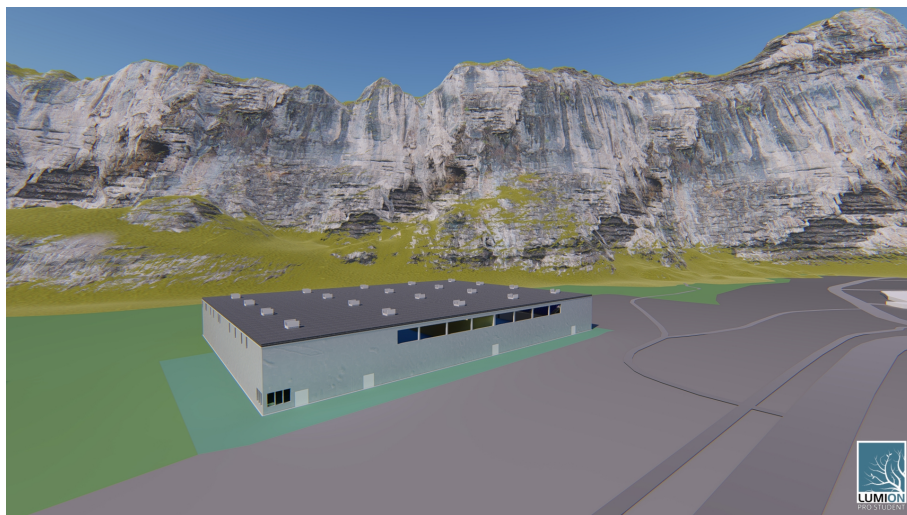


Kasper Sørumshagen
Erlend Hestholm Myklebust
John Lloyd Matibag

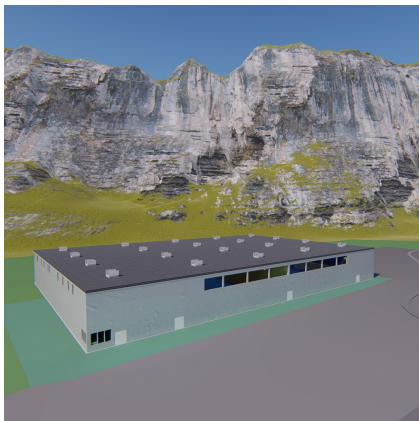
Konseptutredning og kostnadsestimering for flerbrukshall

Bacheloroppgave i Byggingeniør
Veileder: Terje Leidulf Tvedt
Mai 2020



Kasper Sørumshagen
Erlend Hestholm Myklebust
John Lloyd Matibag

Konseptutredning og kostnadsestimering for flerbrukshall



Bacheloroppgave i Byggingeniør
Veileder: Terje Leidulf Tvedt
Mai 2020

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for ingeniørvitenskap
Institutt for havromsoperasjoner og byggteknikk



Kunnskap for en bedre verden



NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Bacheloroppgave

IB303312 – Bacheloroppgave Byggingeniør

Konseptutredning og kostnadsestimering for flerbrukshall

Kandidatnumre: 10004, 10030 og 10046

Antall side inkludert forsiden/vedlegg: 169

Innlevert 19.05.2020

Postadresse
NTNU i Ålesund
Postboks 1517
N-6025 Ålesund

Besøksadresse
Larsgårdsvegen 2
Internett
www.ntnu.no

Telefon
73 59 50 00
Epostadresse
postmottak@ntnu.no

Bankkonto
7694 05 00636
Foretaksregisteret
NO 974 767 880

Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.

Du/dere fyller ut erklæringen ved å klikke i ruten til høyre for den enkelte del 1-6:		
1.	Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen: <ul style="list-style-type: none"> ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands. ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt. ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt. har alle referansene oppgitt i litteraturlisten. ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse. 	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å betrakte som fusk og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høgskoler i Norge, jf. Universitets- og høgskoleloven §§4-7 og 4-8 og Forskrift om eksamen §§14 og 15.	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert i Ephorus, se Retningslinjer for elektronisk innlevering og publisering av studiepoenggivende studentoppgaver	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Jeg/vi er kjent med at høgskolen vil behandle alle saker hvor det forligger mistanke om fusk etter høgskolens studieforskrift §31	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider	<input checked="" type="checkbox"/>

Publiseringsavtale

Studiepoeng: 20

Veileder: Terje Leidulf Tvedt

Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten ([Åndsverkloven §2](#)).

Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage HiM med forfatter(ne)s godkjenning.

Oppgaver som er unntatt offentlighet eller båndlagt vil ikke bli publisert.

Jeg/vi gir herved NTNU i Ålesund en vederlagsfri rett til å gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering:

ja nei

Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)?

ja nei

(Båndleggingsavtale må fylles ut)

- Hvis ja:

Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over?

ja nei

Er oppgaven unntatt offentlighet?

ja nei

(inneholder taushetsbelagt informasjon. [Jfr. Offl. §13/Fvl. §13](#))

Dato: 19.05.2020

FORORD

Denne oppgaven er utarbeidet under vårsemesteret 2020 ved NTNU i Ålesund. Oppgaven markerer avslutningen av vårt treårige studieløp innenfor bachelorstudiet i byggingeniør – konstruksjon. Oppgaven er gjennomført i samarbeid med Ålesund Kommunale Eiendom. En flerbrukshall i ytre bydel har vært et stort tema i mange år.

Vi fikk i oppgave å se på konsepter for en slik hall. Begrensningene for hallen er budsjettet på 100 000 000,- og tomtens areal på ca.11 365 m².

En stor takk rettes til:

- Terje Leidulf Tvedt, veileder ved NTNU Ålesund
- Jørn Johannesen, prosjektleder hos Ålesund Kommunale Eiendom
- Jens Arne Gjørsvik, fagkoordinator idrett, friluftsliv og fysisk aktivitet hos Ålesund Kommunale Eiendom
- Ramsy Suleiman, daglig leder hos Ram Entreprenør AS

Ålesund 19.05.2020

Erlend H. Myklebust

Erlend Hestholm Myklebust

John Lloyd Matibag

John Lloyd Perez Matibag

Kasper Sørumshagen

Kasper Sørumshagen

INNHold

FORORD	4
SAMMENDRAG	12
SUMMARY	13
TERMINOLOGI	14
BEGREPER	14
NOTASJON	14
STANDARDER	14
FORKORTELSER	15
1 INNLEDNING	16
1.1 Bakgrunn	16
1.2 Formål og problemstilling	17
1.2.1 Forskningsspørsmål	17
1.3 Avgrensninger	17
1.4 Rapportens oppbygging	18
1.5 Om prosjektet	19
1.5.1 Universell utforming	19
1.5.2 Prosjektets målsetning	20
1.5.3 Anskaffelser og kontraktsform	20
2 TEORETISK GRUNNLAG	21
2.1 Flerbrukshall	21
2.2 Funksjonskrav	21
2.2.1 Håndball.....	22
2.2.2 Badminton.....	23
2.2.3 Basketball	25
2.2.4 Volleyball	26
2.2.5 Innebandy	27
2.2.6 Turn	28
2.2.7 Bordtennis.....	30
2.2.8 Bueskyting	32
2.3 Spillemidler	33
2.3.1 Hva er spillemidler?.....	33
2.3.2 Hva kan det søkes tilskudd for?	34
2.3.3 Hvem kan søke om tilskudd?	34

2.4 Passivhus	34
2.4.1 Hva er et passivhus.....	34
2.4.2 Prinsipper for å oppnå passivhusstandard.....	34
2.4.3 Krav til passivhus i Norge.....	35
2.4.4 Fordeler med passivhus.....	37
2.4.5 Konsekvenser for passivhus.....	37
2.4.6 Bygningsform.....	38
2.4.7 Orientering og plassering.....	38
2.5 Stål	39
2.5.1 Typer stål.....	40
2.5.2 Egenskaper og anvendelser.....	41
2.5.3 Stålets egenskaper ved brann.....	42
2.6 Massivtre	42
2.6.1 Massivtreets hovedkategorier.....	43
2.6.2 Tekniske installasjoner.....	44
2.6.3 Brannmotstand, risiko- og brannklasser.....	44
2.6.4 Lydforhold.....	45
2.7 Betong	46
2.7.1 Armert betong.....	46
2.7.2 Betongklasser.....	47
2.7.3 Brannmotstand.....	48
2.7.4 Lydforhold.....	49
2.8 Ulike gulvtyper	50
2.8.1 Flateelastisk gulv.....	50
2.8.2 Punktelastisk gulv.....	51
2.8.3 Kombielastisk gulv.....	52
2.8.4 Blandingselastisk gulv.....	53
2.9 Lette sandwichelementer	53
2.9.1 Bruksområder og hovedtyper.....	53
2.9.2 Elementer.....	54
2.9.3 Egenskaper.....	56
2.10 Eksempler på utforming av flerbrukshaller	56
2.10.1 Sotra Arena.....	56
2.10.2 Ørland Sparebank Arena.....	57
3 MATERIALER OG METODE	59
3.1 Litteraturstudier	59

3.2 Data	61
3.2.1 Revit.....	61
3.2.2 Lumion	62
3.2.3 RockyFor3D	62
3.2.4 RAMMS	62
3.3 Fremgangsmåte	63
3.3.1 Modellering	63
3.3.2 Valg av materialer	63
3.3.3 Vurdering av området.....	64
3.3.4 Kostnadsestimering.....	64
3.3.5 Passivhusstandard.....	65
4 RESULTATER FLERBRUKSHALL	66
4.1 Materialvalg	66
4.1.1 Gulvkonstruksjon.....	66
4.1.2 Veggkonstruksjon.....	67
4.1.3 Takkonstruksjon	68
4.2 Konsepter	69
4.2.1 Flerbrukshall uten tilbygg	69
4.2.2 Flerbrukshall - med turnhall	75
4.2.3 Flerbrukshall - med bordtennis- og bueskytterhall	78
4.3 Passivhus - kostnadsestimering	82
4.3.1 Flerbrukshall uten tilbygg	82
4.3.2 Flerbrukshall med turnhall	84
4.3.3 Flerbrukshall med bordtennis- og bueskytterhall	85
4.4 Kostnadsoversikt	87
4.4.1 Flerbrukshall med turnhall og bordtennis- og bueskytterhall.....	88
4.5 Grunnundersøkelser	89
4.5.1 Orientering	89
4.5.2 Feltarbeid	90
4.5.3 Laboratoriarbeid.....	91
4.5.4 Grunnforhold	91
4.5.5 Vurdering	93
4.5.6 Referanser for grunnundersøkelser.....	95
4.6 Skredfarevurdering	95
4.6.1 Grunnlag	95
4.6.2 Topografi.....	96

4.6.3	Berggrunn	96
4.6.4	Løsmasser	97
4.6.5	Aktsomhetskart	97
4.6.6	Observasjoner.....	98
4.6.7	Klima.....	98
4.6.8	Skredsimulering	99
4.6.9	Konklusjon	100
4.7	Samarbeid med skole	101
4.7.1	Gangvei	101
4.7.2	Gymtimer	101
4.7.3	Kulturarrangementer	101
5	DRØFTING	102
5.1	Konsepter	102
5.1.1	Flerbrukshall	102
5.1.2	Flerbrukshall med turnhall	103
5.1.3	Flerbrukshall med bordtennis- og bueskytterhall	103
5.1.4	Flerbrukshall med turnhall og bordtennis- og bueskytterhall.....	104
5.2	Plassering på tomt	104
5.3	Passivhus	105
5.4	Materialvalg	106
5.5	Valg av idretter	107
5.6	Usikkerhet	108
5.7	Forslag til videre arbeid	108
6	KONKLUSJON	109
7	REFERANSER	110
8	VEDLEGG	115

Figuroversikt

Figur 1-1 Oppbygging rapport.....	18
Figur 1-2 Tomt i Osane (Norgeskart)	19
Figur 2-1 De viktigste prinsippene for å oppnå passivhusstandard (Sintef Byggforsk)	35
Figur 2-2 Prinsipp med enkel, kompakt bygningsform og planløsning i motsetning til komplisert, mindre kompakt form og planløsning (Sintef Byggforsk).....	38
Figur 2-3 Skjerming fra omkringliggende terreng og bygninger (Sintef Byggforsk)	38
Figur 2-4 Eksempel på hvordan terreng, bebyggelse, vegetasjon m.m. skjermer for energitilskudd fra sol, daglys og vindpåkjenning. Det bør man ta hensyn til ved plassering og orientering av bygningen på tomte. (Sintef Byggforsk).....	39
Figur 2-5 Reduksjon av stålets flytegrense som funksjon av temperaturen (SINTEF Byggforsk)	42
Figur 2-6 Forskjellen på slakkarmert og spennarmert betong (Wikipedia).....	47
Figur 2-7 Prinsipiell oppbygging av flateelastisk gulv (SINTEF Byggforsk).....	50
Figur 2-8 Prinsipiell oppbygning av punktelastisk gulv (SINTEF Byggforsk).....	51
Figur 2-9 Prinsipiell oppbygning av kombielastisk gulv (SINTEF Byggforsk).....	52
Figur 2-10 Prinsipiell oppbygning av blandingselastisk gulv (SINTEF Byggforsk)	53
Figur 2-11 Eksempler på sandwichelementer (SINTEF Byggforsk)	55
Figur 2-12 Innsiden av Sotra Arena (Byggeindustrien)	57
Figur 2-13 Utsiden av Ørland Sparebank Arena (Byggeindustrien).....	58
Figur 2-14 Innsiden av Ørland Sparebank Arena (Byggeindustrien)	58
Figur 4-1 Utsiden av flerbrukshall (egenprodusert)	70
Figur 4-2 Innsiden av flerbrukshall (egenprodusert)	71
Figur 4-3 Kostnadsdiagram - flerbrukshall uten tilbygg u/passivhusstandard	72
Figur 4-4 Sektordiagram - flerbrukshall uten tilbygg u/passivhusstandard	73
Figur 4-5 Utsiden av flerbrukshall med turnhall (egenprodusert).....	75
Figur 4-6 Kostnadsdiagram - turnhall u/passivhusstandard.....	77
Figur 4-7 Sektordiagram - turnhall u/passivhusstandard	77
Figur 4-8 Utsiden av flerbrukshallen med bordtennis- og bueskytterhall (egenprodusert) ...	79
Figur 4-9 Kostnadsdiagram - bordtennis- og bueskytterhall u/passivhusstandard	80
Figur 4-10 Sektordiagram for bordtennis- og bueskytterhall u/passivhusstandard	81
Figur 4-11 Kostnadsdiagram - flerbrukshall uten tilbygg m/passivhusstandard	83
Figur 4-12 Sektordiagram - flerbrukshall uten tilbygg m/passivhusstandard	83
Figur 4-13 Kostnadsdiagram - turnhall m/passivhusstandard.....	84
Figur 4-14 Sektordiagram - turnhall m/passivhusstandard	85
Figur 4-15 Kostnadsdiagram - bordtennis- og bueskytterhall m/passivhusstandard	86
Figur 4-16 Sektordiagram - bordtennis- og bueskytterhall m/passivhusstandard.....	86
Figur 4-17 Oversikt over totale spillemidler	87
Figur 4-18 Total kostnadsoversikt for konseptene	88

Figur 4-19 Kostnadsdiagram - flerbrukshall med både turnhall og bordtennis- og bueskytterhall	89
Figur 4-20 Kornfordelingsdiagram (Geoteknisk rapport)	91
Figur 4-21 Utforming av usikret bergskjæring (Geoteknisk rapport)	94
Figur 4-22 Topografi for tomten (Skredfarevurderinger)	96
Figur 4-23 Berggrunnen i området (Skredfarevurderinger)	96
Figur 4-24 Løsmasser i området (Skredfarevurderinger)	97
Figur 4-25 Aktsomhetskart over området (Skredfarevurderinger)	97
Figur 4-26 Simulering av steinsprang i RockyFor3D (Skredfarevurderinger)	99
Figur 4-27 Simulering av 5000-års-snøskred i RAMMS (Skredfarevurderinger)	100
Figur 4-28 Forslag til gangvei mellom Skarbøvik Ungdomsskole og flerbrukshallen (Google Maps)	101

Tabelloversikt

Tabell 2-1 Krav til passivhus i henhold til NS 3700 og NS 3701 (SINTEF Byggforsk)	36
Tabell 2-2 Eksempler på U-verdier for passivhus og lavenergibygninger (Standard Norge)...	36
Tabell 2-3 Risiko- og brannklasser inndelt i bygningskategorier (SINTEF Byggforsk)	45
Tabell 2-4 Lydisolasjonsegenskapene for massivtre-elementene uten tilleggskonstruksjoner (SINTEF Byggforsk)	46
Tabell 2-5 Dekketykkelse for å oppnå de ulike brannmotstandene (SINTEF Byggforsk)	48
Tabell 2-6 Forventede lydisolasjonsverdier (SINTEF Byggforsk).....	49
Tabell 2-7 Betingelser for de ulike flankeoverføringene (SINTEF Byggforsk)	49
Tabell 2-8 Egenskaper som er aktuelle å dokumentere for ulike bruksområder (SINTEF Byggforsk)	56
Tabell 4-1 Priser på veggkonstruksjoner i ulike materialer	67
Tabell 4-2 Priser på ulike materialer	67
Tabell 4-3 Priser for takplater i ulike materialer.....	68
Tabell 4-4 Priser for bjelker i ulike materialer	68
Tabell 4-5 Kostnadsberegning – flerbrukshall uten tilbygg u/passivhusstandard.....	71
Tabell 4-6 Spillemidler for flerbrukshall uten tilbygg	74
Tabell 4-7 Kostnadsestimering - turnhall u/passivhusstandard	76
Tabell 4-8 Spillemidler for turnhall	78
Tabell 4-9 Kostnadsestimering - bordtennis- og bueskytterhall u/passivhusstandard	80
Tabell 4-10 Spillemidler for bordtennis- og bueskytterhall.....	81
Tabell 4-11 Kostnadsestimering - flerbrukshall uten tilbygg m/passivhusstandard	82
Tabell 4-12 Kostnadsestimering - turnhall m/passivhusstandard	84
Tabell 4-13 Kostnadsestimering - bordtennis- og bueskytter m/passivhusstandard.....	85
Tabell 4-14 Kostnadsoversikt for konseptene	87
Tabell 4-15 Kostnadsoversikt - flerbrukshall med både turnhall og bordtennis- og bueskytterhall	88
Tabell 4-16 Boreposisjoner og boredybder (Geoteknisk rapport)	90
Tabell 4-17 Opptatte representative prøver og laboratoriearbeid (Geoteknisk rapport)	91
Tabell 4-18 Poretrykksmålinger (Geoteknisk rapport)	92
Tabell 4-19 Forslag til former for sikring (Geoteknisk rapport).....	94

SAMMENDRAG

Oppgaven tar for seg konseptutredning og kostnadsestimering for en flerbrukshall i ytre bydel i Ålesund, nærmere sagt Osane. Hovedmålet er å finne løsninger som lar seg realisere innenfor gitt budsjetttramme og tomtens areal.

Oppgaven fokuserer på tre ulike løsninger for utførelse av flerbrukshallen, både med og uten passivhusstandard. I løsningene har vi vurdert ulike byggematerialer, og kommet frem til hva som er best egnet for prosjektet.

Oppgaven benytter seg av informasjon hentet fra kilder som Norsk Prisbok, Norsk Standard og Sintef Byggforsk m.fl. Kostnadsestimeringen er beregnet for hånd, ved hjelp av Norsk Prisbok. For å få et visuelt bilde av konseptene er de blitt modellert i Revit og Lumion.

Basert på de oppnådde resultatene fra konseptutredningen og kostnadsestimeringen konkluderer vi med at alle løsningene er gjennomførbare, både med og uten passivhusstandard. Vi mener at den beste løsningen er en flerbrukshall med både turnhall og bordtennis- og bueskytterhall, alt bygget etter passivhusstandard.

SUMMARY

This thesis deals with the concept study and cost estimation of a multi-use hall in the outer district of Ålesund, more specifically Osane. The main goal is to find various solutions that can be realized within the given budget and plot area.

The thesis focuses on three different solutions for the construction of a multi-use hall, both with and without passive house standard. In the solutions, we have assessed various building materials, and come up with what is best suited for the project.

The thesis uses information obtained from sources such as Norsk Prisbok, Norsk Standard and Sintef Byggforsk. The cost estimate is calculated by hand, with the help of Norsk Prisbok. In order to get a visual image of the concepts, they have been modeled in Revit and Lumion.

Based on the achieved results of the concept study and the cost estimation, we conclude that all the solutions are feasible, both with and without passive house standard. We believe that the best solution is a multi-use hall with both a gymnasium and a table tennis-/archery hall built along with it, all by passive house standard.

TERMINOLOGI

BEGREPER

Kote Er linje på kart som angir høyde over havet

NOTASJON

m	Meter
m ²	Kvadratmeter
m ³	Kubikkmeter
mm	Millimeter
cm	Centimeter
kg	Kilogram
stk	Stykk
lux	Belysningsstyrke
moh	Meter over havet
Mpa	Mega pascal
dB	Desibel
kWh	Kilowattimer

STANDARDER

NS 3700:2013	Kriterier for passivhus og lavenergibygninger - Boligbygninger
NS 3701:2012	Kriterier for passivhus og lavenergibygninger - Yrkesbygninger
NS 3451	Bygningsdelstabellen
NS 11001-1:2018	Universell utforming av byggverk – Del 1: Arbeids- og publikumsbygninger

NS 11005:2011	Universell utforming av opparbeidete uteområder – Krav og anbefalinger
NS-EN 749:2004	Sportsplassutstyr – håndballmål – funksjons- og sikkerhetskrav, prøvingsmetoder

FORKORTELSER

ROBEK	Register om betinget godkjenning og kontroll
NBBF	Norges Basketballforbund
NBF	Norges Bueskytterforbund
NVBF	Norges Volleyballforbund
NBTF	Norges Bordtennisforbund
NBF	Norges Badmintonforbund
NBF	Norges Bandyforbund
NTNU	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
SIAT	Senter for idrettsanlegg og teknologi
NIF	Norges idrettsforbund og olympiske og paralympiske komité
GIA	Gode idrettsanlegg
KUD	Kulturdepartementet
UE	Underentreprenører
ÅTF	Ålesund Turnforening
ÅKE	Ålesund Kommunale Eiendom

1 INNLEDNING

I denne oppgaven har vi sett på den nye flerbrukshallen som skal bygges i Osane (Skarbøvik), Ålesund. Vi har sett på tre alternative løsninger i dette prosjektet. De forskjellige løsningene er ulike konsepter for hvordan det endelige resultatet kan bli. Fra Ålesund Kommunale Eiendom (ÅKE) sin side er prosjektet fortsatt i idéutviklingsfasen, og det er ikke gjort noen bestemmelser som vi må følge utenom en økonomisk ramme og tomtens areal.

Oppgaven er i stor grad basert på konseptutredning for flerbrukshallen, og kostandsestimering for de ulike konseptene.

1.1 Bakgrunn

Ytre bydel i Ålesund har i lang tid hatt et stort behov for en flerbrukshall. ÅKE har foretatt en analyse som viser dekningsgraden av hallflater per innbygger i de ulike bydelene i Ålesund. Analysen viser at ytre bydel har behov for to hallflater, men faktum er at bydelen står uten hallflater.

I 2012 begynte ÅKE planleggingen for en ny flerbrukshall i Osane. Det ble laget et tilbudsgrunnlag for åpen tilbudskonkurranse. ÅKE engasjerte ART Arkitekter og ingeniører AS (ART) i 2013 til å gjennomføre programmering av en ny idrettshall i Osane, som en del av konkurransegrunnlaget for en totalentreprisekonkurranse.

I september 2014 ble Ålesund kommune meldt inn i Register om betinget godkjenning og kontroll (Robek) på grunn av store regnskapsunderskudd. Dette førte til at Ålesund kommune ikke hadde god nok økonomi til prosjektet i Osane. Prosjektet ble dermed satt på vent. I 2019 gikk Ålesund kommune ut av Robek, og etter kommunedelplanen for idrett og fysisk aktivitet (2017-2021) var årene 2020-2022 satt til utbyggingsår. Fra 2014 til nå har både budsjettet og målsetningen for prosjektet økt. Ny planlegging av prosjektet startet opp etter kommunen gikk ut av Robek.

1.2 Formål og problemstilling

Formålet med oppgaven er å utrede og sammenligne ulike konsepter for flerbrukshall i Osane innenfor budsjetttrammen. Flerbrukshallen skal finansieres av Ålesund kommune og delfinansieres gjennom spillemidler. Ålesund kommune har en budsjetttramme på 100 000 000,- inklusive mva. for dette prosjektet.

Hallen skal ha kapasitet til flere idretter, med håndballbane som største bane. I tillegg ønsker en å tilrettelegge for kulturarrangement rettet mot skolens og nærmiljøets behov.

1.2.1 Forsknings spørsmål

Er budsjettet stort nok for konseptene vi har sett på?

Vil bygging etter passivhusstandard gå på bekostning av idretter og aktivitetsflater?

1.3 Avgrensninger

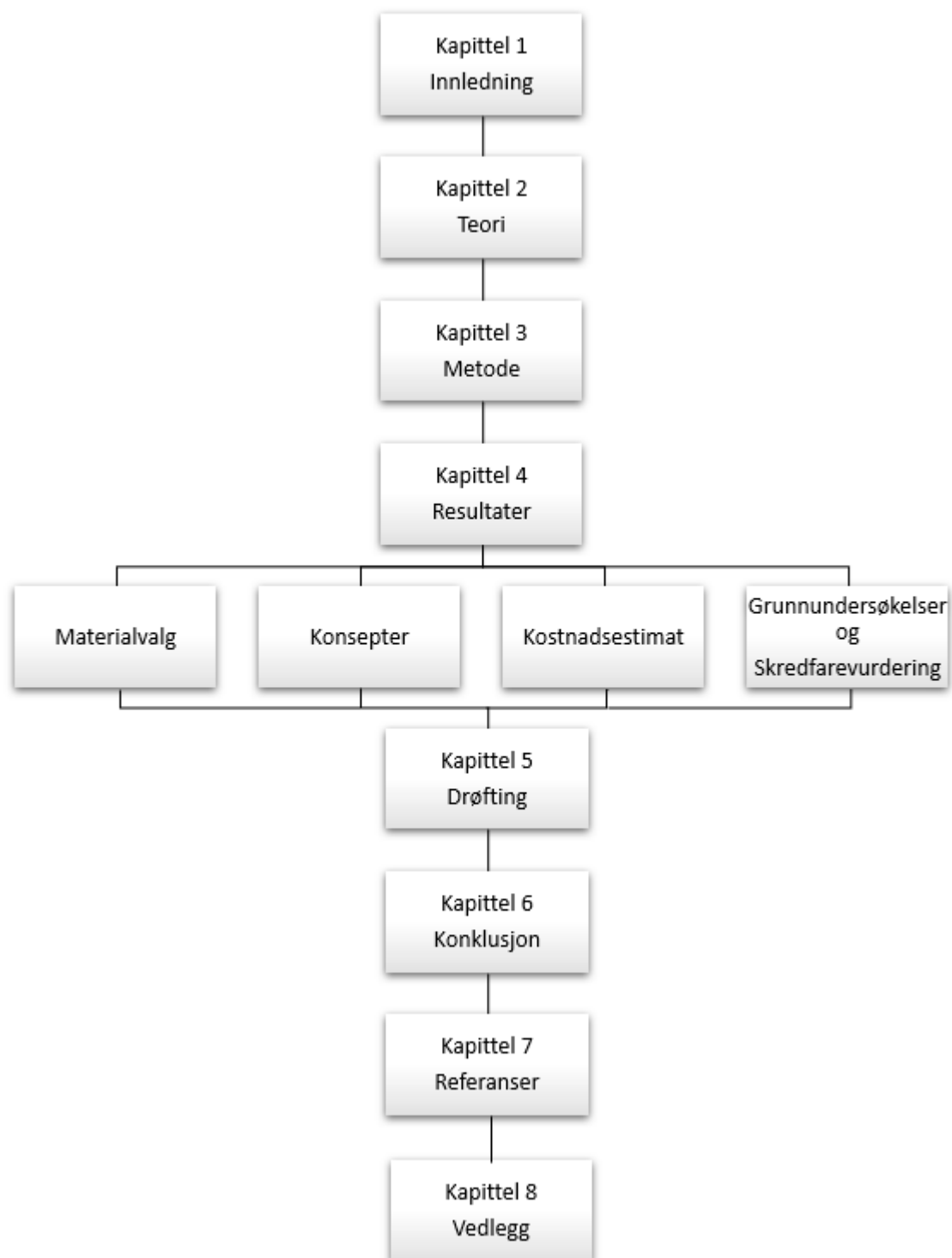
For å begrense omfanget i denne oppgaven har vi sett oss nødt til å gjøre noen avgrensninger. Vi har ikke satt dimensjonering i fokus i denne oppgaven, og har derfor valgt å ikke gå i dybden når det kommer til dimensjoner på materialer.

Vi har gjort noen forenklinger i kostnadsestimeringen ved å utelate smådeler som inventar i garderober, kontorer, kafeteria og kjøkken. Dette er kostander som vi mener ikke vil være særlig avgjørende for resultatene i oppgaven.

Opgavens formål har ikke vært å tegne og prosjektere hallen. Derfor har vi ikke hatt fokus på at alle mål og størrelser er helt eksakte, og i tråd med virkeligheten. Tegningenes formål er å gi visuelle inntrykk og vise utformingen av de ulike konseptene vi har kommet frem til i oppgaven.

Vi har ikke valgt å legge så mye vekt på det estetiske, ettersom målet først og fremst er å finne ut om de ulike konseptene lar seg realisere rent økonomisk.

1.4 Rapportens oppbygging



Figur 1-1 Oppbygging rapport

1.5 Om prosjektet

I ytre bydel i Ålesund er det et stort behov for en flerbrukshall. Formålet med dette prosjektet er at det skal prosjekteres en hall slik at dette behovet dekkes.

Flerbrukshallen er tiltenkt å være på en tomt i Osane. Hallen vil bli plassert sentralt i ytre bydel, og vil være et felles samlepunkt for innbyggerne både sportslig og kulturelt. I hallen kan det holdes treninger, kamper, kulturelle opptredener og andre arrangementer.



Figur 1-2 Tomt i Osane (Norgeskart)

Primærbehovet for prosjektet er å få mest mulig aktivitetsflate for idrettene. Idrettene som basketball, volleyball, badminton, innebandy og håndball faller inn under primærbehovet ettersom de alle kan utøves innenfor en håndballbane. Sekundærbehovet er å tilrettelegge for aktiviteter som normalt ikke utøves på en håndballbane. Kulturelle arrangementer og idretter som turn, bordtennis og bueskyting faller under sekundærbehovet ettersom de som regel krever et eget anlegg.

1.5.1 Universell utforming

Flerbrukshallen skal tilfredsstille dagens myndighetskrav til universell utforming etter NS 11001-1:2018 og NS 11005:2011, og er tilrettelagt for orienterings- og bevegelseshemmede etter TEK 17 og arbeidsmiljøloven. Flerbrukshallen vil blant annet ha HC-parkering og kort vei til inngangen, HC-toaletter, heis, tilkomstmuligheter til alle rom, egne tribuneplasser og mer.

1.5.2 Prosjektets målsetning

Samfunns mål

- Idrettsanlegg for nærmiljøet.
- Samlingspunkt for idrett og kultur.
- Bedre muligheter for Skarbøvik Ungdomsskole.

Effekt mål

- Kortere reisevei for personer i ytre bydel.
- Gi økning av kapasitet for idretten i Ålesund kommune.
- Materialvalg og løsninger som ivaretar røff bruk.
- Større økning av aktive medlemmer per år i idrettene.

Resultat mål

- Effektiv arealbruk
- Passivhusstandard
- Lave livsløpskostnader
- Budsjett: 100 000 000,-

1.5.3 Anskaffelser og kontraktsform

Det er planlagt å gjennomføre dette prosjektet som en totalentreprise. Totalentreprise er kontraktsformen hvor oppdragsgiver har definert hva han vil ha, men uten å ha bestemt alt i detalj hvordan å oppnå resultatet. (Codex Advokat, 2017) Totalentreprise kan være fordelaktig når en har et prosjekt som lar seg beskrive gjennom funksjonskrav. Det kan også egne seg når en har et ukomplisert prosjekt, hvor suksessen ligger i en god gjennomføringsfase. (Forelesningshefte, Byggeadministrasjon, 2019)

I praksis betyr det at totalentreprenøren langt på vei påtar seg risikoen for uventede forhold eller forhold som er uteglemt i prosessen, men har en utvidet rett til å velge materialer og tekniske løsninger. Oppdragsgiver har på sin side beskrevet hvilken funksjon prosjektet skal oppfylle, men ulempen er at han får en begrenset rett til å velge løsninger og materialer uten å måtte betale tillegg. (Codex Advokat, 2017)

2 TEORETISK GRUNNLAG

I dette kapittelet skal vi ta for oss det mest sentrale teoretiske grunnlaget i oppgaven. Aktuelle temaer i kapittelet er generelt om flerbrukshaller, funksjonskrav til idretter, spillemidler, passivhusstandard, materialer, gulvtyper, sandwichelementer og eksempler på utforming av flerbrukshall.

2.1 Flerbrukshall

Er en idrettshall som kan brukes vekselvis til ulike idrettsaktiviteter uten at dette medfører tap av tid til klargjøring av hallen. I denne type hall skal en også kunne gjennomføre ulike aktiviteter parallelt uten at dette skal ha noe betydning for gjennomføring av aktivitetene. En flerbrukshall har ofte et idrettsgulv som kan være velegnet til en rekke ballspill samt turn og gymnastikk. Slike haller kan du også bruke til aktiviteter som ikke baserer seg på idrett, som konserter, utstillinger og konferanser. (SINTEF Byggforsk, 2009, kapittel 02)

2.2 Funksjonskrav

Funksjonskrav er oppgaver eller overordnede formål som skal oppfylles i det ferdige byggverket. Funksjonskravene tar utgangspunkt i overordnede krav som samfunnet stiller, og behovene som brukerne har. Forskriften har minimumskrav som skal oppfylles.

