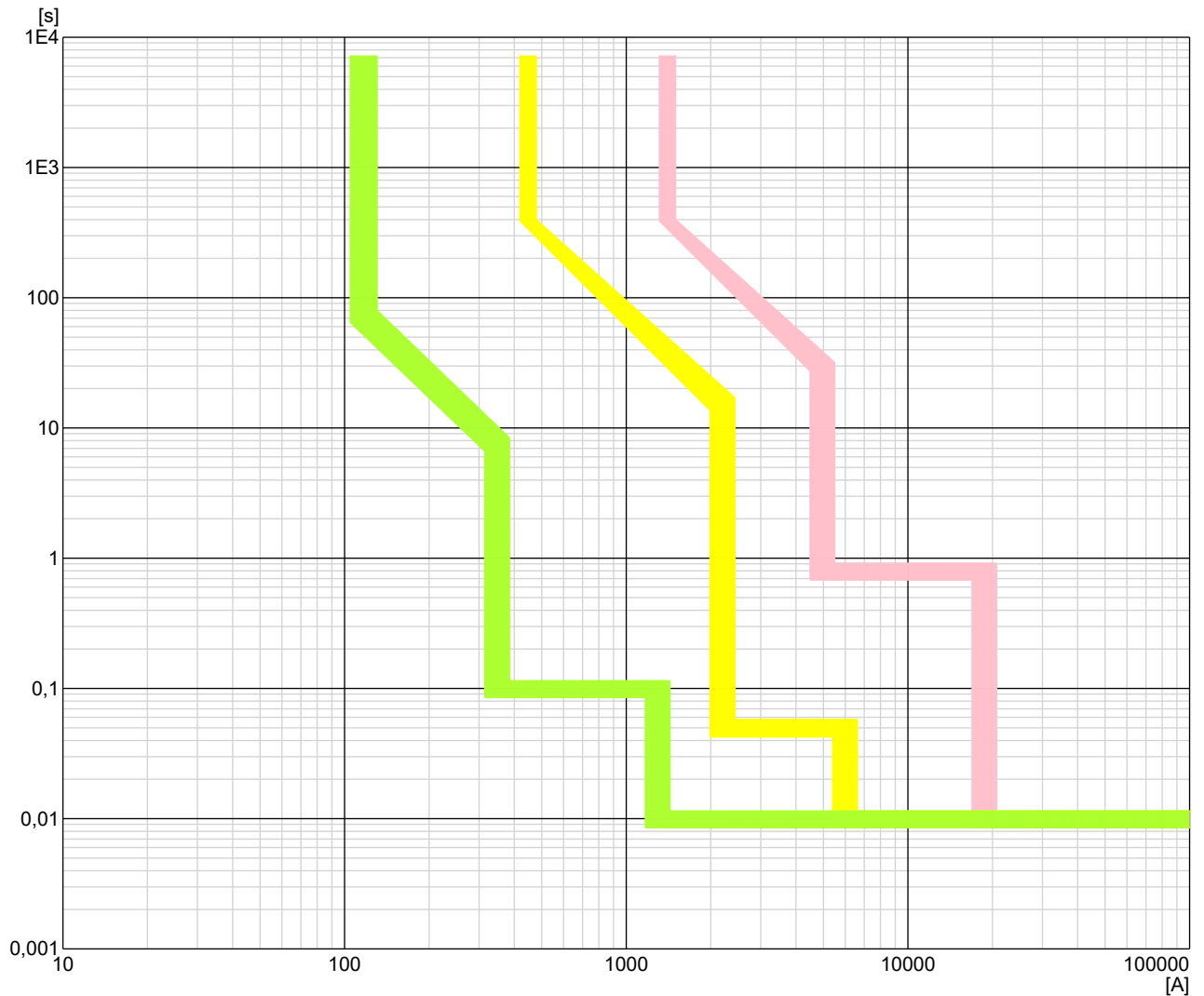
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 3



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400
C	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 100 A	100

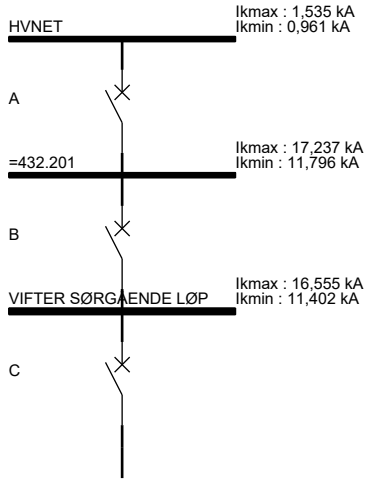
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	16875	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A
A - C	70000	Tabell	
B - C	70000	Tabell	C



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER SØRGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 72 av 77

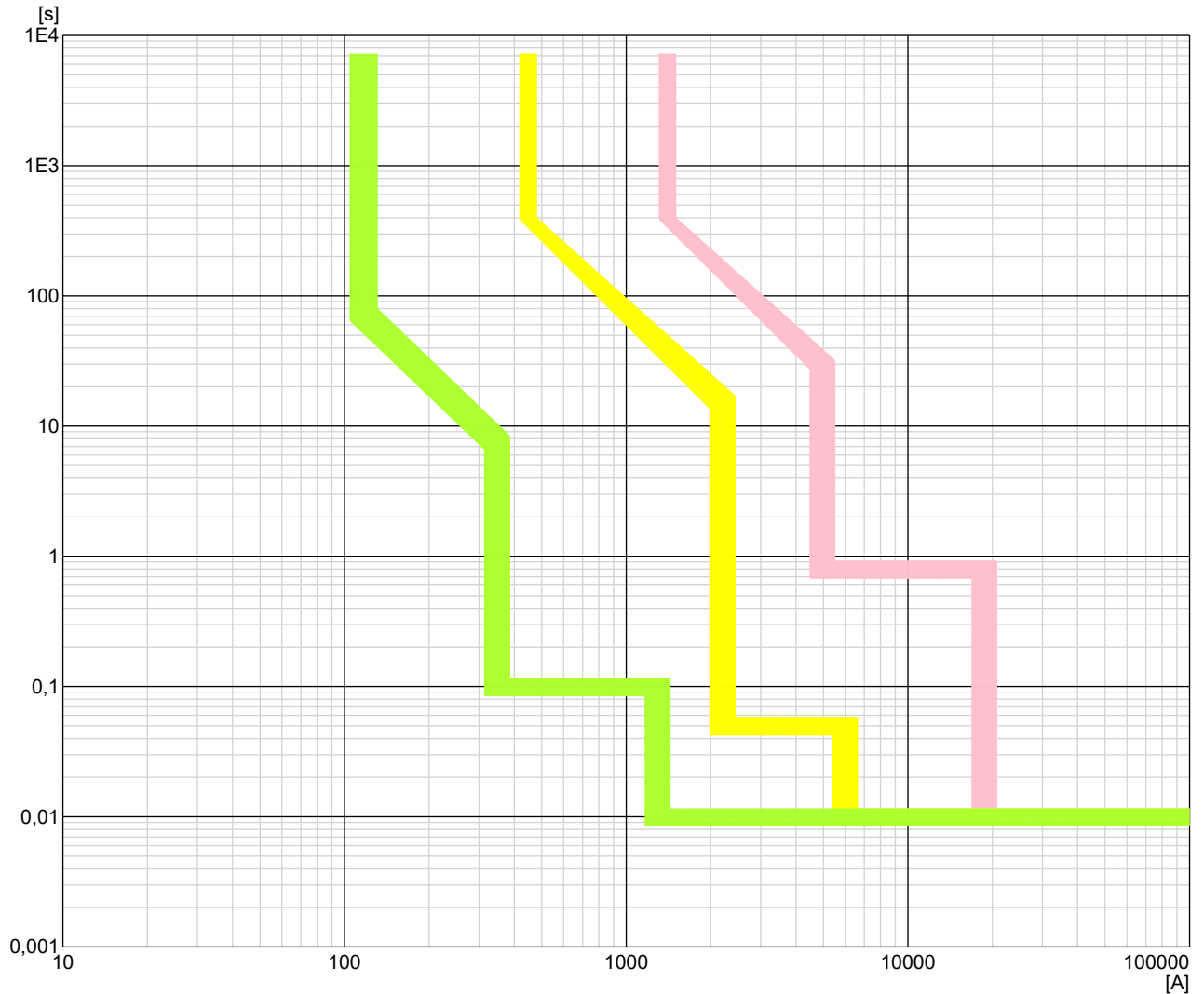
# Selektivetsanalyse

Kurs nr.: 4

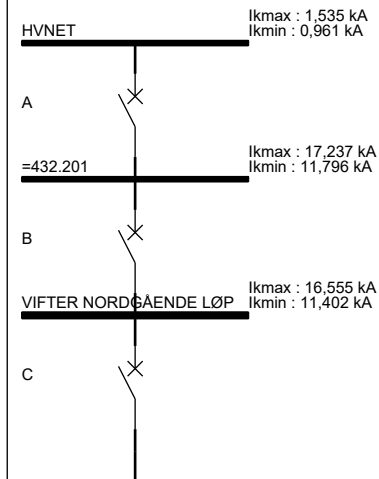


Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400
C	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 100 A	100

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	16875	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A
A - C	70000	Tabell	
B - C	70000	Tabell	C



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER SØRGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 73 av 77

