

# FORPROSJEKT - RAPPORT

## FOR BACHELOROPPGAVE

TITTEL: **HYTTEFELT ORRELIA**

KANDIDAT/KANDIDATNUMMER(E): **THOMAS MARTIN TYNES/460303**

DATO:	EMNEKODE: *	EMNE:	DOKUMENT TILGANG:
<b>01.02.19</b>	<b>IE303612</b>	<b>Bacheloroppgave (Elkraft)</b>	- Åpen
STUDIUM: <b>BACHELOR INGENIØR I ELKRAFT</b>		ANT SIDER/VEDLEGG:	BIBL. NR:
		11/1	- Ikke i bruk -

OPPDRAKSGIVER(E)/VEILEDER(E): **SYKKYLVEN ENERGI/EIKE MATTHIAS GARBE**

### OPPGAVE/SAMMENDRAG:

Det skal prosjekteres et ledningsnett med transformatorstasjoner til nytt hyttefelt i Orrelia (F17B) på Orreneset i Sykkylven. Effektbehovet må beregnes i forhold til dagens bruk, og ledningsnettet vil bli dimensjonert og prosjektert med PSS@Sincal. Noen av hyttene som hører til planen F17B er forsynt via Stranda Energi, og blir derfor utelatt fra dimensjoneringen av hyttefeltet. Området vil bli forsynt av en ny høyspentkabel langs veien fra Sykkylven Energi som er oppdragsgiveren.

Denne forprosjektrapporten inneholder enkel beskrivelse av planen for hva som skal gjøres i prosjektet fra start til slutt. Den inneholder også tabeller som timeplaner, milepæler, aktiviteter, og gantt-skjema som vedlegg. Prosjektet vil bli rapportert og til slutt publisert.

**Postadresse**  
Høgskolen i Ålesund  
N-6025 Ålesund  
Norway

**Besøksadresse**  
Larsgårdsvegen 2  
**Internett**  
[www.hials.no](http://www.hials.no)

**Telefon**  
70 16 12 00  
**Epostadresse**  
[postmottak@hials.no](mailto:postmottak@hials.no)

**Telefax**  
70 16 13 00

**Bankkonto**  
7694 05 00636  
**Foretaksregisteret**  
NO 971 572 140

## INNHOOLD

<b>1 INNLEDNING</b>	4
<b>2 BEGREPER</b>	4
<b>3 PROSJEKTORGANISASJON</b>	4
3.1 PROSJEKTGRUPPE	4
3.1.1 OPPGAVER FOR PROSJEKTEGRUPPEN – ORGNISERING	5
3.1.2 OPPGAVER FOR PROSJEKTLEDER/SEKRETÆR	5
<b>3.2 STYRINGSGRUPPE (VEILEDER OG KONTAKTPERSON OPPFRAGSGIVER)</b>	5
<b>4 AVTALER</b>	5
4.1 AVTALE MED OPPDRAGSGIVER	5
4.2 ARBEIDSSTED OG RESSURSER	5
4.3 GRUPPENORMER – SAMARBEIDSREGLER – HOLDNINGER	5
<b>5 PROSJEKTBESKRIVELSE</b>	6
5.1 PRBLEMSTILLING – MÅLSETTING – HENSIKT	6
5.2 KRAV TIL LØSNING ELLER PROSJEKTRESULTATER – SPESIFIKASJON	6
5.3 PLANLAGT FREMANGSMÅTE(R) FOR UTVIKLINGSARBEIDET – METODE(R)	6
5.4 INFORMASJONSINNSAMLING – UTFØRT OG PLANLAGT	7
5.5 VURDERING – ANALYSE AV RISIKO	7
5.5.1 TEKNISK RISIKO/DATASIKKERHET	7
5.5.2 HELSERISIKO	7
5.6 HOVERAKTIVITETER I VIDERE ARBEID	7
5.7 FREDRIFTSPLAN – STYRING AV PROSJEKTET	7
5.7.1 HOVEDPLAN	8
5.7.2 STYRINGSHJELPEMIDLER	8
5.7.3 TIMEPLAN	8
5.7.4 INTERN KONTROLL – EVALUERING	8
5.7.5 MILEPÆLER	8
5.8 BESLUTNINGER – BESLUTNINGSPROSESS	9
<b>6 DOKUMENTASJON</b>	10
6.1 RAPPORTER OG TEKNISKE DOKUMENTER	10
<b>7 PLANLAGTE MÆTER OG RAPPORTER</b>	10
7.1 MØTER	10
7.2.1 MÆTER MED STYRINGSGRUPPEN	10
<b>8 PLANLAGT AVVIKSBEHANDLING</b>	10
<b>9 UTSTYRSBEHOV/FORUTSETNINGER FOR GJENNOMFØRING</b>	11
<b>10 LISTER</b>	11
10.1 VEDLEGG	11