Et funksjonskrav blir gjerne beskrevet med ord, og kan gjelde byggverket som helhet eller bygningsdeler, rom, installasjoner og uteareal. For at det skal være mulig å kontrollere og dokumentere at kravene er oppfylt, må funksjonskravene omsettes til og beskrives som mest mulig målbare ytelser. (DIBK, Siri, udatert)

I vårt tilfelle omhandler funksjonskravene arealkrav, utstyr, gulv, lyd, belysning, vegger og tak.

2.2.1 Håndball

2.2.1.1 Arealkrav

I en normalhall er det vanlig med fritt gulvareal på 25 x 45 m, og banestørrelse på 20 x 40 m. På langsiden av banen merkes sidelinjen av 2,5 – 3 m fra veggen på sekretariatsiden og 1,5 – 2 m på motsatt side. På kortsidene merkes sidelinjen av 2 – 2,5 m fra veggen. Den frie takhøyden skal minst være 7 meter over hele spilleflaten. Dette kravet gjelder under dragere, lysarmatur osv. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 41-42)

2.2.1.2 Gulv

I håndball foretrekkes kombielastiske gulv, og gulvet skal ha en forholdsvis lav friksjon. Det er mange barn og unge, samt tunge seniorspillere som skal ha gode spilleforhold og derfor må en ta hensyn til støtdempingen i gulvet. Støtdempingen for kombielastiske gulv bør ligge på 55% og 40% for punktelastiske gulv. Målfeltet kan merkes med en annen farge enn resten av gulvarealet hvis håndball er en prioritet. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 41-42)

2.2.1.3 Belysning

Kravene for belysning i nye haller i breddeaktivitetene skal minst være 500 lux og ha en jevnhet på 0,7. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 41-42)

2.2.1.4 Bestemmelser og ønsker for utstyr:

Hallen må være utstyrt med godkjente mål i henhold til funksjons – og sikkerhetskrav fra NS-EN 749. Denne standarden viser til krav om sikkerhet mot velting av målet. Dette kan gjøres ved festing i vegg eller bolter i målstolpene med tilsvarende hull i gulvet.

Hallen må også være utstyrt med en tavle for anvisning av tid, poeng og helst utvisningstid. Tavlen skal være på motsatt side av der sekretariatet sitter. Det bør også finnes utstyr til tre minihåndballbaner hvis det er tiltenkt. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 41-42)

2.2.2 Badminton

2.2.2.1 Banestørrelse

Størrelsen på en badmintonbane skal være 6,10 x 13,40 m. For nasjonale turneringer ønsker Norges Badminton Forbund (NBF) at minimumskravet på takhøyde er 9 meter, men kan gi dispensasjon for lavere takhøyde.

Friarealet rundt hele banen skal minimum være 1,5 m. Dette kravet gjelder også mellom parallelle baner, og fra sidelinjen til en vegg eller andre hindringer. Dersom hallen kun skal brukes til trening kan NBF gi dispensasjon for mindre avstander. Da er det 1 m fra sidelinjen og 1,3 m fra grunnlinjen til en vegg eller annen hindring som er kravene. Dersom banene legges med grunnlinjene mot hverandre er det 1 m som er kravet.

I en normalhall som er 25 x 45 m får man plassert sju baner. Hvis man deler hallen opp i tre deler må de to ytre delene være 16,15 x 25 m for å få optimal utnyttelse for badminton. Da vil den midterste delen være 12,7 x 25 m. Dersom det skal spilles badminton med lydskilleveggene nede må man øke lengden på hallen for at det skal være optimalt å spille. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016: s. 33-34)

2.2.2.2 Gulv

I badminton foretrekkes det kombielastiske eller flatelastiske gulv med moderat deformasjon i overflaten og begrenset friksjon, slik at utfall og demping kan utføres med en viss glidning og vridning. Badmintons krav for støtdemping er 50% for flatelastiske gulv og 55% for kombielastiske gulv. Det er viktig at det er en stor kontrast mellom badmintonballen, gulvet og omgivelsene rundt slik at man ikke har noen problemer med å se ballen. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016: s. 33-34)

2.2.2.3 Vegger

Veggene må ha en stor kontrast til ballen og nettet når du skal spille badminton. Det er krav om at veggene skal være ensfarget og ha en matt overflate. I tillegg skal det ikke være en for lys vegg med tanke på refleksjonsfaktor ned mot 0,45-0,5. En trefarget vegg gir ofte en veldig dårlig kontrast både til nett og ball, også med tanke på avstandsbedømmelsen. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016: s. 33-34)

2.2.2.4 Tak

Forbundet har satt et krav om at taket skal være matt og ikke helt hvitt, med tanke på refleksjonsfaktoren på 0,6. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016: s. 33-34)

2.2.2.5 Belysning

I en vanlig idrettshall er det vanskelig å få optimale lysforhold for badminton. Det er svært viktig at belysningen er god, men ikke blendende. Dette er viktig med tanke på at blikket er rettet opp store deler av spilletiden. Minimumskravet til belysningen er 500 lux med en jevnhet på 0,7, men bør også kunne dempes til 300 lux. Det er viktig at farger og belysning samordnes slik at dette ikke skaper problemer under spill. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016: s. 33-34)

2.2.2.6 Krav og festepunkter for utstyr

Gulvfaste nettstolper med lokk bør plasseres på banens ytre sidelinje slik at stolpens innerkant følger linjens innerkant. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016: s. 33-34)

2.2.2.7 Bestemmelser og ønsker for utstyr

Det skal være komplette sett med på nett og nettstolper til alle baner. Nettet skal være mørkt med 75 mm bred hvit linning og være 76 cm dypt. Kravet om høyden på nettstolpene er 1,55 m. Det kan også aksepteres stolper med fot og motvekt hvis de klarer å opprettholde 1,524 m høyde på midten av nettet. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016: s. 33-34)

2.2.2.8 Lagerrom:

Det bør finnes et lagerrom på ca. 12-15 m² som skal inneholde nettstolper, dommerkrakker og tellekasser med direkte tilgang til hallen. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016: s. 33-34)

2.2.3 Basketball

2.2.3.1 Arealkrav

Det er plass til en bane for seriespill i en normalhall (25 x 45). Det anbefales å merke opp to eller tre treningsbaner på tvers. Det er lurt å bruke veggmonterte plater/kurver for treningsbanene på tvers. En fullstor basketballbane er 28 m lang og 15 m bred, med en nedtrekkbar basketkurv i hver ende. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 34-36) Basketkurven skal henge 3,05 m over gulvet og er festet på en plate. Da skal takhøyden være minimum 7 m. (Store norske leksikon, Bryhn, 2018)

Tillemper man regelverket ved utrustning av treningsbaner må man ikke justere på:

- Avstand fra straffekastlinjene til kurven som er 4,60 m til forkant av platen.
- Størrelsen på det indre rektangelet på bakplaten som er 0,59 x 0,45 m utvendige mål.
- Spillereglens krav til utforming og plassering av kurv.

(Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 34-36)

2.2.3.2 Belysning:

Armaturløs bak kurven bør unngås. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 34-36)

2.2.3.3 Utstyr

Det som er nødvendig av utstyr under en basketballkamp er en basketball, to sett med plater og kurv med nett. Et materialrom må planlegges for å plassere basketballstativer hvis det ikke skal være nedtrekbare basketkurver. Disse stativene må plasseres der det er enkelt å flytte utstyret inn og ut. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 34-36)

2.2.3.4 Gulv

For basketball er det viktig å ha et gulv med god flateelastisitet, og i tillegg bør støtdempingen være på minimum 50 %. Gulvdekket må gi bra feste uten å virke trått. Parkett og enkelte glatte kunststoffdekker er velegnet, mens ru og myke kunststoffdekker er mindre gode. Norges Basketballforbund (NBBF) anbefaler en friksjonskoeffisient i området 95-105. (Veileder Kulturdepartementet 2016b:34–36)

2.2.4 Volleyball

2.2.4.1 Arealkrav

Det totale arealet fri for hindringer er i henhold til krav i norsk eliteserie og 1. divisjon på 19 x 34 m. Det internasjonale regelverk fastsetter krav om 5 m friområde fra sidelinjene og 8 m bak baklinjene. Dette arealet skal innrammes av vant (innebandyvant kan benyttes).

Minstestørrelse på en flerbrukshall for volleyball er 16 x 24 m, og en vanlig volleyballbane er 9 x 18 m. Norges Volleyballforbund (NVBF) anbefaler at en flerbrukshall har en fri spilleflate på minimum 25 m bredde og 42 m lengde. På dette arealet kan det plasseres tre volleyballbaner på tvers til trening og spill. For å kunne ha fire baner på tvers må hallens lengde økes til 51 - 52 m avhengig av hvor mye skilleveggene bygger. Friområde på sidene fra sidelinje til skillevegg må være minimum 2 m. I en slik hall kan hovedbane legges slik at den dekker kun tre av de fire delene i hallen. Banen for seriekamper anbefales å plassere 6 m fra tribunen. (Veileder Kulturdepartementet 2016c:46–47)

2.2.4.2 Tak

Takhøyden skal være minst 9 m, og er kravet for nasjonale kamper i eliteserie og 1.divisjon. (Veileder Kulturdepartementet 2016c:46–47)

2.2.4.3 Belysning:

Volleyball stiller store krav til belysning. Det skal ikke være få og sterke lyskilder, men lysrør i taket. Det er viktig at blending unngås da blikket er rettet oppover under flere faser av spillet. Jevnhet, både horisontalt og vertikalt, er viktigere for volleyball enn lysstyrke. Til konkurranser ønskes 600 lux, jevnhet 0,7 og blending redusert til et minimum over nettområdet. Til trening kan kravet til lysstyrke reduseres til 300 lux. Krav til jevnhet og blending kan ikke reduseres. (Veileder Kulturdepartementet 2016c:46–47)

2.2.4.4 Gulv

Spillet egenart medfører meget klare krav til friksjon og støtdempning. Gulvet skal fange opp "tunge støt" ved landing og lettere støt ved fotarbeid på gulvet. Best egnet til å møte disse krav er kombielastisk gulv eller flateelastiske gulv. Støtdempningen for kombielastiske

gulv må være på minimum 55%, og for flateelastiske gulv minimum 50 %. (Veileder Kulturdepartementet 2016c:46–47)

2.2.4.5 Utstyr

For å kunne spille volleyball trenger man stenger. Disse stengene monteres 1 m fra sidelinjene og er festet i gulvet. NVBF har vedtatt egne retningslinjer og krav til utstyr som skal benyttes til volleyball. (Veileder Kulturdepartementet 2016c:46–47)

For hver volleyballbane i hallen skal det være:

- Nettoppsett/stativer i henhold til NVBF's krav.
- Nett og reservenett godkjent av det internasjonale volleyballforbund (IVBF).
- For hvert enkelt nett bør det finnes en anordning for å rulle opp nettet til lagring. Dette vil gi en betydelig lenger levetid for nettet.
- Antenner og reserveantener godkjent av IVBF.
- Dommerstol i henhold til NVBF's krav - fire flagg for linjedommere.
- Ballkasser på hjul (minimum en pr. bane).

(Veileder Kulturdepartementet 2016c:46–47)

2.2.5 Innebandy

2.2.5.1 Arealkrav

Spillebanen for innebandy skal være 20 x 40 m og skal omsluttet av en 0,5 m høy vant, med runde hjørner med radius 1,5-3,5 m. Vantet skal være godkjent av det internasjonale innebandyforbundet og merket med gyldig godkjenningsstempel. Spillebanen må ha en sikkerhetssone på minimum 2 m på alle sider. Det må gjøres plass til sekretariatets bord som skal plasseres med en sikkerhetssone på 2 meter til vant/spilleflate. Den frie takhøyden skal være minimum 7 meter over hele spillebanen. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 42)

2.2.5.2 Gulv

Innebandy ønsker at det benyttes kombielastiske gulv. Fargen på oppmerkingen skal være oransje, og linjebredden skal være 50 mm. Norges Bandyforbund (NBF) ønsker gulv med

farge som gir god kontrast til ballen, som er hvit. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 42)

2.2.5.3 Belysning

Innebandy har de samme kravene til belysning som håndballen. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 42)

2.2.5.4 Utstyr

Hallen må være utstyrt med godkjent innebandyvant og minimum 2 godkjente målbur. Målburene skal ha målnett og droppnett. Hallen må være utstyrt med tavle for anvisning av mål og spilletid, helst også utvisningstid. Dette utstyret skal ikke stå på samme side som sekretariatets bord. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 42)

2.2.6 Turn

2.2.6.1 Arealkrav

Kulturdepartementet definerer basishall som en treningshall for turn hvor det er permanent oppmontert utstyr. Basishallene har et stort utvalg. De har både matter og skumapparater, groper fylt med løs eller fast skumgummi, og nedfelte trampoliner. Dette gjør basishallene til et velegnet sted for turn og basistrening for flere idretter.

En basishall kan være et selvstendig bygg med garderober, men er primært tiltenkt å være et tilbygg til eksisterende eller nye flerbrukshaller, «vegg i vegg». Basishallen er beskrevet i tre størrelser:

- Liten - 23x20 meter (460m²)
- Mellomstor - 23x30 meter (690m²)
- Stor - 25x45 meter (1125m²)

(Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 25)

2.2.6.2 Gulv

Gymnastikk- og turnaktiviteter har ingen spesielle krav til gulvet utover det som er generelt for moderne idrettsgulv, enten det er parkett eller kunststoffdekke. Punkt elastisk gulv er å foretrekke sammenlignet med kombielastisk gulv, fordi apparater som er oppmontert står stødigere på et punkt elastisk gulv. Mange øvelser vil foregå på matter og utstyr som bringes ut og inn av materialrom. Det er imidlertid viktig at det finnes et minimum av gulvfester for apparatene. Det er viktig at disse festene plasseres slik at det muliggjør en sentral plassering av et teppefelt på 14 x 18 m når apparatene er oppmontert. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 39-41)

2.2.6.3 Tak

Vanlig takhøyde i basishaller er 7 m, men det er viktig at den økes til 9 m for kastøvelser i rytmisk gymnastikk og øvelser på trampoliner og trampetter. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 39-41)

2.2.6.4 Vegger

Med hensyn til rotasjonsøvelser er det viktig å ha en god kontrast mellom tak og vegger. Ellers har farger og materialvalg på både tak, vegger og gulv ingen betydning. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 39-41)

2.2.6.5 Utstyr

Som et minimum av utstyr for trening, som for øvrig også er anbefalt generelt for flerbrukshallen, kreves:

Seks benker, to trekasser, skumapparater (to skumkasser), en myk saltoplint, en voltpute, 12 små matter, fire myke småmatter, to dynematter/tjukkaser, en trampett med fjærer, to springbrett, airtrack, klasesett med erteposer, gymnastikkballer, hoppetau og rockeringer.

I tillegg til breddeaktiviteter for alle aldersgrupper har turn og gymnastikk fem ulike konkurransegrener; turn for menn, turn for kvinner, rytmisk gymnastikk, troppsgymnastikk og gymnastikkjul. Det er spesielle krav til utstyr og anlegg for alle grener. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 39-41)

2.2.6.6 Fester for utstyr:

Alle grenene og tradisjonell gymnastikk kan drives i en normalhall, men for å drive turn er det viktig at følgende festepunkter og fast utstyr finnes i hallen:

Fester i taket for to sett turnringer, bomsystem fra taket med svingstang, gulvfester for dameskranke, svingstand og ringer - dette krever totalt tolv festepunkter/gulvhylser, ett gulvfeste for spranghest, ett gulvfeste for bøylehest, ribbevegg med minimum 30 ribber og fast musikkannlegg for trening til musikk. Det bør legges ned ett ekstra sett med gulvfester dersom hallen bygges for turnkonkurranser, slik at dameskranke, ringstativ og svingstang kan monteres samtidig. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 39-41)

2.2.6.7 Lagerrom

Må legges i direkte tilknytning til gulvflaten. Lysåpningen i portåpningen må være størst mulig, minimum 2,2 m. Det skal være terskelfri adgang til lagerrommet med tanke på mattetraller. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 39-41)

2.2.6.8 Belysning

For gymnastikk og turn er det viktig med god avskjerming av sterke lyskilder da blikket for en stor del er rettet oppover i rotasjonsøvelser og ved kast og mottak av redskaper.

(Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 39-41)

2.2.7 Bordtennis

2.2.7.1 Arealkrav

Spillområdet ved arrangement skal ikke være mindre enn 12 m langt, 6 m bredt og med 4 m takhøyde. Bordene skal være plassert side ved side og ikke ligge etter hverandre hvis det er snakk om flere bord i hallen.

Hallens størrelse bestemmes ut fra kravet til antall bord som skal benyttes til trening og konkurranser. I tillegg kommer lager, garderober og oppholdsrom. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 36-37)

2.2.7.2 Gulv

Kombielastiske gulv er den beste løsningen for bordtennis i hallen. Gulvet må ikke være lyst eller gi refleksjon. Det bør ikke være merkinger eller forskjellige farger i gulvet. Grunnene til dette er kontrasten mot ballen. Anbefalt farge på gulvet er rustrød. Norges Bordtennisforbund (NBF) anbefaler de samme tallmessige krav som Norges Badmintonforbund (NBF) når det gjelder støtdemping og friksjon. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 36-37)

2.2.7.3 Vegger

Veggene bør ha en god kontrast til ballen under spillet. Det må ha en ensfarget og matt overflate, gjerne en lys blå eller lys grønn farge med refleksjonsfaktor ned mot 0,45-0,5. Lys og trefarget vegg kan gi dårlig kontrast til ballen. Bakgrunnen må ikke ha utildekkede lyskilder eller dagslys gjennom utildekkede vinduer, så det anbefales ikke å ha vinduer. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 36-37)

2.2.7.4 Tak

Bordtennis ønsker et matt og ikke et helt hvitt tak med en refleksjonsfaktor på ca. 0,6. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 36-37)

2.2.7.5 Belysning

Når man spiller bordtennis går spillet ganske kjapt. Dette krever et godt lys og at blinding unngås, da blikket i deler av spillet er rettet oppover. Blanding av dagslys og kunstig belysning må unngås. Hvis det er tilskuere i bakgrunn av spillsekvensen skal lyset over disse dempes i dette området i forhold til lyset i spilleområdet. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 36-37)

2.2.7.6 Utstyr

Utstyret til bordtennis må være lett tilgjengelig i et eventuelt lagerrom. I dette lagerrommet bør det være bord, nett, barrierer, dommerbord etc. (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet 2016a: s. 36-37)

2.2.8 Bueskyting

2.2.8.1 Arealkrav

Når man skal trene bueskyting innendørs på en 18 m lang bane, bør ikke lengden på banen være under 20 m. Helst skal en kunne trene på en 25 m lang bane. En trenger større lengde på lokalet hvis det skal brukes pilfangernett, fordi dette plasseres et lite stykke fra bakveggen. Bredden kan variere og er med på å bestemme hvor mange som kan skyte samtidig. Hver skytter bør ha en 80 cm bred plass å stå på når de skal skyte. (Veileder NBF'S Anleggsutvalg, 2016, s.4–5)

2.2.8.2 Vegger

Veggen bak blinkene bør bestå av lameller. Grunnen til dette er at en slipper å henge opp et pilfangernett, sette opp et stativ og legge ut matter. Det at en slipper å gjøre dette er også veldig tidsbesparende. Pilfangernett henges opp ved hjelp av vaier eller tau som er strukket stramt mellom to kroker. Det kan også henges opp på kroker som glir på skinner.

Skyteretningen bør være fra inngangspartiet. Under skytingen skal dørene kunne låses. Det bør også installeres et høyttaleranlegg for å påkalle oppmerksomhet. De vinduene som er utsatt sikres med lemmer eller pilfangernett. (Veileder NBF'S Anleggsutvalg, 2016, s.4–5)

2.2.8.3 Tak

Det er ønskelig med en takhøyde på 2,7 m. Lokaler ned til 2,5 m kan likevel benyttes, men dette kan være et problem for høye skyttere, som i tillegg ønsker å ha et høyt oppdrag. Med lavt oppdrag kan skyttere på 180 cm trene i rom med 2,5 m høyde. (Veileder NBF'S Anleggsutvalg, 2016, s.4–5)

2.2.8.4 Utstyr

- Skytematter. (Runde halmatter).
- Stativer til halmatter.
- Skiver: 122 cm, 80 cm, 60 cm og 40 cm.
- Pilfangernett.
- Tauverk til opphenging av pilfangernett.
- Stolper til opphenging av pilfangernett.

- Utstyr for varsling av skytetiden: Digitalur, eller lyssignaler med stativ. AB - CD anviser ved puljeskyting (inne). Strømkabel. Styringsenhet. to store flagg i lett synlig farge. Lyd/signalhorn
- Tauverk til skytelinje, ventelinje og stativlinje og til markering av stengt område.
- Nummerskilt ved skytelinje.
- Skilt som viser meteravstand ved stativlinje.
(Veileder NBF'S Anleggsutvalg, 2016, s.74)

2.3 Spillemidler

2.3.1 Hva er spillemidler?

Spillemidler er overskuddet fra de forskjellige spillene som administreres og drives av Norsk Tipping, og som fordeles av Kulturdepartementet til forskjellige allmennyttige formål. En stor del av dette overskuddet fordeles til idrettsformål. Den største andelen av midlene til idrettsformål går til bygging og rehabilitering av anlegg for idrett og fysisk aktivitet i kommunene. (Kulturdepartementet, Anleggsregisteret, udatert)

Spillemidlene er norsk idretts viktigste finansieringskilde. Idrettens andel av spillemidlene er med og finansierer alt fra toppidrett for OL-kandidatene til den nye femmerbanen til det lokale idrettslaget. Antidoping Norge, Toppidrettssenteret, nasjonalanleggene og de aller fleste nye små og store anlegg ute i kommunene får støtte gjennom spillemidlene. Det er Kulturdepartementet som fordeler idrettens andel av spillemidlene mellom de forskjellige formålene innenfor norsk idrett, den såkalte hovedfordelingen. (Norsk Tipping, Overskudd, udatert)

Spilleoverskuddet fra Norsk Tipping fordeles slik: Først fordeles 6,4 prosent til helse- og rehabiliteringsformål. Deretter fordeles resterende overskudd med 64 prosent til idrettsformål, 18 prosent til kulturformål og 18 prosent til samfunnsnyttige og humanitære organisasjoner som ikke er tilknyttet Norges idrettsforbund og olympiske og paralympiske komité (NIF). (Kulturdepartementet, Hovedfordelingen, 2019)

2.3.2 Hva kan det søkes tilskudd for?

I en flerbrukshall er det mange ulike idretter og aktiviteter. I slike haller foregår både treninger, konkurranser og andre arrangementer. Med dette kommer en del funksjonskrav og behov fra både byggets og idrettenes side. Krav om romstørrelser, banemål, oppmerking, takhøyder, nødvendig utstyr, gulv, belysning osv. Ved å oppfylle disse kravene, kan spillemidler utløses og dermed hjelpe til med å dempe kostnadene for et prosjekt. Det er blant annet størrelse på rommene og banene i hallene som bestemmer hvor mye spillemidler som kan tildeles.

2.3.3 Hvem kan søke om tilskudd?

Alle kommuner og fylkeskommuner, samt lag, foreninger og organisasjonsledd tilknyttet Norges idrettsforbund, Samenes Idrettsforbund-Norge / Sámiid Valástallanlihttu-Norga, Studentsamskipnader, Norges Jeger- og Fiskerforbund, Den Norske Turistforening, Norges Bilsportforbund, og Det Frivillige Skyttervesen kan søke om tilskudd til alle typer anlegg. (Kulturdepartementet, Anleggsregisteret, udatert)

2.4 Passivhus

2.4.1 Hva er et passivhus

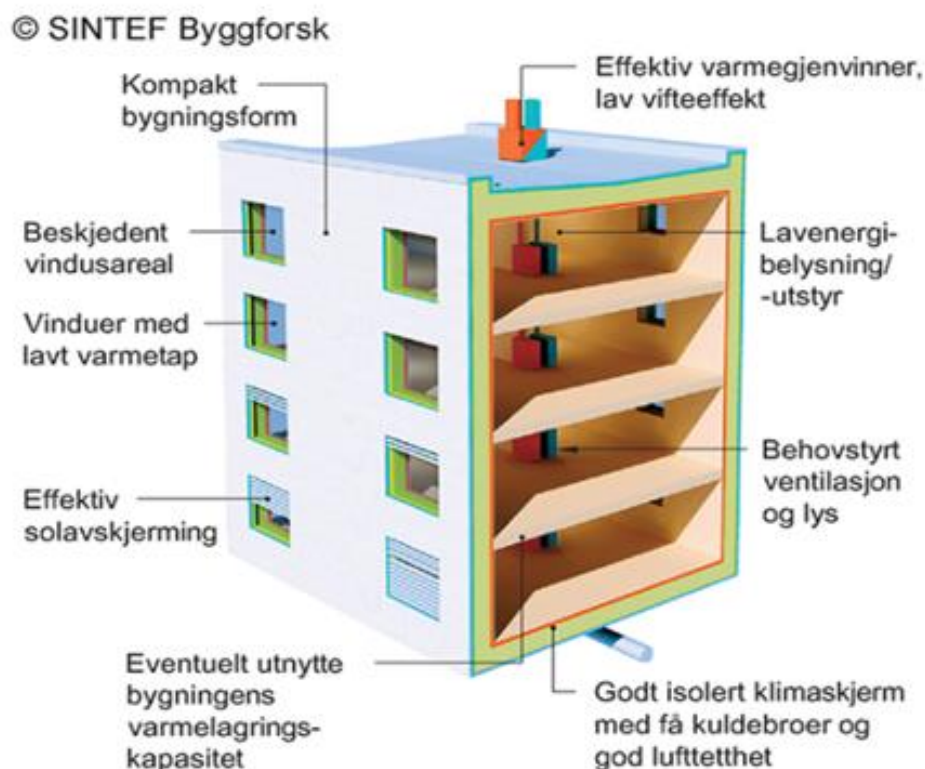
Passivhus er et begrep som er lansert av Passivhusinstituttet i Tyskland. Passivhus har fått stor utbredelse og suksess i Tyskland, Østerrike og etter hvert også i en rekke andre europeiske land. Strengt krav til utførelse og prosjektering har i disse landene ført til at passivhus anerkjennes som miljøvennlige bygninger med meget høy kvalitet, med godt inneklima og ekstremt lavt energibehov. (Standard Norge, NS 3701:2012, 2012)

Passivhus har et energibehov som er ca. 25 prosent av energiforbruket i tradisjonelle boliger. Energibehovet reduseres gjennom passive tiltak, som ekstra varmeisolasjon, ekstra god tetthet og varmegjenvinning. (Byggordboka - Passivhus, 2017)

2.4.2 Prinsipper for å oppnå passivhusstandard

Et utgangspunkt for å oppnå passivhusstandard er å følge prinsippene som vist i figur 2-1. Det er likevel visse frihetsgrader, spesielt for yrkesbygninger, til å utforme bygningene med

mer komplekse former. Bruk av glass i fasaden på en mer utstrakt måte er også mulig ved gjennomtenkt utforming, plassering og orientering. (SINTEF Byggforsk, 2013, Kapittel 1.3)



Figur 2-1 De viktigste prinsippene for å oppnå passivhusstandard (Sintef Byggforsk)

For å oppnå passivhusstandard må bygget isoleres bedre, ha bedre bygningskomponenter som vinduer og dører, god varmegjenvinning på ventilasjon, og ha minimale luftlekkasjer gjennom bygningskroppen. Dette sørger for at bygget trenger mye mindre energi til oppvarming og ventilasjon, noe som sikrer lavere energikostnader. Alle disse tiltakene er relatert til selve bygningen og er "passive". Installering av energisystemer som solfanger, solceller eller varmepumpe er relatert til energiproduksjon og kalles "aktive". (Enova, Enova hjemme, 2011)

2.4.3 Krav til passivhus i Norge

Passivhus er kjent som bygninger med veldig lavt energibehov og godt inneklima. I Norge er kriteriene for passivhus for henholdsvis boligbygninger og yrkesbygninger gitt i NS 3700 og NS 3701. (SINTEF Byggforsk, 2013, Kapittel 1.1)

For å oppnå passivhusstandard i henhold til NS 3700 og NS 3701 er det en rekke krav en bygning må tilfredsstill, se tabell 2-1.

Krav til passivhus i henhold til NS 3700 og NS 3701

Maksimumskrav	
Netto energibehov til oppvarming av rom og ventilasjonsluft	Grenseverdiene avhenger av bygningskategori, areal og lokalt klima. ¹⁾
Netto energibehov til kjøling	
Varmetap fra bygningens klimaskjerm	
Energiforsyning	
Minstekrav til enkeltverdier	
U-verdi for dører og vinduer	$\leq 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
Normalisert kuldebroverdi for hele bygningen	$\leq 0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$
Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner	$\geq 80 \%$
SFP-faktor (vifteeffekt) for ventilasjonsanlegg	$\leq 1,5 \text{ kW}/(\text{m}^3/\text{s})$
Lekkasjetall ved 50 Pa	$\leq 0,60 \text{ h}^{-1}$
Energibehov og behovsstyring for belysning (kun yrkesbygninger)	Avhengig av bygningskategori

Tabell 2-1 Krav til passivhus i henhold til NS 3700 og NS 3701 (SINTEF Byggforsk)

Minstekravene til enkeltverdier er verdier som ikke kan overskrides ved omfordeling. Vanligvis må flere av verdiene være bedre enn minstekravene for at maksimumskravene skal tilfredsstilles. (SINTEF Byggforsk, 2013, Kapittel 1.4)

Egenskap	Passivhus $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Lavenergibygning $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
U -verdi yttervegg ^a	0,10 – 0,12	0,15 – 0,16
U -verdi tak ^a	0,08 – 0,09	0,10 – 0,12
U -verdi gulv ^{a, b}	0,08	0,10 – 0,12
^a U -verdi regnes som gjennomsnittsverdi for de ulike bygningsdelene. ^b U -verdi for gulv er en ekvivalent varmegjennomgangskoeffisient som inkluderer varmemotstanden i grunnen og redusert varmetransport gjennom gulv mot uoppvarmede rom/soner.		