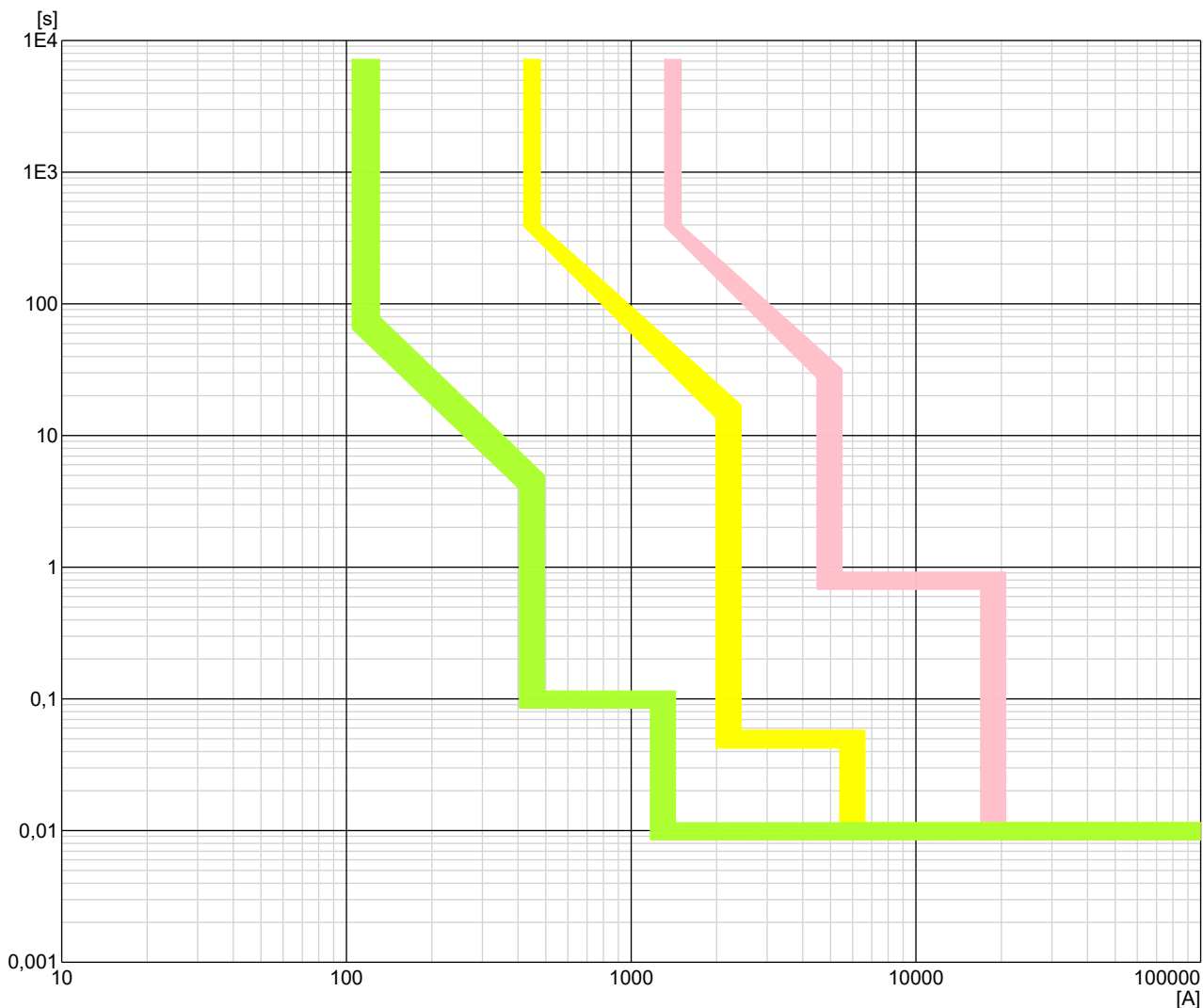


# Selektivetsanalyse

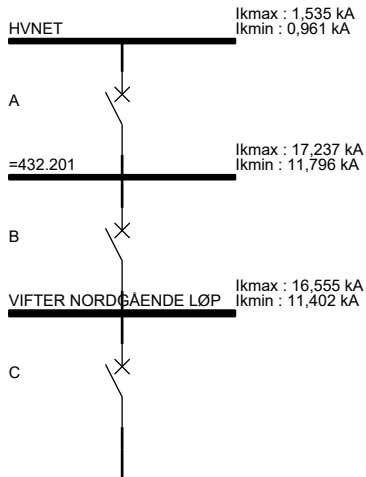
## Kurs nr.: 1

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400
C	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 100 A	100

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	16875	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A
A - C	70000	Tabell	
B - C	70000	Tabell	C



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER NORDGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 74 av 77

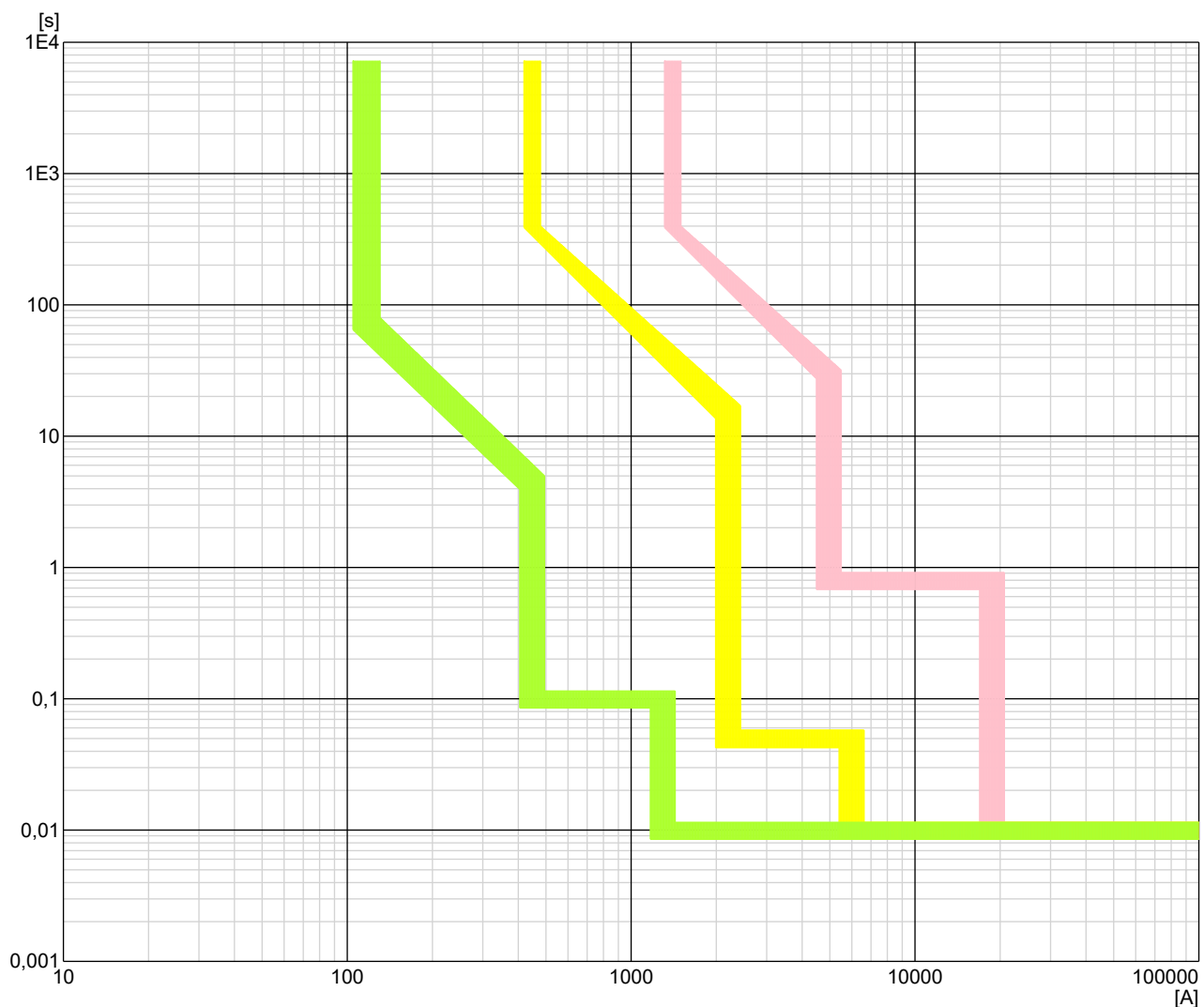


## Selektivetsanalyse

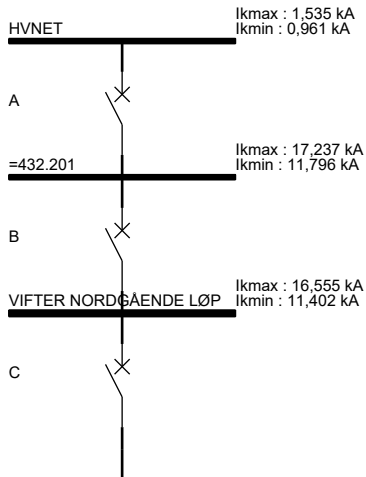
### Kurs nr.: 2

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400
C	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 100 A	100

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	16875	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A
A - C	70000	Tabell	
B - C	70000	Tabell	C



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER NORDGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 75 av 77

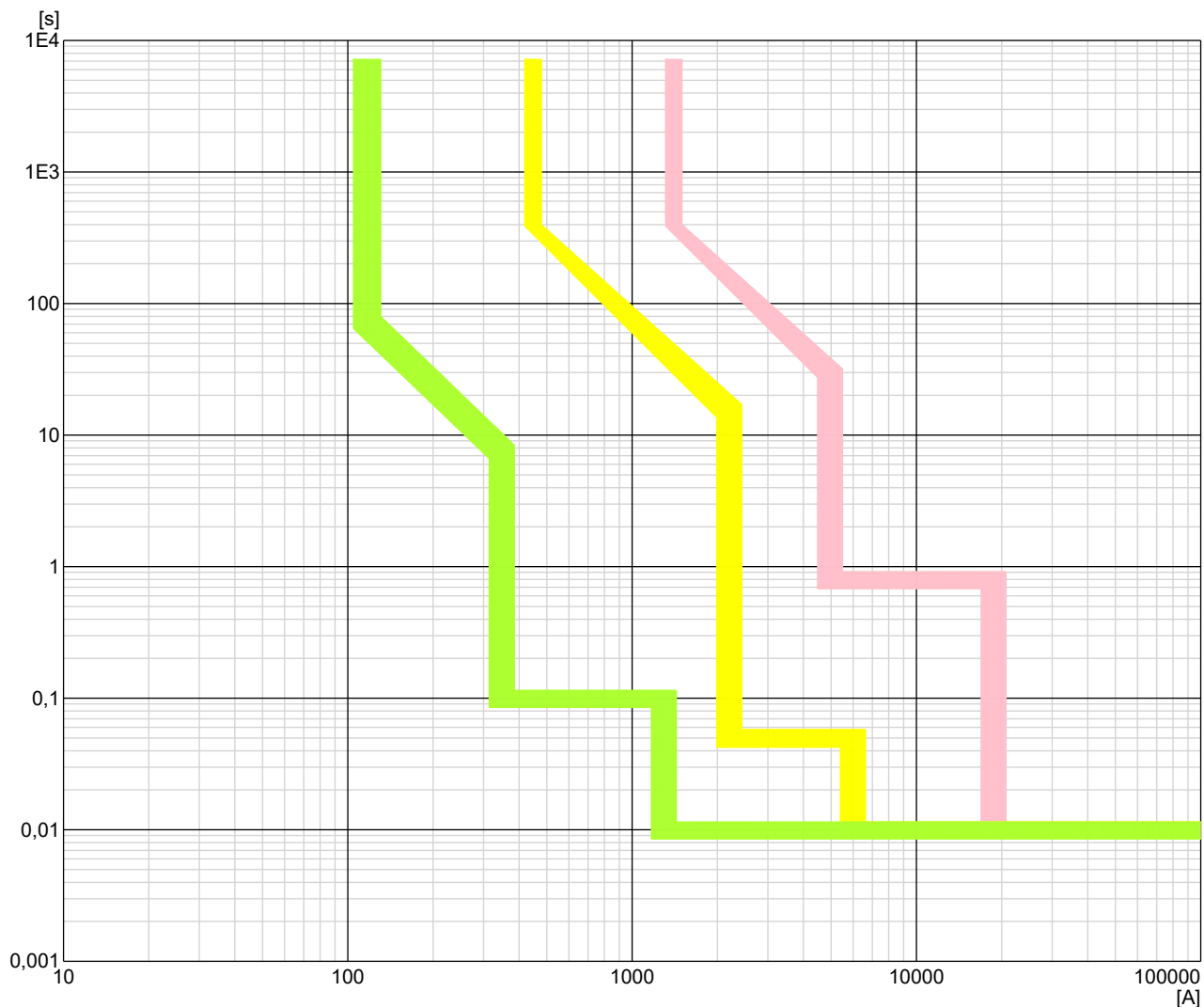


## Selektivetsanalyse

### Kurs nr.: 3

Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400
C	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 100 A	100