10.2 TABELLER .....	11
10.3 REFERANSER .....	11

## 1 INNLEDNING

Det skal prosjekteres et ledningsnett med transformatorstasjoner til et nytt hyttfelt i Orrelia på Orreneset i Sykkylven. Det nye hyttfeltet kalles pr. dags dato F17B og mangler en reguleringsplan, og er derfor et fiktivt prosjekt som kanskje vil bli realisert i fremtiden. Den gamle plantegningen «H17B» ble utført etter avtale med de ulike grunneierene i 24.05.07 av Vestplan AS. Noen av hyttene som hører til planen F17B er forsynt av Stranda Energi, og blir derfor utelatt fra dimensjoneringen av hyttfeltet. Området vil bli forsynt av en ny høyspentkabel langs veien fra Sykkylven energi som er oppdragsgiveren til denne oppgaven.

Problemstillingen i oppgaven er å finne ut hvor stort effektbehovet og dimensjonering av hyttfeltet med tanke på valg av muligens to transformatorstasjoner. I prosjektet vil de gå ut ifra at effektbehovet er de samme eller mindre enn vanlige hus boliger. Det må også tas hensyn til fremkomstmiddel som el-biler, som treng mye strøm til oppladning. Er de mange laster om gangen samtidig f.eks. ved middagstider eller dagen før påsken, må de nye ledningsnettet være i stand til å håndtere effektbehovet. Pga. disse forutsetningene vil hyttfeltet dimensjoneres for TN-nett.

## 2 BEGREPER

- Resistans  $R_f$  (Ohm/m)
- Reaktans  $R_x$  (Ohm/m)
- Driftskapasitet  $C_d$  (nF/m)
- Strømføringssevne (termisk grensestrøm)  $I_t$  (A)
- Kostnad (kr./m)
- Forventet effektfaktor ( $\cos \varphi$ ) (reaktiv effektfaktor  $Q$ )
- Velanderkonstanter ( $K_1$ ,  $K_2$ )
- Brukstid ( $T_B$ )
- Maksimalbelastning ( $P_{maks}$ )
- Spenningsfall ( $\Delta u$ )
- Spenning (V)
- WinRAD\_H (høyspenningsnett)
- WinRAD\_L (lavspenningsnett)
- Mega volt (MV)

## 3 PROSJEKTORGANISASJON

### 3.1 Prosjektgruppe

Studentnummer(e)
460303

### **3.1.1 Oppgaver for prosjektgruppen - organisering**

Thomas Martin Tynes – prosjektleder og sekretær

### **3.1.2 Oppgaver for prosjektleder/sekretær**

Prosjektet består av en person som er prosjektleder/sekretær, og har ansvar for å avtale oppstartsmøte, veiledningsmøter og statusmøter med veileder og oppdragsgiver, samt prosjektering og utføring av selve prosjektet.

## ***3.2 Styringsgruppe (veileder og kontaktperson oppdragsgiver)***

**Veileder:** Eike Matthias Garbe (nestleder for utdanning/programansvarlig i elkraftsystemer ved NTNU Ålesund)

**Kontaktperson oppdragsgiver:** Halvard Hjorthol (avdelingsleder elektro/driftsleder ved Sykkylven Energi)

## **4 AVTALER**

### ***4.1 Avtale med oppdragsgiver***

Etter avtale med Sykkylven Energi skal de prosjekteres et ledningsnett og transformatorstasjoner til hyttefeltet Orrelia på Orreneset i Sykkylven. Det skal dimensjoneres etter de effektbehovene som er nødvendig i forhold til nyest mulig plan. Prosjektet blir basert på plantegning til Vestplan AS. Plantegningen viser hyttetomter, veger og grenser. Denne planen er basert på avtalen mellom grunneierne fra 24.05.07.

Det skal etter planen legges en ny høyspentkabel fra Sykkylven til Stranda. Beregningene i dette prosjektet går ut ifra at denne kabelen eksisterer. Oppgaven justeres etter behov.