Tabell 2-2 Eksempler på U -verdier for passivhus og lavenergibygninger (Standard Norge)

2.4.4 Fordeler med passivhus

Fordeler med passivhus kan være:

- Lavere driftsutgifter på grunn av lavere energibehov
 - Ekstra kvalitetssikring av detaljer ved prosjektering og utførelse, og dermed bedre kvalitet
 - Bedre komfort, med liten risiko for kaldras eller trekk
 - Energisikkerhet på grunn av lavt energibehov
 - Enkel og lite plasskrevende varmedistribusjon
 - Verdiøkning
 - Samfunnsmessig gevinst av lavt energibruk
- (SINTEF Byggforsk, 2013, Kapittel 1.5.1)

2.4.5 Konsekvenser for passivhus

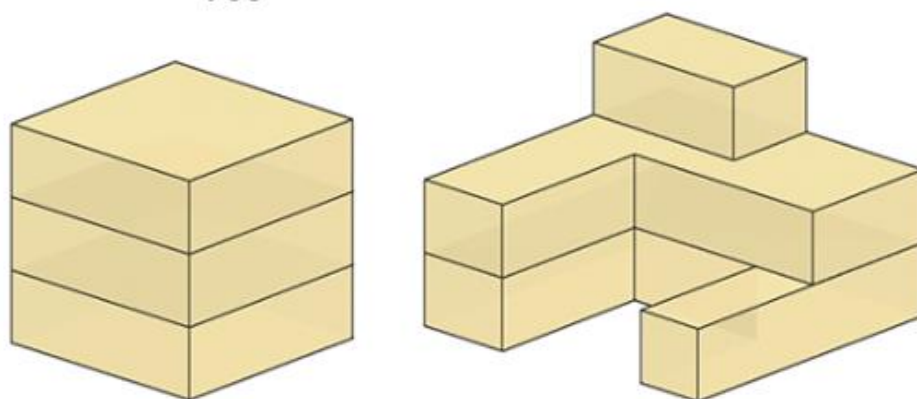
Å velge passivhus kan gi konsekvenser for:

- Bygningsform. Arkitektoniske rammebetingelser på grunn av kompakt og enkel bygningsform og begrenset glass- og vindusareal
 - Fasadeutforming med hensyn til lavt varmetap og for å unngå overoppheting
 - Effektiv plassering av vinduer for å tilfredsstille krav til dagslys
 - Glass-/vindusareal, plassering på veggen og fordeling i forhold til himmelretninger
 - Areal-/volumtap på grunn av tykkere konstruksjoner
 - Byggeteknikk/prinsipp for klimaskjerm for å redusere kuldebroer og gi tilstrekkelig lufttetthet
 - Ekstra kostnader (mer detaljert prosjektering, oppfølging i byggeprosessen, andre løsninger og materialer, andre/flere tekniske installasjoner og styringssystemer)
 - Mulighet for tidvis utvendig kondens for vinduer med lite skjerming
 - Type og omfang av solskjerming
 - Type belastning (yrkesbygninger)
 - Omfang av styringssystemer for belysning og ventilasjon
 - Størrelse på ventilasjonsanlegg og -kanaler, kanalføring samt plassering av tekniske rom
- (SINTEF Byggforsk, 2013, Kapittel 1.5.2)

2.4.6 Bygningsform

Kompakt bygningsform gir mindre overflate og dermed mindre varmetap gjennom klimaskjermen enn mindre kompakt bygningsform. Enkel geometri gir få kompliserte detaljer og dermed redusert risiko for luftlekkasjer, se figur 2-0-2. Enkel geometri gir også færre løpemeter kuldebroer. Terrasser og nivåforskjeller gir kuldebroer og overganger med risiko for luftlekkasjer. Med effektiv planløsning unngår man unødig areal og volum. (SINTEF Byggforsk, 2013, Kapittel 3.1)

© SINTEF Byggforsk

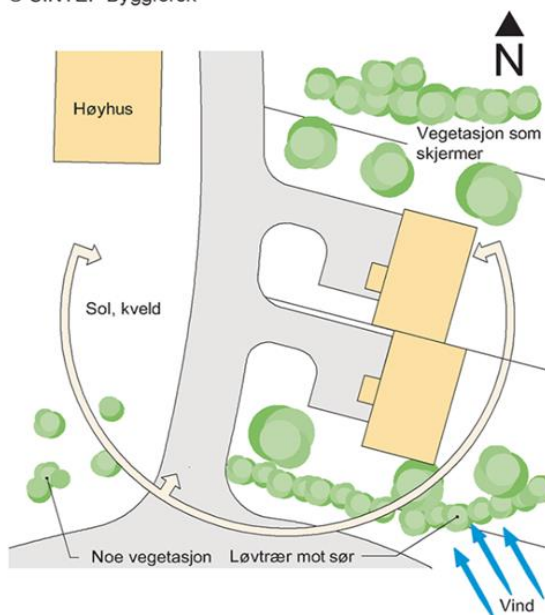


Figur 2-2 Prinsipp med enkel, kompakt bygningsform og planløsning i motsetning til komplisert, mindre kompakt form og planløsning (Sintef Byggforsk)

2.4.7 Orientering og plassering

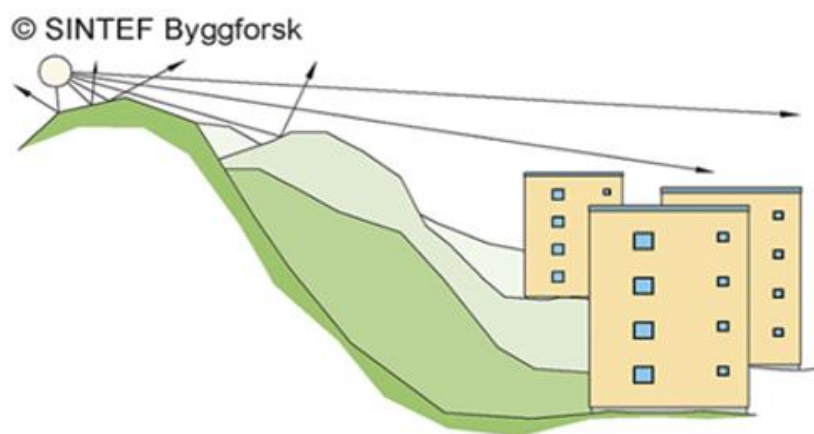
Vindutsatte fasader får større infiltrasjon gjennom lekkasjepunkter i klimaskjermen enn mindre vindutsatte fasader. I oppvarmings sesongen reduserer varmetilskudd fra sola oppvarmingsbehovet. Resten av året kan imidlertid varmetilskudd fra sola forårsake overoppheting og stort kjølebehov. Passivhus har kortere oppvarmings sesong enn bygninger bygd i forhold til TEK10 (nå TEK17).

© SINTEF Byggforsk



Figur 2-3 Skjerming fra omkringliggende terreng og bygninger (Sintef Byggforsk)

For bygningskategorier med store internlaste og stort kjølebehov kan orientering av vinduer mot sør gi ønsket varmetilskudd i oppvarmingsperioden. Plassering av vinduer kan ses derfor i sammenheng med bygningskategori og klima. Man bruker inneklimasimulering for å avklare akseptabelt soltilskudd, for å unngå overoppheting. (SINTEF Byggforsk, 2013, Kapittel 3.2)



Figur 2-4 Eksempel på hvordan terreng, bebyggelse, vegetasjon m.m. skjermer for energitilskudd fra sol, daglys og vindpåkjenning. Det bør man ta hensyn til ved plassering og orientering av bygningen på tomte. (Sintef Byggforsk)

2.5 Stål

Stål er legeringer av jern som kan smis og har forskjellige egenskaper avhengig av produksjonsprosess, varmebehandling og sammensetning.. Stål har enorm betydning på en lang rekke områder, blant annet i tungindustri, til bygging av veier og jernbane, bygningskonstruksjoner, til medisinsk utstyr og i næringsmiddelindustrien. (Store norske leksikon, Christensen og Almar-Næss, 2019)

På grunn av sin høye styrke i forhold til vekt og gunstige pris er stål det viktigste konstruksjonsmaterialet i verden. Det er 100% resirkulerbart, noe som sikrer at stålet ikke går til spille selv om produktene skrapes. Stålet kan brukes i nye produkter innen alle områder av samfunnslivet.

Stål brukes i alt fra verdens høyeste skyskraper til verdens lengste konstruksjoner (rørledninger), samt i biler tog og skip. Spesielt stor anvendelse har stål som konstruksjonsmateriale i bygninger og infrastruktur, skip og marine konstruksjoner, plattformer, vindmøller, rørledninger og undervannsinstallasjoner. (SINTEF, Jern og stål, udatert)

2.5.1 Typer stål

Stål inneholder mindre enn 1,7-2 prosent karbon. Som en grov inndeling kan vi klassifisere stål inn i verktøystål og konstruksjonsstål. Begge disse leveres som leget og uleget stål. Stålets egenskaper varierer sterkt med innholdet av legeringsstoffer, behandlingen og i visse henseender også av fremstillingsmetoden. Stål grupperes derfor etter forskjellige prinsipper:

1. Karakterisert ved fremstillingsprosessen, for eksempel bessermerstål, thomasstål, LD-stål, siemens-martinstål, elektro-stål og digelstål
2. Karakterisert ved kjemisk sammensetning, med tre hovedgrupper: uleget stål, lavleget stål og høyleget stål
3. Stål med spesielle bruksegenskaper, for eksempel rustfritt stål, syrefast stål, verktøystål og konstruksjonsstål.
4. Stål med navn etter anvendelsen, for eksempel kjelstål og armeringsstål
5. Opplysning om varmebehandling og struktur kan gis som et tillegg til hovedgruppen, for eksempel normalisert karbon-manganstål og austenittisk rustfritt stål.

(Store norske leksikon Christensen og Almar-Næss 2019)

Uleget stål

Omtrent 90 prosent av stålproduktene vi har i dag består av uleget stål. Uleget stål har et karboninnhold på 0,01-2,0 prosent. Karboninnholdet er det som bestemmer egenskapene til stål, selv om det finnes andre grunnstoffer og bestanddeler til stede. Uleget og leget stål kan være valset eller støpt. Typiske områder for uleget støpestål som har middel C-innhold finnes i maskiner, redskaper og utstyr for møller, valser og bygningskonstruksjoner. Med høyt C-innhold brukes dette mye i verktøy som blir brukt i metallindustrien der metall skal formes. (Teknikk og industriell produksjon - Stål - NDLA, 2018)

Leget stål

Det er tilsatt større mengder legeringselementer enn uleget stål. Dette gjør at vi får ønskede kvaliteter. Legeringselementene kan være nikkel, krom, mangan, molybden, kobolt, vadium og silisum. Leget stål er mer kostbart enn uleget stål. Egenskapene leget stål

oppnår er stor hardhet, seighet og slitestyrke. (Teknikk og industriell produksjon - Stål – NDLA, 2018)

Lavlegert stål

Lavlegert stål inneholder mer mangan eller silisium. Stålet inneholder 2-4 prosent andre legeringselementer. Brukes typisk i offshorekonstruksjoner, stempeltopper, sylinderdeksler, slitedeler, beltesko og gravemaskintenner. (Teknikk og industriell produksjon - Stål - NDLA , 2018)

2.5.2 Egenskaper og anvendelser

Egenskapene til stål er god formbarhet, holdbarhet, god strekkfasthet og flytespenning samt at det er en god strømløser. De fleste bruksområdene for stål er avhengig av stålets styrke, formbarhet, sveisbarhet og pris. Den overveiende delen av verdensproduksjonen er bløtt, ulegert stål med en strekkfasthet opptil 350 MPa og med omtrent denne sammensetningen:

- karbon $\leq 0,25$ prosent
- silisium $\leq 0,25$ prosent
- mangan mellom 0,40 og 0,60 prosent
- svovel og fosfor $\leq 0,10$ prosent til sammen

Denne typen stål benyttes til konstruksjoner i form av plater, profiler, blikk, tråd, rør med mer.

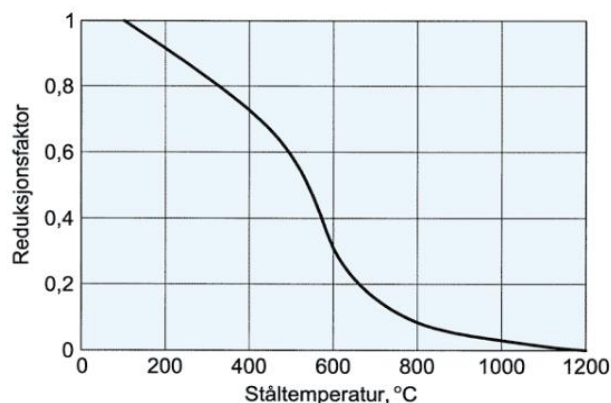
Et vesentlig mindre volum fremstilles som konstruksjonsstål, som har større krav til styrke, seighet og sveisbarhet. (Store norske leksikon, Christensen og Almar-Næss, 2019)

2.5.3 Stålets egenskaper ved brann

Kritisk temperatur

Kritisk temperatur er avhengig av kapasitetsutnyttelsen av stålet. Ved en temperatur på 500 °C vil stålet ha mistet 50 % av sin fasthet. Dette er det kritiske temperaturområdet for de fleste belastede stålkomponenter.

Figur 2-5 viser reduksjonen av stålets flytegrense som funksjon av temperaturen. Figuren gjelder bare for vanlig konstruksjonsstål, S235-S460, og ikke for høystå. (SINTEF Byggforsk, 2004)



Figur 2-5 Reduksjon av stålets flytegrense som funksjon av temperaturen (SINTEF Byggforsk)

Brannmotstand

Stålkonstruksjoner som ikke er beskyttet vil ikke oppnå høyere brannmotstand enn 10 til 15 minutter. Man kan bruke et brannbeskyttelsessystem for å forsinke oppvarmingen av stålet og tiden før det gir et sammenbrudd og varige deformasjoner. Stålkonstruksjonene kan dermed oppnå høyere brannmotstand. Med de sertifiserte brannisolering systemene, kan brannmotstanden vare i 90 minutter. Man må velge et brannisoleringssystem, for å finne ut hva som er nødvendig for isolasjonstykkelsen. (SINTEF Byggforsk, 2004)

2.6 Massivtre

Utviklingen av massivtre-elementer begynte tidlig på 1990-tallet i Mellom-Europa og spredte seg videre til Norden. Bygging med massivtre-elementer er en anerkjent byggemetode i dag som benyttes i bolighus, fleretasjes hus, næringsbygg, barnehager og skoler. Massivtre som byggemetode og systemløsning er konkurransedyktig på en rekke områder. Massivtre er veldig klima- og miljøvennlig, og gir en bærekraftig byggemetode. Bygging med massivtre krever lite energi og medfører lave utslipp av CO₂ i forhold til andre elementer som stål og betong. (Aarstad, 2011, s. 2) (WSP, 2019)

Mange av massivtre-elementene blir produsert på fabrikker. Dette resulterer i mindre tidsbruk på byggeplass, som igjen reduserer kostnader og ikke minst minimeres avfall på byggeplassen. Det blir også mindre luftforurensing som betongstøv, som gjør at arbeidsmiljøet blir vesentlig bedre. (WSP, 2019)

2.6.1 Massivtreets hovedkategorier

I følge Byggforskserien 522.891 kan vi skille massivtre-elementer inn i tre hovedkategorier:

- Kantstilte elementer
- Hulromselementer
- Krysslagte elementer

Kantstilte elementer er en fellesbetegnelse for elementer som er satt sammen av stående planker (lameller) som er festet med enten spiker, skruer, lim, tredybler eller stålstag. (Aarstad, 2011, s. 2).

Hulromselementer er massivtre som ikke har en massiv kjerne, men allikevel nok trevirke til å kunne karakteriseres som massive. Det blir vanligvis plassert isolasjon inne i hulrommene i bjelken. (SINTEF Byggforsk, 2001, kapittel 2)

Krysslagte elementer består av lameller som er satt sammen i forskjellige sjikt i liggeflaten festet med tredybler eller lim, der sjiktene er lagt i kryss i forhold til hverandre. Enkelte ganger blir lamellene limt kant i kant slik at du får et tettere element. Dette fører også til noe redusert innbrenningshastighet ved brann. (Aarstad, 2011, s. 2)

Det en bruker for å få en limfri løsning er innpressede tredybler som forbindelsesmiddel. Dette blir da miljøvennlige massivtre-elementer som består av 100% treverk. Det blir vanligvis brukt tredybler av bøk som tørkes til 3-5 % fuktighet før de blir presset inn mellom elementsjiktene. Tredyblene vil da trekke fuktigheten fra trevirket og luften rundt, og vil dermed swelle og utheve seg. Forbindelsen mellom massivtre-elementene og dyblene blir da veldig sterk. (Aarstad, 2011, s. 3)

2.6.2 Tekniske installasjoner

De fleste massivtre-elementene lages ferdige på fabrikken. Tanken bak dette er at de da leveres ferdig tilpasset med tanke på ventilasjon og tekniske utsparinger, noe som vil forenkle monteringen av disse. (SINTEF Byggforsk, 2009, kapittel 7) Når du bygger med massivtre er det viktig å sette av nok tid til planlegging og prosjektering, slik at monteringstiden blir kort og faren for feil blir redusert. (WSP, 2019)

Det er mindre plass for tekniske installasjoner i en etasjeskiller i massivtre enn i en bjelkelagskonstruksjon. Unntaket er hvis det blir laget et større hulrom mellom nedforet himling og massivtre-elementer der en kan plassere tekniske installasjoner. Det er mulig å frese spor i massivtre-elementene hvis det er behov for det, men da er det viktig å passe på rommene med lydisolasjonskrav. Da er det også viktig at rørføringene ikke er i kontakt med massivtre-elementene.

For å unngå store lydlekasjer er det viktig at det ikke er for store åpninger i himlingsplatene. Det bør derfor ikke monteres lufteventiler på rom med lydisolasjonskrav. (SINTEF Byggforsk, 2009, kapittel 6)

2.6.3 Brannmotstand, risiko- og brannklasser

Massivtrekonstruksjoner opprettholder bedre bæreevne under en fullt utviklet brann enn det lette trekonstruksjoner gjør. (SINTEF Byggforsk, 2009, kapittel 2) Det trevirket som ligger bak forkullingslaget etter en brann vil opprettholde sine styrkeegenskaper. Det vil si at konstruksjoner av massivtre vil oppnå en høyere klassifisering for både bæreevne (R) og brannskillende funksjon (EI) under brann enn lette trekonstruksjoner. (Norsk Massivtre, udatert)

Hvis det forekommer små hull eller spalter mellom elementene kan flammer og varme gasser fort trenge seg gjennom disse, og spre flammene videre til andre brannceller. Derfor anbefales fullisolerte konstruksjoner slik at faren for spredning av brann minsker, men også med tanke på lydisolasjon. (SINTEF Byggforsk, 2009, kapittel 2)

I massivtrekonstruksjoner er det viktig at det dimensjoneres slik at konstruksjonene beholder nødvendig bæreevne etter den forutsatte forkullingen som oppstår under en brann. (SINTEF Byggforsk, 2009, kapittel 2)

Tabell 2-3 viser hvordan de ulike risiko- og brannklassene er inndelt i bygningskategorier.

Bygningskategori	Risiko-klasse	Bygningers brannklasse	
		2 etasjer	3 og 4 etasjer
Kontor	2	BKL 1	BKL 2
Undervisning Barnehager	3	BKL 1	BKL 2
Bolig	4	BKL 1	BKL 2 ¹⁾
Forsamlingslokale	5	BKL 2 ²⁾	uaktuelt
Overnattingssteder	6	BKL 2 ³⁾	BKL 2
Pleieinstitusjoner Sykehus	6	BKL 2	BKL 2

Tabell 2-3 Risiko- og brannklasser inndelt i bygningskategorier (SINTEF Byggforsk)

2.6.4 Lydforhold

I en massivtrekonstruksjon vil lydoverføring forekomme i form av luft- og trinnlyd. For å redusere luftlyd, er det viktig å isolere nok til at lydreduksjonstallet blir så høyt som mulig. (Aarstad, 2011, s. 5) Lydreduksjonstallet er målt i dB, og er forholdet mellom innfallende lydintensitet på sendersiden og avstrålt lydintensitet på mottakersiden. (Thue, 2019c)

Trinnlyd er resultatet på vibrasjoner i konstruksjonen som vanligvis oppstår i forbindelse med gangtrafikk. I mottakerrommet måles lydtrykknivået (L), og dette ønskes så lavt som mulig. Type element og tykkelse spiller også inn her. (Aarstad, 2011, s. 5)

Massivtre-elementer har større tyngde i skillekonstruksjonen enn det lettere trekonstruksjoner har, noe som gir bedre lydisolasjonsevne. Derfor vil en konstruksjon av massivtre ha bedre muligheter for å oppnå god lydisolasjon i forhold til lette trekonstruksjoner, både for luft- og trinnlydisolasjon. (Aarstad, 2011, s. 5)

Tabell 2-4 viser lydisolasjonsegenskapene for massivtre-elementene uten tilleggskonstruksjoner. Krysslimte massivtre-elementer festet med tredybler kan få svekket luftlydisolasjonsevnen på grunn av utettheter.

Elementtykkelse mm	Flatevekt kg/m ²	Luftlydisolasjon dB		Trinnlydisolasjon dB	
		R _w	C ₅₀₋₅₀₀₀	L _{n,w}	C _{1,50-2500}
120	60	34-37	-1	88-86	0
160	80	37-41	-1	87-83	0
200	100	40-44	0	86-80	0

Tabell 2-4 Lydisolasjonsegenskapene for massivtre-elementene uten tilleggskonstruksjoner (SINTEF Byggforsk)

Elementer som er festet med lim kan kunne gi bedre resultat av luftlyden på grunn av resonansfrekvensen i limet. (SINTEF Byggforsk, 2009, kapittel 6)

2.7 Betong

Betong er et av de aller viktigste materialene vi bruker når det kommer til ulike typer konstruksjoner. Det blir brukt i plasstøpte konstruksjoner som broer, dammer, kaier, plattformer og bygninger, og i prefabrikerte elementer som søyler, bjelker og vegg- og dekkelementer. (Thue, 2019b)

Betongen har lang levetid og beholder sin form og styrke uten at du trenger å vedlikeholde betongen i ettertid. Den har god styrke, brannmotstand og vanntetthet.

2.7.1 Armert betong

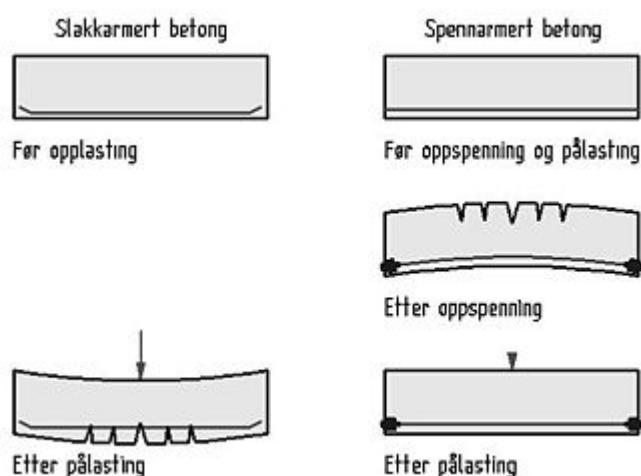
Armert betong er betong som er forsynt med armering slik at de to materialene virker sammen når det blir påvirket av en annen kraft. Armeringen består som regel av stenger eller kabler av stål, hvor armeringen er omsluttet av betong. Det å bruke stålarmert betong er muliggjort, blant annet på grunn av at de to materialene har samme varmeutvidelse. (Thue, 2019a)

Betong har såpass lav strekkstyrke, at man i praksis regner med at den ikke kan oppta strekkpåkjenningen. Armert betong kan oppta strekkpåkjenningen og kan derfor brukes i

konstruksjoner som nevnt før. Det brukes også armering for å oppta trykkpåkjenning, men det er kun for å holde dimensjonene nede at dette gjøres. (Thue, 2019a)

2.7.1.1 Spennbetong

I dagens samfunn er det behov for stadig høyere kvalitet og medfølgende høyere tillatte påkjenninger for både stål og betong. Derfor har utviklingen av spennbetongen vært en viktig faktor. I spennbetong spenner en opp armeringen og gir betongen en forhånd-trykkspenning. Dette gjør at belastninger som ellers ville ha gitt strekkpåkjenning i betongen, vil gi reduserte trykkpåkjenninger. (Thue, 2019a)



Figur 2-6 Forskjellen på slakkarmert og spennarmert betong (Wikipedia)

2.7.2 Betongklasser

Byggebransjen i Norge har blitt mer oppmerksomme på ulike betongtyper. For at fremtidens krav om utslipp skal bli dekket er det utviklet forskjellige lavkarbonklasser for betong. Den nye betongen er laget for å kunne begrense utslippet av CO₂. (Norsk Betongforening, 2019)

De ulike klassene er:

- Lavkarbonklasse Ekstrem og Plus: Dette er nye klasser som kom sent i 2019 og er strengere enn klasse A. Disse klassene krever spesielle tiltak, og er i mange tilfeller begrenset av reglene for materialsammensetning i NS -EN 206+NA. Betong i disse klassene har veldig begrenset tilgjengelighet på markedet.
- Lavkarbonklasse A: Grenseverdier som er justert litt ned, eller er helt uforandret.

- Lavkarbonklasse B: Kravene er ikke like strenge som klasse A, og kan oppnås ved vanlige resepttekniske tiltak.

Lavkarbonbetong blir fremstilt ved bruk av mindre sement, optimalisere betongsammensetningen og ved bruk av silikastøv og flyveaske som sementerstatning. (Norsk Betongforening, 2019)


2.7.3 Brannmotstand

For å oppnå kravene til brannmotstand er det viktig at det utføres en tett konstruksjon med gode tilslutninger. Dette kravet gjelder også for lydisolasjon. Tabell 2-5 viser hva dekketykkelsene må være for å oppnå de ulike brannmotstandene for fritt opplagte betongplater. (SINTEF Byggforsk, 2008, kapittel 4)

Brannmotstand	Dekke- tykkelse, d mm	Armeringsdybde, a (mm)		
		Enveis plater	Toveisplater	
			$l_y/l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x \leq 2$
REI 30 A2-s1,d0 (A 30)	60	10 ¹⁾	10 ¹⁾	10 ¹⁾
REI 60 A2-s1,d0 (A 60)	80	20	10 ¹⁾	15 ¹⁾
REI 90 A2-s1,d0 (A 90)	100	30	15 ¹⁾	20
REI 120 A2-s1,d0 (A 120)	120	40	20	25
REI 180 A2-s1,d0 (A 180)	150	55	30	40
REI 240 A2-s1,d0 (A 240)	175	65	40	50

Tabell 2-5 Dekketykkelse for å oppnå de ulike brannmotstandene (SINTEF Byggforsk)

2.7.4 Lydforhold

Massive betongplater Plasstøpt betong med densitet ca. 2 400 kg/m ³ Inkludert prefabrikkerte formplater i betong for utstøping på byggeplass		Tykkelse, (mm) / flatevekt (kg/m ²)	Forventede lydisolasjonsverdier i ferdig bygning, feltmålte verdier, med flankeoverføring fra stor (første tall) til liten (andre tall), se pkt. 433			
			Trinnlydnivå, dB ¹⁾		Luftlydisolasjon, dB ¹⁾	
		L' _{n,w}	C _{l,50-2500}	R' _w	C ₅₀₋₅₀₀₀	
Med trinnlyddempende belegg og parkett eller laminatgulv på tynne dempesjikt 	Vinyl (PVC) med polyesterfilt eller PVC-skum. Linoleum på løstliggende skummet/ekspandert PE- eller PVC-underlag ($\Delta L'_w = 20$ dB, $\Delta R'_w = 0$ dB)	200	57–55		53–56	
		250	53–50	Ca. 0	55–60	Ca. -3
		300	50–44		55–60	
	14 mm parkett eller 7 mm laminatgulv på 2–3 mm ekspandert PE ($\Delta L'_w = 18$ dB, $\Delta L'_w = -2$ dB)	200	59–57		51–54	
		250	55–52	Ca. 0	53–58	Ca. -3
		300	52–46		53–58	

Tabell 2-6 Forventede lydisolasjonsverdier (SINTEF Byggforsk)

Tabell 2-6 viser forventede lydisolasjonsverdier til ulike tykkelser på betong med trinnlyddempende belegg og parkett eller laminatgulv på tynne dempesjikt på oversiden. (SINTEF Byggforsk, 2015, kapittel 5)

Tabell 2-7 viser betingelser for de ulike flankeoverføringene. Disse er definert ut fra bæresystem, oppleggsbetingelser, spennvidde og veggssystem. Flankeoverføringen påvirker både trinnlyd og luftlyd.

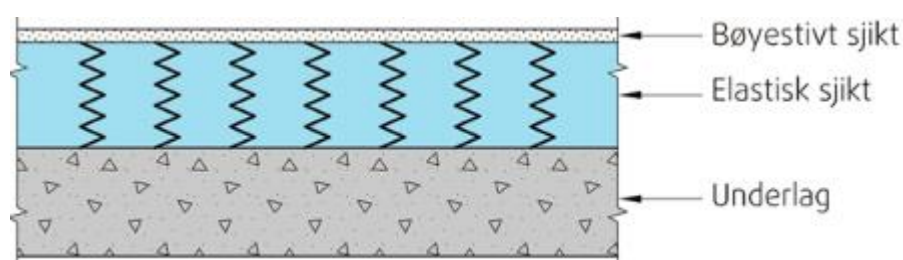
Grad av flankeoverføring	Betingelser/kriterier
Liten	Store spenn (> 8 m) over flere enn to rom Opplegg på søyle/drager Lette, utfyllende skillevegger Yttervegger av bindingsverk, splittet ved dekkene
Middels	Middels spenn (5–7 m) over to rom Opplegg på massiv vegg eller søyle/drager Lette eller massive skillevegger Yttervegger av bindingsverk, delvis splittet ved dekkene
Stor	Små spenn (< 5 m) over ett rom Opplegg på massive veggskiver Massive skillevegger Yttervegger av bindingsverk, delvis gjennomgående

Tabell 2-7 Betingelser for de ulike flankeoverføringene (SINTEF Byggforsk)

2.8 Ulike gulvtyper

I en flerbrukshall er det viktig at gulvet er tilpasset alle aktivitetene som skal utføres med tanke på idrettsfunksjonelle, medisinske, tekniske og økonomiske krav. Krav og prøvemethoder er basert på nasjonale standarder. Gulvet skal benyttes av mange type idrettsaktiviteter, samt skoleaktivitet og kulturarrangementer, og det er derfor mange spesielle krav og ta hensyn til. (SINTEF Byggforsk, 2009, kapittel 1)

2.8.1 Flateelastisk gulv



Figur 2-7 Prinsipiell oppbygging av flateelastisk gulv (SINTEF Byggforsk)

Et flateelastisk gulv er bygd opp av et forholdsvis stivt sjikt med treplater eller parkett som ligger oppå en elastisk, fjærende underkonstruksjon. Når denne typen gulv blir utsatt for en påført punktlast medfører nedbøyning over et relativt stort område. Svikten i gulvet kommer av at det skjer en nedbøyning i det øvre sjiktet, dels ved at underkonstruksjonen gir etter. Flateelastisk gulv blir foretrukket til idretter som håndball, badminton, turn, bordtennis, basketball og gymnastikk. (SINTEF Byggforsk, 2009, Kapittel 2)

Fordeler:

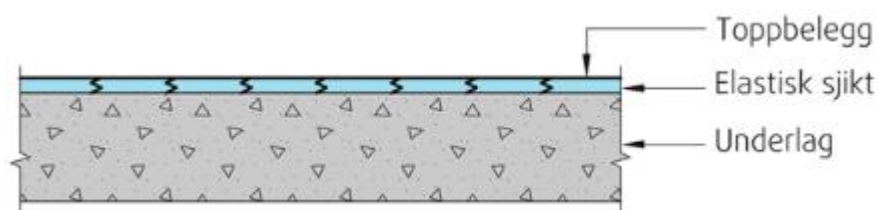
- Støtdempende egenskapene er gode, spesielt mot tunge støt.
- Svikteegenskapene er veldig gode.
- Motstandsevnen mot store og konsentrerte punktlaster er god.
- Den harde overflaten gjør at gulvet er egnet for rullende transport.

Ulemper:

- Overflaten kan virke ubehagelig, særlig for barn.
- Tregulv/parkett er veldig ømfintlig for fuktpåkjenninger.
- Hulrom mellom lagene kan gi trommelyd.
- Dyrt å reparere ved skader på gulv.

(SINTEF Byggforsk, 2009, Kapittel 2)

2.8.2 Punktlastisk gulv



Figur 2-8 Prinsipiell oppbygning av punktlastisk gulv (SINTEF Byggforsk)

Et punktlastisk gulv er bygd opp av et toppbelegg av utstøpt polyuretan lagt på et eller flere elastiske, myke sjikt av gummigranulat eller skumplast. Når dette gulvet blir utsatt for en punktlast deformerer gulvet seg rett under eller svært nærme belastningspunktet. Punktlastisk gulv blir foretrukket til skoleaktiviteter, og eventuelt friidrett. (Byggforsk 2009, Kapittel 3)

Fordeler:

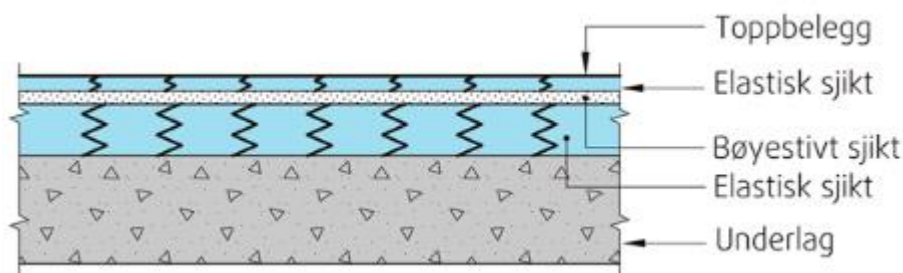
- Overflaten er robust og tåler vann.
- God støtdemping, og er myk og behagelig ved gange.
- Sviktegenskapene er like over hele overflaten.
- Ballrefleksjonen er god.
- Reparasjoner er enkle å utføre, og konsekvensene av lokale skader som hull og sprekker er små.

Ulemper:

- Demper tunge støt dårligere enn flateelastisk gulv.
- Rullemotstanden er større enn ved flateelastisk gulv.
- Større belastning for ankler og knær, som kan føre til skader.
- Myke gulv som punktlastisk er energikrevende å bevege seg på.
- Fare for skader på skjøter og sveisefuger ved store mekaniske belastninger.

(Byggforsk 2009, Kapittel 3)

2.8.3 Kombielastisk gulv



Figur 2-9 Prinsipiell oppbygning av kombielastisk gulv (SINTEF Byggforsk)

Et kombielastisk gulv er bygd opp av et bøystivt og elastisk sjikt av for eksempel kryssfiner. Øverst har gulvet et punktelastisk sjikt av gummigranulat med et toppbelegg med polyuretan. Denne type gulv blir foretrukket til idretter som volleyball, innebandy, badminton, gymnastikk og turn. (Byggforsk 2009, Kapittel 4)

Fordeler:

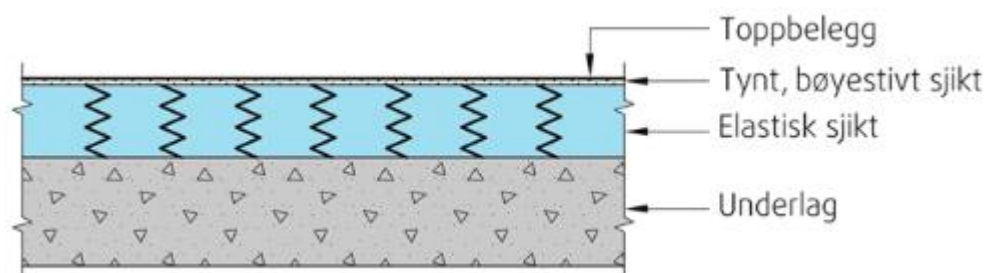
- Utnytter egenskapene for både punktelastisk og flateelastisk gulv.
- Demper både tunge og lette støt.
- Oppnår de samme robuste overflateegenskapene som for punktelastisk gulv.

Ulemper:

- Konstruksjonen kan gi såpass mye svikt at det blir energikrevende å bevege seg på.
- Fare for skader på skjøter og sveisefuger ved store mekaniske belastninger.
- Større belastninger for ankler og knær, som kan føre til skader.
- Rullemotstanden er stor for punktelastisk overflate.