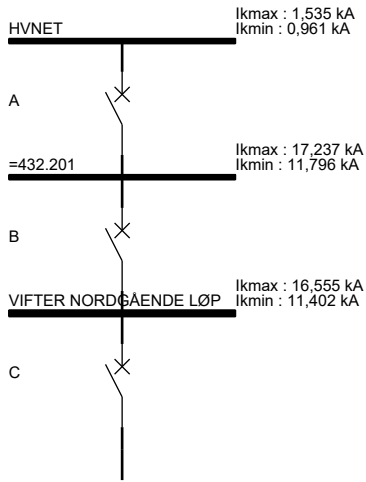
Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	16875	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A
A - C	70000	Tabell	
B - C	70000	Tabell	C



<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER NORDGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 76 av 77

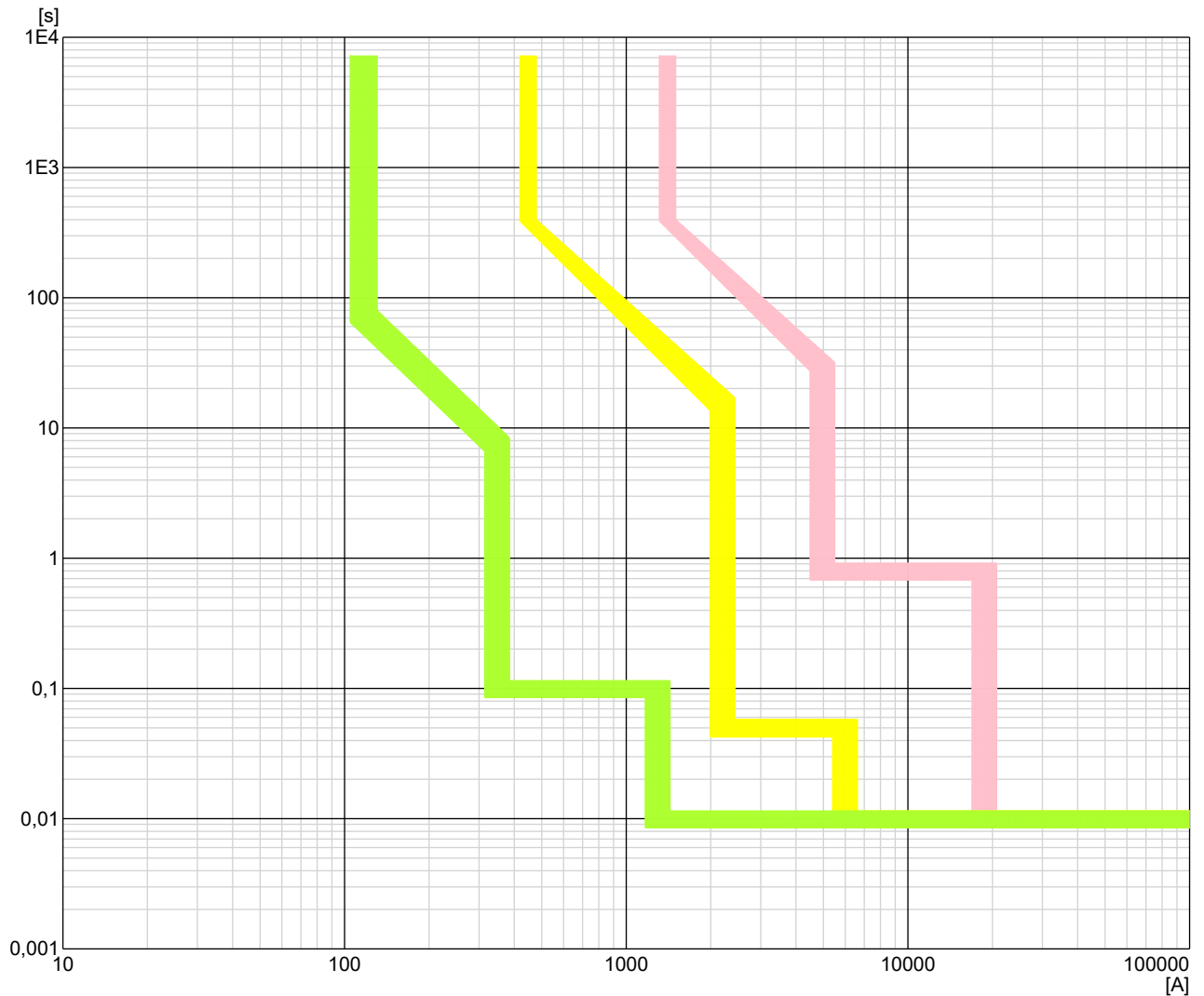
# Selektivetsanalyse

## Kurs nr.: 4



Vern	Fabrikat	Type	$I_n$ [A]
A	ABB	XT7 EKIP DIP LSI XT7 1250 A	1250
B	ABB	XT5 400 400 A EKIP DIP LSI XT5 400 A	400
C	ABB	XT2 160 A EKIP LSI 100 A	100

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	16875	I4-verdi, strøm/tid-kurven	A
A - C	70000	Tabell	
B - C	70000	Tabell	C

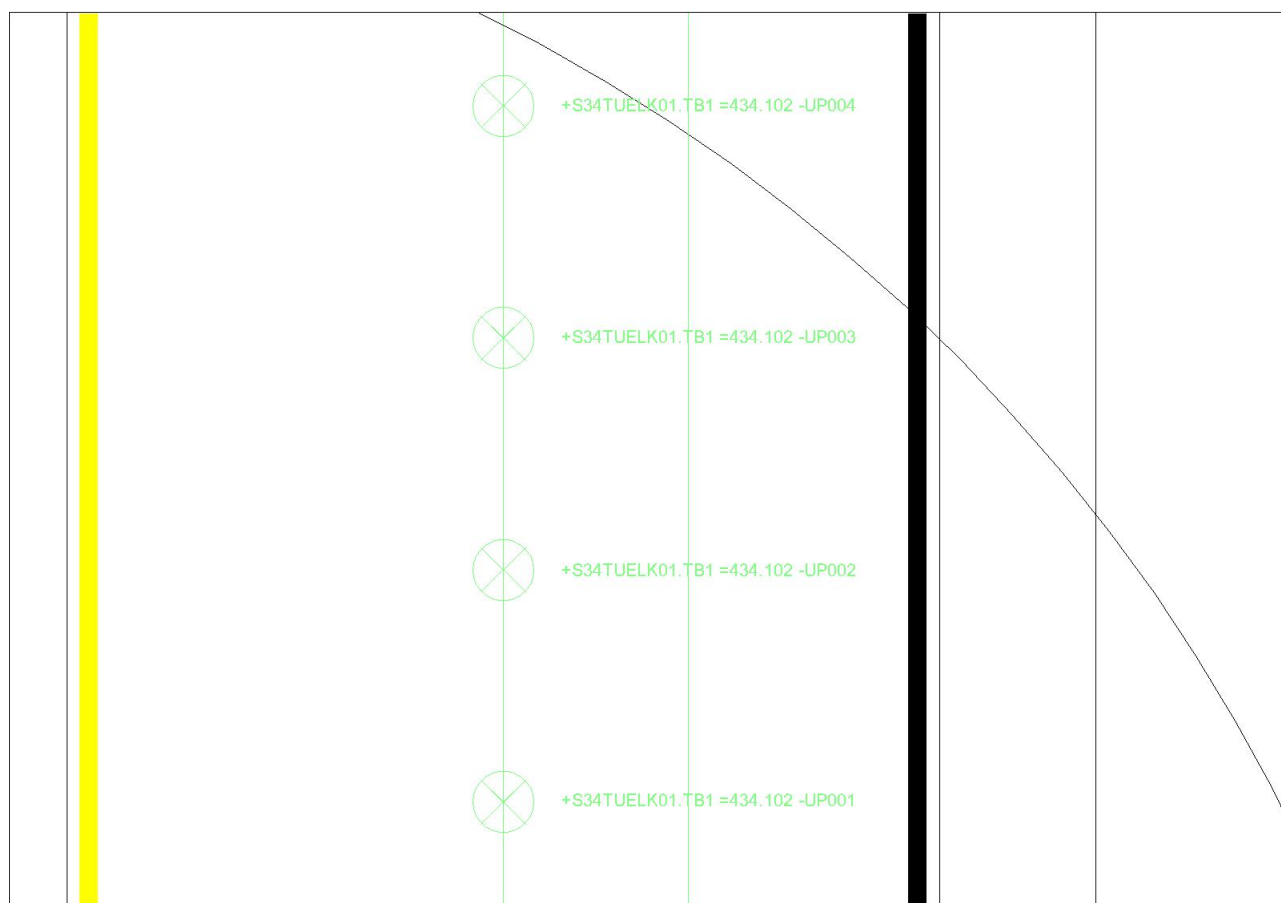


<b>Anleggets adresse:</b> Teknologivegen 22 2815 GJØVIK	<b>Anlegg:</b> +S34TUELK01.TB2	<b>Dato:</b> 16.05.2023 11:41:21
NTNU Institutt for Elkraftteknikk O S Bragstads pl 2 F 7491 TRONDHEIM Tel: 73591287	<b>Fordeling</b> VIFTER NORDGÅENDE LØP	NEK 400:2018 400 V TN-S
	6.0.223 01.03.2021	Side 77 av 77