### ***4.2 Arbeidssted og ressurser***

Sykkylven Energi har tildelt kontorplass ved arbeidsplassen og gitt tilgang til ressurser som printer, REN bruker for dokumentasjon og forskrifter, Netbas, samt Sintef dokumenter. Tilgang til personal som arbeider innen samme fagområde. Datasikkerheten er etter avtale å bruke bestemt nettilgang og bruker sluttendesikkerhet i form av sikkerhetsbeskyttelse (end point).

### ***4.3 Gruppenormer – samarbeidsregler – holdninger***

Elkraftsystemer vil ha stor innvirkning i fagområder og utfordringer i dagens samfunn. Utfordringene yrket inneholder blir spennende å oppleve i praksis. Siden dette prosjektet er en naturlig oppgave innen fagfeltet kan de gi meg erfaring og inntrykk i hvordan de er å praktisere dette i arbeidslivet.

## 5 PROSJEKTESKRIVELSE

### 5.1 Problemstilling - målsetting - hensikt

Prosjektets problemstilling blir å finne de effektbehovene hver enkel hyttebolig trenger med tanke på dagens teknologi. I dag bruker flere og flere el-biler som fremkomstmiddel, oppvarmingsanlegg som varmepumpe styrt fra app på mobilen. Dette betyr at nye hyttefeltet må dimensjoneres for denne bruken når f.eks. en teslalader kan alene drage 32 ampere. Problemet blir i helger og ferier når folk kommer til hytten å skal lade el-bilene sine samtidig, varme opp hytten, lage middag med induksjonsovn og sette på badstuen. ("Elbilene gjør at strømmettet i hytteområdene må oppgraderes," n.d.). Selv om dagens hytter er mye mer isolert i dag enn de var for noen år siden, skal alt dette drives og fungere hensiktsmessig.

Målsetningen ved dette prosjektet blir å finne ut de nyeste planene for hytteområdet slik at prosjektet skal ha høyest mulig verdi. Grunnen til dette er for at prosjektet skal kunne brukes i fremtiden om de skulle lages reguleringsplan og godkjennes. Når effektbehovet er fastsatt og dimensjonert, skal de kostnadsberegnes etter mest hensiktsmessige økonomiske rammer og kvalitet.

### 5.2 Krav til løsning eller prosjekresultat – spesifikasjon

Prosjektets skal dimensjoneres etter kravene til REN (Rasjonell Elektrisk Nettvirksomhet AS). REN bladene inneholder de spesifikasjonene, metodene, forskrifter som FEF (forskrifter om elektriske forsyningsanlegg) og FSE (forskrifter om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske forsyningsanlegg), normer og krav som trengs for å oppfylle reguleringsplan fra norske myndigheter. Sykkylven Energi bruker REN som oppslagsverk og verktøy ved prosjektering. ("Strategi - REN AS," n.d.)

### 5.3 Planlagt framgangsmåte(r) for utviklingsarbeidet – metode(r)

Det vil bli brukt PSS@Sincal i dette prosjektet som er et program for dimensjonering av elektriske anlegg. Programmet er et produkt fra Siemens og er en annen leverandør enn «Netbas» som Sykkylven Energi benytter seg av. På mange måter er dette programmet likt «Netbas», som gir et godt læringsutbytte hvordan de er å jobbe med slike prosjekter. Grunnen til bruken av PSS@Sincal er mangel på licens og opplæring. Siden vi brukte PSS@Sincal i enkelte oppgaver gjennom elkraft studiet, ble de mest naturlig å bruke denne programvaren i dette prosjektet.

Svakheter som kan forekomme PSS@Sincal er omfanget av oppgaven. Det er mulig at versjonen av PSS@Sincal ikke klarer å fullføre veldig store oppgaver. Derfor blir området delt opp i 2 punkter slik at skulle dette være reelt så kan man justere oppgaven etter behov. Annen programvare som vil bli brukt til framgangsmåten er WinRAD\_H/L. Programvaren tilhører SINTEF og blir brukt til enkel kabeldimensjonering.

### **5.4 Informasjonsinnsamling – utført og planlagt**

I starten av prosjektet ble de samlet inn mest mulig informasjon fra Sykkylven Kommune om «Kommunedelplan for områda kring Nysætervatnet». Plandokumenta inneholder «planomtale», «plankart», «kommunedelplan Nysætervatnet – Føresegner rev.14.05.18», «endring av kommunedelplanen 14.05.18», «konsekvensutgreiinger» og «protokoll fra kommunestyret». (“Servicetorget.no - Sykkylven kommune i Møre og Romsdal,” n.d.)