(Byggforsk 2009, Kapittel 4)

2.8.4 Blandingselastisk gulv



Figur 2-10 Prinsipiell oppbygning av blandingselastisk gulv (SINTEF Byggforsk)

Et blandingselastisk gulv er bygd opp av et elastisk sjikt, med et tynt bøystivt sjikt av hardt polyuretan under et toppbelegg av polyuretan, PVC eller linoleum. Blandingselastisk gulv blir sjeldent brukt, men er egnet for de samme idretter og aktiviteter som punktelastisk og kombielastisk gulv. (Byggforsk 2009, Kapittel 5)

Fordeler:

- Det er et relativt mykt punktelastisk dekke, men du unngår ulempene som myke punktelastisk gulv medfører.

Ulemper:

- Samme ulempene som ved punktelastisk gulv. Se punktelastisk gulv 2.7.2. (Byggforsk 2009, Kapittel 5)

2.9 Lette sandwichelementer

2.9.1 Bruksområder og hovedtyper

Sandwichelementer er mye brukt i kjøle- og fryserom, samt i rom med særskilte krav til hygiene, temperatur og/eller fuktighet. Det brukes også i yttervegger, himlinger og tak i lager-, industri- og kontorbygninger. Vi skiller mellom elementer med brennbar og ubrennbar isolasjon med ulike materialer i yttersjiktet. (SINTEF Byggforsk, 2007, Kapittel 1.1)

2.9.2 Elementer

Lette sandwichelementer er bygd opp av ulike deler. De har et yttersjikt og en kjerne med forskjellige materialer.

2.9.2.1 Platematerialer yttersjikt

Stålplater kan være plane, eventuelt med lette skyggeprofiler, eller korrugerte. Vanligvis er tykkelsen fra 0,5 til 0,7 mm. Det brukes varmforsinking med minst 275 g sink per m² på begge sider som gjør at stålplatene vil bli beskyttet mot korrosjon. Platene har et belegg av plast for å beskytte overflaten, for eksempel bruker man PE, PVC og PVDF. (SINTEF Byggforsk, 2007, Kapittel 1.3.1)

Plater av glassfiberarmert plast kan være plane og ha glatt eller strukturert overflate.

Platene varierer tykkelsen fra 2,5 til 6 mm. Platene er bestandige mot fukt, og overflaten er lett å holde ren. Det brukes til krevende fukt- og hygieneforhold. (SINTEF Byggforsk, 2007, Kapittel 1.3.2)

Det fins sandwichelementer som er lagd av andre type platematerialer, for eksempel aluminium, laminat, gipsplater eller trebaserte plater. Ved bruk av disse platematerialer kan det bedre elementenes brannegenskaper eller mekanisk styrke. (SINTEF Byggforsk, 2007, Kapittel 1.3.3)

2.9.2.2 Isolasjonsmaterialer - kjerne

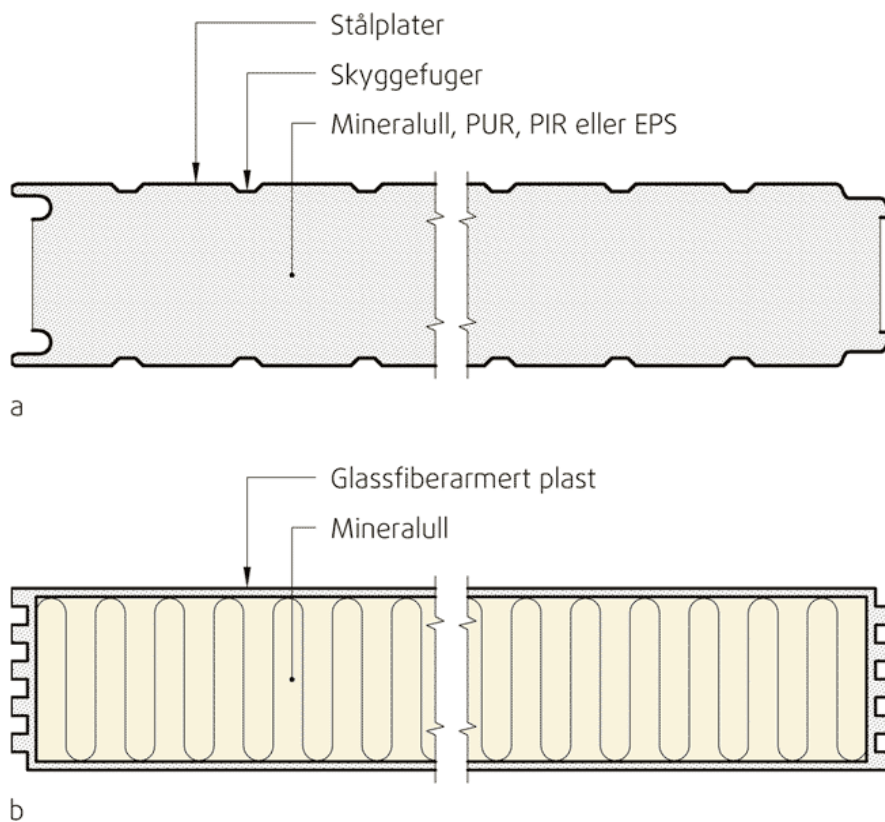
Polyuretanskum skummes opp mellom platene. Denne isolasjonsmateriale har en god heft til platene. I stedet for å bruke polyuretanskum kan man bruke polyisocyanuratskum for å bedre brannegenskaper. (SINTEF Byggforsk, 2007, Kapittel 1.4.1, 1.4.2)

Mineralull kan også brukes som isolasjonsmateriale. Materialet har fiberretning på tvers av elementets plan limt til platene. (SINTEF Byggforsk, 2007, 1.4.3)

Kan bruke ekspandert eller ekstrudert polystyren som limes til platene på tilsvarende måte som mineralull. Egenskapene ved bruk av dette er trykkfasthet og stivhet. Dette limet må kunne ta opp bevegelser på grunn av temperaturforskjeller og deformasjoner. (SINTEF Byggforsk, 2007, Kapittel 1.4.4)

2.9.2.3 Elementprofiler

Figur 2-11 viser at sandwichelementer produseres med ulike tverrsnitt og kantprofiler. Produksjonsmetoden har stålplate elementer med kjerne av mineralull eller polystyren vanligvis en enklere kantprofil enn elementer med kjerne av polyuretanskum. (SINTEF Byggforsk, 2007, Kapittel 1.5)



Figur 2-11 Eksempler på sandwichelementer (SINTEF Byggforsk)

2.9.3 Egenskaper

Egenskaper	Bruksområde	
	Fasade/yttervegg	Tak
Mekaniske egenskaper		
– overflate	X	X
– panel og kjerne	X	X
Dimensjonsmål	X	X
Kryp (deformasjoner)	X	X
Bestandighet	X	X
U-verdi	X	X
Egenskap ved brannpåvirkning	X	X
Brannmotstand	X	X
Brannpåvirkning	X	X
Slagregnstetthet	X	
Luftgjennomgang	X	X
Luftlydisolasjon	X	X
Lydabsorpsjon	X	X

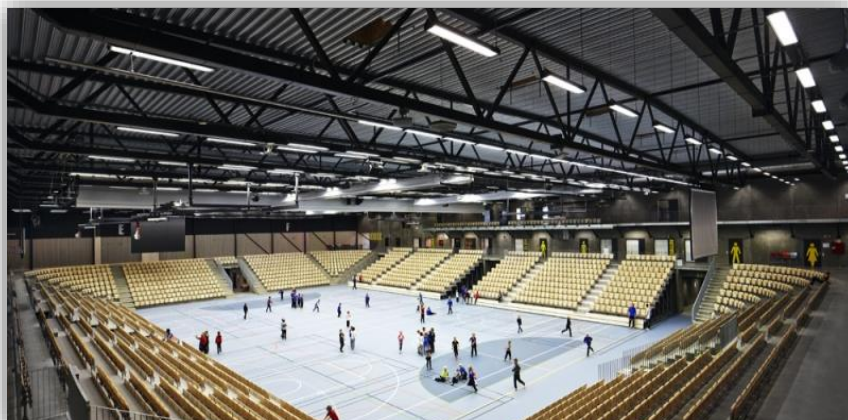
Tabell 2-8 Egenskaper som er aktuelle å dokumentere for ulike bruksområder (SINTEF Byggforsk)

2.10 Eksempler på utforming av flerbrukshaller

2.10.1 Sotra Arena

I denne flerbrukshallen er det 3 håndballflater, styrkerom, aktivitetsrom, garderobefasiliteter, café/kiosk, flere lagere, VIP-avdeling og møterom. Det er i denne hallen lagt stor vekt på praktiske løsninger for både idrettsarrangementer og andre type arrangementer. I den store hallen er det to store flatskjermer og et avansert høyttaleranlegg. (Byggeindustrien, 2013)

To av håndballflatene ligger parallellt, mens den siste håndballflaten ligger for seg selv. Rundt de to håndballflatene kan det trekkes ut sammenleggbare tribuner og gjøre to



Figur 2-12 Innsiden av Sotra Arena (Byggeindustrien)

håndballflater om til én bane med tribuner rundt hele banen, som vil si at det spilles på tvers av ordinær retning, som vist på figur 2-12. (Sotra Sportsklubb, 2016)

I Sotra Arena består den bærende konstruksjonen av stål og betongelementer. Taket bæres av gitterdragere, og veggene består av sandwichelementer. Arenaen har energiklasse A. Det er lagt kombielastisk gulv, både i hallene og styrkerom, med vannbåren oppvarming basert på varmepumpe. (Byggeindustrien, 2013)

2.10.2 Ørland Sparebank Arena

Denne flerbrukshallen ligger i Ørland kommune. Ørland Sparebank Arena ble ferdig utbygd i 2018. Hallen har et sidebygg på tre etasjer som er like stort. Det dekker et areal på 7200 m² til sammen. Selve grunnflaten i hallen er på 75 x 50 m. Dette er en flerbrukshall som inneholder de vanligste idrettene: håndball, basketball, innebandy, volleyball og badminton. I tillegg har de også andre idretter som bueskyting, bordtennis og tennis. Det er en løpebane på 60 m på den ene langsida. Det er plassert en 12 m høy klatrevegg i sidebygget. Det er også egne rom for spinning, fysioterapi, boksing og fekting. I sidebygget er det plassert garderobes, golfsimulator, rom for spinningsaktiviteter, møterom og kontorer. Det er her inngangen til hallen befinner seg, og det er 49 dusjer fordelt på 15 garderobes. (Byggeindustrien, Sellæg, 2018)

På figur 2-13 ser man et bilde av hallen og sidebygget.

Fundamentet er plasstøpt betong, mens råbygget består av prefabrikkerte elementer, dels i betong. Yttervegger og sidebygg består av stål, sandwichelementer og noen mindre arealer med såkalte TRP-elementer (trapesformede stålplater). Etasjeskillerne er hulldekker i plasstøpt betong. Hele taket over hallen består av lettakselementer med stålkonstruksjoner.



Figur 2-13 Utsiden av Ørland Sparebank Arena (Byggeindustrien)

Taket er bøyd og er på hele 5000 m².

Lettakselementene består av stål, isolasjonsmateriell, finérplater og takfolie.

Fasadene består av sandwichelementer med stålplater ytterst, aluminium innerst og isolering mellom de to lagene.



Figur 2-14 Innsiden av Ørland Sparebank Arena (Byggeindustrien)

Det er brukt et varmepumpanlegget fra Fosen Kraft for å skape varmeenergi i hallen.

Varmen henter de fra 50 m dyp ute i Trondheimsfjorden. Ørland Sparebank Arena vil få et energibehov på 600 000 kWh i året. Det er tre store ventilasjonsanlegg som skal sørge for snittemperaturen i hallen skal være 18 grader gjennom hele året. (Byggeindustrien, Sellæg, 2018)

3 MATERIALER OG METODE

I dette kapitlet vil vi presentere forskjellige metoder og programmer vi har brukt for å utføre dette prosjektet.

3.1 Litteraturstudier

Til å begynne med startet vi oppgaven med å søke opp informasjon som var relevant for prosjektet. Relevant informasjon om blant annet materialer (stål, betong, massivtre), passivhus, funksjonskrav, standarder, veiledere, idrettshaller og flerbrukshaller. For å finne informasjonen har vi benyttet blant annet Standard.no, Google, Byggforsk.no, Oria, Godeidrettsanlegg.no og Norskprisbok.no.

Vi har brukt Standard.no til å finne standarder som er relevante for oppgaven. De forskjellige standardene vi har benyttet er:

- NS 3700:2013 Kriterier for passivhus og lavenergibygninger - Boligbygninger
- NS 3701:2012 Kriterier for passivhus og lavenergibygninger - Yrkesbygninger
- NS 3451 Bygningsdelstabellen
- NS 11001-1:2018 Universell utforming av byggverk – Del 1: Arbeids- og publikumsbygninger
- NS 11005:2011 Universell utforming av opparbeidete uteområder – Krav og anbefalinger
- NS-EN 749:2004 Sportsplussutstyr – håndballmål – funksjons- og sikkerhetskrav, prøvingsmetoder

Vi har brukt Byggforsk.no, som er delt opp i tre del-serier; grønn, blå og gul.

Planlegging (grønn serie) omfatter informasjon om brukerkrav, prosjektering, byggesaksbehandling, arealbruk ute og inne, forslag til planløsninger, innredning og innpassing av utstyr.

Byggdetaljer (blå serie) beskriver tekniske løsninger av konstruksjoner og detaljer, materialvalg og materialegenskaper, samt hvordan oppfylle krav til egenskaper som

energibruk, lydforhold og brannsikkerhet. Byggdetaljer inneholder også det teoretiske grunnlaget for en del av emnene.

Byggforvaltning (gul serie) omfatter oppgaver og funksjoner som er nødvendig for å drive, ta vare på og utvikle eksisterende bygninger, dvs. forvaltning, drift, vedlikehold, skadevurdering, utbedring og ombygging.

Byggforskserien gir dokumenterte løsninger og anbefalinger for prosjektering, utførelse og forvaltning av bygninger. Løsningene i Byggforskserien er veldokumenterte og robuste, de kan brukes over hele landet og de oppfyller kravene i byggeteknisk forskrift (TEK).

(Byggforsk, Hva er byggforskserien, udatert)

Oria har blitt brukt til å søke etter student- og masteroppgaver samt bøker som er relevante for oppgaven. Her har vi brukt søkeord som; idrettsanlegg, flerbrukshall og passivhus.

Godeidrettsanlegg.no har vi benyttet til å finne en rekke publiseringer og veiledere fra NIF, NTNU SIAT og Kulturdepartementet. Publiseringer og veiledere for blant annet planlegging og bygging av idrettshaller, veiledere med funksjonskrav til ulike idretter og finansiering. Her har vi brukt søkeord som: idrettshall, flerbrukshall, spillemidler, håndball, volleyball, basketball, innebandy, badminton, turn, bueskyting, bordtennis, passivhus, banemål og funksjonskrav.

Godeidrettsanlegg.no er en nettløsning etablert i samarbeid mellom Kulturdepartementet, Norges idrettsforbund og olympiske og paralympiske komité og NTNU Senter for idrettsanlegg og teknologi, som også drifter GIA.

Nettløsningen inneholder informasjon om ulike typer idretts- og nærmiljøanlegg, materialvalg, eksempler på planløsning og fremgangsmåte for utvikling av nye og gamle anlegg. GIA er et oppslagsverk hvor du kan finne relevant informasjon for planlegging, prosjektering, bygging og drift av gode idrettsanlegg. (Gode Idrettsanlegg, Om Gode idrettsanlegg, udatert)

Norsk Prisbok er et oppslagsverk for den norske byggebransjen. Norsk Prisbok er en oppdatert prisdatabase og inneholder bred og mangfoldig prisinformasjon vedrørende

kostnader for et byggeprosjekt, samt Livssyklus kostnader (LCC) og carbon footprint verdier. Norsk Prisbok følger den kontinuerlige utviklingen i byggebransjen. Boken utgis i papirform én gang året, mens web, app og databaser for programvare utgis to ganger årlig. Innholdet består av 1700 ferdigkalkulerte elementer, over 3500 prisligner, tider, reseptmengder, LCC og carbon footprint verdier, samt erfaringspriser pr. m² BTA for stadig økende antall bygningstyper i.h.t NS 3457. Produktet er designet for å kunne benyttes i flere prosjektfaser – fra kostnadsvurdering i tidligfasen av ett eller flere prosjektkonsepter basert på overordnede nøkkeltall, til vurdering av bæresystem i en bygning og sammenligning av kostnader for ulike ytelse- og kvalitetsvalg. (Norsk Prisbok, udatert)

Vi har benyttet oss av dokumenter vi har fått fra ÅKE. Det er dokumenter som inneholder skredfarevurderinger og grunnundersøkelser fra 2013 i det området vi skal planlegge flerbrukshallen. Dokumentene omhandler også behovsanalyse, konseptvurdering og rom- og funksjonsprogram. Disse dokumentene er fra 2013 og ansees som utdaterte etter dagens behov for flerbrukshall, men er brukt til inspirasjon for oppgaven vår.

3.2 Data

Her vil vi gi en oversikt av de digitale hjelpemidlene vi har brukt for å utføre oppgaven og hva vi har brukt disse til.

3.2.1 Revit

Revit er spesifikt utformet for bygningsinformasjonsmodellering (BIM) og er utviklet av Autodesk. Dette programmet gir fagfolk eller studenter muligheten til å bringe ideer fra konsept til konstruksjon ved å modellere i 3D. Revit er et brukervennlig program som inkluderer funksjoner for arkitektdesign, konstruksjonsteknikk og konstruksjon. (Focus Software, udatert)

Vi har brukt Revit til å lage flere ulike konsepter på flerbrukshaller som er aktuelt i dette prosjektet, som kan realiseres innenfor den økonomiske rammen. I tillegg til 3D-modelleringen har vi også brukt Revit til å se på forskjellige utførelser, og til å skape ulike plan-, snitt-, og detaljtegninger i 2D.

3.2.2 Lumion

Lumion er et visualiseringsprogram som kan brukes til å visualisere 3D-tegninger, 3D-modeller og gjøre de om til blant annet panoramaer, stillbilder og videoer. Lumion er kompatibel med en rekke modelleringsprogrammer, deriblant Revit som vi har brukt. Lumion er ofte brukt av blant annet byplanleggere, rådgivende ingeniører, designere og arkitekter. De grafiske visualiseringene og resultatene man får er flotte, og man oppnår en god arbeidsflyt.

Når man importerer en 3D-modell i Lumion har man ofte bare modellen av konstruksjonen, men programmet lar deg skape ulike miljøer og terreng rundt den, slik at man ofte får en mer tilfredsstillende visualisering av det endelige resultatet. Vi har valgt å benytte Lumion til å visualisere konstruksjonene i oppgaven vår. (Mynewsdesk, Lumion, 2013)

3.2.3 RockyFor3D

Rockyfor3D er et visualiseringsprogram som har blitt benyttet som et verktøy i vurderingen av utløpsdistanse for skredblokker. Dette programmet tar hensyn til naturlig variasjon, og beregner skredblokkenes bane i en 3D-modell av terrenget på grunnlag av egenskaper ved selve skredblokken, terrenget og vegetasjon. Programmet er sensitivt mot inngangsdata, og det er derfor samlet inn data under en feltbefaring og kalibrert mot registreringer i felt. Vi har ikke hatt tilgang til dette programmet, men har fått resultater fra ÅKE som vi har benyttet i oppgaven vår.

3.2.4 RAMMS

Programvaren RAMMS har blitt brukt til å modellere en tredimensjonal, dynamisk modell av snøskred. Dette programmet er kalibrert mot kjente skredhendelser, og i Norge opererer en med 100-, 1000-, og 5000-års-skred. De viktigste inngangsparametere er løsneområder og tykkelsen til skredflak. Vi har ikke hatt tilgang til dette programmet, men har fått resultater fra ÅKE som vi har benyttet i oppgaven vår.

3.3 Fremgangsmåte

Her vil vi beskrive fremgangsmåten vi har benyttet for å komme frem til resultatene i neste kapittel.

3.3.1 Modellering

Til grunnlag for modelleringen vår har vi undersøkt og sett på utformingen av andre nyere idrettshaller og flerbrukshaller det siste tiåret. Vi har brukt dette som inspirasjon til hvordan den nye flerbrukshallen i Osane kan se ut, og modellert i Revit. Vi har tatt mer interesse i Sotra Arena og Ørland Sparebank Arena enn andre idrettsbygg. Vi vært i kontakt med prosjektleder for Sotra Arena, og diskutert tegninger av konstruksjonen, hvor Lønnheim Entreprenør var totalentreprenør og Longva Arkitekter AS utarbeidet tegningene for bygget.

Vi har sett på faktorer som blant annet tribuneplasser, spilleflater, hvilke idretter som skal benytte hallen, hvilke funksjoner hallen skal ha - både sportslig og kulturelt, kostnader, beliggenhet, areal, parkering, muligheter for arrangementer og turneringer, hvilket sportslig nivå hallen kan ha for ulike idretter - lokalt/nasjonalt/internasjonalt, materialvalg og mer.

3.3.2 Valg av materialer

I kapittel 2.4, 2.5 og 2.6 har vi sett på tre ulike materialer. De materialene vi har sett på er stål, massivtre og betong, og deres egenskaper som byggemateriale. Disse materialene er svært forskjellige, og hver enkelt av de har sine egne unike egenskaper som byggemateriale. De har også sine egne fordeler og ulemper. Noen materialer er også mer vanlige å bruke for spesifikke typer bygg.

Vi har valgt materialer ut ifra egenskaper, bruksområder, pris, krav og ønsker, utfordringer, spennvidder og prosjektets størrelse. Dette er alle faktorer som spiller inn, og er avgjørende for valget av hvilke materialer som skal benyttes.

I mange prosjekter benyttes det også flere enn bare ett materiale. De brukes om hverandre og utfyller ofte hverandre, slik at man får utnyttet materialenes egenskaper på best mulig måte. Vanlige materialer for nyere idrettshaller og flerbrukshaller er stål og betongelementer.

3.3.3 Vurdering av området

Til grunnlag for vurdering av området har vi innhentet informasjon fra ÅKE som omhandler skredfarevurdering fra Sukkertoppen og grunnundersøkelser av tomten. Dette har vi brukt til å vurdere grunnforholdene på og rundt tomten, og finne ut om det er trygt å bygge en flerbrukshall der.

Dokumentene inneholder også simuleringer av hvordan snøskred og steinsprang vil oppføre seg hvis dette hadde forekommet. Disse simuleringene er gjort i RockyFor3D og RAMMS, og er til stor hjelp når vi skal planlegge hvor på tomten hallen burde stå.

3.3.4 Kostnadsestimering

Vi har brukt Norsk Prisbok for å estimere kostnaden på dette prosjektet. Det vi har gjort er å finne kostnaden på tre ulike løsninger, både med og uten passivhusstandard. Den første løsningen er en stor flerbrukshall med to håndballflater, den andre løsningen inkluderer en turnhall og den tredje løsningen inkluderer en bordtennis - og bueskytingshall. Den første løsningen inneholder det man trenger for å få en komplett flerbrukshall. De to andre løsningene er noe man kan tenke på dersom det lar seg gjøre økonomisk.

For å finne prisen på ulike materialer brukte vi enhetspris. Dette gjelder enheter som kilogram, meter, kvadratmeter og kubikkmeter. Deretter multipliserer vi enhetspris med mengde materiale, og kommer frem til et kostnadsestimat. Ved beregning av kostnadene i prosjektet benyttes følgende påslag: 12% Material, 12% UE, 12% arbeid, samt timepris 547 kr. (Norsk Prisbok, 2020)

Kostnadsestimeringen er en forholdsvis grov oversikt over hvor mye de ulike løsningene vil koste. Under kapittel 4.1.1.1, 4.1.2.1 og 4.1.3.1 vises kostnadsestimatene i større hovedgrupper slik at det blir mer oversiktlig. En mer detaljert oversikt over hva vi har estimert kostnadene til har vi lagt ved i vedlegg 4, 5 og 6. I de detaljerte vedleggene finner man enhetspris, mengde materiale, innhold, og kostnadsestimatet.

3.3.4.1 Spillemidler

Vi har sett på hvor mye spillemidler vi kan få til prosjektet gjennom Kulturdepartementets *Bestemmelser om tilskudd til anlegg for idrett og fysisk aktivitet - 2019*. For å kunne utløse spillemidler til dette prosjektet har vi måttet se på funksjonskrav og kravene om rom- og hallstørrelse.

3.3.5 Passivhusstandard

ÅKE står som byggeier av hallen. Til hallen har ÅKE uttrykt ønsker om robuste løsninger som er motstandsdyktige mot hærverk og hard bruk, sikrer bygget lang levetid og lave drifts- og vedlikeholdskostnader. Det er derfor viktig å se på løsninger som sikrer lave energikostnader. Et styrevedtak i ÅKE er gjort om at alle nybygg skal bygges som passivhus.

Vi har ikke foretatt beregninger på U-verdier, varmemotstand eller kuldebroverdier. Vi har sett på om hallen burde bygges etter passivhusstandard eller ikke, rent økonomisk. I denne hallen er det idrettene og aktivitetsareal som er i hovedprioritet. Budsjettrammen - 100 000 000,- er relativt lav i forhold til f.eks. Sotra Arena - 170 000 000,- og en framtidig kommende hall i Spjelkavika – ca. 250 000 000,-. Derfor har vi sett oss nødt til å se om bygging av hallen etter passivhusstandard vil gå på bekostning av idrettene.

Vi har blant annet undersøkt hva passivhusstandard er, hvilke krav som stilles og hva som må til for å oppnå passivhusstandard. Vi har sett på tomten og området hvor hallen vil ligge, og hatt prinsippene for å oppnå passivhusstandard i tankene når vi vurderte utformingen av hallen.

4 RESULTATER FLERBRUKSHALL

Dette kapitlet tar for seg resultater for løsninger på flerbrukshall, kostnadsestimeringer, materialvalg, utforming av hall, spillemidler, passivhusstandard, grunnundersøkelser, skredfarevurdering og samarbeid med skole.

4.1 Materialvalg

Vi har i teoridelen av oppgaven snakket om de ulike egenskapene til materialene som er aktuelle for bygging av flerbrukshallen. I denne delen av oppgaven ser vi på hva som er den beste løsningen med tanke på utformingen av hallen, hva som egner seg best i forhold til idrettene og hva som er det smarteste økonomisk sett.

Når det kommer til materialvalg for de ulike løsningene har flerbrukshallen, turnhallen og bordtennis- og bueskytterhallen den samme type oppbygning med de samme materialene.

Alle priser i kapittel 4.1 er i kroner og hentet fra Norsk Prisbok.

4.1.1 Gulvkonstruksjon

På aktivitetsflatene i flerbrukshallen og bordtennisområdet legges kombielastisk gulv. Kombielastisk gulv har en høyere kostnad, men tilfredsstillende idrettens krav for gulv i større grad enn de andre gulvtypene. Dette gulvet er mer allsidig med tanke på bruksområder for idrettene og idrettens krav, og passer best i en flerbrukshall. I turnhallen legges punktelastisk gulv. Punktelastisk gulv er å foretrekke sammenlignet med kombielastisk gulv, fordi apparater som er oppmontert står stødigere på et punktelastisk gulv. Se kapittel 2.2 for krav til idrettene.

Ved kombielastisk gulv kombineres flateelastisk og punktelastisk gulv, og man oppnår et optimalt idrettsgulv. I nederste sjikt er et flateelastisk gulv med lufting og lav byggehøyde. På oversiden av dette ligger det et punktelastisk sjikt av et syntetisk materiale, og en prefabrikkert gummatte som har en dempende effekt. I toppsjiktet håndsparkles herdepolyuretan i flere adskilte arbeidsoperasjoner.

Dette gulvet kan som sagt brukes til mange ulike ballidretter og idrettsaktiviteter, samt andre arrangementer og aktiviteter. Kombielastisk gulv gir progressiv demping, og er mer tilpasset personer i forskjellige vektklasser. På grunn av overflaten og de biomekaniske egenskapene ved dette gulvet blir det langt færre skader. Med riktig renhold og vedlikehold av gulvet har det en levetid på 30 år. (Dale, 2013)

I resterende gulvarealer i hallen, som garderober og møterom, legges det vinylbelegg. Denne type gulv er veldig godt egnet for en flerbrukshall, med tanke på hvor mange personer som oppholder seg der daglig. Gulvet er slitesterkt, lett å rengjøre og forholdsvis billig med tanke på pris. I dusjområdene legges det keramiske fliser. Det er slitesterkt, og er vanlig å bruke i denne typen bygg.

4.1.2 Veggkonstruksjon

Til veggkonstruksjon benytter vi lette sandwichelementer. I vår løsning har vi valgt et sandwichelement bestående av et yttersjikt av stålplater og et innersjikt av mineralullisolasjon. Denne type konstruksjon er blitt valgt med tanke på pris, type materialer og fordi det er denne typen veggkonstruksjon som er vanlig å bruke i en flerbrukshall.

Materiale	Stål	Betong	Massivtre
Elementnavn	Lette sandwichelementer – yttersjikt av metallplater og kjerne av mineralullisolasjon	Sandwichelement av betong, inkl. isolasjon	Massivtrevegg med påføring
Enhet	m ²	m ²	m ²
Enhetspris	1472	2797	2075

Tabell 4-1 Priser på veggkonstruksjoner i ulike materialer

I tabell 4-1 finner man priser på veggkonstruksjoner i ulike materialer. Tabellen viser at den billigste løsningen er lette sandwichelementer med bruk av stål.

Materialer	Stål	Betong	Massivtre
Elementnavn	Stålsøyle, HEA/HEP/IPE - profiler	Betong i søyle, B30 lavkarbon klasse C	Søyle av limtre, massivtrebygg
Enhet	m ² BTA	m ³	m ² BTA
Enhetspris	407	2442	438

Tabell 4-2 Priser på ulike materialer

I tabell 4-2 ser du en oversikt over priser for stål, betong og massivtre som materiale. Den viser en sammenligning av materialenes enhetspriser, hvor stålsøyler har den laveste kostnaden.

Vi har kommet frem til å bruke stålsøyler. I tillegg til lavest enhetspris vil man trenge mindre antall kvadratmeter materiale, og dette vil derfor bli det billigste alternativet for søylene. Dimensjonene på stålsøylene vil være mindre enn søyler i betong eller massivtre, og stålsøyler vil derfor være mer plassbesparende.

4.1.3 Takkonstruksjon

Taket i hallen bæres av gitterdragere i stål. I nederste sjikt mot gitterdragerne legges det korrugerte stålplater. I øvre sjikt legges taktekingen bestående av et lag takbelegg av plast- eller gummibasert tekking + fallisolasjon.

Materialer	Stål	Betong	Massivtre
Elementnavn	Korrugert stålplatetak	Betongdekke	Massivtre, bærende takelementer
Enhet	m ²	m ²	m ²
Enhetspris	350	1493	2164

Tabell 4-3 Priser for takplater i ulike materialer

I tabell 4-3 ser man prisene for takplater i stål, betongdekke og massivtre. Tabellen viser at bruk av korrugerte stålplater er den billigste løsningen.

Materiale	Stål	Betong	Massivtre
Elementnavn	Stålbjelker - gitterdrager	Betong i bjelker B30 lavkarbon klasse C	Bjelker av limtre, massivtrebygg
Enhet	kg	m ³	m ² BTA
Enhetspris	36	2200	570

Tabell 4-4 Priser for bjelker i ulike materialer

I tabell 4-4 vises prisene for bjelker av stål, betong og massivtre. Den viser en sammenligning av materialenes enhetspriser, hvor stålbjelker i form av gitterdragere har den laveste kostnaden. Ut ifra disse kriteriene er gitterdragere i stål det mest naturlige valget.

4.2 Konsepter

Vi har valgt å se på tre ulike løsninger i dette prosjektet. Den første løsningen er en flerbrukshall uten tilbygg. Den andre løsningen er en flerbrukshall med et tilbygg for turn, mens den tredje løsningen er en flerbrukshall med et tilbygg for bordtennis og bueskyting. Alle flerbrukshallene har to håndballflater som ligger parallelt, og kan deles ved hjelp av en skillevegg.

Tomten dette skal prosjekteres på har Ålesund Kommune fått gratis, og er derfor ikke kostnaden for tomten tatt med i beregningene. For å gjøre dette mest mulig oversiktlig er tallene i tabellene fra og med kapittel 4.2 i hele 1000 kroner.

For at vi kunne begynne å estimere hva bygget kom til å koste, måtte vi vite hva og hvor mye som skulle estimeres. Derfor måtte vi begynne med å finne ut mengden av materialer på forskjellige deler i konstruksjonene. Vi begynte naturligvis utenfra, og jobbet oss innover i byggene. Det betyr at vi begynte med å finne kostnaden for rydding og klargjøring av tomten, fortsatte med byggene og avsluttet med asfaltering. I løsningene i kapittel 4.2.1, 4.2.2 og 4.2.3 er det ikke tenkt på passivhusstandard ved kostnadsestimering. Kostnadsestimering for løsninger med passivhusstandard kommer vi til i kapittel 4.3.

4.2.1 Flerbrukshall uten tilbygg

I den første løsningen har vi sett på en flerbrukshall med to håndballflater. Dette er noe det absolutt er behov for, og er minstekravet for dette prosjektet. Det betyr at i denne løsningen ligger alt fra rydding av tomt til ferdigstilling av bygget. Dette er den minste av de ulike løsningene vi har sett på, både med tanke på størrelse, kompleksitet og pris.

Denne løsningen er som sagt en dobbelthall uten tilbygg, og har dermed ikke tilrettelagte fasiliteter for idretter som normalt ikke utøves i en slik hall. Det kan være idretter som bryting, turn, bueskyting, kampsport og klatring, som gjerne utøves i egne haller eller bygg.