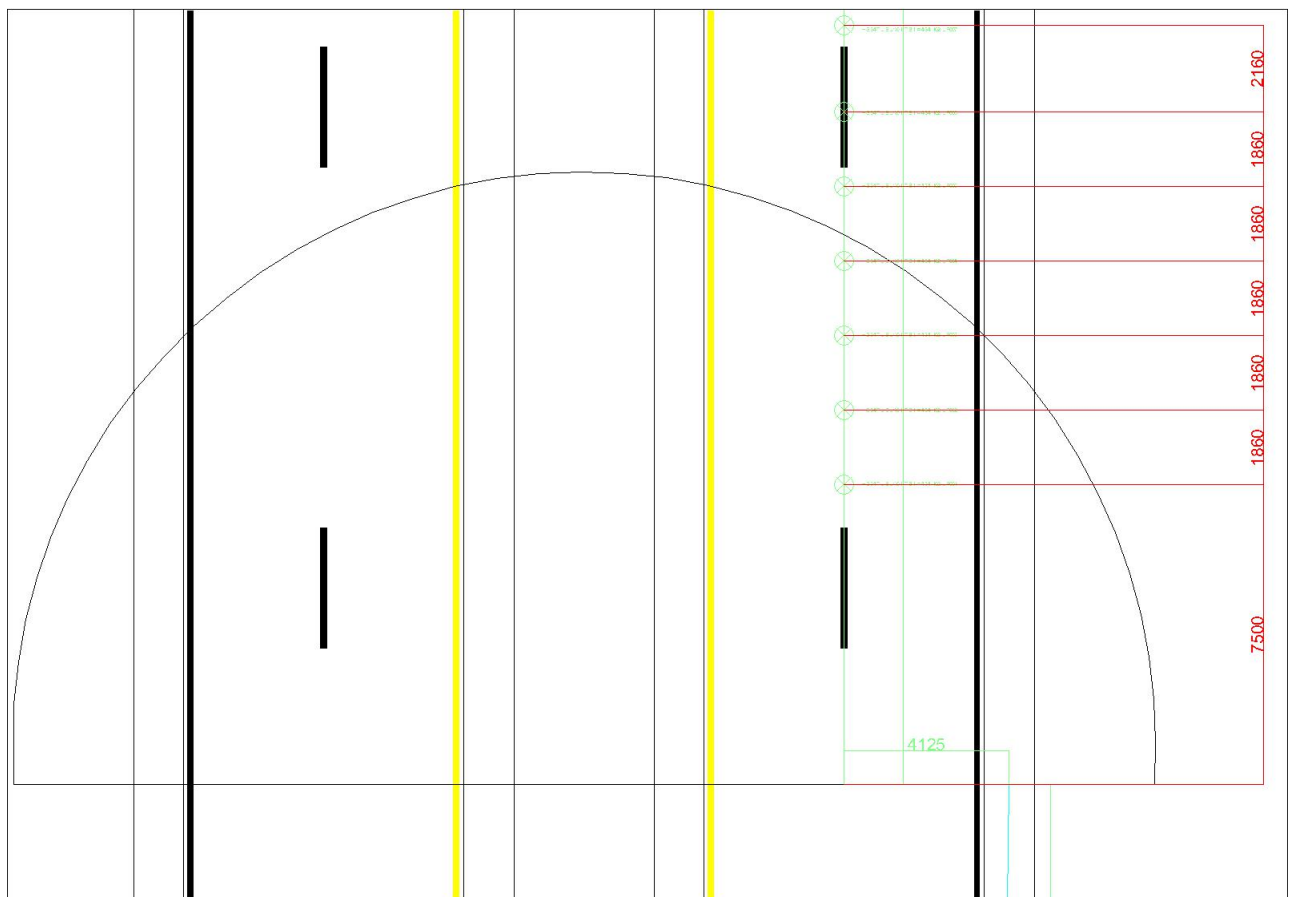


**Vedlegg F**

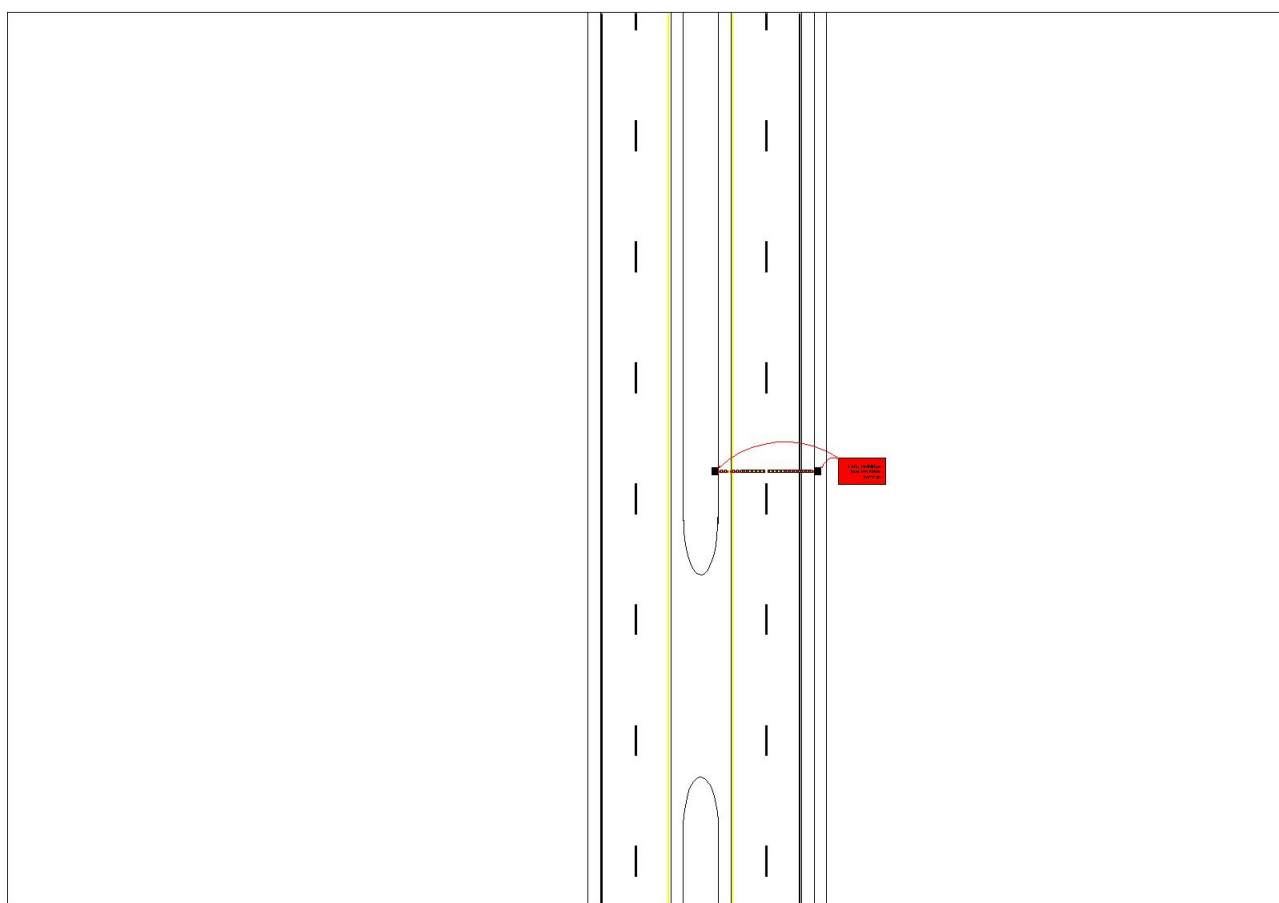
**Vedlegg F - Tegninger fra AutoCad**



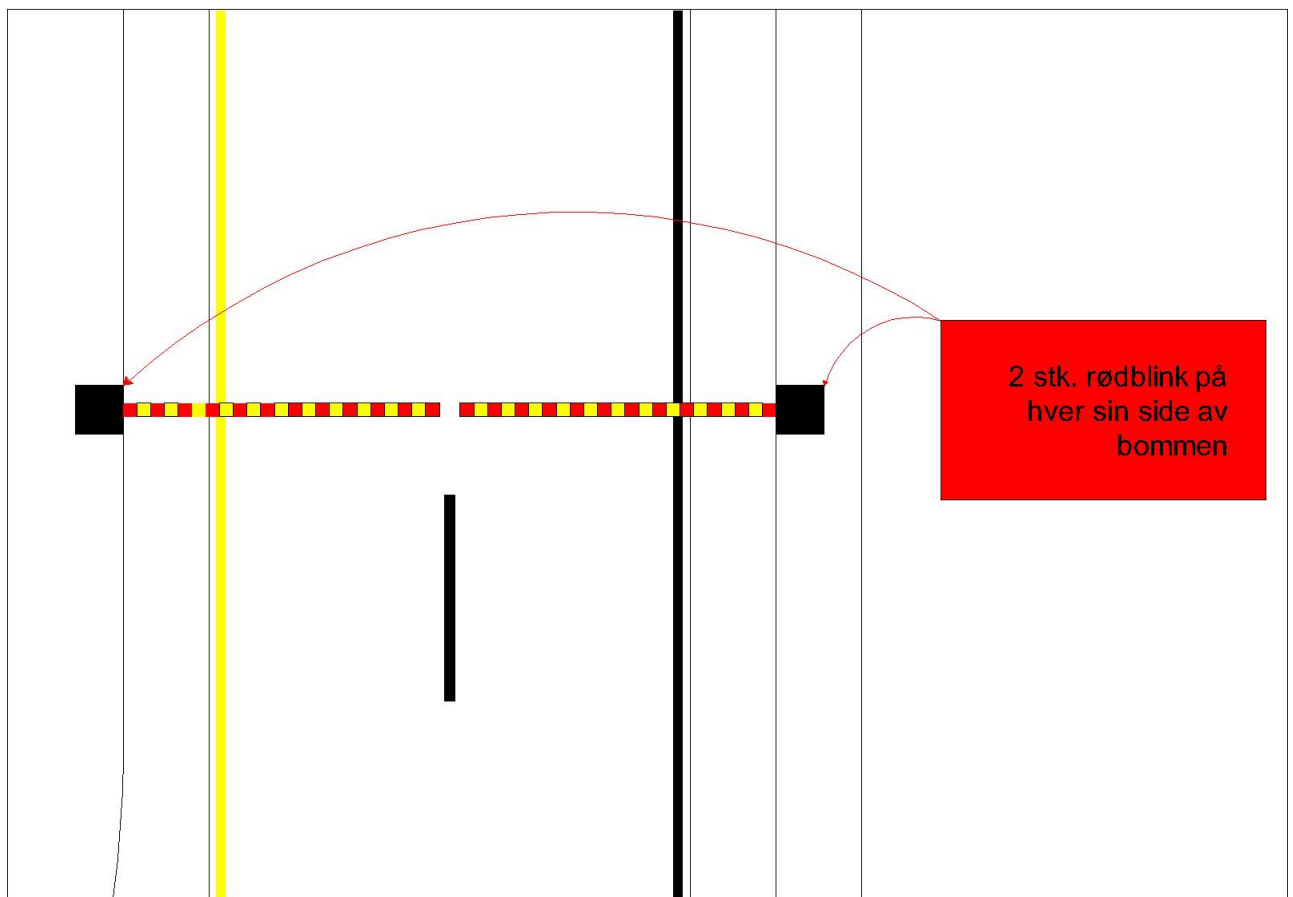
**Figur F1:** Lysarmatur i innkjøringszone med tilhørende merking