### **5.5 Vurdering – analyse av risiko**

Prosjektet anses for å være risikofritt og har kun daglige risikoer som f.eks. transport til/fra arbeidsplassen og skolen.

#### **5.5.1. Teknisk risiko/datasikkerhet**

I prosjektet vil de bli brukt privat pc hvor all data blir lagret på nettskyen OneDrive i tilfelle teknisk svikt. OneDrive er tilgjengelig så lenge man har tilgang til wifi og kan brukes av hvilken som helst pc med innlogging. PSS@Sincal vil bli brukt via skole pc gjennom VM Horizon, desktop NTNU som anslås for å være sikker. Alt av dokumentasjon, tegninger og skisser brukt i rapporten vil bli lagret i OneDrive.

#### **5.5.2. Helserisiko**

Dersom sjukdom vil de være mulig å kunne jobbe hjemmefra siden ingen av programmene er avhengig av å være på arbeidsplassen eller skolen.

### **5.6 Hovedaktiviteter i videre arbeid**

Nr	Hovedaktivitet	Ansvar	Kostnad	Tid/omfang
A1	Sette meg inn i PSS Sincal	TMT	0,-	
A11	Lese forskrifter og normer i REN	TMT	0,-	
A12	Prosjektering	TMT	0,-	
B1	Rapportskriving	TMT	0,-	
C1	Utgning av kabel tverrsnitt	TMT	0,-	
C11	Kostnadsanalyse	TMT	0,-	

### **5.7 Framdriftsplan – styring av prosjektet**

Viser til gantt-skjema i vedlegg 1 som viser de ulike aktivitetene som skal fullføres i løpet av forventet uke nr. Prosjektet baserer seg på minimum 500t pr. person/20 uker = 25t, 25t/5 = 5,5t hver dag mandag – fredag. Det vil bli skrevet ned timeliste for utført arbeid hver dag.

### 5.7.1 Hovedplan

I starten av prosjektet (fase A) vil jeg sette meg inn i PSS®Sincal, hvordan jeg kan bruke programmet til å dimensjonere elektriske anlegg. Målet med å sette seg inn i PSS®Sincal blir å forstå alle brukerfunksjonene programmet har å tilby, for så å utføre dimensjoneringen ut ifra spesifikasjonene. Etter jeg har kommet i gang med PSS®Sincal vil jeg legge mer vekt på REN bladene som gir et stort læringsutbytte og blir som en oppskrift hvordan alt skal gjøres i prosjektet med tanke på forskrifter og bakgrunnsinformasjon. Prosjekteringen av selve oppgaven jobber jeg med underveis til jeg begynner i de små med rapportskrivingen (fase B). Når prosjekteringen nærmer seg ferdig kommer jeg til å beregne tverrsnitt av kabler og utføre kostnadsanalyse (fase C).

### 5.7.2 Styringshjelpemidler

Excel prosjektplanleggings mal ble brukt til å lage gantt-skjema for prosjektet. Den illustrerer hva jeg forventer å være ferdig med i løpet av uken som er oppført.

### 5.7.3 Timeplan

Kl.	Mandag (Sykkylven Energi)	Tirsdag (skolen)	Onsdag (Sykkylven Energi)	Torsdag (skolen)	Fredag (Sykkylven Energi)
07:30-10:00	Lesing av RENblad	Prosjekt 08:00-09:00	Lesing av RENblad	Prosjekt	Lesing av RENblad
10:00 – 12:00	Prosjekt	Undervisning i IF300114 09:15-11:00	Prosjekt	Undervisning i IF300114	Prosjekt
12:30-15:30	Prosjekt og PSS®Sincal	Prosjekt 11:00-14:00	Prosjekt og PSS®Sincal	Veiledningstime og prosjekt	Prosjekt og PSS®Sincal
Sum = 32t	7,5t	3,5t	7,5t	6t	7,5t

*Timeplanen viser hva som er forventet hver uke. Undervisning i IF300114 (ingeniørfaglig systemteknikk og systemutvikling) varer til 28.februar.19. Tirsdager vil derfor bli lik mandager etter 14.mars.19.*

### 5.7.4 Intern kontroll – evaluering

Siden prosjektet består av en person blir de et veiledningsmøte hver uke for å kontrollere progresjon og samtale om problemstillinger. Student og veileder vil kunne diskutere progresjon for videre justering av prosjektet.