4.2.1.1 Utforming av hall



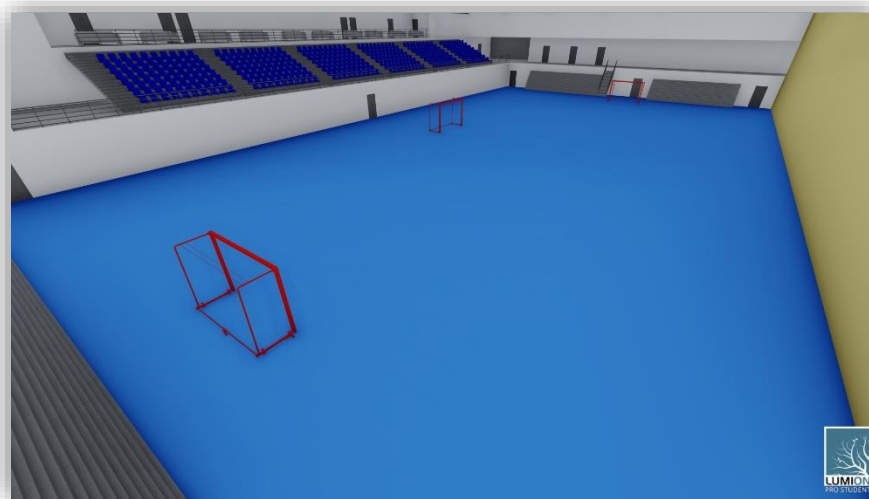
Figur 4-1 Utsiden av flerbrukshall (egenprodusert)

Flerbrukshallen på figur 4-1 er en dobbelthall på 4800 m² BTA, med en innvendig takhøyde på 9 m og en total aktivitetsflate på 50 x 45m. I fundamentet til hallen er det brukt 34 punktfundamenter som er bærende for stålsøylene, og et dekkefundament i grunnen.

Konstruksjonen i ytterveggene er lette sandwichelementer, og er satt sammen av stålplater i yttersjikt og mineralullisolasjon i kjernen. Innenfor sandwichelementene står det stålsøyler som går fra punktfundament og opp til taket. Takkonstruksjonen er bygd opp av korrugerte stålplater og taktekking, som er holdt oppe av gitterdragere i stål. I takkonstruksjonen er det 20 røykluker som er jevnt fordelt på taket.

I flerbrukshallen er det tre plan. På aktivitetsarealer i hallen er det lagt kombielastisk sportsgulv, mens i resten av hallen er det lagt vinylbelegg, foruten om dusjområdet der det er lagt keramiske fliser. På plan 1 er det teleskoptribuner, 12 garderober, lagerrom, kafeteria, møterom, kontorer, sosiale rom, toaletter og HC-toaletter, vaskerom, sanitetsrom og eventuelt en scene.

På plan 2 er det et styrkerom på 203m² med 2 garderober. Det er også kiosk, WC/HC, teknisk rom og betongtribune. På plan 3 finner vi VIP tribune med sofaer, møterom, kontorer, sosiale rom og klubbrom.



Figur 4-2 Innsiden av flerbrukshall (egenprodusert)

På kortsidene i hallen er det plass til 960 tilskuere. Når det skal spilles på tvers av de to håndballbanene trekkes teleskoptribunene ut, og man får en tilskuerkapasitet på 2400 personer. De to håndballbanene har en aktivitetsflate på 25 x 45 m hver. Det er mulig å dele disse banene med en lydskillevegg, slik at du får to separate baner.

4.2.1.2 Kostnadsestimering

I tabell 4-5 er de beregnede kostnadene oppført for løsningen med flerbrukshall uten tilbygg, som har et BTA på 80 x 60 m. Den viser en grov oversikt over behovet for hva som må være med i løsningen uten tilbygg, og prisene for dette.

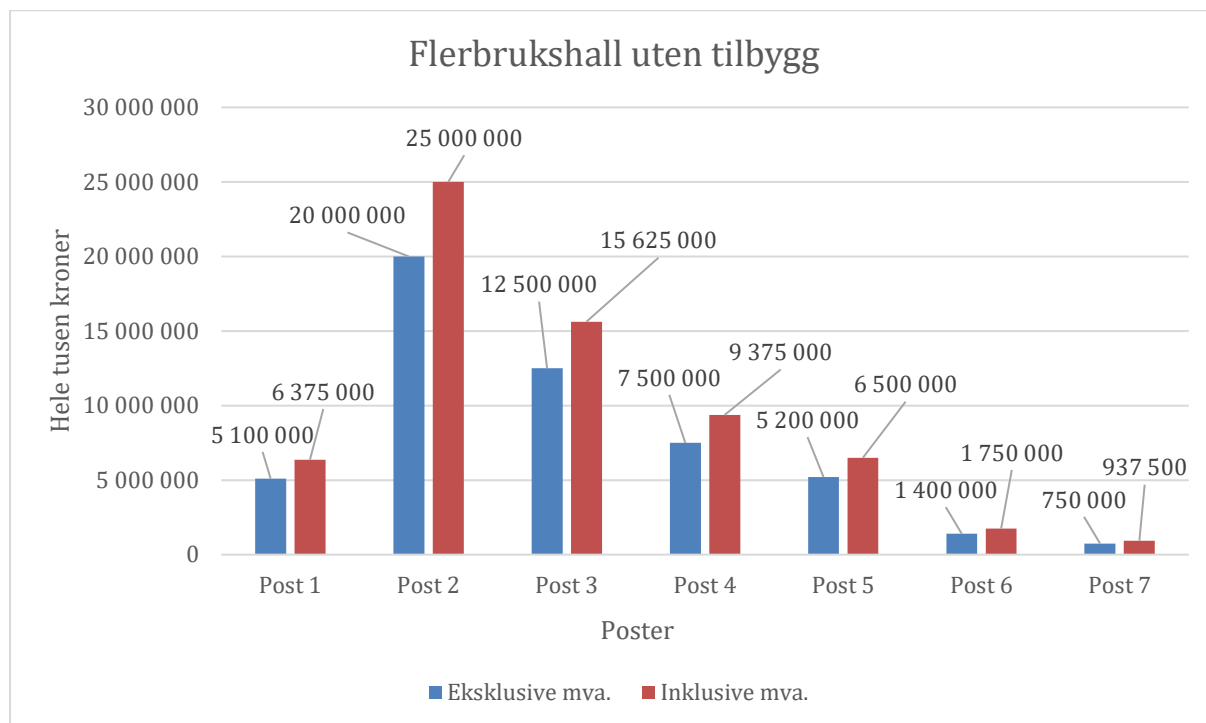
Prisene i tabellen gir kostnadsgrunnlaget for de andre løsningene du finner i kapittel 4.1.2 og 4.1.3.

Post	Innhold	Kostnadsestimat
1	Rydding, utgraving, montasje, tilfylling av bærelag, fundamentering.	5 100 000,-
2	Bygningskropp (Stålsøyler, stålbjelker, sandwichelementer, takkonstruksjon, etasjeskiller, innervegger, betongtribune).	20 000 000,-
3	VVS-installasjoner, elkraft, tele og automatisering, heis.	12 500 000,-
4	Komplett innredning (sportsgulv, rekkverk, skillevegg, sportsutstyr).	7 500 000,-
5	Teleskoptribune, elektrisk motordrift.	5 200 000,-
6	Inngangsparti, nødutgang, innerdører, vinduer.	1 400 000,-
7	Asfaltert plass	750 000,-
	Total kostnad	52 450 000,-

Tabell 4-5 Kostnadsberegning – flerbrukshall uten tilbygg u/passivhusstandard

I tabellen ser man at prisene for materialer, bygningsdeler, inventar, grunnarbeid er beregnet og kategorisert i sju poster, med samlede priser for hver post.

Figur 4-3 er et diagram som viser kostnader og hvor stor del av den totale kostnaden i flerbrukshallen hver enkelt post utgjør. Diagrammet viser kostnadene både inklusive og eksklusive mva.



Figur 4-3 Kostnadsdiagram - flerbrukshall uten tilbygg u/passivhusstandard

Under post 1 har vi samlet grunnarbeidet. I grunnarbeidet er det jobber som rydding, graving, montasje av rør og ledninger i grøfter, tilfylling av bærelag og fundamentering. Kostnaden på grunnarbeidet vil være 5 100 000,- for flerbrukshallen.

I post 2 har vi samlet bygningskroppen til flerbrukshallen. Under denne posten ligger det stålsøyler, stålbjelker (gitterdragere), sandwichelementer, takkonstruksjon, etasjeskiller, innervegger og betongtribune. Kostnaden på bygningskroppen vil være 20 000 000,-.

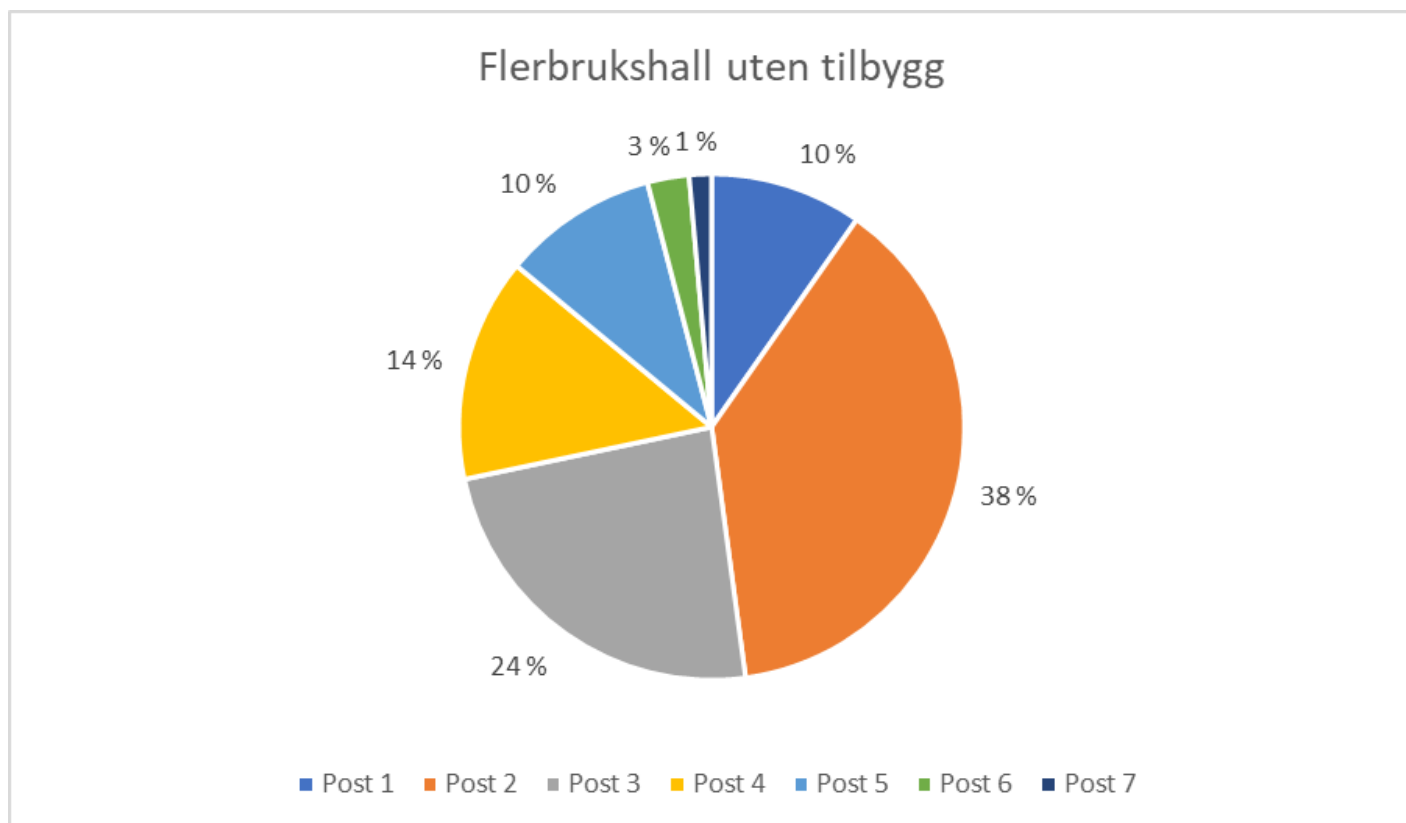
I post 3 har vi samlet VVS-installasjoner, elkraft, tele og automatisering og heis. Kostnaden på disse installasjonene vil til sammen være 12 500 000,-.

I post 4 har vi samlet alt av innredning vi har beregnet pris på i flerbrukshallen. Under komplett innredning legger vi sportsgulv, rekkverk, skillevegg og sportsutstyr. Kostnaden på dette vil være 7 500 000,-.

I post 5 finner man kostnadene for teleskoptribunene. Kostnaden på de vil være 5 200 000,-

I post 6 har vi samlet dører og vinduer på hele flerbrukshallen. Under denne posten ligger det inngangsparti, nødutganger, innerdører og vinduer. Kostnaden på dette vil være 1 400 000,-.

I post 7 har vi samlet alt som skal være asfaltert. Det er veier og parkeringsplasser. Kostnaden på det vil være 750 000,-.



Figur 4-4 Sektordiagram - flerbrukshall uten tilbygg u/passivhusstandard

Den totale prisen for flerbrukshallen eksklusive mva. er 52 450 000,-. Den samlede prisen for alle postene inklusive mva. er 65 562 500,-. I denne prisen er ikke spillemidlene tatt med i beregning.

4.2.1.3 Spillemidler

Tabell 4-6 viser spillemidlene vi får for flerbrukshallen.

Post	Innhold	Størrelse	Maks tilskudd
1	Styrketreningsrom	203 m ²	700 000,-
2	Idrettshall (dobbel) + garderober og lager	50 x 45 m	16 500 000,-
3	Sosialt rom	100 m ²	500 000,-
		Totalt tilskudd	17 700 000,-

Tabell 4-6 Spillemidler for flerbrukshall uten tilbygg

Siden dette er en flerbrukshall med to håndballflater på til sammen 50 x 45 m og en takhøyde på 9 m går dette under kategorien dobbelthall, og vil utgjøre 16 500 000,- i spillemidler. I dette tilskuddet ligger alle idretter man kan utøve i en flerbrukshall inkludert. Dette er idretter som håndball, volleyball, basketball, badminton og innebandy.

For å komme frem til hvor mye spillemidler vi vil kunne få, har vi sett på funksjonskravene til idrettene i kapittel 2.2. I løsningene våre er funksjonskravene tilfredsstilt med tanke på størrelse på bane, antall garderober og antall lagerrom. Noe som gjør at vi vil få 16 500 000,- i spillemidler for en aktivitetsflate på 50 x 45 m, garderober og lagerrom.

I denne flerbrukshallen vil man også få spillemidler for et styrketreningsrom og sosiale rom. Styrketreningsrommet er 203 m² og vil utgjøre 700 000,- i spillemidler. Det er flere sosiale rom, som til sammen er 100 m² og vil utgjøre 500 000,- i spillemidler. For løsningen på denne flerbrukshallen vil det til sammen utgjøre 17 700 000,- i spillemidler.

Den totale prisen for flerbrukshallen uten tilbygg når spillemidlene er tatt med i beregning vil bli 47 862 500,- inklusive mva.

4.2.2 Flerbrukshall - med turnhall

I løsningsnummer to har vi valgt å se på en flerbrukshall med en turnhall som tilbygg eller selvstendig bygg.

4.2.2.1 Utforming av hall

Med tanke på utformingen av turnhallen har vi fått inspirasjon fra skissene til ATF.



Figur 4-5 Utsiden av flerbrukshall med turnhall (egenprodusert)

Turnhallen til venstre på figur 4-5 er 1596 m² BTA med en innvendig takhøyde på 9 m. I fundamentet til hallen er det brukt 18 punktfundamenter som er bærende for stålsøylene, og et dekkefundament i grunnen.

Konstruksjonen i ytterveggene er lette sandwichelementer, og er satt sammen av stålplater i yttersjikt og mineralullisolasjon i kjernen. Innenfor sandwichelementene står det stålsøylere som går fra punktfundamentet og opp til taket. Takkonstruksjonen er bygd opp av korrugerte stålplater og takteking, som er holdt oppe av gitterdragere i stål. I takkonstruksjonen er det 15 røykluker som er jevnt fordelt på taket.

I turnhallen er det to plan. På aktivitetsarealer i hallen er det lagt punktelastisk sportsgulv, mens i resten av hallen er det lagt vinylbelegg, foruten om dusjområdet der det er lagt keramiske fliser.

På plan 1 er det 4 garderober, lagerrom, toaletter og HC-toaletter, kjøkken, møterom, teknisk rom og klubbrom. På plan 2 er det et styrkerom, tribune, møterom, teknisk rom, toaletter og HC-toaletter og kiosk.

Det er plass til 165 tilskuere på tribunen, og aktivitetsflaten er på 25 x 30 m med friområde 1-2 m på alle sider.

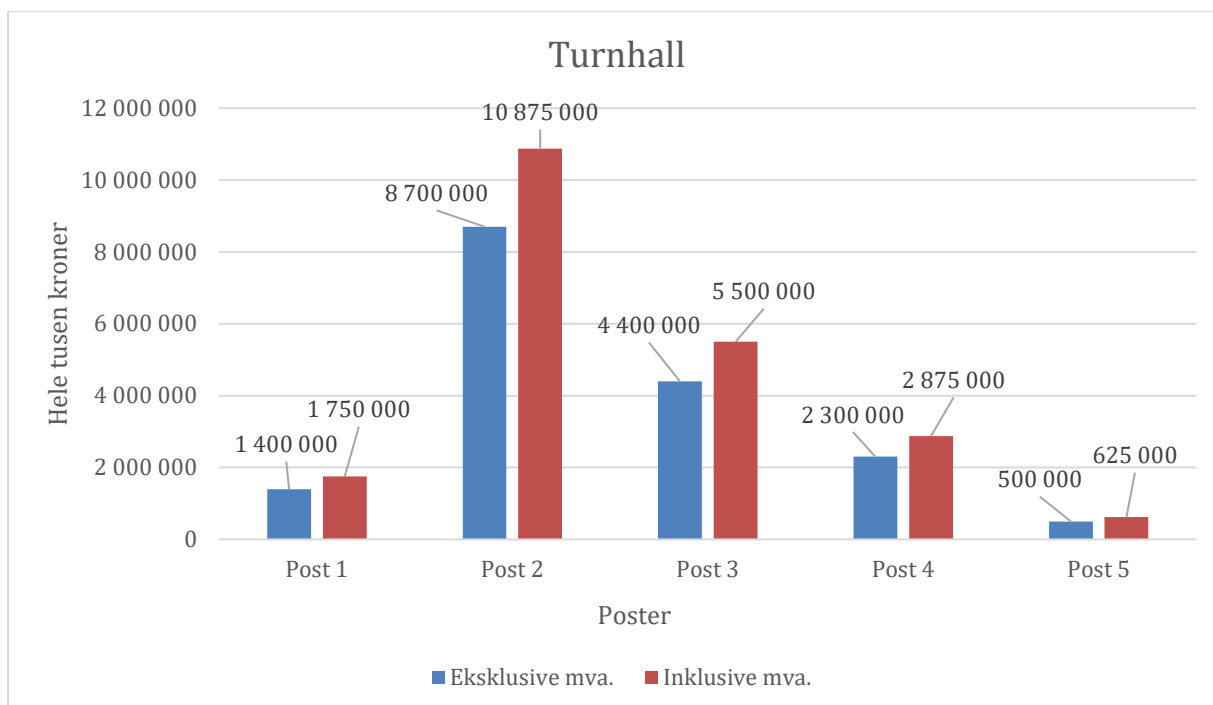
4.2.2.2 Kostnadsestimering

I tabell 4-7 er det beregnet kostnader kun for turnhallen, som har et BTA på 42 x 38 m. Den totale kostnaden på turnhallen vil altså komme i tillegg til den totale prisen for flerbrukshallen i tabell 4-5.

Post	Innhold	Kostnadsestimat
1	Rydding, utgraving, montasje, tilfylling av bærelag, fundamentering.	1 400 000,-
2	Bygningskropp (Stålsøyler, stålbjelker, sandwichelementer, takkonstruksjon, etasjeskiller, innervegger, betongtribune).	8 700 000,-
3	VVS-installasjoner, elkraft, tele og automatisering, heis.	4 400 000,-
4	Komplett innredning (Sportsgulv, rekkverk, turn-utstyr).	2 300 000,-
5	Inngangsparti, nødutgang, innerdører, vinduer.	500 000,-
	Total kostnad	17 300 000,-

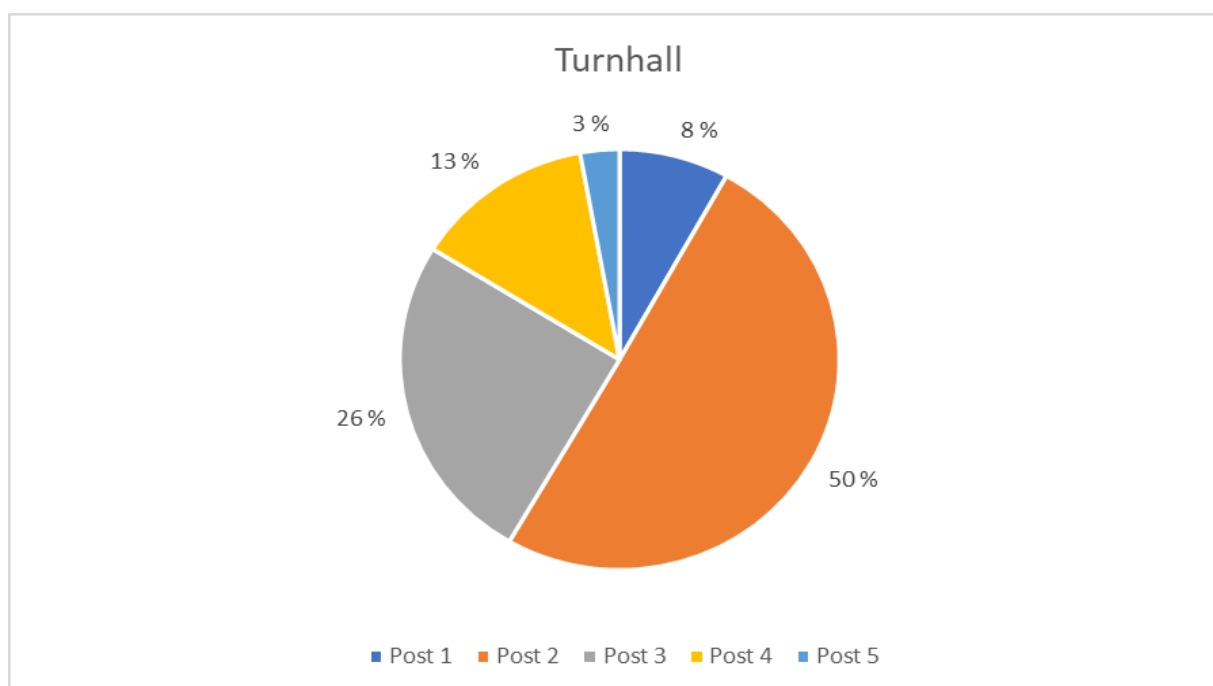
Tabell 4-7 Kostnadsestimering - turnhall u/passivhusstandard

Tabell 4-5 i kapittel 4.2.1.2 har det samme oppsettet som tabell 4-7. I tabellene er det beskrevet hva de ulike postene inneholder, og vi vil derfor kun gå inn på hva kostnadene for turnhallen vil være i tabell 4-7.



Figur 4-6 Kostnadsdiagram - turnhall u/passivhusstandard

Den totale kostnaden for turnhallen eksklusive mva. for grunnarbeidet, bygningskropp, installasjoner, innredning, dører og vinduer er 17 300 000,-. Den samlede kostnaden for alle postene inklusive mva. er 21 625 000,-. I denne beregningen er spillemidler ikke medregnet.



Figur 4-7 Sektordiagram - turnhall u/passivhusstandard

Når vi ser på den totale kostnaden for løsningen som inneholder flerbrukshall med turnhall er prisen 87 187 500,- inklusive mva.

4.2.2.3 Spillemidler

Tabell 4-8 viser spillemidlene for turnhallen som vil komme som et tillegg til tilskuddet for flerbrukshallen i tabell 4-6.

Post	Innhold	Størrelse /Antall	Maks tilskudd
1	Turnhall	25 x 30 m (750 m ²)	6 700 000,-
2	Garderober (1 sett = Jente- og guttegarderobe + dommergarderobe)	2 sett	1 000 000,-
		Totalt tilskudd	7 700 000,-

Tabell 4-8 Spillemidler for turnhall

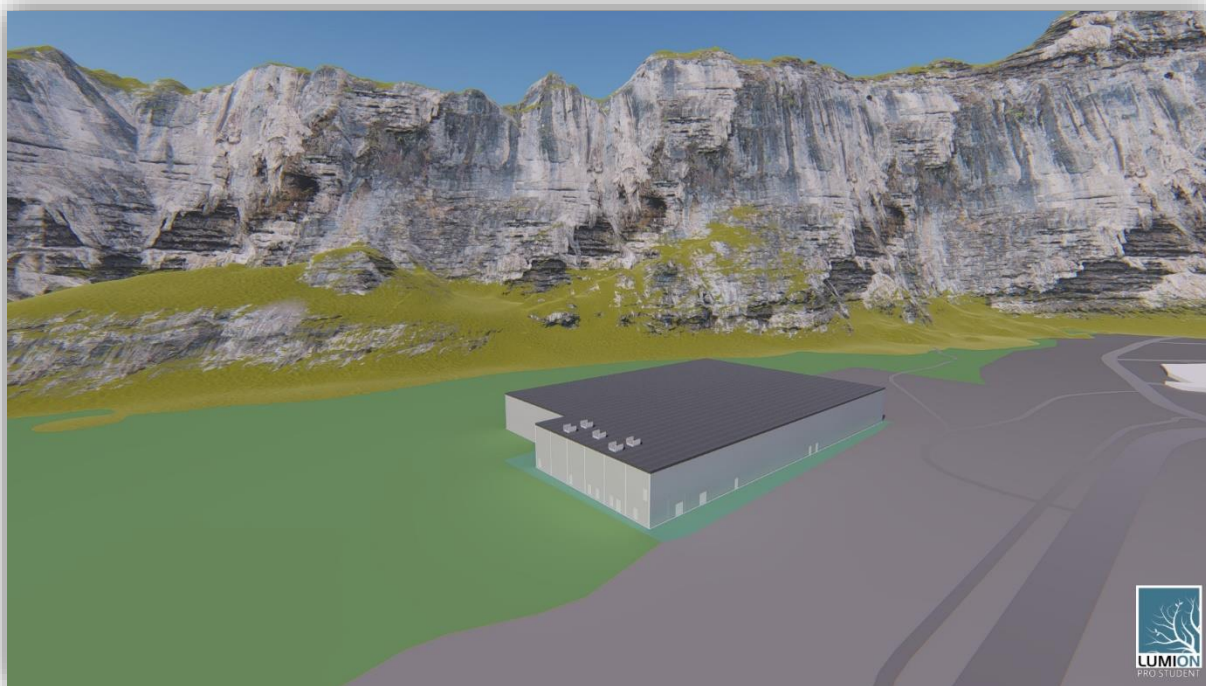
Størrelsen på aktivitetsflaten i turnhallen er 25 x 30 m og takhøyden er 9 m. Dette vil utgjøre 6 700 000,- i spillemidler. I dokumentet *Bestemmelser om tilskudd til anlegg for idrett og fysisk aktivitet-2019* står det at tilskudd for garderober kommer i tillegg dersom annet ikke er nevnt under anleggstypen. Det vil si at for to sett med garderober i turnhallen vil det utløses 1 000 000,- i spillemidler. Dette betyr at for løsningen på turnhallen vil det til sammen utgjøre 7 700 000,- i spillemidler.

Den totale kostnaden for flerbrukshall med turnhall når spillemidlene er tatt med i beregningen er 57 462 500,- inklusive mva.

4.2.3 Flerbrukshall - med bordtennis- og bueskytterhall

I løsning nummer tre har vi valgt å se på en flerbrukshall med en bordtennis- og bueskytterhall som tilbygg eller selvstendig løsning.

4.2.3.1 Utforming på hall



Figur 4-8 Utsiden av flerbrukshallen med bordtennis- og bueskytterhall (egenprodusert)

Bordtennis- og bueskytterhallen på figur 4-6 er et tilbygg til flerbrukshallen på 240 m² BTA med en innvendig takhøyde på 4 m for bueskyting og 5 m for bordtennis. I fundamentet til hallen er det brukt 16 punktfundamenter som er bærende for stålsøylene, og et dekkefundament i grunnen.

Konstruksjonen i ytterveggene er lette sandwichelementer, og er satt sammen av stålplater i yttersjikt og mineralullisolasjon i kjernen. Innenfor sandwichelementene står det stålsøyler som går fra punktfundamentet og opp til taket. Takkonstruksjonen er bygd opp av korrugerte stålplater og takteking, som er holdt oppe av gitterdragere i stål. I takkonstruksjonen er det 5 røykluker som er jevnt fordelt på taket.

I bordtennis- og bueskytterhallen er det to plan. I bordtennisområde er det lagt kombielastisk sportsgulv, mens i resten av hallen er lagt vinylbelegg.

På plan 1 ligger bueskytteranlegget som er 4 m bredt og 26 m langt målt innvendig, med tilhørende garderober, klubbrom og et lagerrom. På plan 2 ligger bordtennisanlegget som er 150 m² med tilhørende garderober, klubbrom og et lagerrom.

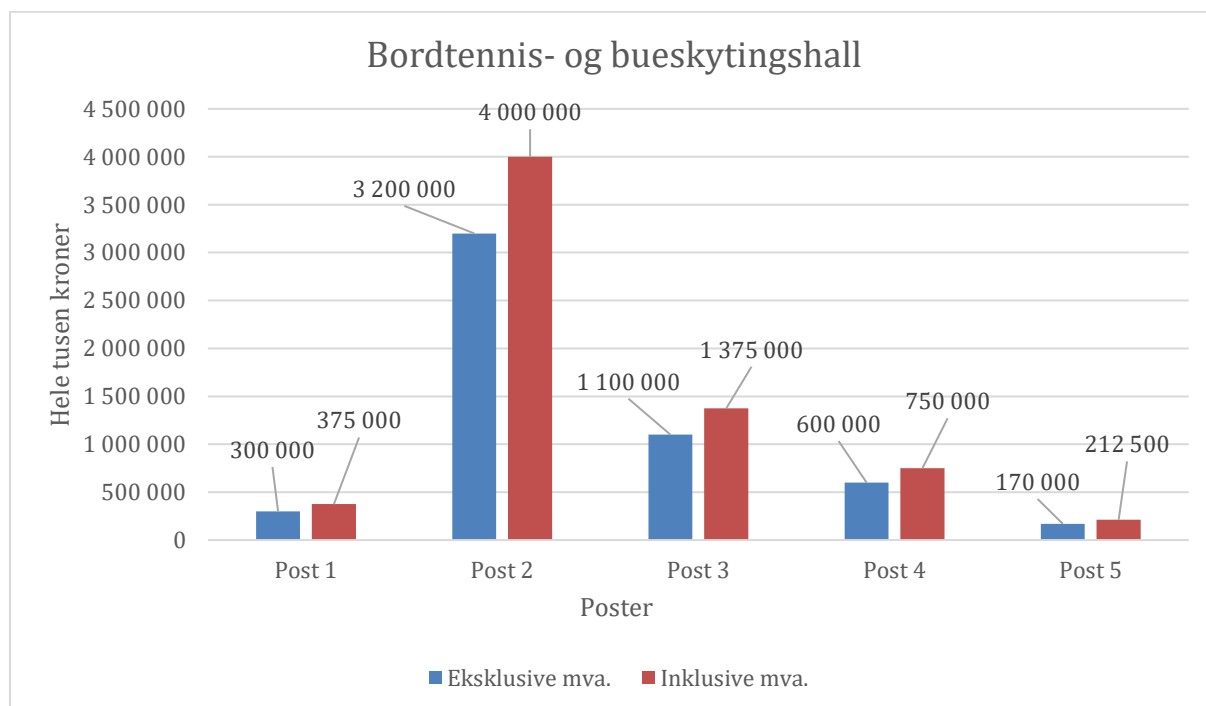
4.2.3.2 Kostnadsestimering

I tabell 4-9 vises beregnede kostnader kun for bordtennis- og bueskytterhallen, som har et BTA på 30 x 8 m. Den totale kostnaden på bordtennis- og bueskytterhallen vil altså komme i tillegg til den totale prisen for flerbrukshallen i tabell 4-5.