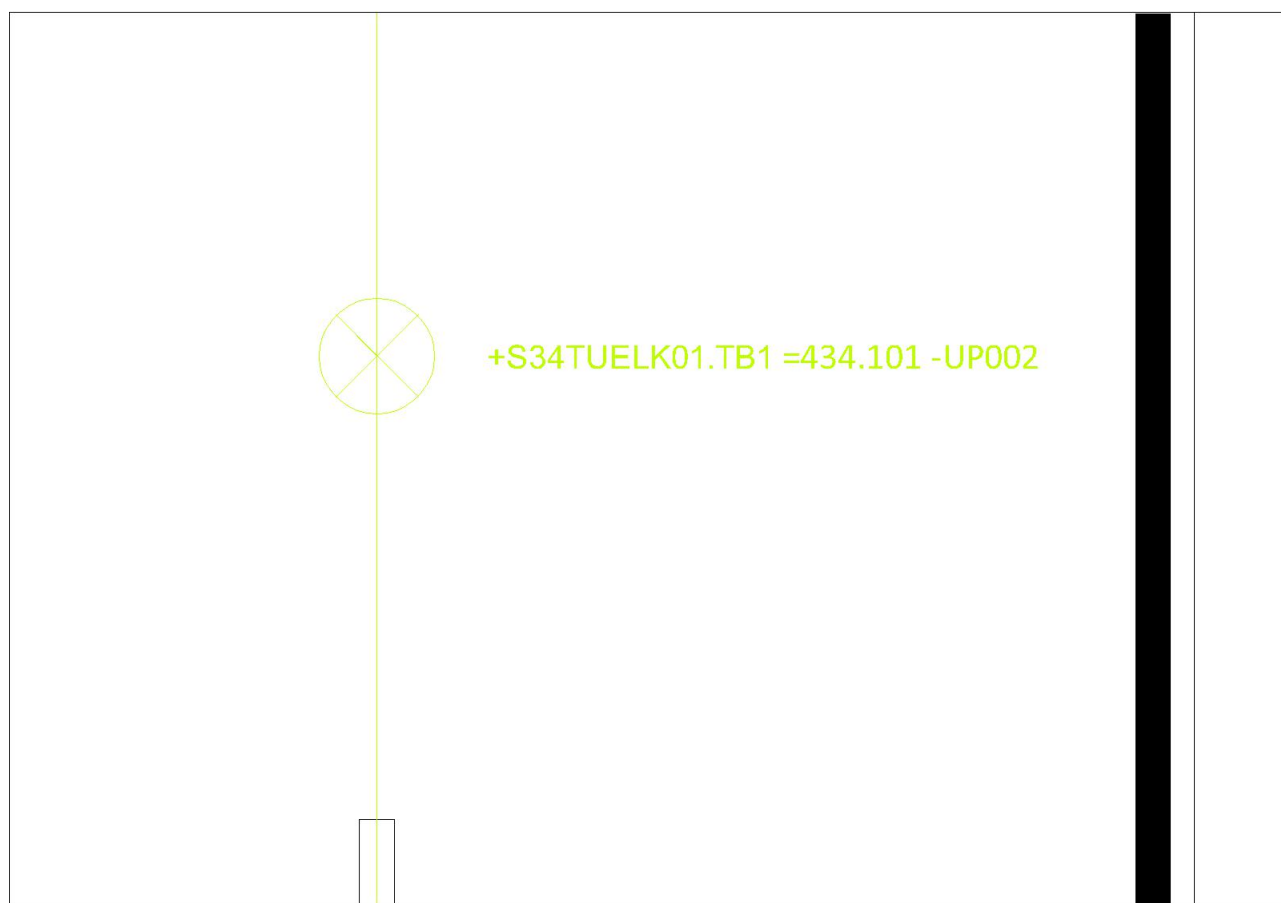
**Figur F.2:** Lysarmaturer i innkjøringssonen med mål fra veitunnelportal



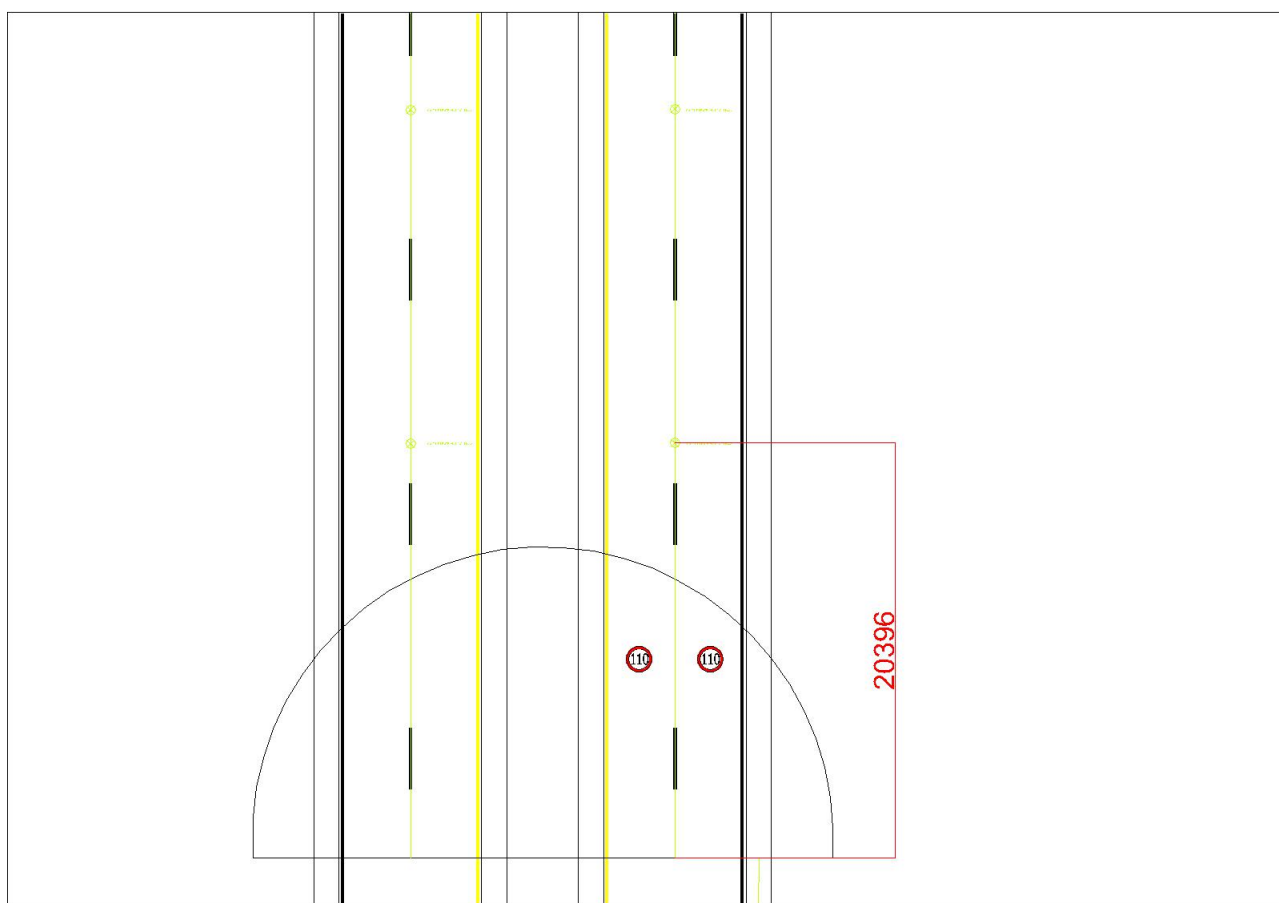
**Figur E.3:** Bom og kryssforbindelse mellom kjørefeltene