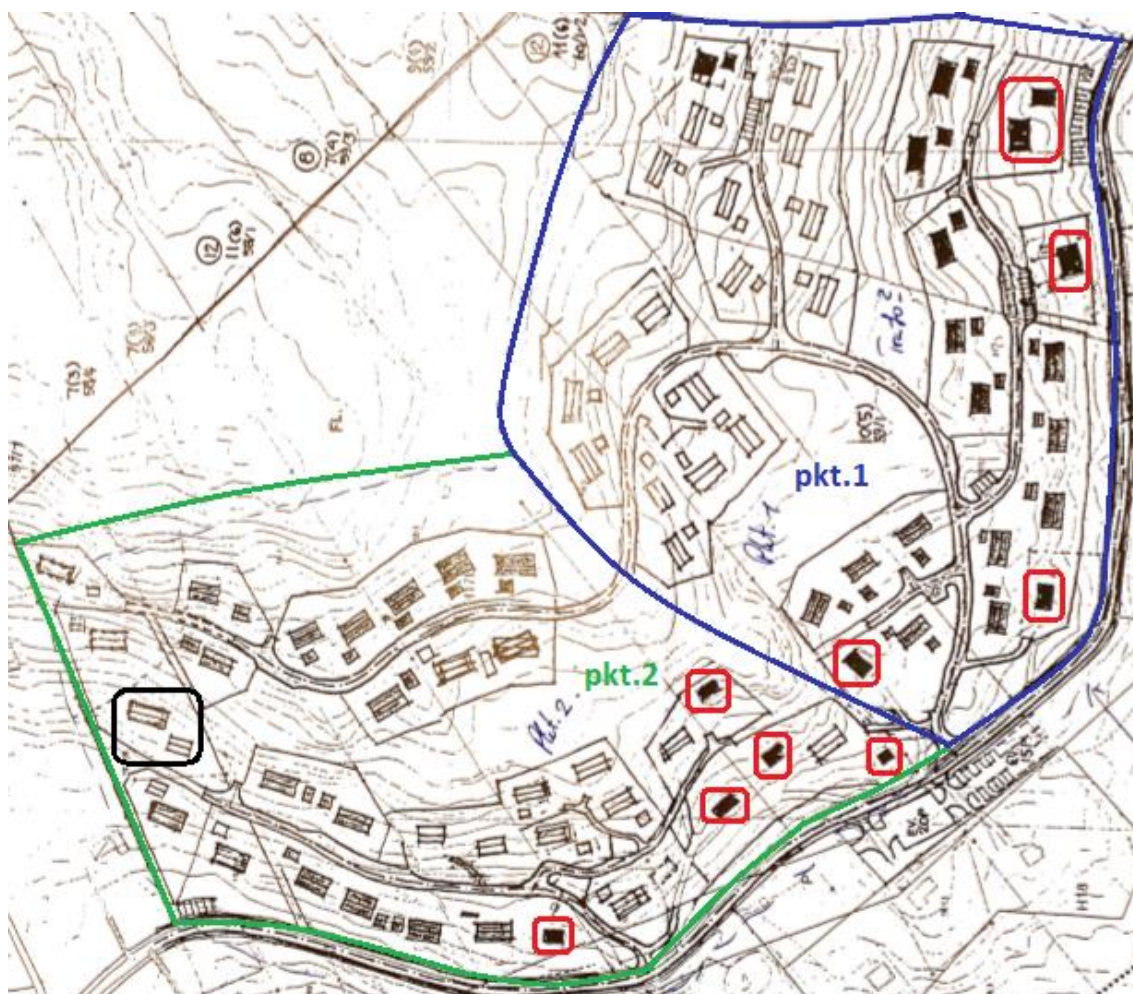
### 5.7.5 Milepærer

Resultater/leveranser	Dato
Frist for forprosjektrapport	01.02.19
Bacheloroppgave uttak	01.05.19
Frist for endring av oppgavetittel	23.05.19
Innleveringsfrist	24.05.19



### 5.8 Beslutninger – beslutningsprosess

Prosjektet er delt inn i pkt.1 og pkt.2. Starter prosjektet med å finne nødvendige effektbehov for pkt.1 sine 32 enkelt hytteboliger og deretter kan prosjektet justeres til pkt.2. De finnes allerede noen enkelt hytter som blir forsynt av Stranda, viser til bildet under (markert med rødt). Hytteboligen markert svart er forsynt via Sykkylven Energi. Disse blir utelatt fra prosjektet siden Stranda Energi vil fortsette å forsyne disse etter avtale. Det skal gå en ny kraftkabel i veien fra Sykkylven til Stranda som erstatter dagens høyspentlinje på 420 KV. Går ut ifra denne høyspentkabelen eksisterer under prosjekteringen. Prosjektet vil kun handle lavspenningsnettet til hyttefelt Orrelia.