Post	Innhold	Kostnadsestimat
1	Rydding, utgraving, montasje, tilfylling av bærelag, fundamentering.	300 000,-
2	Bygningskropp (Stålsøyler, stålbjelker, sandwichelementer, takkonstruksjon, etasjeskiller, innervegger, betongtribune).	3 200 000,-
3	VVS-installasjoner, elkraft, tele og automatisering, heis.	1 100 000,-
4	Komplett innredning (gulv, utstyr).	600 000,-
5	Inngangsparti, nødutgang, innerdører, vinduer.	170 000,-
	Total kostnad	5 370 000,-

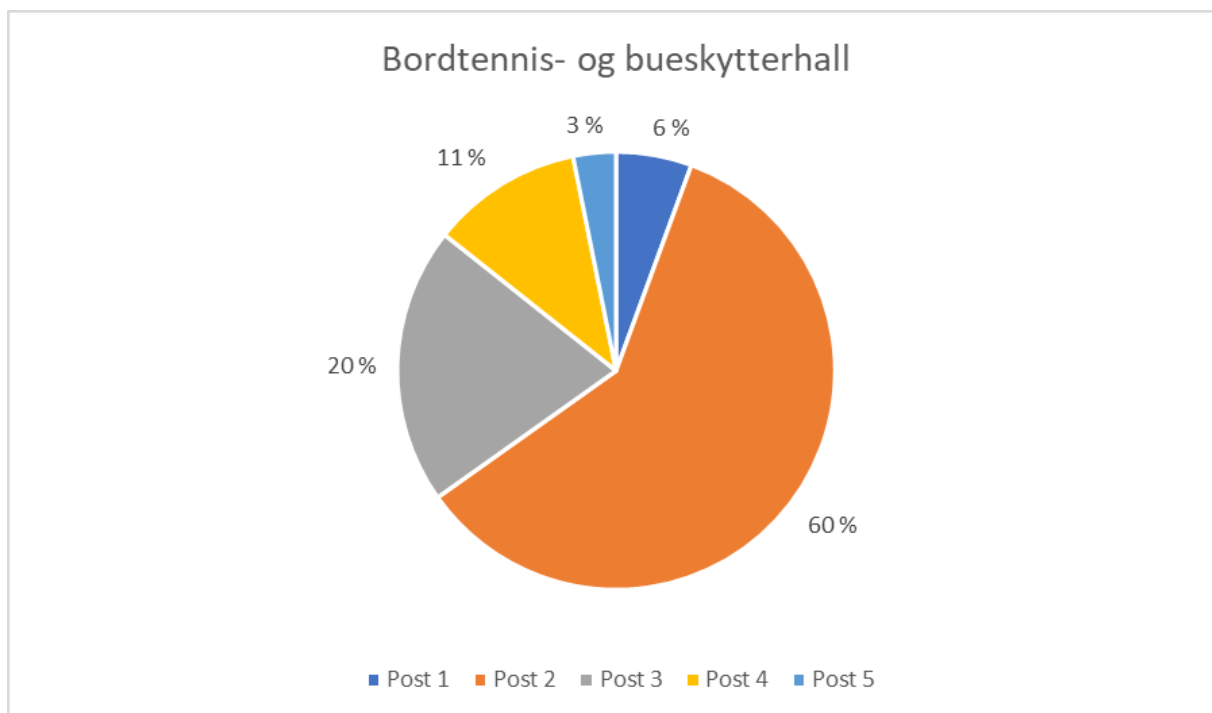
Tabell 4-9 Kostnadsestimering - bordtennis- og bueskytterhall u/passivhusstandard

Tabellen 4-5 i kapittel 4.2.1.2 har det samme oppsettet som tabell 4-9. I tabellene er det beskrevet hva de ulike postene inneholder, og vi vil derfor kun gå inn på hva kostnadene for bordtennis- og bueskytterhallen vil være i tabell 4-9.



Figur 4-9 Kostnadsdiagram - bordtennis- og bueskytterhall u/passivhusstandard

Den totale kostnaden for bordtennis- og bueskytterhallen eksklusive mva. er 5 370 000,-. Den samlede kostnaden for alle postene inklusive mva. er 6 712 500,-. I denne beregningen er spillemidler ikke medregnet.



Figur 4-10 Sektordiagram for bordtennis- og bueskytterhall u/passivhusstandard

Når vi ser på den totale kostnaden for løsningen som inneholder flerbrukshall med bordtennis- og bueskytterhall er prisen 72 275 000,- inklusive mva.

4.2.3.3 Spillemidler

Spillemidlene for bordtennis- og bueskytterhallen vil komme som et tillegg til tilskuddet for flerbrukshallen i tabell 4-6.

Post	Innhold	Størrelse	Maks tilskudd
1	Aktivitetssal (Bordtennis)	150 m ²	700 000,-
2	Bueskytterhall	26 m lang, takhøyde 4 m	2 700 000,-
		Totalt tilskudd	3 400 000,-

Tabell 4-10 Spillemidler for bordtennis- og bueskytterhall

Der hvor bordtennis skal spilles er aktivitetsflaten 150 m² og vil utgjøre 700 000,- i spillemidler. Størrelsen på den innendørs bueskytterhallen er 26 m lang og har 4 m

takhøyde. Dette vil utgjøre 2 700 000,- i spillemidler. Dette vil si at for løsningen på bordtennis- og bueskytterhallen vil det til sammen utløses 3 400 000,- i spillemidler.

Den totale kostnaden for flerbrukshall med bordtennis- og bueskytterhall når spillemidlene er tatt med i beregning er 51 175 000,- inklusive mva.

4.3 Passivhus - kostnadsestimering

Vi har sett på løsninger med passivhusstandard, som gir hallene et lavere energibehov. Dette vil føre til økte kostnader på hallene. Bygningsdelene som det stilles krav til ved passivhusstandard er vegger, tak og gulv. Kostnadene til disse bygningsdelene vil endres, mens resten av estimeringskostnadene vil forbli like. Vi har tatt høyde for store folkemengder ved arrangementer, og anslår derfor at kostnadene for ventilasjonen i hallene er tilsvarende for passivhusstandard.

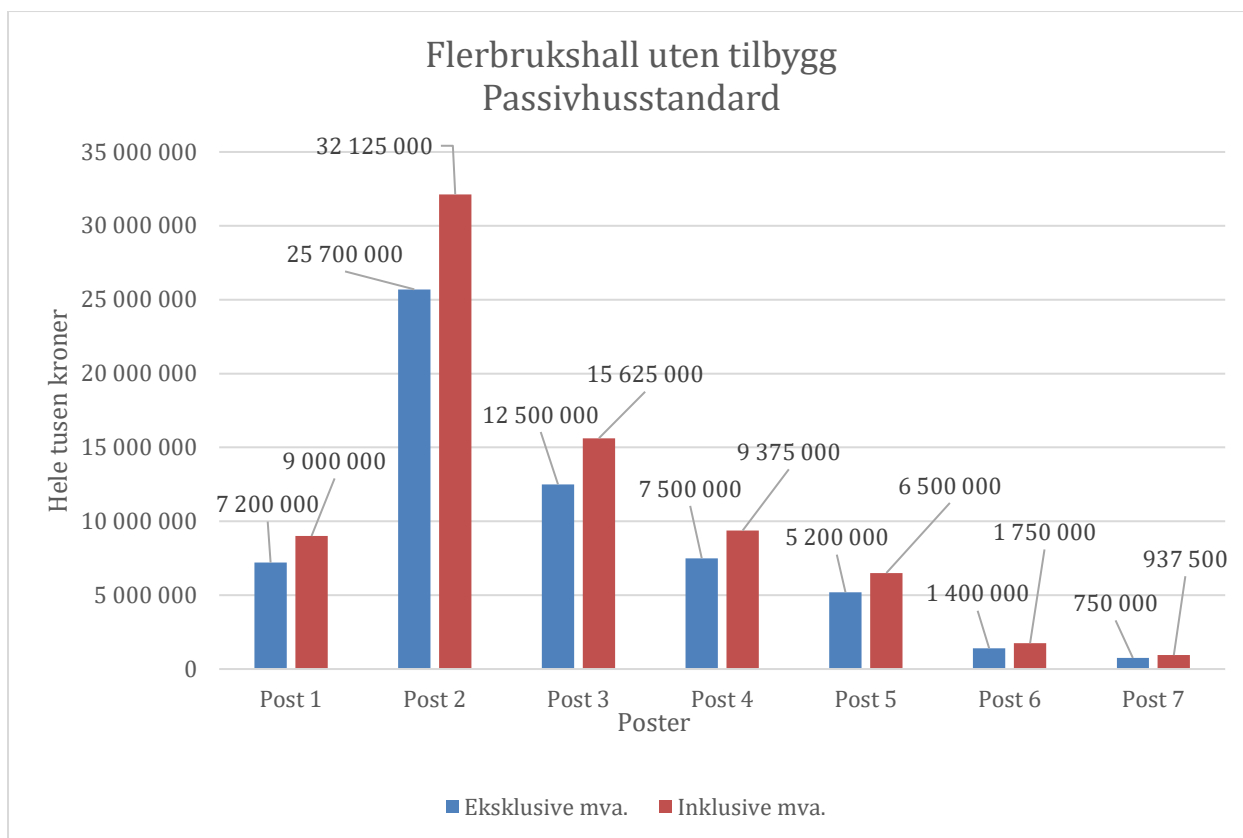
4.3.1 Flerbrukshall uten tilbygg

I tabell 4-11 vises det kostnader for flerbrukshall med passivhusstandard. Det er post 1 og post 2 som er endret, og kostnadene har blitt justert deretter.

Post	Innhold – med passivhus	Kostnadsestimat
1	Rydding, utgraving, montasje, tilfylling av bærelag, fundamentering.	7 200 000,-
2	Bygningskropp (Stålsøyler, stålbjelker, sandwichelementer, takkonstruksjon, etasjeskiller, innervegger, betongtribune).	25 700 000,-
3	VVS-installasjoner, elkraft, tele og automatisering, heis.	12 500 000,-
4	Komplett innredning (sportsgulv, rekkverk, skillevegg, sportsutstyr).	7 500 000,-
5	Teleskoptribune, elektrisk motordrift.	5 200 000,-
6	Inngangsparti, nødutgang, innerdører, vinduer.	1 400 000,-
7	Asfaltert plass	750 000,-
	Total kostnad	60 250 000,-

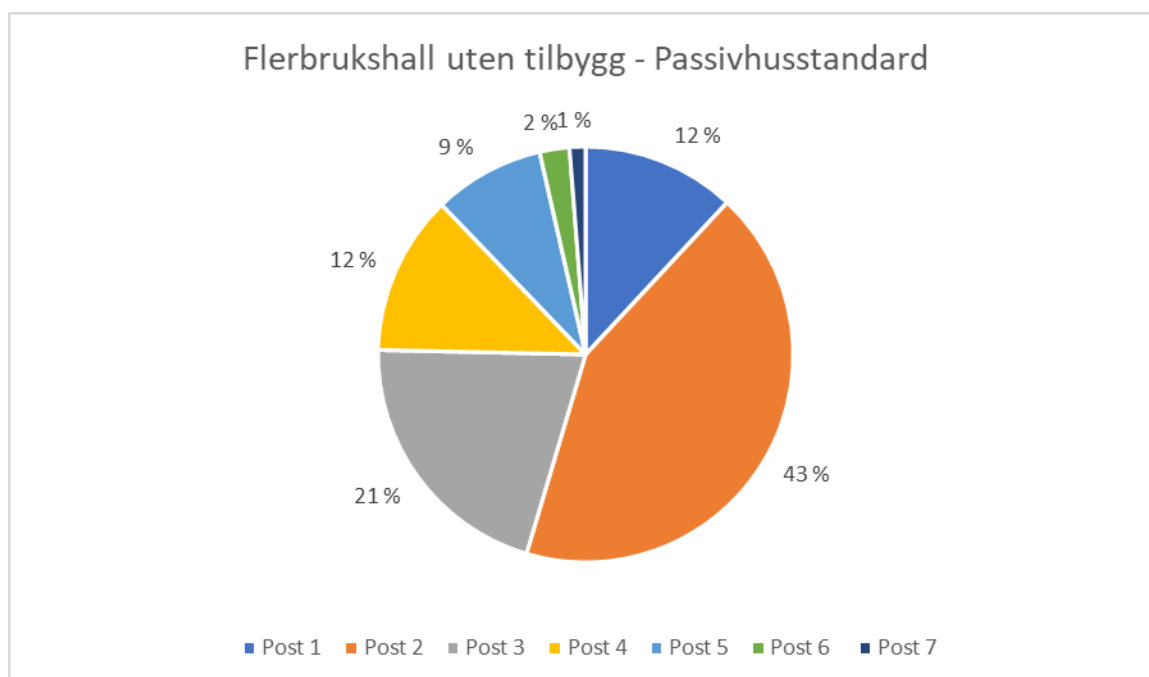
Tabell 4-11 Kostnadsestimering - flerbrukshall uten tilbygg m/passivhusstandard

Tabell 4-5 i kapittel 4.2.1.2 har det samme oppsettet som tabell 4-11. I tabellene er det beskrevet hva de ulike postene inneholder, og vi vil derfor kun gå inn på hva kostnadene for flerbrukshallen med passivhusstandard vil være i tabell 4-11.



Figur 4-11 Kostnadsdiagram - flerbrukshall uten tilbygg m/passivhusstandard

Den totale kostnaden for flerbrukshallen med passivhusstandard eksklusive mva. er 60 250 000,-. Den samlede kostnaden for alle postene inklusive mva. er 75 312 500,-.



Figur 4-12 Sektordiagram - flerbrukshall uten tilbygg m/passivhusstandard

Den totale kostnaden for flerbrukshall med passivhusstandard og spillemidler er 57 612 500,- inklusive mva. I figur 4-12 ser vi at post 1 og post 2 har økt med henholdsvis 2% og 5%, sammenlignet med figur 4-4. De resterende postene har ikke endret seg med tanke på kostnader, men er prosentvis justert etter økning i post 1 og post 2.

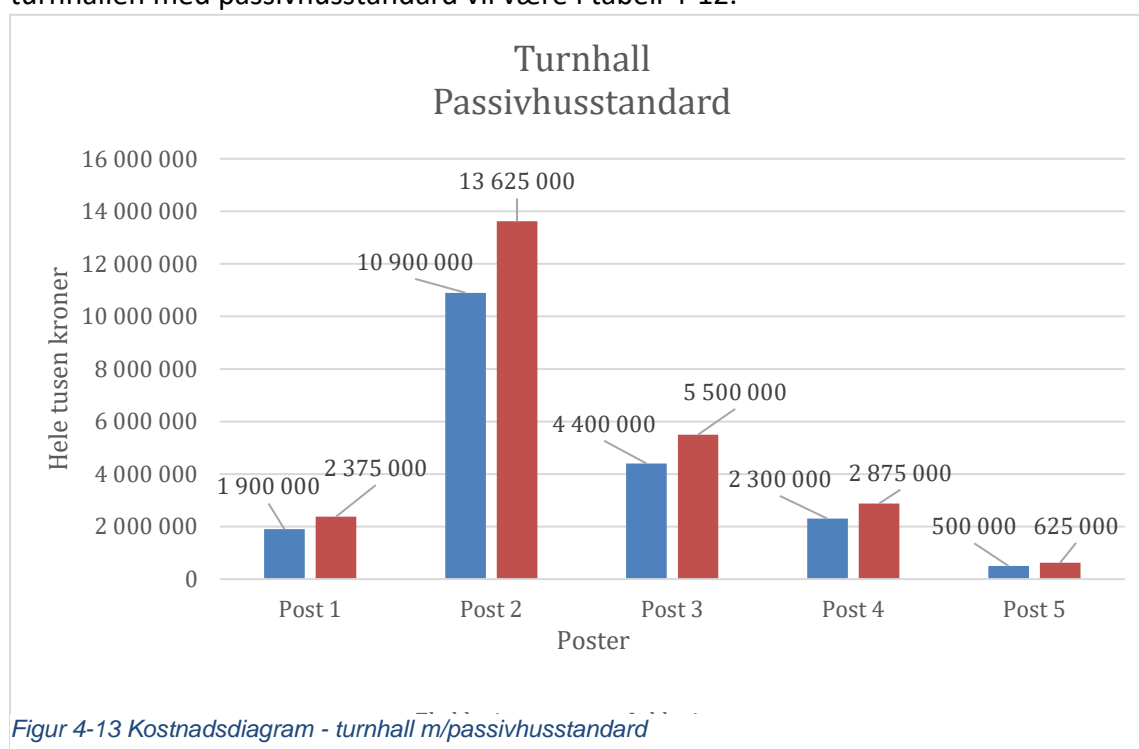
4.3.2 Flerbrukshall med turnhall

I tabell 4-12 vises det kostnader for turnhallen med passivhusstandard. Det er post 1 og post 2 som er endret, og kostnadene har blitt justert deretter.

Post	Innhold – med passivhus	Kostnadsestimat
1	Rydding, utgraving, montasje, tilfylling av bærelag, fundamentering.	1 900 000,-
2	Bygningskropp (Stålsøyler, stålbjelker, sandwichelementer, takkonstruksjon, etasjeskiller, innervegger, betongtribune).	10 900 000,-
3	VVS-installasjoner, elkraft, tele og automatisering, heis.	4 400 000,-
4	Komplett innredning (Sportsgulv, rekkverk, turn-utstyr).	2 300 000,-
5	Inngangsparti, nødutgang, innerdører, vinduer.	500 000,-
	Total kostnad	20 000 000,-

Tabell 4-12 Kostnadsestimering - turnhall m/passivhusstandard

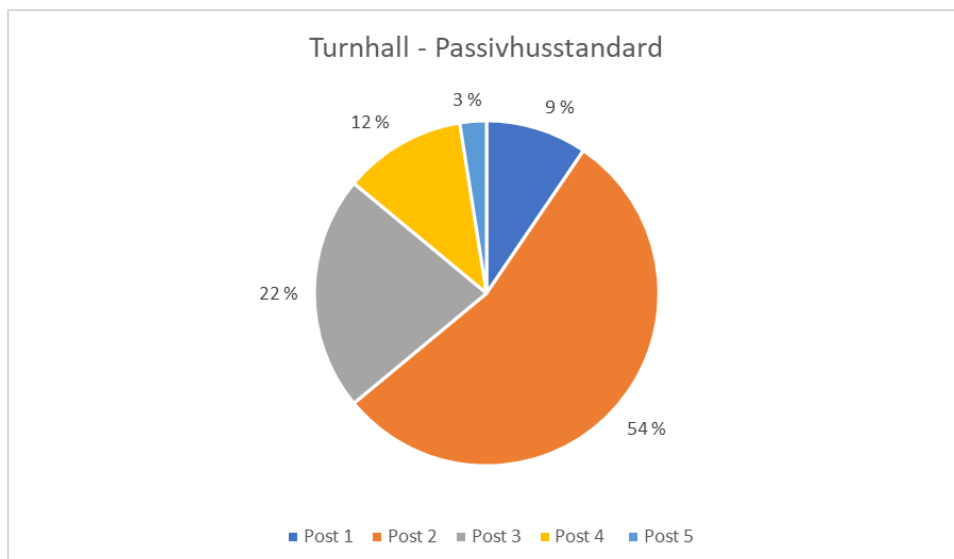
Tabell 4-5 i kapittel 4.2.1.2 har det samme oppsettet som tabell 4-12. I tabellene er det beskrevet hva de ulike postene inneholder, og vi vil derfor kun gå inn på hva kostnadene for turnhallen med passivhusstandard vil være i tabell 4-12.



Figur 4-13 Kostnadsdiagram - turnhall m/passivhusstandard

Den totale kostnaden for turnhallen med passivhusstandard eksklusive mva. er 20 000 000,-.

Den samlede kostnaden for alle postene inklusive mva. 25 000 000,-.



Figur 4-14 Sektordiagram - turnhall m/passivhusstandard

Den totale kostnaden for flerbrukshall og turnhall, bygd etter passivhusstandard, blir 74 912 500,- inklusive mva. etter at spillemidlene er tatt med i beregning.

I figur 4-14 ser vi at post 1 og post 2 har økt med henholdsvis 1% og 4%, sammenlignet med figur 4-7. De resterende postene har ikke endret seg med tanke på kostnader, men er prosentvis justert etter økning i post 1 og post 2.

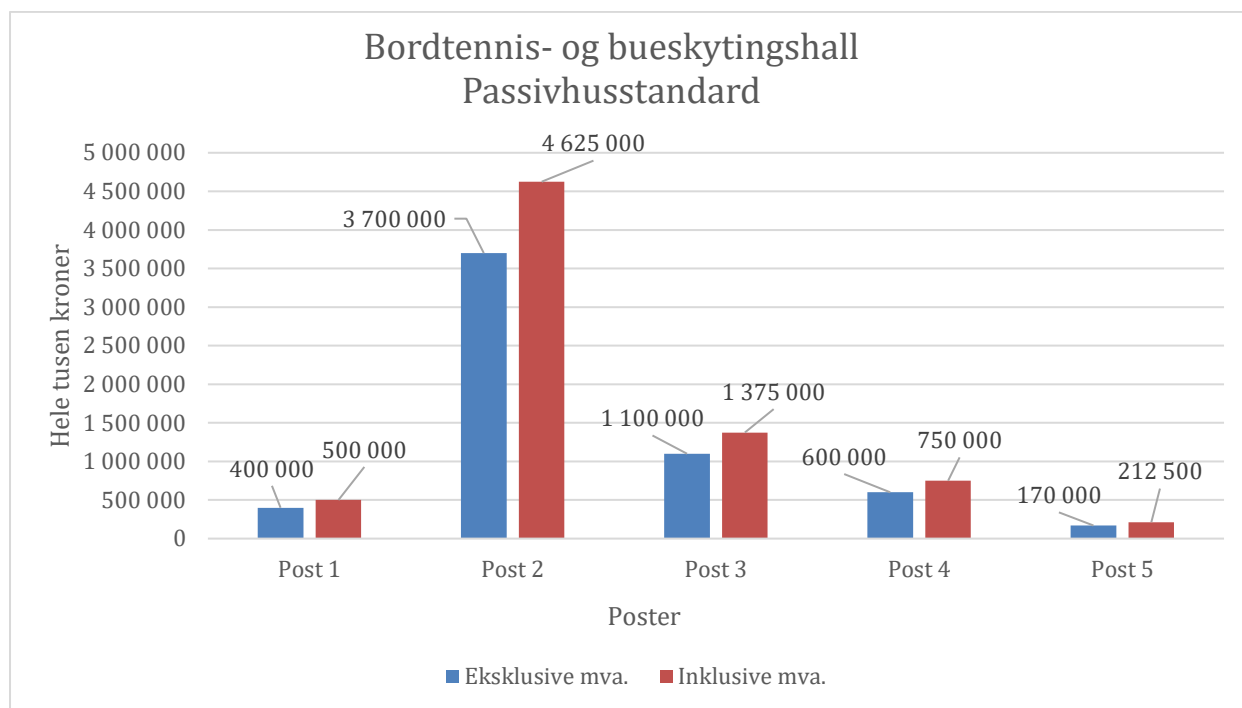
4.3.3 Flerbrukshall med bordtennis- og bueskytterhall

I tabell 4-13 vises det kostnader for bordtennis- og bueskytterhallen med passivhusstandard. Det er post 1 og post 2 som er endret, og kostnadene har blitt justert deretter.

Post	Innhold – med passivhus	Kostnadsestimat
1	Rydding, utgraving, montasje, tilfylling av bærelag, fundamentering.	400 000,-
2	Bygningskropp (Stålsøyler, stålbjelker, sandwichelementer, takkonstruksjon, etasjeskiller, innervegger, betongtribune).	3 700 000,-
3	VVS-installasjoner, elkraft, tele og automatisering, heis.	1 100 000,-
4	Komplett innredning (gulv, utstyr).	600 000,-
5	Inngangsparti, nødutgang, innerdører, vinduer.	170 000,-
	Total kostnad	5 970 000,-

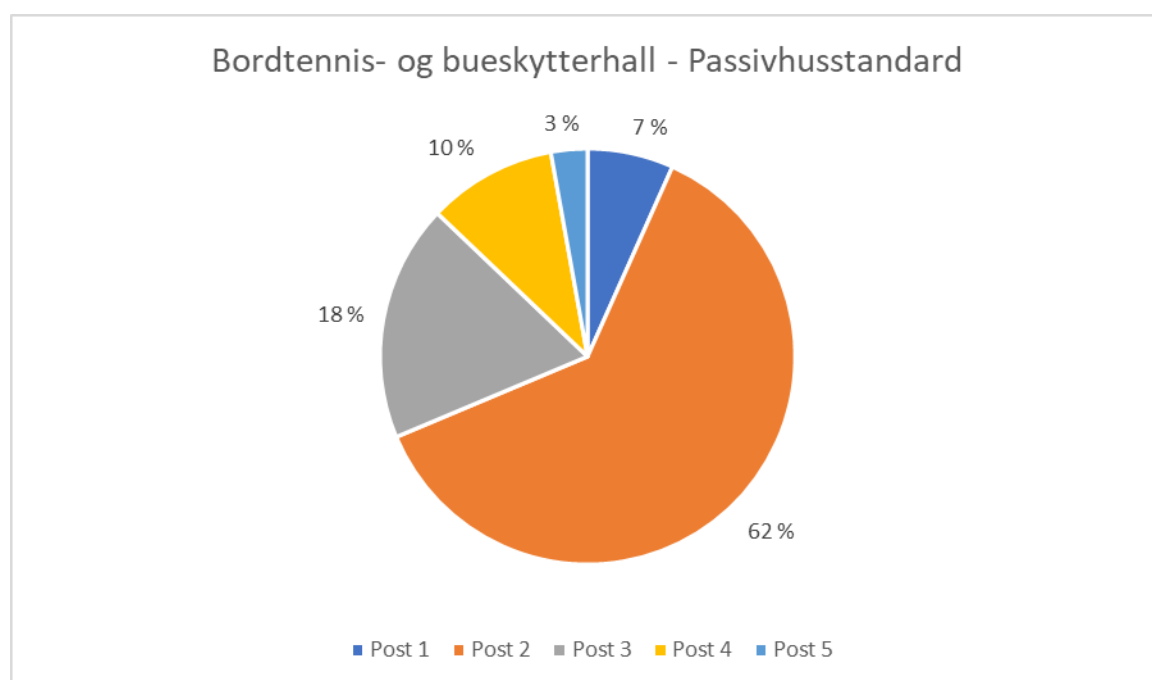
Tabell 4-13 Kostandsestimering - bordtennis- og bueskytter m/passivhusstandard

Tabell 4-5 i kapittel 4.2.1.2 har det samme oppsettet som tabell 4-13. I tabellene er det beskrevet hva de ulike postene inneholder, og vi vil derfor kun gå inn på hva kostnadene for turnhallen med passivhusstandard vil være i tabell 4-13.



Figur 4-15 Kostnadsdiagram - bordtennis- og bueskytterhall m/passivhusstandard

Den totale kostnaden for bordtennis- og bueskytterhallen med passivhusstandard eksklusive mva. er 5 970 000,-. Den samlede kostnaden for alle postene inklusive mva. er 7 462 500,-.



Figur 4-16 Sektordiagram - bordtennis- og bueskytterhall m/passivhusstandard

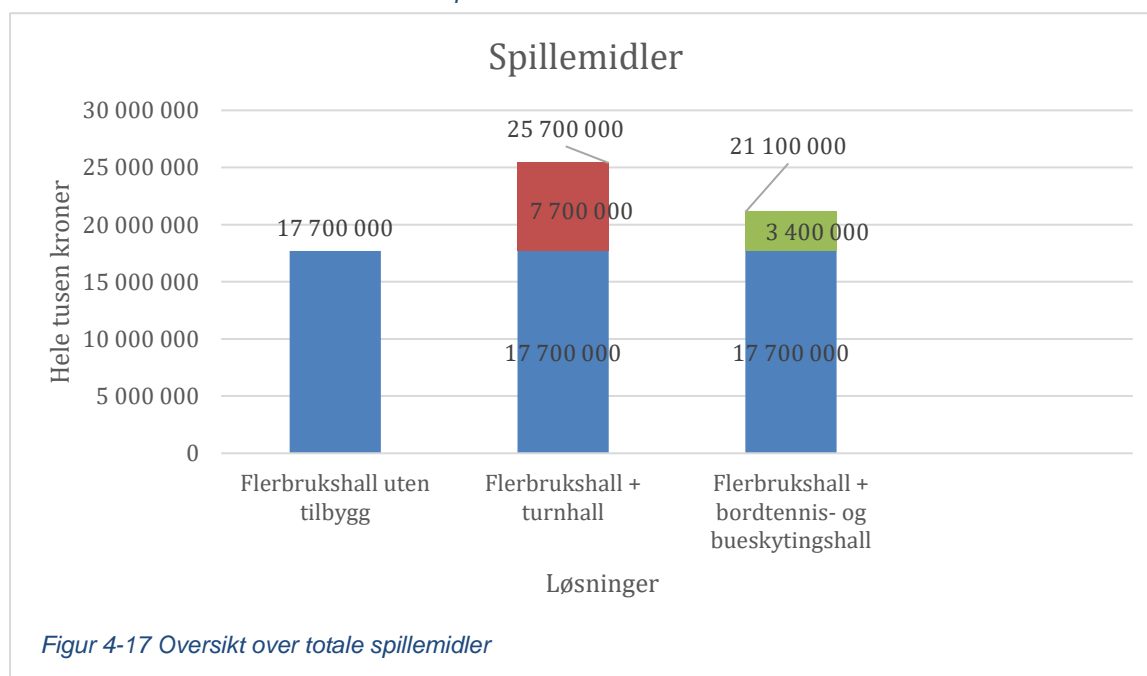
Den totale kostnaden for flerbrukshall og bordtennis- og bueskytterhall, bygd etter passivhusstandard, blir 61 675 000,- inklusive mva. etter at spillemidlene er tatt med i beregning. I figur 4-16 ser vi at post 1 og post 2 har økt med henholdsvis 1% og 2%, sammenlignet med figur 4-10. De resterende postene har ikke endret seg med tanke på kostnader, men er prosentvis justert etter økning i post 1 og post 2.

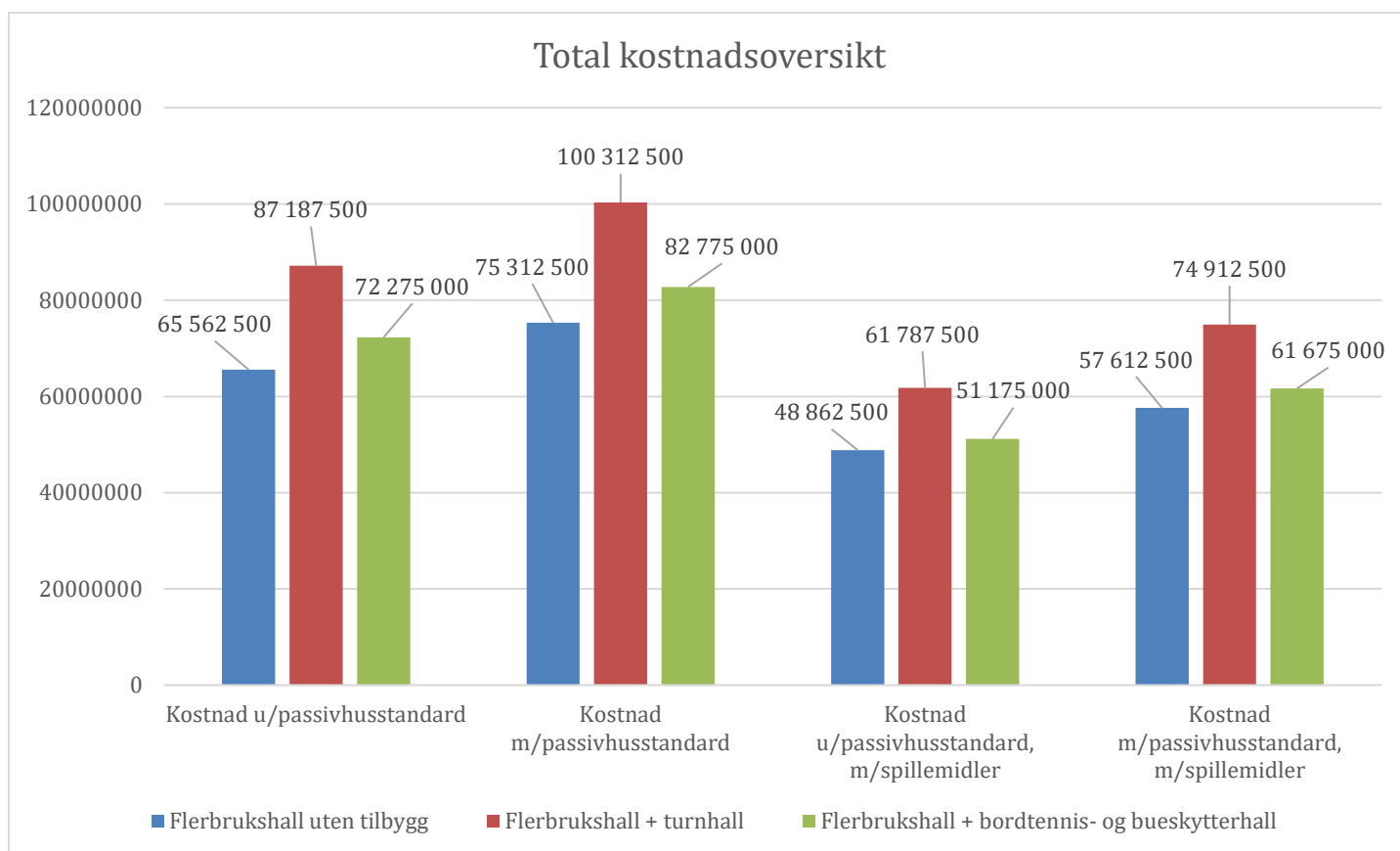
4.4 Kostnadsoversikt

Alle summene i tabell 4-14 er inklusive mva. Her kan man se at alle løsningene er innenfor den økonomiske rammen til prosjektet, og kan realiseres.