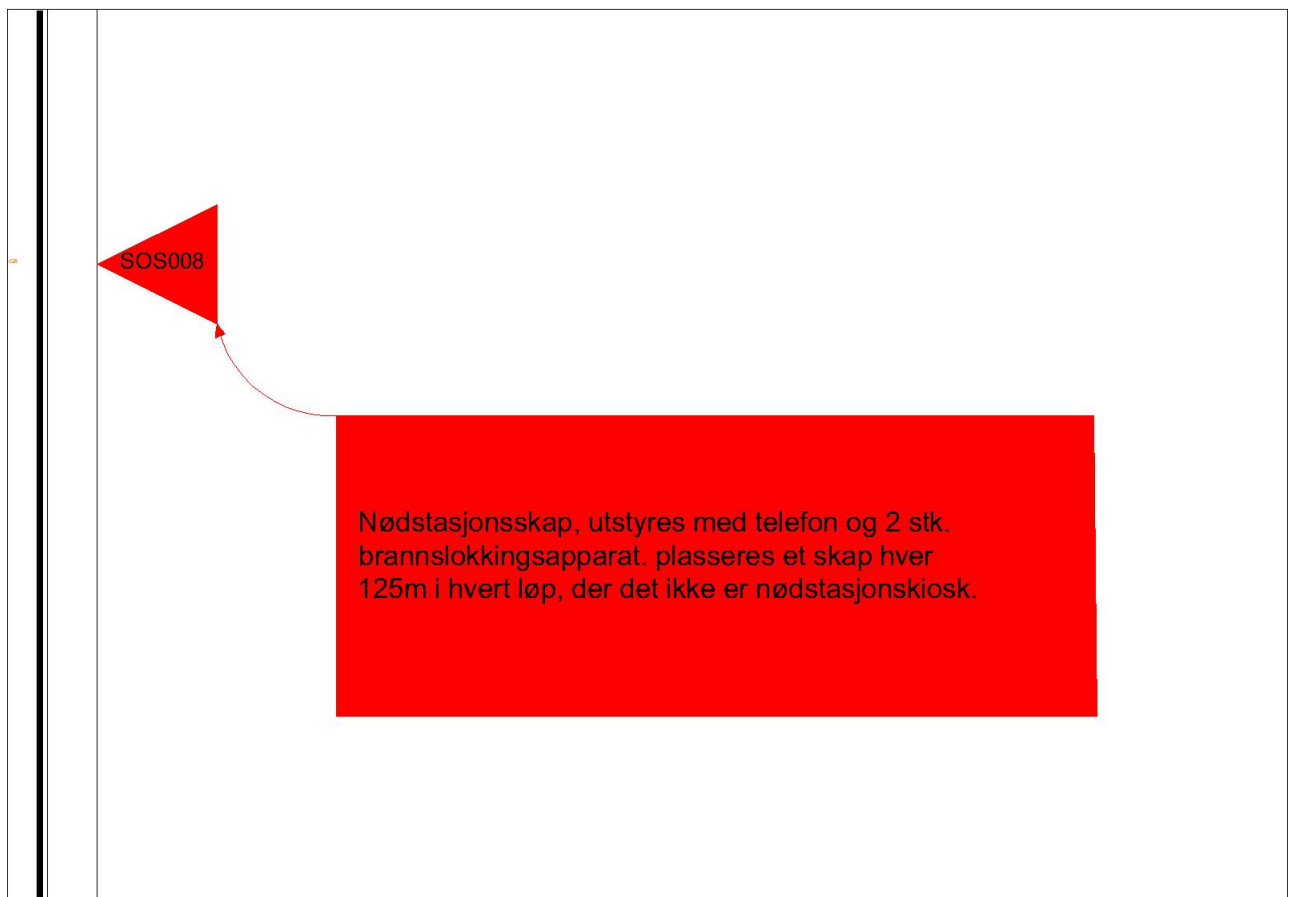
Figur E.4: Bom og stopblink



**Figur E5:** Lysarmatur for indre sone med tilhørende merking

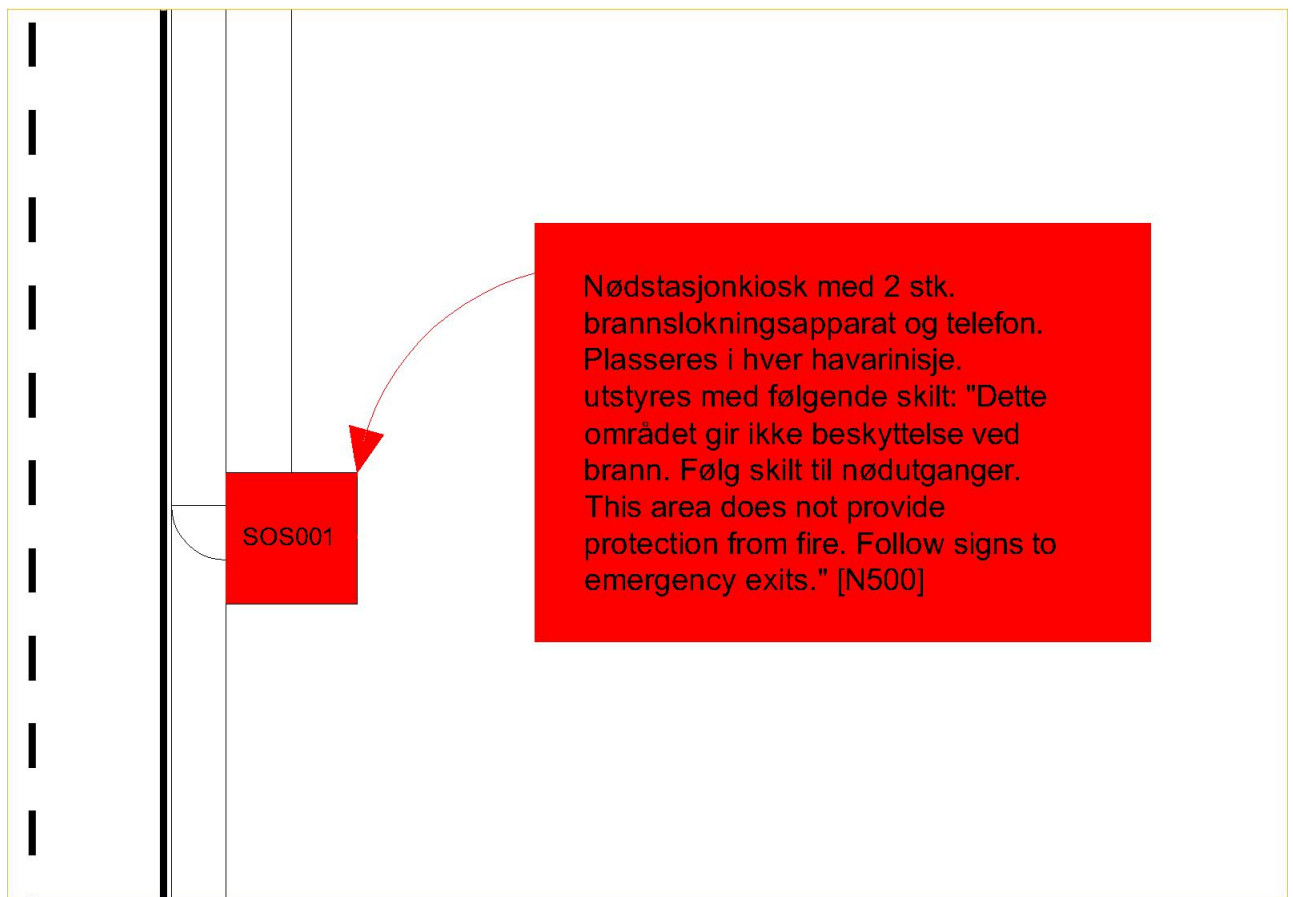


**Figur F.6:** Lysarmatur i indre sone med mål fra veitunnelportalen sett fra norgående løp

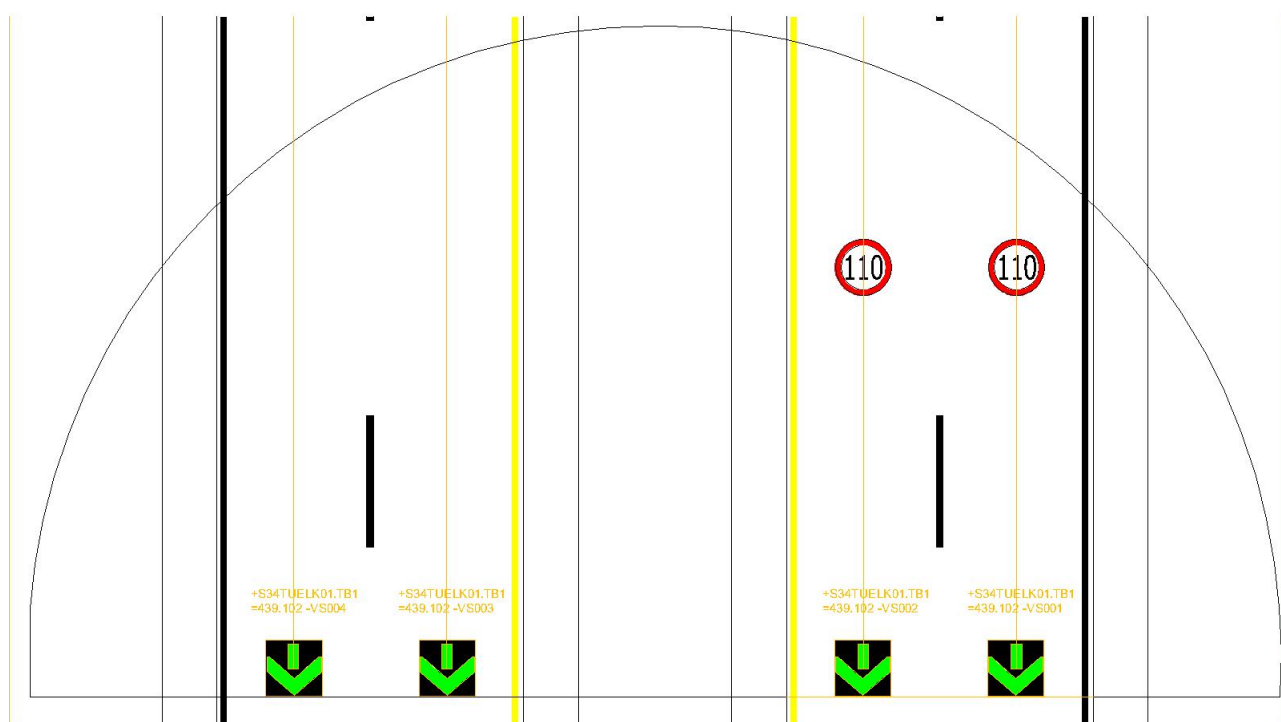


**Figur E.7:** Nødskap

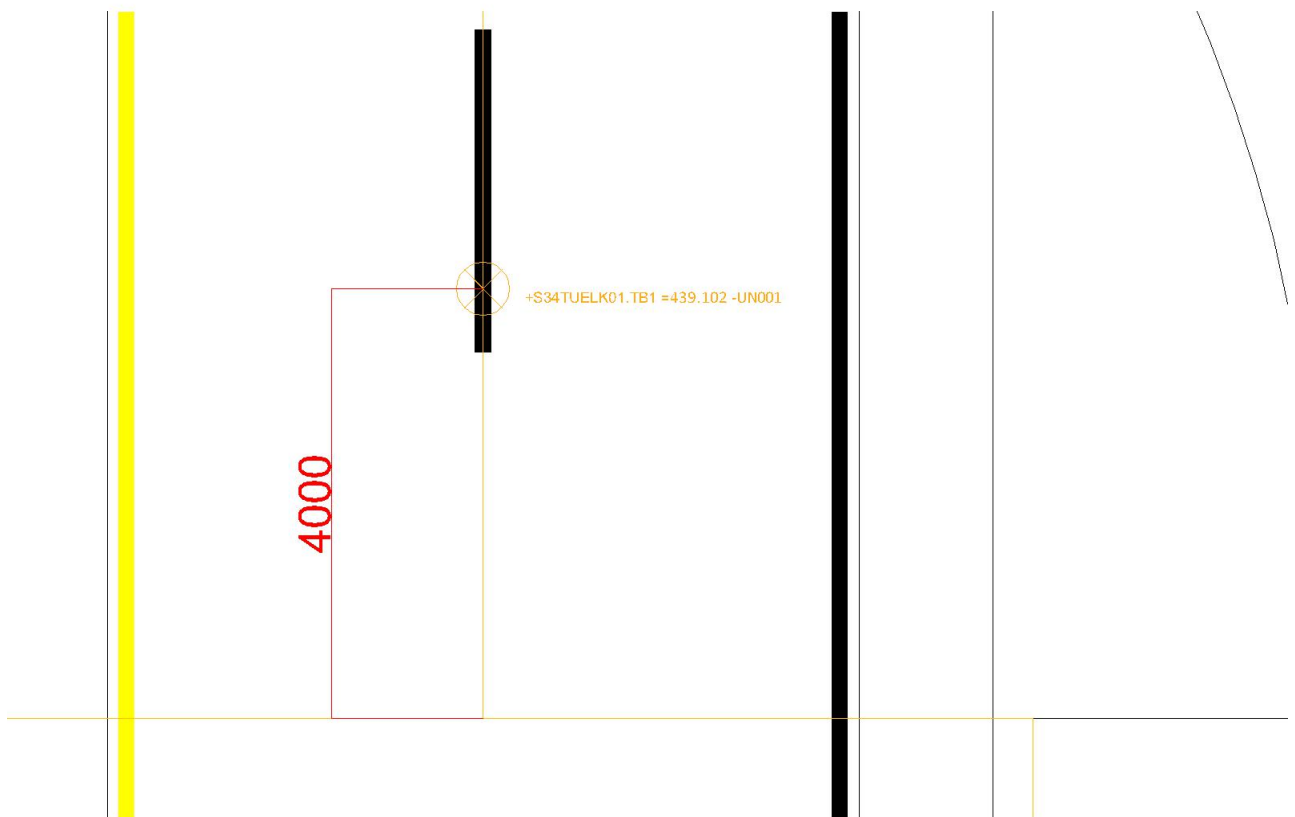