Utklipp av byggeplan for «Orrelia» - Felt H17B (F17B)  
VESTPLAN AS – 24.05.07

## 6 DOKUMENTASJON

### 6.1 *Rapporter og tekniske dokumenter*

- I dette prosjektet vil de planlegges og dokumenteres etter forskrifter ifra framgangsmåten til REN bladene og Sintef. Rapportskriving underveis i prosjektet er for å få med viktig informasjon som blir gjennomgått i REN bladene.
- Hver dag vil de bli loggført hvor mye jeg jobber og hva jeg har gjort, samt hva jeg har gått gjennom i REN blad.
- Oppbevaringen av prosjekt/dokumentasjon blir i OneDrive.

## 7 PLANLAGTE MØTER OG RAPPORTER

### 7.1 *Møter*

#### 7.1.1 Møter med styringsgruppen

- Det vil være et veiledningsmøte hver uke for å kontrollere progresjon og samtale om problemstillingene i prosjektet. Veiledningsmøtene har ingen bestemt dag, men vil være oftest hver torsdag, da tid og sted blir bestemt på kort tid i forkant.
- Det vil være 2 statusmøter på 1-2 timer underveis der student, veileder og oppdragsgiver vil være tilstede.

### 7.2 *Periodiske rapporter*

#### 7.2.1 Framdriftsrapporter (inkl. milepæl)

Hver andre uke vil veileder få fremgangsrapport som vil inneholde framgang og avvik i prosjektet. Den vil også innebære hva som var planlagt å få utført i perioden, og utfordringer til planlagte aktiviteter og oversikt for hva som skal skje neste periode.

## 8 PLANLAGT AVVIKSBEHANDLING

- Dersom fremdriften ikke går som planlagt vil jeg kontakte veileder snarest mulig for å videreføre avvik til prosjektet og diskutere mulig løsning.
- Prosjektet kan justeres om behov. Prosjektet er allerede justert til pkt.1, og kan justeres etter utført arbeid. Siden oppgaven er fiktiv, vil student og veileder ha friheten til å justere oppgaven slik som de vil.

## 9 UTSTYRSBEHOV/FORUTSETNINGER FOR GJENNOMFØRING

Rapportskriving, dokumentasjon, presentasjoner og gantt-skjema blir utført i programmer som Word, Excel og PowerPoint i Microsoft Office. Hoved programvaren for dimensjonering av ledningsnett er PSS®Sincal. Bedriften vil gi tilgang til Netbas ved behov, men ikke licens. WinRAD\_H (høyspenningsnett) og WinRAD\_L (lavspenningnett) for enkel beregning av spenningsfall, strømmer i kabel, reaktive tap og 3-polt kortslutningsstrøm. (Sintef, 2010)

## 10 LISTER

### 10.1 Vedlegg

Vedlegg 1: Gantt-skjema for prosjekt hyttefelt Orrelia

### 10.2 Tabeller

Hovudarbeid i videre arbeid.....	6
Timeplan.....	7
Milepæler.....	8

### 10.3 Referanser

Elbilene gjør at strømmettet i hytteområdene må oppgraderes [WWW Document], n.d. URL <https://www.distriktsenergi.no/artikler/2019/1/16/elbilene-gjor-at-stromnett-i-hytteomradene-ma-oppgraderes/> (accessed 1.31.19).

Servicetorget.no - Sykkylven kommune i Møre og Romsdal [WWW Document], n.d. URL <http://www.servicetorget.no/fylker/more-og-romsdal/sykkylven-kommune.htm> (accessed 1.31.19).

Sintef, A., 2010. Planleggingsbok for kraftnett [WWW Document]. URL <https://www.ren.no/doc/api/rest/download/by-uid/9cd1ce9d-b05a-4ade-91ac-b849a11e6776?filename=Veiledning%20-%20WinRAD.pdf> (accessed 1.31.19).

Strategi - REN AS [WWW Document], n.d. URL [https://www.ren.no/om\\_ren/strategi](https://www.ren.no/om_ren/strategi) (accessed 1.31.19).