Løsning	Flerbrukshall	Flerbrukshall + turnhall	Flerbrukshall + bordtennis- og bueskyttingshall
Kostnad u/passivhusstandard	65 562 500,-	87 187 500,-	72 275 000,-
Kostnad m/passivhusstandard	75 312 500,-	100 312 500,-	82 775 000,-
Spillemidler	17 700 000,-	25 400 000,-	21 100 000,-
Totalkostnad u/passivhusstandard	48 862 500,-	61 787 500,-	51 175 000,-
Totalkostnad m/passivhusstandard	57 612 500,-	74 912 500,-	61 675 000,-

Tabell 4-14 Kostnadsoversikt for konseptene





Figur 4-18 Total kostnadsoversikt for konseptene

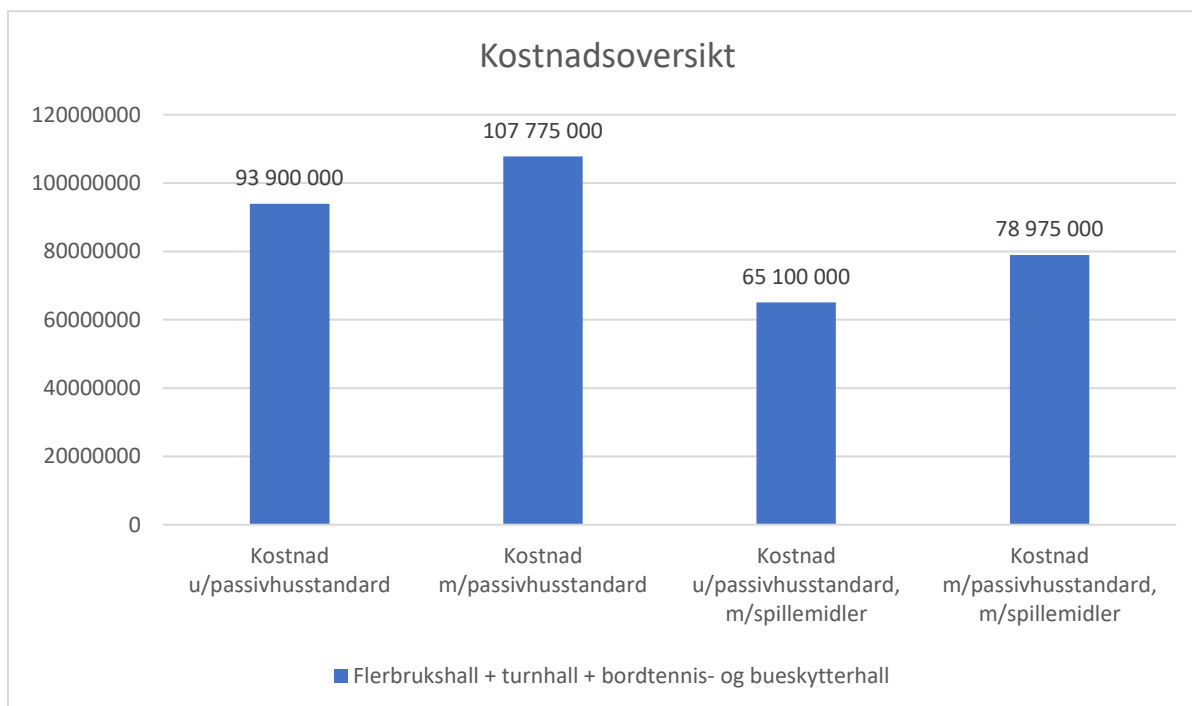
Figur 4-18 viser en total kostnadsoversikt for alle konseptene både med og uten passivhusstandard, samt spillemidler.

4.4.1 Flerbrukshall med turnhall og bordtennis- og bueskytterhall

Tabell 4-15 viser at en fjerde løsning er mulig, hvor man kan kombinere de tre løsningene i tabellen over, altså flerbrukshall + turnhall + bordtennis- og bueskyttingshall. Kostnadene for dette vil se ut som i tabellen under, og inkluderer mva.

Løsning	Flerbrukshall + turnhall + bordtennis- og bueskyttingshall
Kostnad u/passivhusstandard	93 900 000,-
Kostnad m/passivhusstandard	107 775 000,-
Spillemidler	28 800 000,-
Totalkostnad u/passivhusstandard	65 100 000,-
Totalkostnad m/passivhusstandard	78 975 000,-

Tabell 4-15 Kostnadsoversikt - flerbrukshall med både turnhall og bordtennis- og bueskytterhall



Figur 4-19 Kostnadsdiagram - flerbrukshall med både turnhall og bordtennis- og bueskytterhall

4.5 Grunnundersøkelser

4.5.1 Orientering

Norconsult AS utførte grunnundersøkelser på tomten på Osane i 2013 og leverte en geoteknisk rapport, etter at de ble engasjert av Ålesund Kommunale Eiendom KF. Dette ble gjort ettersom det var planer om å bygge en ny idrettshall i området i løpet av de neste 15 årene. I undersøkelsene er det utført prøvetaking og boring med geoteknisk borerigg. Sammen med analysene fra laboratoriet skal feltarbeidet gi et grunnlag for geoteknisk prosjektering for fremtidige planlagte prosjekter og arbeider.

Rapporten hadde følgende hensikter:

- Presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold
- Gi generelle overordnede vurderinger om plassering av idrettshall, fundamentering og rassikring av bygget

4.5.2 Feltarbeid

I uke 16 og 17 i 2013 ble feltarbeidet utført under Norconsults boreleder. De utførte boringene med Geotech 605D grunnboringstraktor. Borearbeidets framgangsmåte ble utført i samsvar med standard slik det er beskrevet i Ref. 1 og Ref. 4 i kapittel 4.5.6.

På grunn av den bratte fjellsiden på Sukkertoppen som ligger sør for boreposisjonene er det ikke dekning for CPOS-korrigert GPS i området. Derfor ble høyder og boreposisjoner i området målt inn med GLONASS sanntids GPS (base + rover) av Karlsen og Kvile AS. Disse posisjonene er tegnet inn på Tegning 100 (vedlegg 9). Kotehøyder og koordinater ved posisjonene har blitt oppsummert i tabell 4-16.

Posisjon/ID	Koordinater terrengpunkt UTM/EUREF 89 NN1954			Type	Boreddybde i (m)	
	X	Y	Z		Løsm.	Berg
1	6928992,4	351239,3	15,9	Total PP(1)	5,50	3,00
2	6928983,4	351284,4	15,1	Total Prøve PP(1)	7,20	1,95
3	6928979,7	351335,4	15,1	Total	2,20	2,12
4	6928979,2	351385,5	16,5	Total	2,78	1,82
5	6928958,8	351231,5	16,3	Total	4,63	0,03
6	6928957,4	351264,9	15,7	Total	1,58	2,22
7	6928955,9	351310,3	15,5	Total	0,93	2,00
8	6928949,6	351354,3	18,5	Total	2,20	2,52
9	6928934,2	351227,6	20,3	Enkel	0,6-0,8	-
10	6928932,0	351284,0	19,9	Enkel	0,2-0,4	-
11	6928929,0	351335,0	21,3	Enkel	0,4-0,5	-
12	6928929,0	351380,0	25,7	Enkel	0,3-0,5	-

Typebetegnelse: Total = totalsondering, Enkel = enkel sondering, Prøve = prøveserie, PP(i) = poretrykksmåling (antall målinger)

Tabell 4-16 Boreposisjoner og boreddybder (Geoteknisk rapport)

Det ble utført totalsondering i åtte posisjoner. Det ble brukt målestang i de resterende fire posisjonene, på grunn av bratt terreng og liten dybde til berg. Målestangen registrerer kun dybden ned til berget, og ble brukt i en 2 m radius rundt hver av punktene. Derfor er det registrert et dybdeintervall i tabell 4-17. Dybden som vises på tegningene er største registrerte dybde. I posisjon 2, fra 0,0 m til 6,0 m under terrenget er det utført prøvetaking. Poretrykksmålere ble installert i posisjon 1 og 2. Berg i dagen ble registrert av Karlsen og Kvile AS, og tegnet inn på Tegning 100 (vedlegg 9).

Pos /ID	Dybde [m]	Analysemetode	Klassifisering	Vanninnhold [%]	Telegruppe	Glødetap [%]
2	0,0-1,0	H GL	Sand	26,9	T1	0,8
	1,0-2,0		Sand			
	2,0-3,0	H GL	Grusig sand	12,1	T2	0,3
	3,0-4,0	H GL	Siltig sand	18,1	T2	0,3
	4,0-5,0	H GL	Sandig silt	20,5	T4	0,2
	5,0-6,0	H GL	Sandig silt	13,7	T4	0,1

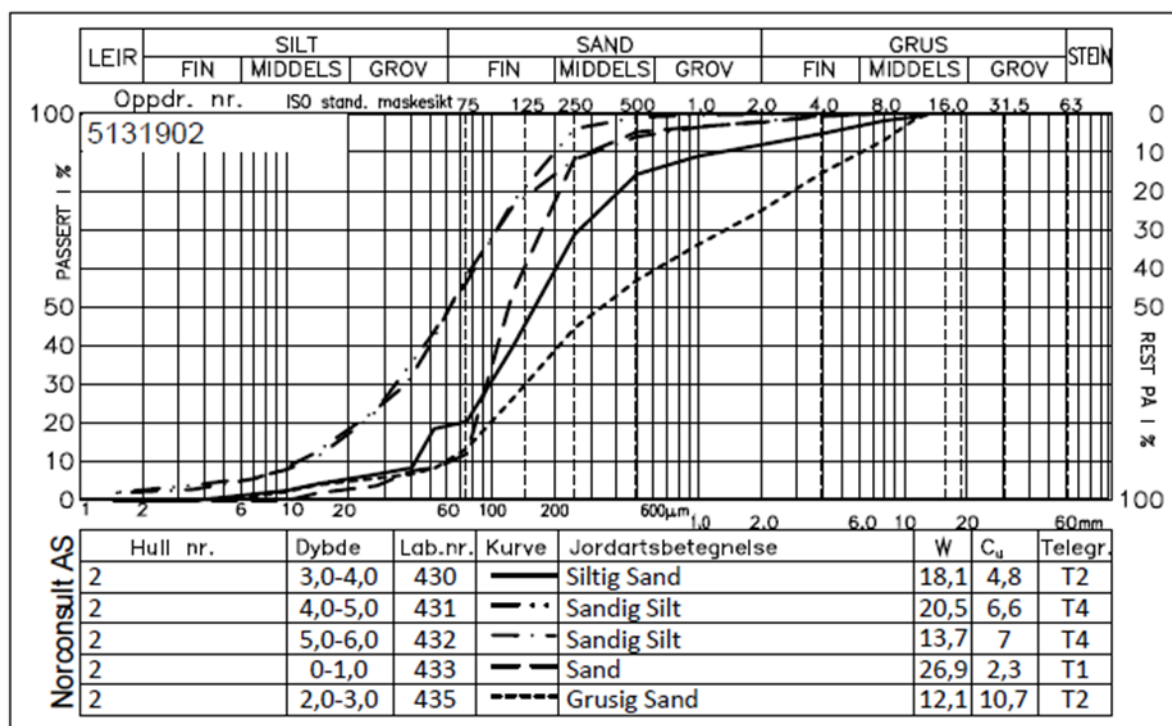
Utført i lab: H = hydrometer/kornfordeling med vanninnhold, GL = glødetap. Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med fet skrift. Andre prøver er visuelt klassifisert.

Tabell 4-17 Opptatte representative prøver og laboratoriearbeid (Geoteknisk rapport)

4.5.3 Laboratoriearbeid

Oversikten over prøver som ble tatt opp i felten og utført laboratoriearbeid er vist i tabell 4-17. Laboratoriearbeidet ble utført i uke 17, 2013, og ble utført i samsvar med retningslinjene gitt i Ref. 2.

Det ble utført kornfordelingsanalyser og glødetap for 5 av 6 prøver. Kornfordelingskurvene kan man se i figur 4-20.



Figur 4-20 Kornfordelingsdiagram (Geoteknisk rapport)

4.5.4 Grunnforhold

Resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet er vist i boreplan og profiler i Tegning 100 til 103 (vedlegg 9, 10, 11, 12). Forklaring til tegningene er vist i vedlegg 13 og 14. Det vises spesielt

til tabell 4-17 og Tegning 101 til 103 (vedlegg 10, 11, 12) for presentasjon av opptatte prøver og laboratorieresultater.

Som nevnt i kapittel 4.5.2 er det installert poretrykksmålere i posisjon 1 og 2. De viser at grunnvannsnivået ligger om lag 1,2 m under terrengnivå. Installasjonsdato, måledato og målinger står oppført i tabell 4-18.

Pos. / ID	Installert	Dybde	Måledato og målt vannivå relativt til terrengnivå [m]	Vist på Tegning nr
			2013	
	2013	[m]	25.04	
1	23.04	2	1,18	101
2	23.04	2	1,27	

Tabell 4-18 Poretrykksmålinger (Geoteknisk rapport)

Boreplanen viser at dybden til berget varierer mellom 0,2 m og 7,2 m.

4.5.4.1 Topografi

På området er det per dags dato en fotballbane og et lekeområde. Sør for fotballbanen stiger terrenget fra kote +16 til kote +26 innenfor tomtegrensen.

4.5.4.2 Geologi

Ifølge NGUs løsmassekart består området av marin strandavsetning, tynt hav-/strandavsetning og tynt humus-/torvdekke.

4.5.4.3 Løsmasser

Prøvetaking i posisjon nr. 2 viser at det er sand fra 0,0 m-2,0 m, grusing sand fra 2,0 m-3,0 m og sandig silt fra 3,0 m-6,0 m under terrenget. Glødetap viser at alle prøver har < 2% humusinnhold; ingen av prøvene karakteriseres derfor som humusholdige. De øverste meterne på fotballbanen er antatt å være tilførte masser. I posisjon nr. 8, utenfor fotballbanen, er det registrert et lag med lav boremotstand fra 0,0 m-1,5 m under terreng. Ifølge boreloggen er det myr over antatt berg. Ellers er massene faste over berg.

4.5.4.4 Telefarlighet

Det er utført kornfordelingsanalyser for fem prøver fra posisjon nr. 2. Resultatene viser at telefarligheten stiger med dybden. Prøven fra 0,0 m-1,0 m havner i gruppe T1, mens massene fra 4,0 m-6,0 m under terreng havnet i gruppe T4, og er meget telefarlige.

4.5.5 Vurdering

4.5.5.1 Fundamentering

I posisjon nr. 1, 2 og 5 er det dypest til antatt berg, ellers er det mellom 2,8 m og 0,5 m til antatt berg. For alle de alternative plasseringene av bygget vil det bli bergskjæring i søndre kant av bygget. Dersom alternativ A/Ar velges (vedlegg 15) vil hele idrettshallen fundamenteres på berg. På østlig side av fotballbanen er det en bergknaus der terrengnivå stiger fra kote +15,5 til +18,5.

Det er registrert faste, uproblematisk masser for hele området utenom i posisjon nr. 8. Det er ikke registrert humusholdige masser på fotballbanen, men det antas at området rundt fotballbanen domineres av myr. Der det er mye myr må denne masseutskiftes med faste masser, ned til eventuelt berg.

I nordre del av området kan hallen bli fundamentert på løsmasser. Avhengig av valg av konstruksjon kan det være nødvendig med undersprenging for fundamentet. Dette gjør at det er fordelt sprengt berg sammen med løsmasser under hele bygget, noe som reduserer faren for setningskader for hallen. Dette gjelder for eksempel dersom konstruksjonen er fundamentert på ringmur eller sålefundament.

4.5.5.2 Sikring av bergskjæring

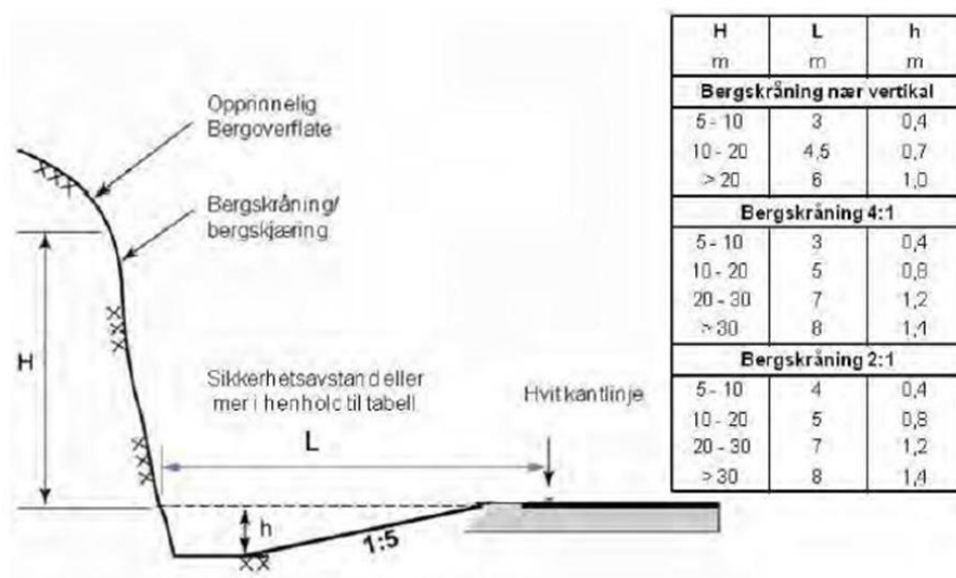
Foreløpige planer for plassering av bygget tyder på at det på søndre og østre side kan bli bergskjæringer med høyde på 5-10 m. Med så høye skjæringer vil det være behov for sikringstiltak for å hindre at hallen blir skadet av stein- eller is-sprang.

Ulike former for sikring kan være aktuelle, og tabell 4-19 viser noen forslag til dette.

Metode nr.	Beskrivelse	Merknad
1	Brei fanggrøft, ingen bolting eller nett	Grøftebredde fra veggiliv til skjæringsfot 3-4 m avhengig av helning på skjæringa. Grøftedybde min. 0,4 m. Se Figur 2. Rommet mellom bygg og bergvegg må være avsperrret, og det må settes opp solid sikringsgjerde på toppen av bergskjæringa.
2	Bolting og steinsprangnett eller isnett som avsluttes litt over bakkenivå.	Bredde fra veggiliv til skjæringsfot tilpasset for adkomst med hensiktsmessig utstyr for rutinemessig utlasting av løsgods som vil falle ned bak nettet. Avsperring og sikringsgjerde som for Metode nr 1. Sikringsgjerde kan eventuelt sløyfes dersom det bygges tak fra skjæringstopp og inn på hallveggen, ref. Træffhallen i Molde.
3	Bolting og tilbakefylling med lette masser	Bolting for å hindre utfall av større blokker. Tilbakefylling mellom veggen i hallen og bergskjæringa med lette fyllmasser av granulære materialer (skumglass eller løs Leca) eller oppstabling/»muring» av store blokker av EPS. Selv med lette fyllmasser blir det et visst jordtrykk mot veggen i hallen. Ikke behov for sikringsgjerde på skjæringstopp.
4	Bolting og tilbakefylling med konvensjonelle fyllmasser	Veggen i hallen må utføres som støttemur i armert betong, dimensjonert for jordtrykket fra tilbakefyllingsmasser av knust berg. Støttemuren må høyst sannsynlig boltes fast i berg for å oppnå horisontal likevekt. Ikke behov for sikringsgjerde på skjæringstopp.
5	Slak skråning av bergskjæringl	Bergskjæringa utformes som en løsmasseskråning med helning 1:1,5 eller slakere og en grunn grøft mellom skråningsfot og veggiliv. Sikringsgjerde på skråningstopp kan trolig sløyfes.

Tabell 4-19 Forslag til former for sikring (Geoteknisk rapport)

Kostnadene ved de ulike metodene kan vanskelig vurderes før sprengningsarbeidet er kommet godt i gang, slik at en kan danne seg et bilde av boltebehov og variasjoner i bergkvalitet. De ulike alternativene for lette fyllmasser ligger kostnadmessig nokså likt.



Figur 4-21 Utforming av usikret bergskjæring (Geoteknisk rapport)

4.5.6 Referanser for grunnundersøkelser

Grunnundersøkelsen er utført i henhold til følgende referanser:

Ref. 1 Statens vegvesen (1997): Feltundersøkelser. Håndbok – 015.

Ref. 2 Statens vegvesen (2005): Laboratorie-undersøkelser. Håndbok – 014.

Ref. 3 Statens vegvesen (2010): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok – 016.

Ref. 4 Norsk Geoteknisk Forening (1994): Veiledning for utførelse av totalsondering.

Ref. 5 Norsk Geoteknisk Forening. Veiledning for prøvetaking. Melding nr. 11, utgitt 1997.

Ref. 6 Statens vegvesen (2011): Vegbygging. Håndbok – 018.

4.6 Skredfarevurdering

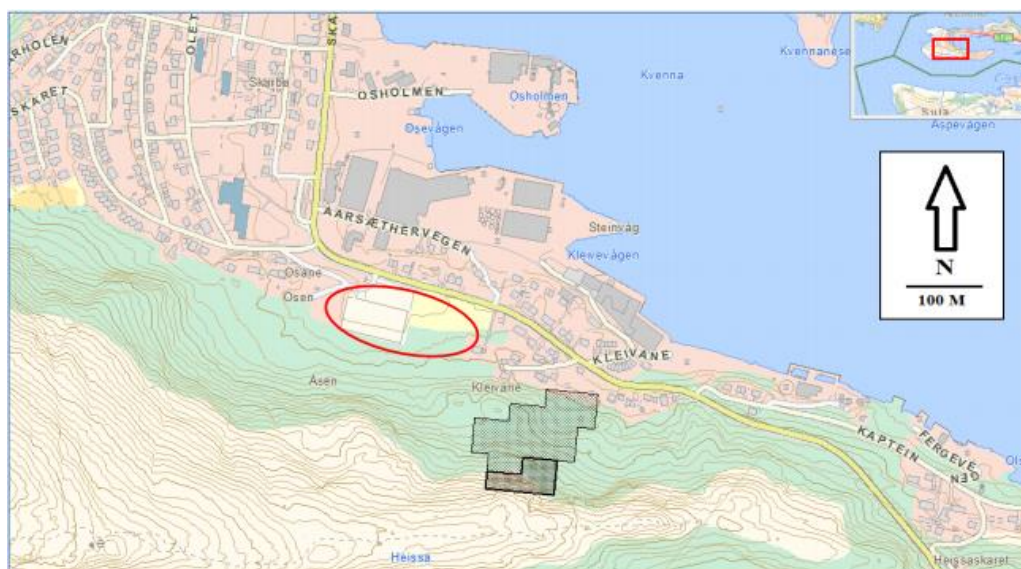
Flerbrukshallen skal plasseres nord for Sukkertoppen på øya Hessa og det er derfor gjort en skredfarevurdering for steinsprang og snøskred mot det aktuelle området. Denne vurderingen ble gjort av ÅKE og Sweco Norge AS i 2013. Det forutsettes i denne vurderingen at det ikke blir utført noen form for menneskelige inngrep, inkludert rydding av skog.

4.6.1 Grunnlag

Det har blitt benyttet følgende grunnlagsmateriale i skredfarevurderingen:

- Lovgrunnlag fra Teknisk Forskrift til Plan- og bygningsloven (Tek10) §7-3, samt veileder til forskriften av Direktoratet for byggkvalitet, www.lovdatabank.no og www.dibk.no.
- Veileder til kartlegging av flom- og skredfare i arealplaner fra NVE, www.nve.no.
- Berggrunnskart og løsmassekart fra NGU, www.ngu.no.
- Informasjon om tidligere skredhendelser og aktsomhetskart fra NVE, www.skrednett.no.
- Ortofoto og topografiske kart fra Statens kartverk, www.norgeskart.no.
- Digitale kartdata fra Infoland, www.infoland.no.
- Observasjoner under befarings.
- Steinsprangmodellering i programmet RockyFor3D.
- Snøskredmodellering i programmet RAMMS fra SLF, www.slf.ch.

4.6.2 Topografi

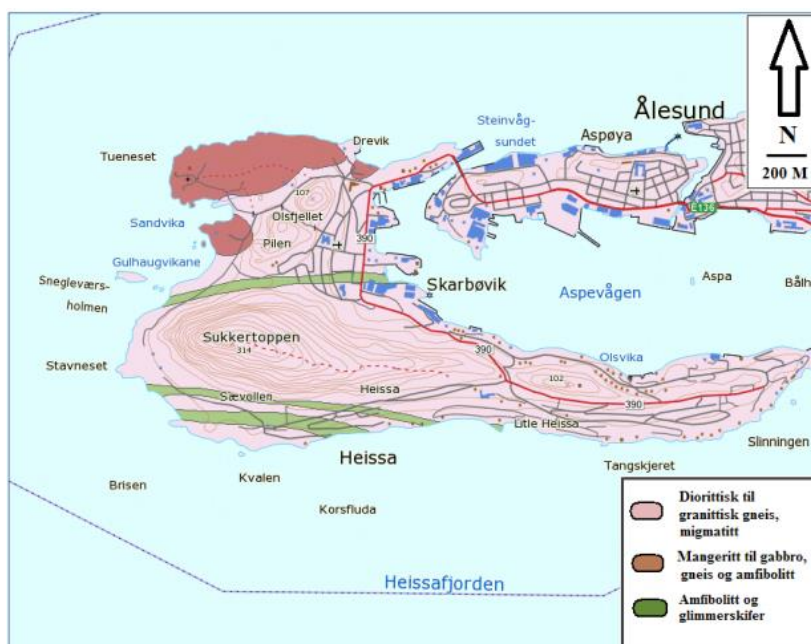


Figur 4-22 Topografi for tomten (Skredfarevurderinger)

Tomten på figur 4-22 ligger på 15 moh., på nordsiden av Sukkertoppen. Høyden fra tomten til fjellryggen i sør er ca. 150 m, og den gjennomsnittlige terrenghelningen er 30 grader. I de bratteste delene av fjellet er det ikke løsmasser, mens resten av fjellsiden er dekket med et tynt løsmassedecke og buskvegetasjon. I den nedre delen av fjellet finner en mye skog, blant annet furu og løvtrær.

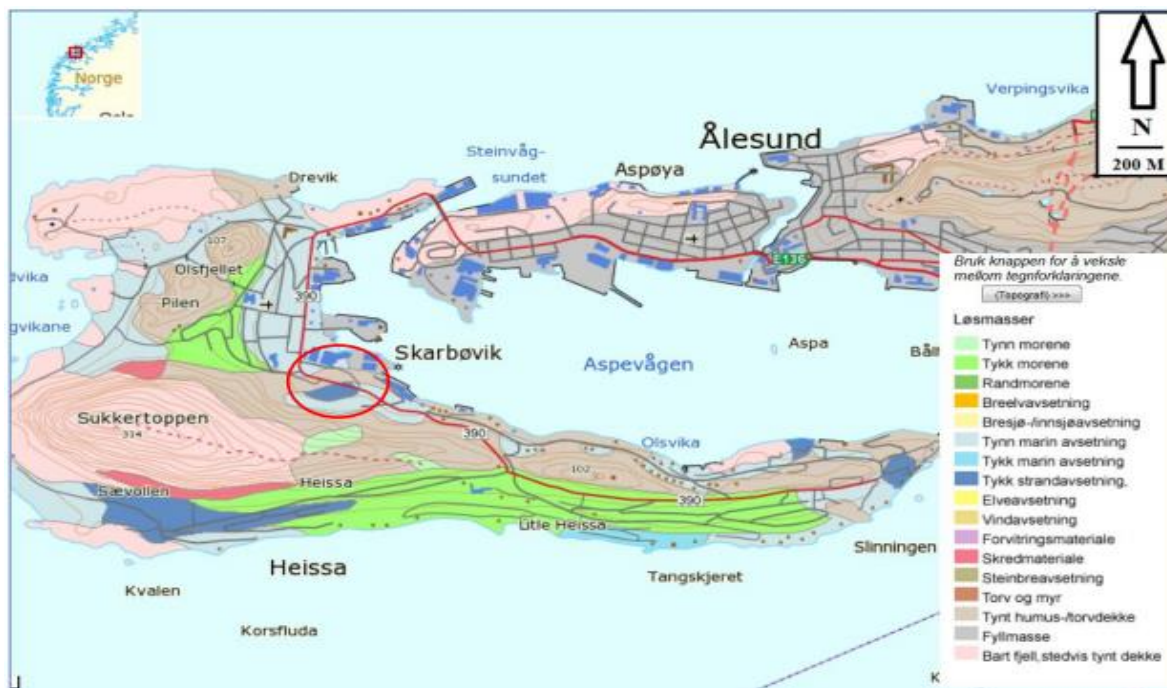
4.6.3 Berggrunn

Ifølge NGU består berggrunnen på figur 4-23 av diorittisk til granittisk gneis, stedvis migmatitt og lokalt kan det være amfibolitt og glimmerskifer. Det kan forventes at det er en del lokale variasjoner i berggrunnen, siden datagrunnlaget på kartet har en stor måleskala. Observasjonene fra befaringen tilsier at det er overensstemmelse mellom berggrunnskartet og det aktuelle området.



Figur 4-23 Berggrunnen i området (Skredfarevurderinger)

4.6.4 Løsmasser

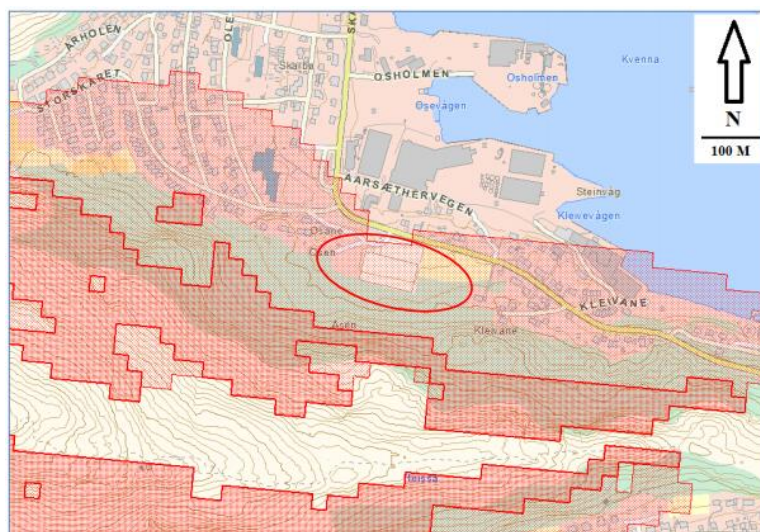


Figur 4-24 Løsmasser i området (Skredfarevurderinger)

I følge løsmassekartet på figur 4-24, fra NGU, er løsmassene i området definert som tynt humus-/torvdekke. Dette er noe som stemmer overens med observasjonene som er utført i felt. Lokale variasjoner i terrenget gjør at det på enkelte steder kan være noe tykkere lag med løsmasser, men at det generelt er et tynt løsmasselag.

4.6.5 Aktsomhetskart

Området i sirkelen på figur 4-25 hvor vi planlegger at bygget skal ligge, er innenfor utløpssonene til både snøskred og steinsprang på NVE sine aktsomhetskart. Det er imidlertid krav om en vurdering av skredfare innenfor disse utløpsområdene.



Figur 4-25 Aktsomhetskart over området (Skredfarevurderinger)

4.6.6 Observasjoner

På befaringen ÅKE og Sweco Norge AS gjorde ble det gjort ulike observasjoner. Både oppsprekking og topografi i fjellsiden tilsier at dette er skredterreng. Helningsvinkel i fjellsiden er typisk for snøskred, og det er flere fremstikkende fjellparti som utgjør løsneområder for steinsprang. Det ble også registrert et steinsprang som mest sannsynlig har løsnet det siste året.

I de nedre delene av fjellsiden er det en del bjørk- og furuskog. På trærne finner man en del skader som ser ut til å komme av vinden, og ikke av skred. Dette betyr likevel at man ikke kan utelukke sjansen for at det kan gå et skred, og de største potensielle løsneområdene ligger over den vestlige delen av tomten.

Siden det er lite vann, lite løsmasser og bratt terreng kan vi utelukke sjansen for at det skal gå sørpe- og løsmasseskred, så lenge det ikke blir gjort noen inngrep i fjellsiden.

4.6.7 Klima

Værstatistikken i området er blitt studert i eKlima (nettjeneste for værddata). Siden værstasjonen i Ålesund har såpass kort tidsreise, har data fra værstasjonen på Vigra blitt benyttet i stedet. Det har blitt fokusert på perioder med stor nedbørsintensitet kombinert med lav temperatur, og kommer det over 50 cm snøfall i løpet av tre døgn vil det bli sendt ut et varsel om stor snøskredfare.

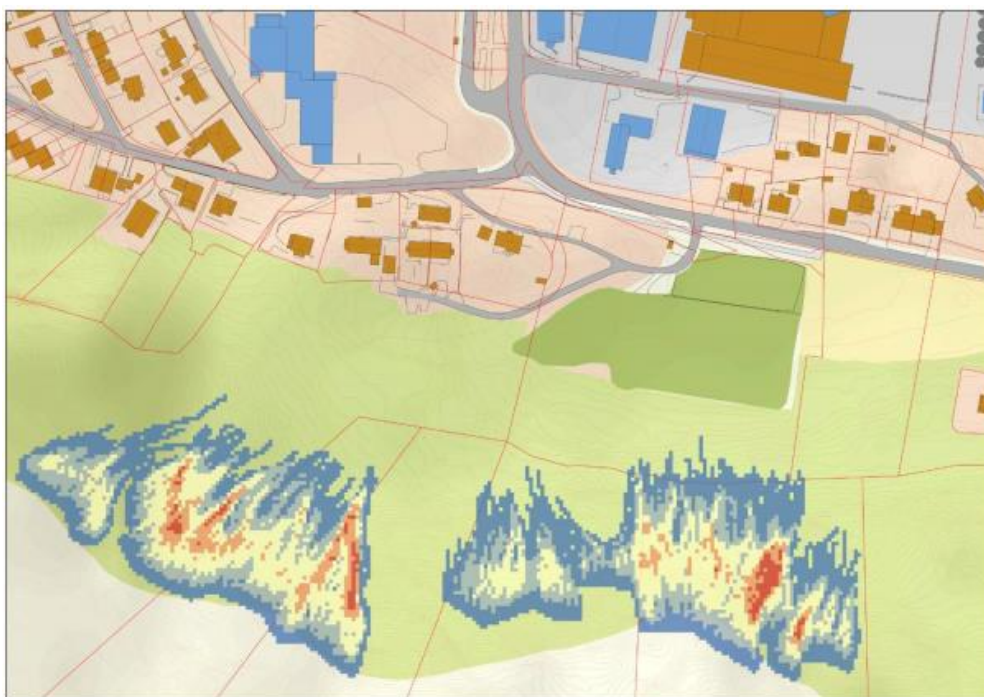
Det er kun registrert tre hendelser med 30-50 cm snø i løpet av et døgn siden 1960. Statistikken tilsier at såpass store mengder med snøfall vil forekomme 1-2 ganger hvert 100 år. Det forventes i tiden fremover at klimaet kommer til å endre seg, med tanke på økning i temperatur og nedbør. For området vi skal planlegge flerbrukshall på vil dette bety at det vil bli økt fare for vannrelaterte skred. Økt temperatur vil muligens bety mindre dager med snø, og mindre sjanser for snøskred.