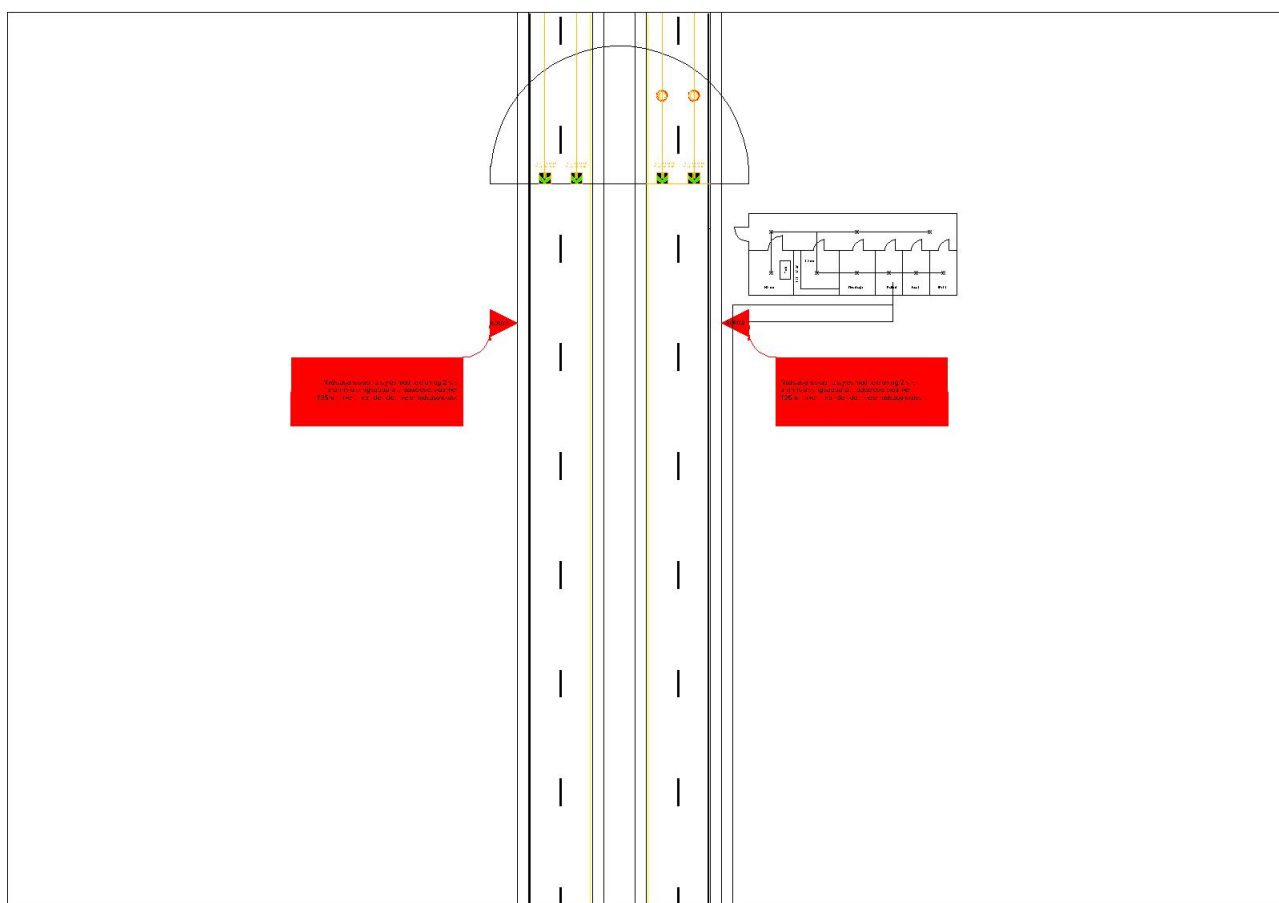
**Figur F8:** Nødstasjonskiosk



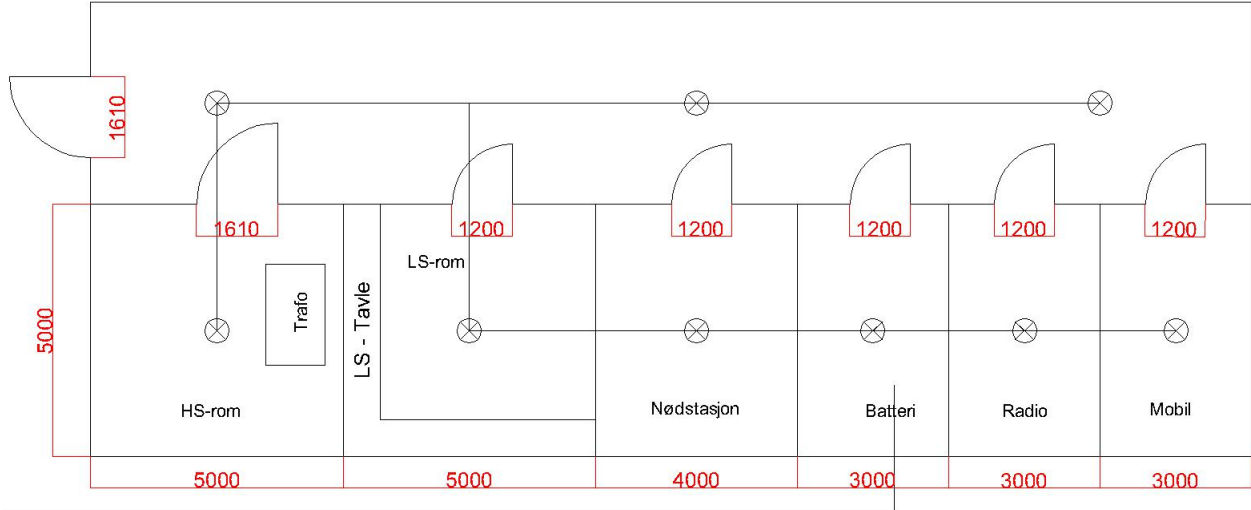
Figur F.9: Veitunnelportal med kjørefeltssignalskilt og fartsgrenseskilt



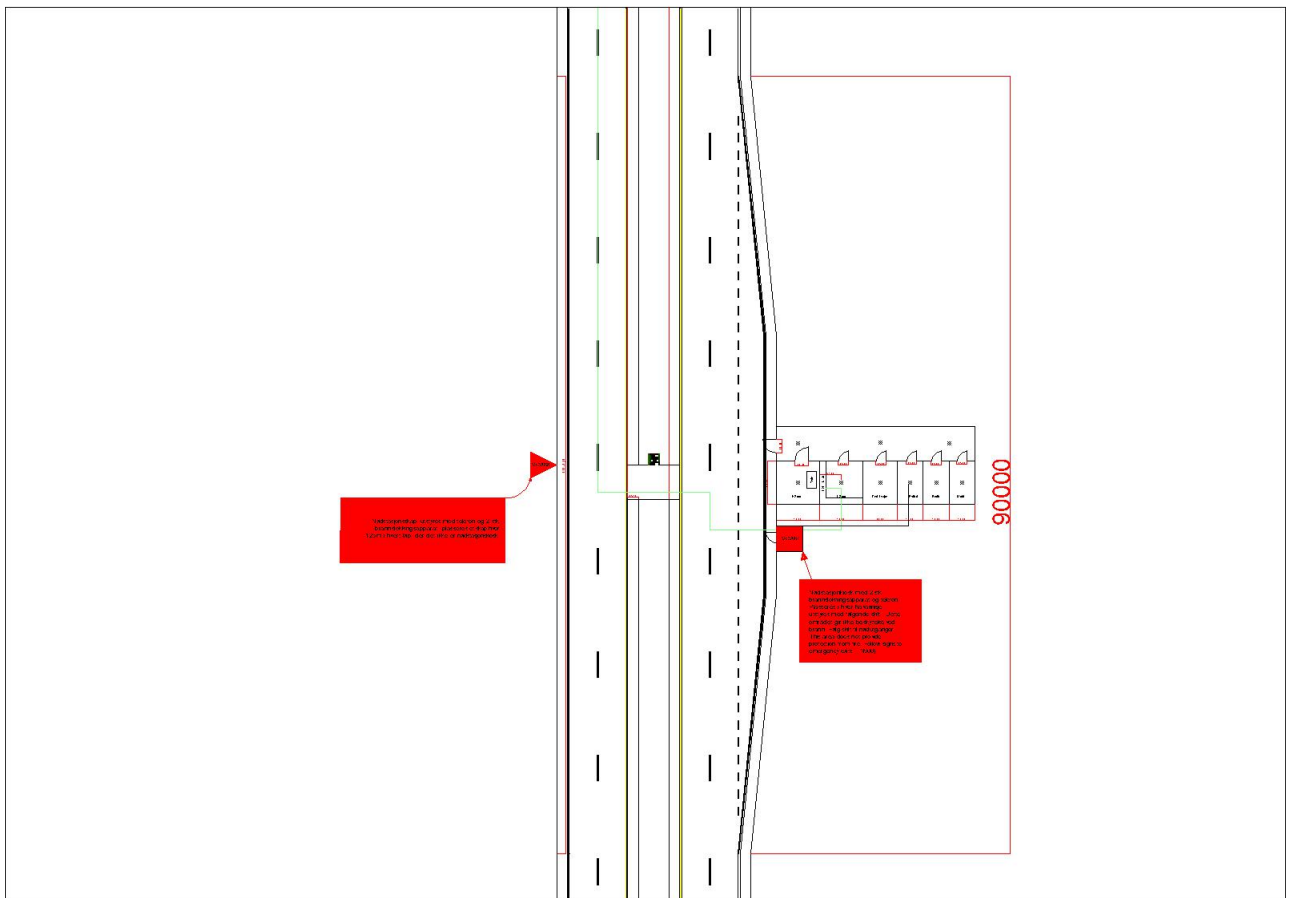
**Figur F.10:** Sikkerhetsbelysning med mål fra veitunnelportal sett fra nordgående løp



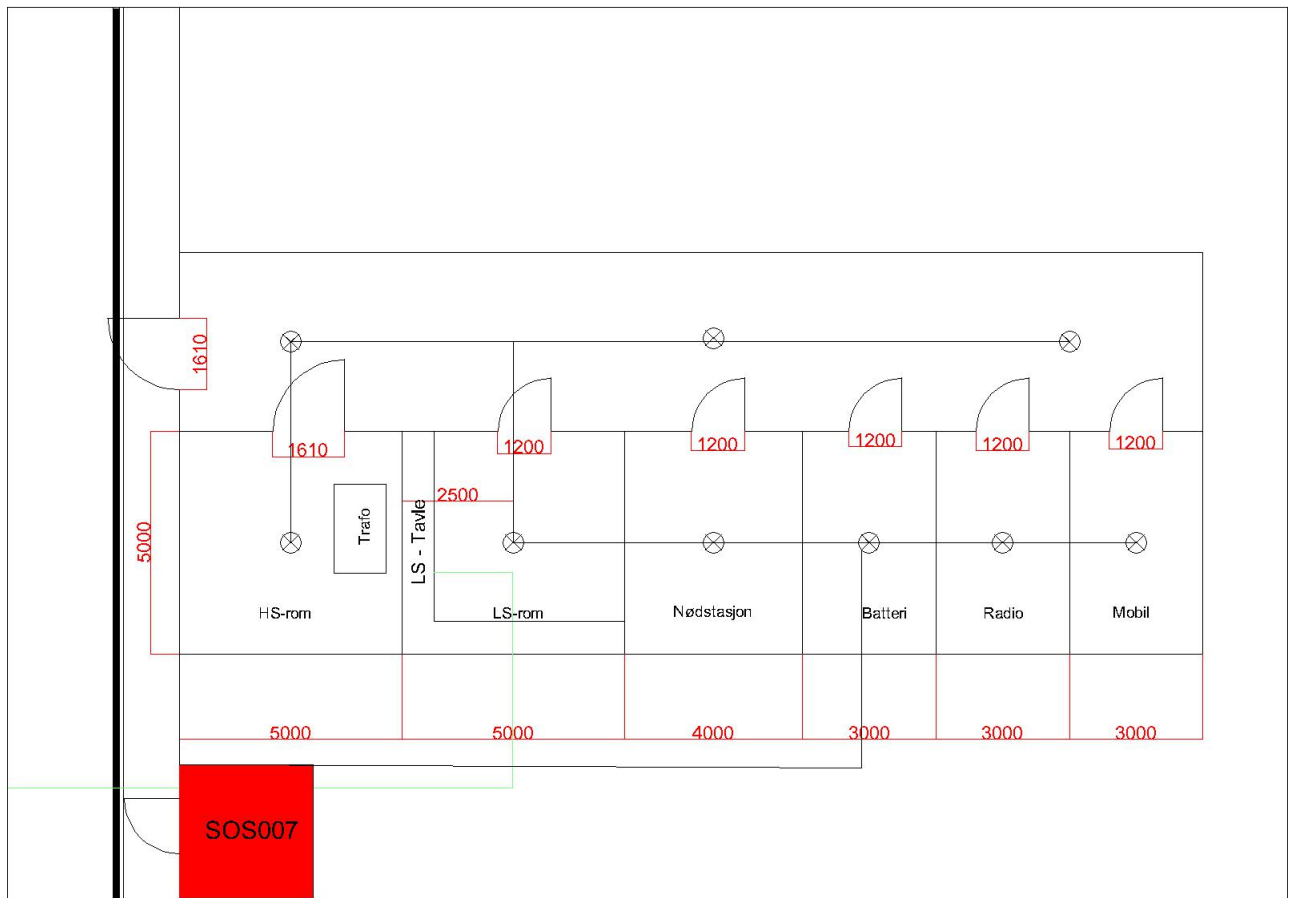
Figur F11: Oversiktsbilde over teknisk bygg i dagen (TB01)



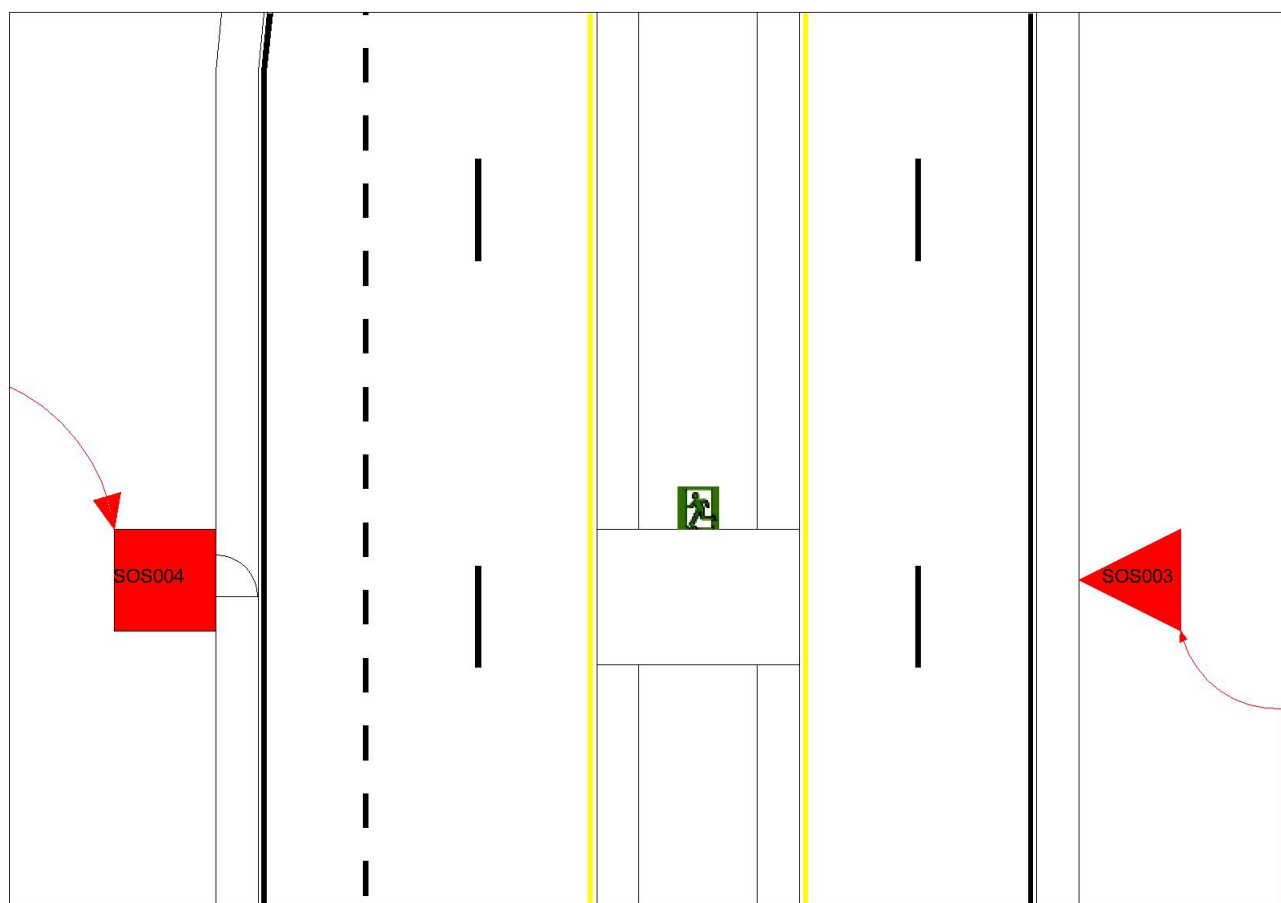
Figur F.12: Teknisk bygg i dagen (TB01)



Figur F.13: Oversiktsbilde over teknisk bygg i bergrom (TB02)

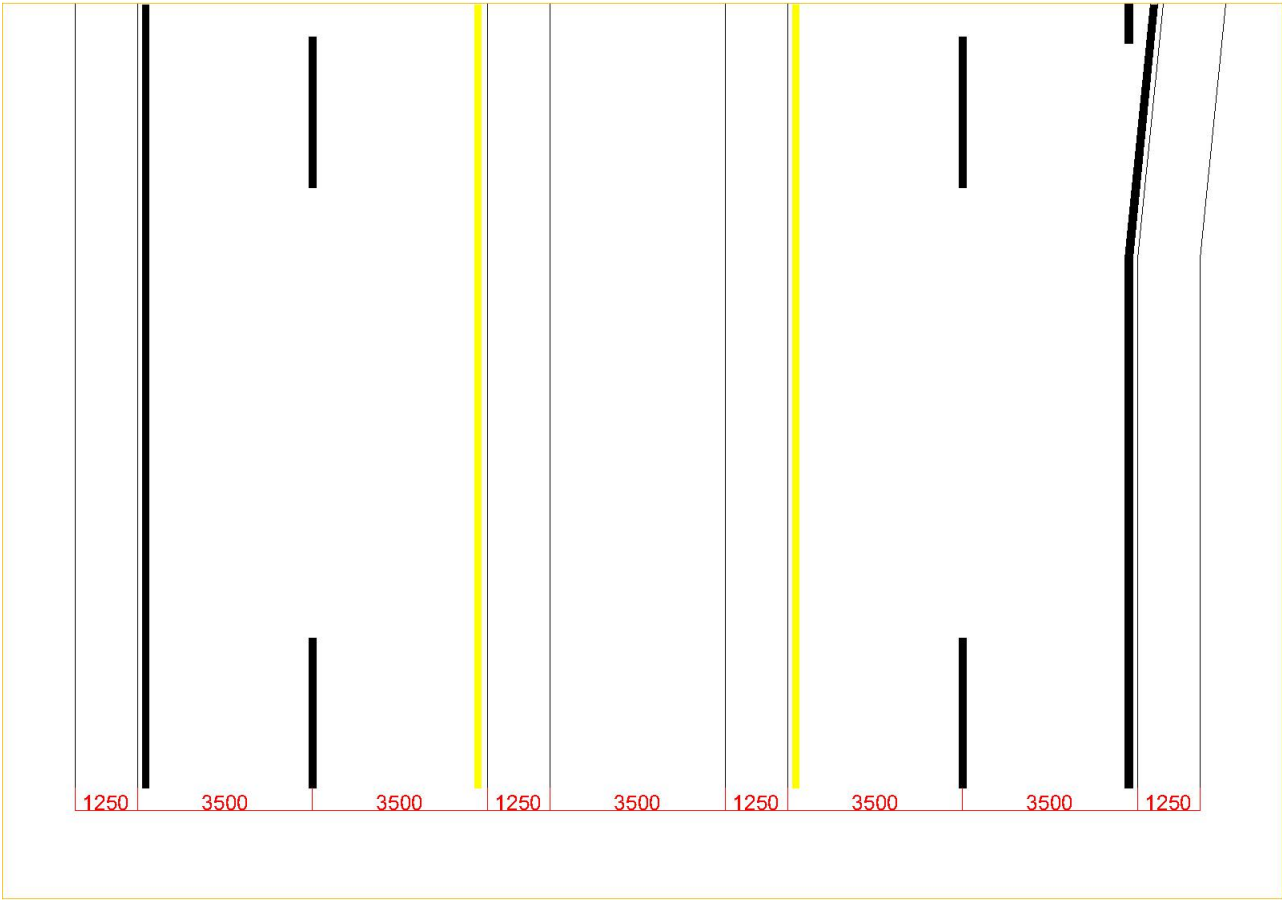


Figur F.14: Teknisk bygg i bergrom (TB02)



Figur F.15: Tverrforbindelse mellom nordgående og sørgående løp





Figur E.16: Mål på veibredde