4.6.8 Skredsimulering

Snøskred og steinsprang vurderes som dimensjonerende skred for dette området. Det har derfor blitt utført simuleringer av både steinsprang og snøskred i det aktuelle området. Dette som et hjelpemiddel for å bestemme rekkevidden.

4.6.8.1 Steinsprang

Det ble brukt et simuleringsprogram som er kalt RockyFor3D for å simulere hvordan et steinsprang ville utarte seg i det aktuelle området. Data som ble brukt i programmet ble samlet inn under feltarbeidet.

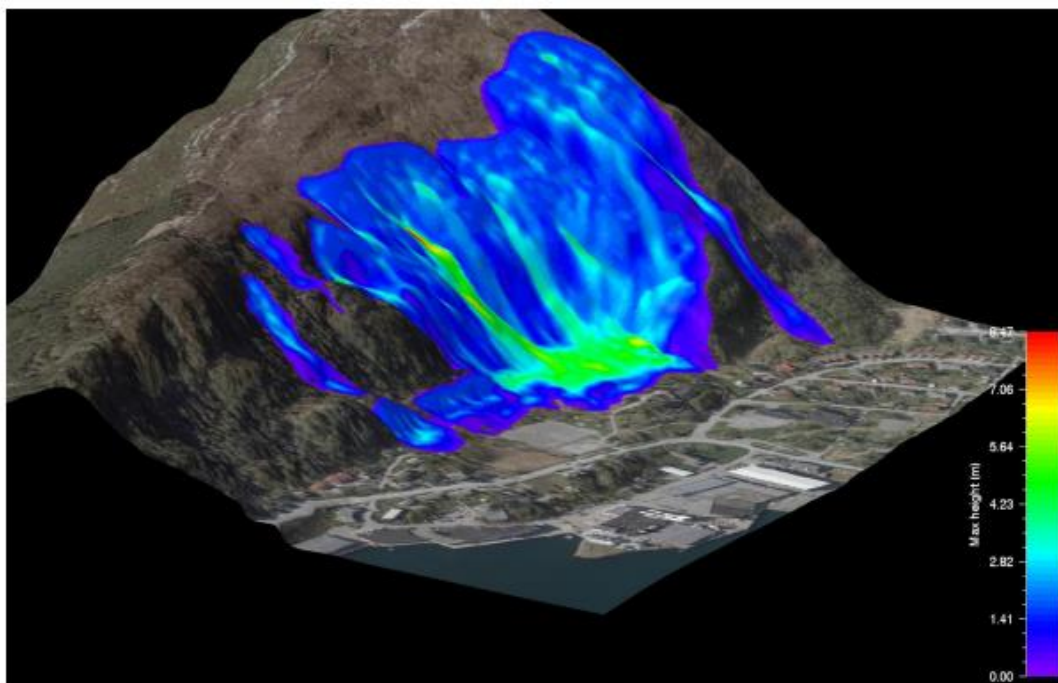


Figur 4-26 Simulering av steinsprang i RockyFor3D (Skredfarevurderinger)

På figur 4-26 ser man et simulert steinsprang hvor kildeområdene for hvert steinsprang blir delt opp i mindre celler, hvor et steinsprang blir simulert ut fra hver celle. Røde områder betegner lokalitetene hvor det hyppigst vil gå steinsprang, mens blå områder viser maksimale utløpsdistaner.

4.6.8.1 Snøskred

For å simulere et snøskred i det aktuelle området ble programvaren RAMMS brukt. De viktigste inngangsparametere var løснеområder og skredflakets tykkelse, og det er blitt kjørt mange modelleringer. Friksjonsfaktorene blir generert automatisk ut ifra terrengdata, og det er tatt hensyn til 1000- og 5000 års-skred.



Figur 4-27 Simulering av 5000-års-snøskred i RAMMS (Skredfarevurderinger)

Det er mange potensielle løsnemråder i fjellsiden, men det er kun de som vil få størst utløp som er modellert. Disse løsnemrådene er definert ut ifra terrengformer og helningsvinkel. Ved hjelp av kjent klimadata er det modellert 5000-års-skred med 1,5 m tykt flak, og løsnemrådene er modellert større for sjeldnere skred.

Som vist på figur 4-27 ser man et 5000-års-skred med flyteheighten til den faste delen av skredet. Figuren viser også hvor langt ut snømengdene vil legge seg.

4.6.9 Konklusjon

Denne tomten vil bli benyttet av en flerbrukshall, og det vil oppholde seg mange mennesker der. Derfor vil dette bygget tilhøre sikkerhetsklasse S3. Ut ifra observasjoner gjort i felt og modelleringer tyder det på at største delen av tomten ligger utenfor faresone for 5000-års-skred. Det er kun et lite område i sørøst delen av tomten som er innenfor 5000-årsgrensen for steinsprang, og et lite område på hjørne av den sørvestlige delen av tomten som ligger innenfor 5000-årsgrensen for snøskred.

Tiltak for å redusere dette kan være å sette opp voll eller fanggjerde. Det er også mulig å sette opp netting festet med bolter i løsnemrådet.

4.7 Samarbeid med skole

Det er tiltenkt at den nye flerbrukshallen skal ha tilknytning til Skarbøvik Ungdomsskole. Først og fremst med tanke på gymtimer, men også med tanke på kulturarrangementer.

4.7.1 Gangvei

På figur 4-28 ser man at avstanden mellom skolen og den aktuelle flerbrukshallen er relativt kort. Den gule linjen markerer der den eventuelle gangveien vil gå. For at skolen skal kunne ha et samarbeid



Figur 4-28 Forslag til gangvei mellom Skarbøvik Ungdomsskole og flerbrukshallen (Google Maps)

med den nye hallen er det

viktig at denne gangveien blir

trygg å forholde seg til. Der gangveien er tiltenkt, krysser det en bilvei. Eventuelle tiltak man kan gjøre for å redusere faren ved dette er å sette ned fartsgrensen og plassere et gangfelt på veien. Det er gatelys langs veien fra før av, slik at dette og er med på å redusere faren ved å gå der.

4.7.2 Gymtimer

Den nye flerbrukshallen skal også brukes til gymtimer for elevene. I skoletiden er det altså elevene ved Skarbøvik Ungdomsskole som skal ha førsteprioritet ved bruk av hallen.

4.7.3 Kulturarrangementer

Hallen skal også kunne benyttes når det skal være skoleforestillinger, skoleavslutninger eller andre type kulturarrangementer. Det er derfor planlagt en scene i flerbrukshallen som man kan felle ned når slike arrangementer skal forekomme.

5 DRØFTING

I dette kapitlet vil vi drøfte ulike løsninger vi har sett på i oppgaven vår. Det vil være ting som passivhusstandard, plassering på tomten, materialvalg og valg av idretter. I tillegg vil vi se på usikkerheter i oppgaven og komme med forslag til videre arbeid.

5.1 Konsepter

I kapittel 4.2 har vi sett på ulike løsninger når det kommer til planlegging og kostnadsestimering av flerbrukshallen. De forskjellige løsningene vi har sett på tar utgangspunkt i en flerbrukshall, med ulike tilbygg.

5.1.1 Flerbrukshall

I kapittel 4.2.1.2 har vi sett på kostnadsestimeringen av flerbrukshallen. Ettersom denne løsningen vil ha en lavere pris enn de andre, står man her friere til å kunne legge mer penger i selve hallen. Det vil si at man kan ha et større fokus på inventar, gjøre oppgraderinger og generelt øke kvaliteten i hallen. I denne løsningen er det større muligheter med tanke på materialvalg, og det kan legges mer vekt på det estetiske. Oppgraderinger av inventar og kvalitet er ikke tatt hensyn til i kostnadsestimeringen, og vil føre til økte kostnader som vil påløpe i tillegg til de prisene vi har beregnet.

Kostnadsoversikten i kapittel 4.4 viser at det er 34 500 000,- igjen av budsjettet til å gjøre utvidelser av hallen etter behov og ønsker. Ved utvidelser på hallen kan man søke om mer spillemidler, så lenge at kravene for utvidelsene blir møtt.

I kapittel 2.2 har vi sett på funksjonskravene til idrettene med tanke på blant annet banestørrelser, takhøyder og gulvtyper. Dette har vært med på å bestemme størrelse på hallen, og hvordan det ser ut i løsningen i kapittel 4.2.1.1. Vi har også sett på hvilke rom det er behov for med tanke på hvem som skal bruke hallen og hvilke funksjoner de skal ha. Når arealbehovet innfris estimeres 5% økning av aktive medlemmer fra NVBF og NHF per år. Til inspirasjon har vi blant annet sett på Sotra Arena og Ørland Sparebank Arena.

5.1.2 Flerbrukshall med turnhall

Vi har valgt å se på turnhall som et tillegg til flerbrukshallen ettersom det er stort miljø for turn i Ålesund. Det gjelder spesielt blant barn og unge, og det ble derfor naturlig å se på turn som et tillegg til de idrettene som spilles i flerbrukshallen.

ÅTF har også i lang tid ytret ønsker om nytt hovedlokale til bruk av treninger, oppvisninger og arrangementer. I 2017 hadde de ca. 500 medlemmer, og vi anslår at dette tallet har økt de siste årene. Turnhallen på Klipra opprettholder ikke krav og standard hverken for konkurranseidretten eller de øvrige breddeidretter som ÅTF bedriver i dag. Denne hallen er ikke godkjent for framtidige nasjonale konkurranser, og viser at behovet for en ny turnhall er kritisk.

I kapittel 4.2.2.1 viser vi en løsning med turnhallen som et selvstendig bygg, men det er også muligheter for å integrere turnhallen i bygningsmassen til flerbrukshallen. I kapittel 4.2.2.2 viser vi til kostnadsestimeringen for turnhallen som en selvstendig løsning i tabell 4-7. I kostnadsestimeringen har vi tatt for oss den dyreste løsningen, som er et selvstendig bygg.

Ut ifra aktivitetsnivå og antall medlemmer har ÅTF behov for en aktivitetsflate på 25 x 45 m. På en så stor aktivitetsflate får de plass til både troppsturn og RG. Basishallen som vi har sett på har en aktivitetsflate på 25 x 30 m, og er ikke like tilrettelagt for RG. I vår løsning kan det være muligheter for å legge ut en matte for RG i flerbrukshallen.

Kostnadsoversikten i kapittel 4.4 viser at det er 12 800 000,- igjen av budsjettet, og det er dermed mulig å bruke resterende budsjett sum på en utvidelse av turnhallen. Dette er en mulig dersom ÅTF ytrer et ønske om det. Ved en utvidelse av hallen kan man også søke om mer spillemidler.

5.1.3 Flerbrukshall med bordtennis- og bueskytterhall

Slik situasjonen er nå finnes det ikke en egen hall for bueskyting og/eller bordtennis. Vi har fått innspill fra ÅKE om at det er interesse for dette, og har derfor valgt å se på dette som en mulig løsning.

I kapittel 4.2.3.1 viser vi en løsning med bordtennis- og bueskytterhallen som et tilbygg til flerbrukshallen, men det vil også være mulig å plassere hallen som et selvstendig bygg. I kapittel 4.2.3.2 viser vi til kostnadsestimeringen i tabell 4-9 for bordtennis- og bueskytterhallen. I kostnadsestimeringen har vi tatt for oss den dyreste løsningen, som er et selvstendig bygg.

Vi har valgt å plassere bueskytterhallen og bordtennishallen i samme bygg. Grunnen til dette er at idrettene ikke krever så stor spilleflate, se kapittel 2.2 om funksjonskrav. Vi har ikke fått noe spesielle innspill med tanke på størrelse på disse spillområdene, og har derfor tenkt på funksjonskrav og tilskudd av spillemidler når vi skulle planlegge denne hallen.

Kostnadsoversikten i kapittel 4.4 viser at det er igjen 27 725 000,- av budsjettet, som er mulig å bruke på utvidelse av hallen.

Bordtennis- og bueskytterhallen er først og fremst tiltenkt bruk av bueskytterklubben og bordtennisklubben i Ålesund. Det er også muligheter for at hallen kan brukes av Skarbøvik Ungdomsskole ved avtale.

5.1.4 Flerbrukshall med turnhall og bordtennis- og bueskytterhall

I kapittel 4.4.1 ser vi at en flerbrukshall med både turnhall og bordtennis- og bueskytterhall vil være en mulighet ut ifra de beregningene vi har gjort, i tabell 4-15. Dette er den mest behovsdekkende løsningen som tilrettelegger for alle idrettene vi har sett på. Vi vurderte i utgangspunktet ikke denne løsningen siden vi var usikre på om dette lot seg gjøre innenfor budsjettet ramme, men det har vist seg mulig gjennom de beregningene vi har gjort.

5.2 Plassering på tomt

Figur 2-4 i kapittel 2.4.7 viser et eksempel på plassering av bygg som er svært relevant for plassering av flerbrukshallen, hvor hallen vil ligge på nordsiden av Sukkertoppen. I kapittel 4.5 og 4.6 har vi sett på grunnundersøkelser og skredfarevurdering. Ut ifra disse vurderingene har vi kommet frem til at plasseringen av hallen burde være på grusplassen som er der i dag. Med denne plasseringen vil bygget være på sikker avstand i forhold til

snøskred og steinsprang. Det vil også være åpent for å gjøre utvidelser for tilbygg og utendørs aktiviteter.

På figur 4-1 i kapittel 4.2.1.1 er det illustrert hvordan plasseringen av hallen vil være. På bildet vil du se at inngangspartiet er på nordsiden av bygget. Dermed tenker vi at parkeringen burde være på samme side av bygget.

Figur 4-5 og 4-8 i kapittel 4.2.2.1 og 4.2.3.1 viser plasseringene på tomten for turnhall og bordtennis- og bueskytterhall. For løsningen med både turnhall og bordtennis- og bueskytterhall har vi ikke laget noen illustrasjon. I løsningen med både turnhall og bordtennis- og bueskytterhall ser vi på det som hensiktsmessig å ha turnhallen som et selvstendig bygg og bordtennis- og bueskytterhallen som en del av flerbrukshallen.

Bordtennis- og bueskytterhallen krever lite areal og kan lettere tas i bruk av Skarbøvik Ungdomsskole sammen med resten av flerbrukshallen. Turnhallen er forbeholdt turnforeningen, og som selvstendig bygg er det en større frihet til å gjøre ønskede utvidelser i framtiden, noe som er lettere dersom turnhallen er selvstendig bygg. På grunn av tomtens størrelse lar dette seg gjøre, såfremt at ikke noe annet bygges i turnhallens umiddelbare nærhet.

5.3 Passivhus

I kapittel 3.3.5 viser vi til ønsker fra ÅKE om lave drifts- og vedlikeholdskostnader, lang levetid og passivhusstandard. Vi har sett på om hallen burde bygges etter passivhusstandard eller ikke, og sammenliknet kostandene for dette. Vi har gjort dette for å se om passivhusstandard ville gått på bekostning av idrettene og aktivitetsareal. Det har lenge vært klart at idretter og aktivitetsareal skal være førsteprioritet i prosjektet.

I kapittel 2.4.7, nærmere sagt figur 2-4, er det illustrert en lignende situasjon som viser hvordan terreng og vegetasjon skjermer for energitilskudd fra sol, dagslys og vindpåkjenning. Dette har vi tatt hensyn til med tanke på plassering av vinduer og glassflater. På grunn av tomtens plassering i forhold til Sukkertoppen har vi hovedsakelig

plassert det meste av glassflater på nordsiden av bygget. Tomten kan ofte være skyggelagt på dagtid. Bygget vil dermed dra størst nytte av energitilskudd fra sola tidlig på dagen når sola ikke har gått bak fjellet, og på ettermiddags- og kveldstid når sola har kommet frem og stråler inn på nordsiden igjen.

I kapittel 4.3 har vi sett på kostnadsestimering for passivhusstandard i hver av løsningene. Vi fant ut av hver av løsningene våre vil være mulige å realisere uten at det går på bekostning av idrettene. Ved bygging etter passivhusstandard vil man på den andre siden ha et lavere restbudsjett til å gjøre eventuelle oppgraderinger og utvidelser.

Som nevnt i kapittel 5.1.4 så vi at en total løsning med både turnhall og bordtennis- og bueskytterhall var mulig. Denne løsningen lar seg realisere både med og uten passivhusstandard, se tabell 4-15 i kapittel 4.4.1.

5.4 Materialvalg

I kapittel 4.1 har vi sett på valg av materialer i konstruksjonen. Der har vi sammenlignet kostnadene for stål, massivtre og betong som byggematerialer. Vi fant ut at stål er det billigste materialet i konstruksjonen. Men selv om stål er det billigste materialet er ikke kostnaden den eneste faktoren for valg av materialet.

En flerbrukshall er et stort bygg og krever store mengder materialer. Slike bygg har ofte store dimensjoner. Dette innebærer blant annet store spennvidder i tak og mye belastning i bygningskroppen. Det stiller store krav til byggematerialene i hallen. Vi valgte stål først og fremst på grunn av pris, men også på grunn av andre faktorer. Stål er blant annet egnet for å ta opp store spennvidder i tak, har forholdsvis liten egenlast og trenger ikke like store dimensjoner på søyler i vegg som ved de andre materialene.

Betong og massivtre har ikke like gode egenskaper som stål når det gjelder store spennvidder i tak. For å bruke betong i tak må man ha større mengde materiale, kortere spennvidder og oppstøtting for å bære taket. Skal man bruke massivtre i tak trenger man

mer materiale og større dimensjoner. Dette betyr at stål vil være mer plassbesparende i takkonstruksjonen.

I veggkonstruksjonen vil også stål være mer plassbesparende i forhold til betong og massivtre. Det er behov for mer materiale og større dimensjoner i en betongsøyle og en søyle av massivtre. Større mengder materialer kan også føre til større arbeidskostnader.

Tradisjonelt sett har stål blitt det mest vanlige byggemateriale i en idrettshall, som for eksempel i Sotra Arena og Ørland Sparebank Arena. Dette har også vært med på å påvirke valg av materiale i løsningene våre.

5.5 Valg av idretter

I en flerbrukshall – på en håndballbane, får man plass til mange idretter: basket, volleyball, innebandy, badminton, håndball og turning. Det ble derfor et naturlig valg å ta for oss disse idrettene.

I starten av oppgaven tenkte vi også på idretter som klatring, kampsport, friidrett, og innendørs fotball i utformingen av hallen. Etter et møte med ÅKE kom det fram at det var tanker om at en kommende flerbrukshall i Spjelkavik skulle få eget kampsportaneks og egen seksjon for klatring. Disse idrettene så vi dermed bort i fra i oppgaven. Friidrett ble sett bort i fra, ettersom det krevde for mye ressurser, både med tanke på areal og at det ikke er så kompatibelt med de andre idrettene. Innendørs kunstgressbane ble utelukket ettersom vi ikke anser det som et stort behov for innendørs fotballbane i ytre bydel, samt at det er arealkrevende. Det er flere fotballbaner i ytre bydel, og disse dekker behovet for fotballspill. Dette er grunner til hvorfor vi ikke har tatt disse idrettene i betraktning i denne oppgaven.

Bordtennis og bueskyting er idretter som ikke har en egen hall i Ålesund. Vi har derfor valgt å inkludere disse idrettene i en av løsningene våre. En av grunnene til det, er at idrettene blant annet ikke stiller krav til store arealer. Man får da dekket sportslige behov uten å ta opp for stor del av arealet på tomten.

5.6 Usikkerhet

Dimensjonene på materialene i konstruksjonen inneholder noe usikkerhet. I kostnadsestimeringen har vi valgt en dimensjon på søyler og bjelker vi anslår vil holde, uten at vi har regnet på dette. Dette gjør at prisen blir grovt estimert ettersom det nødvendigvis ikke er valgt helt riktig dimensjon på materialene, og dette kan føre til at materialmengden vil endre seg ved dimensjonering av konstruksjonene.

Vi har vi ikke tatt med alt av småprodukter som dusjhoder, benker i garderober, bord og stoler, kjøkkenprodukter i beregningene våre. De estimeringene vi har beregnet vil derfor være en minimumspris for hver enkelt løsning.

Vi har hovedsakelig tegnet de forskjellige løsningene i Revit og Lumion for å få en oversikt og for å visualisere det vi har tenkt at løsningene skal inneholde. Dermed har tegningene noe usikkerhet i målene og stemmer nødvendigvis ikke helt med slik det skal være i virkeligheten. Tegningene har til hensikt å visualisere løsningene og sammenlikne de.

5.7 Forslag til videre arbeid

Til videre arbeid ville vi sett på dimensjoneringen av konstruksjonene for å få et mer presist kostnadsestimat. Da ville vi kommet frem til mer korrekte dimensjoner på blant annet bjelker og søyler. Videre ville vi også tatt med alle kostnader vi har utelatt i kostnadsestimeringen. Når dette hadde vært på plass ville vi ha tegnet mer detaljert i Revit.

6 KONKLUSJON

Alle konseptene vi har sett på er mulige å realisere med tanke på budsjett og tilgjengelig areal, ut ifra de beregningene vi har gjort. Bygging etter passivhusstandard vil ikke gå på bekostning av idrettene og aktivitetsflatene. Alle konseptene vi har sett på vil være mulig å realisere med passivhusstandard innenfor gitt budsjetttramme.

Vi mener at den beste løsningen vil være en flerbrukshall med både turnhall og bordtennis- og bueskytterhall bygget etter passivhusstandard, ettersom den vil dekke størst mulig sportslig og kulturelt behov i ytre bydel og Ålesund generelt. Passivhusstandard vil sikre lave driftskostnader og et godt inneklima.

7 REFERANSER

Norgeskart, (2020), hentet 15.mai, fra

<https://www.norgeskart.no/#!?project=norgeskart&layers=1002&zoom=16&lat=6957200.25&lon=42834.46&markerLat=6957200.251708983&markerLon=42834.46435546876&panel=searchOptionsPanel&sok=Kaptein%20Linges%20veg>

Entrepriserettsadvokater, (Codex Advokat, 2017), hentet 15.mai 2020, fra

<https://www.entrepriserettsadvokater.no/totalentreprise/totalentreprise-som-kontraktsform/>

Forelesningshefte (2019), hentet 15.mai 2020, fra faget Byggeadministrasjon (IB204412)

SINTEF Byggforsk (2009), 341.706 Idrettsanlegg. Flerbrukshaller-Byggforskserien. Hentet 20.mars 2020, fra

https://www.byggforsk.no/dokument/128/idrettsanlegg_flerbrukshaller?fbclid=IwAR3Miyy6JjGhPnHMAG0mHkKHVoLtGZddiSMNfKqyHe0gQJWXI_Wman-CPs

Direktoratet for byggekvalitet, (DIBK, Siri, udatert), hentet 27.februar 2020, fra

https://dibk.no/byggereglene/alt-om-tek/slik-leser-du-tek17/?fbclid=IwAR0nXqQ8O2VcCp08-SblJezbpY--om2EroXEYgJqE5_RWHN7huMuxvV9sg

Veileder, Idrettshaller – planlegging og bygging – Kulturdepartementet, (Veileder, Idrettshaller Kulturdepartementet, 2016), hentet 27.februar, fra

https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/veileder-idrettshaller.-planlegging-og-bygging-v-0989b/id2480609/?fbclid=IwAR0YMIJxPYRrTWBY4XaFn8o2E3J376gaV9tBlF8mBV0jXvjL2Eell_BbirA

Store norske leksikon, (Store norske leksikon, Bryhn, 2018), hentet 19.februar, fra

https://snl.no/basketball?fbclid=IwAR2PHh_CdyfXlb5qeSN6EK-AaNCVUoEsPkb0W7TNyfaG4Y2O7trXz8IpvOc

Baneanlegg for bueskyting, (Veileder NBF'S Anleggsutvalg, 2016, s.4–5), hentet 28.februar 2020, fra <https://www.godeidrettsanlegg.no/veiledere/baneanlegg-bueskyting?fbclid=IwAR0hqVHlcAgHLPqp1Qcl1pZ52WnlEypQzC6x6dYvL5E6VXI4MbmHTyG-Ds>

Anleggsregisteret, (Kulturdepartementet, Anleggsregisteret, udatert), hentet 3.mai 2020, fra

https://www.anleggsregisteret.no/anlegg-for-idrett-og-fysisk-aktivitet/vanlige-sporsmal/?fbclid=IwAR1pUagQQuFncypWcU2BRG_4SS5PGmxLN60sCDOh5RiQt4jaPo4bKa8mkj4

Norsk tipping, (Norsk Tipping, Overskudd, udatert), hentet 3.mai 2020, fra https://www.norsk-tipping.no/selskapet/overskudd-og-sponsorater/overskudd?fbclid=IwAR22mrSGQQEWeZarNSrEEF_0udYsJolaGkFSY9oL_VNxfHkhnM8TZcsYYo

Fordeling av spillemidler til idrettsformål, (Kulturdepartementet, Hovedfordelingen, 2019), hentet 3.mai 2020, fra https://www.regjeringen.no/no/dep/kud/tilskudd/Fordeling-av-spillemidler-til-idrettsformal-Hovedfordelingen/id764857/?fbclid=IwAR1H0HUQqPyf_68-poAudWUHxMzX5cV6zZJzIHQVMXm3MIGM5mk_fNUMynk

Norsk standard, (Standard Norge, NS 3701:2012, 2012), hentet 23.april 2020, fra https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=587802&fbclid=IwAR2_B6WH0cSmmGxDK-sTYSI9bpw4EObtArjSntXarySDHGrS7u8x0I81cQk

Byggordboka, (Byggordboka - Passivhus, 2017), hentet 23.april, fra <https://www.byggordboka.no/artikkel/les/passivhus?fbclid=IwAR0Erk9EZtJfqy1re07oNT3pec06WiJXK2ZtL8efOOSAu46ZTEQLQ1qxTtg>

SINTEF Byggforsk, (2013), 473.010 Generelt om passivhus. Valg og konsekvenser. Hentet 20.mars 2020, fra https://www.byggforsk.no/dokument/4108/generelt_om_passivhus_valg_og_konsekvenser?fbclid=IwAR0YMjxPYRrTWBY4XaFn8o2E3J376gaV9tBlTF8mBV0jXvjL2Eell_BbirA#i0

Enova hjemme, (Enova, Enova hjemme, 2011), hentet 19.mars, fra https://www.enova.no/upload_images/085B53DE13A542D1809A93605BB8BC5A.pdf?fbclid=IwAR1bBP_ZjVfUfWTx_aoVx2mJC6Y7DdOzkj_n2ZyZsdHCJkZyG7e0GksW6uU

Store norske leksikon, (Store norske leksikon, Christensen og Almar-Næss, 2019), hentet 19.mars 2020, fra https://snl.no/st%C3%A5l?fbclid=IwAR3Yh4B4VMq_m_LXporiACeWOMYuilTmAsM8BQGjAWAXStW_TDb6grbbNYI

SINTEF, (SINTEF, Jern og stål, udatert), hentet 19.mars 2020, fra <https://www.sintef.no/jern-og-stal/?fbclid=IwAR0Erk9EZtJfqy1re07oNT3pec06WiJXK2ZtL8efOOSAu46ZTEQLQ1qxTtg>

Nasjonal Digital Læringsarena, (Teknikk og industriell produksjon - Stål - NDLA, 2018), hentet 25.mars 2020, fra https://ndla.no/subjects/subject:28/topic:1:24813/topic:1:60015?fbclid=IwAR1vwMJUPSCY MUMRTkai0ARV70L4VgyluaVMg_VBK1QXZEn_1nmnHDPVB2k

SINTEF Byggforsk, (2004), 520.315 Brannbeskyttelse av stålkonstruksjoner, hentet 19.mars 2020, fra

https://www.byggforsk.no/dokument/314/brannbeskyttelse_av_staalkonstruksjoner?fbclid=IwAR12Z5_RiF7cxC-G5hJEt7MnYciIStKv-i261WI-DSQX579LAdxgtyNnNxs#i2

Treteknisk, (Aarstad, 2011), hentet 19.mars 2020, fra http://www.treteknisk.no/publikasjoner/fokus-pa-tre/20--massivtre?fbclid=IwAR0vUvz43PqBFGH6kwHLe3sHbQzolg_z8yzrmopLmDbM40-HU61YrCX1ZO8

WSP, (WSP, 2019), hentet 19.mars 2020, fra https://www.wsp.com/nb-NO/tjenester/massivtre?fbclid=IwAR3uL2Xaytt_0oScljx2OAJuqWKISv1DT83AeNCVa-lp7S2aBXdkxHviVFk

SINTEF Byggforsk, (2009), 522.891 Etasjeskillere i massivtre. Hentet 24.mars 2020, fra https://www.byggforsk.no/dokument/3367/etasjeskillere_i_massivtre?fbclid=IwAR0YMJxPYRrTWBY4XaFn8o2E3J376gaV9tBlTF8mBV0jXvjL2Eell_BbirA#i1

SINTEF Byggforsk, (2001), 520.205 Massive treelementer. Typer og bruksområder. Hentet 19.mars 2020, fra https://www.byggforsk.no/dokument/3009/massive_treelementer_typer_og_bruksomraader?fbclid=IwAR3dv5unxyffvFYKeEQzWq9WJQqpCMftcc-2HcVU1JkTIIrlr4HaX2Bdfz8#i25

Norsk massivtre, (Norsk Massivtre, udatert), hentet 25.mars 2020, fra https://norskmassivtre.no/elementer/?fbclid=IwAR1T1KZGUB8U2OFdroFIjDI4VWgct7_IX4LdV0oV4vo6B1JvYV4Zjrnw5_g

Store norske leksikon, (Thue, 2019c), hentet 25.mars 2020, fra <https://snl.no/lydisolering>

Norsk Betongforening, (Norsk Betongforening, 2019), hentet 16.april 2020, fra <https://betong.net/nettbutikk/nb-publikasjoner/37-pdf-lavkarbonbetong-2015-gratis-nedlasting-klikk-les/>

Wikipedia - Spennarmert betong, (2004), hentet 16.april, fra https://no.wikipedia.org/wiki/Spennarmert_betong

SINTEF Byggforsk, (2008), 520.321 Brannmotstand for etasjeskillere. Hentet 15.april, fra https://www.byggforsk.no/dokument/1538/brannmotstand_for_etasjeskillere

SINTEF Byggforsk, (2015), 522.514 Lydisolerende, tunge etasjeskillere. Konstruksjonseksempler. Hentet 16.april 2020, fra https://www.byggforsk.no/dokument/2566/lydisolerende_tunge_etasjeskillere_konstruksjonseksempler#i52

SINTEF Byggforsk, (2009), 541.810 Golv i idrettshaller for flerbruk. Hentet 16.april 2020, fra https://www.byggforsk.no/dokument/469/golv_i_idrettshaller_for_flerbruk

SINTEF Byggforsk, (2007), 523.285 Lette sandwichelementer i yttervegg og tak – Byggforskserien. Hentet 9.mai 2020, fra https://www.byggforsk.no/dokument/364/523285_lette_sandwichelementer_i_yttervegger_og_tak?fbclid=IwAR0n-XqQ8O2VcCp08-SblJezbpY--om2EroXEYGJqE5_RWHN7huMuxvV9sg

Byggeindustrien, (Byggeindustrien, 2013), hentet 27.mars 2020, fra http://www.bygg.no/article/116517?fbclid=IwAR2_B6WH0cSmmGxDK-sTYSI9bpw4EObtArjSntXarySDHGrS7u8x0I81cQk

Sotra sportsklubb, (Sotra Sportsklubb, 2016), hentet 27.mars 2020, fra https://www.sotraarena.no/om/?fbclid=IwAR1vrPBCq7r_5Q0OcDMtwFm4NBh6GJeBZ0857AGgfG8qtCPn3rSvawIHtdE

Byggeindustrien, (Byggeindustrien, Sellæg, 2018), hentet 26.mars 2020, fra http://www.bygg.no/article/1359314?fbclid=IwAR1vrPBCq7r_5Q0OcDMtwFm4NBh6GJeBZ0857AGgfG8qtCPn3rSvawIHtdE

SINTEF Byggforsk, (SINTEF Byggforsk, Hva er byggforskserien, udatert), hentet 18.april 2020, fra https://www.byggforsk.no/side/198/hva_er_byggforskserien?fbclid=IwAR1pUagQQuFncypWcU2BRG_4SS5PGmxLN60sCDOh5RiQt4jaPo4bKa8mkj4

Gode idrettsanlegg, (Gode Idrettsanlegg, Om Gode idrettsanlegg, udatert), hentet 18.april 2020, fra https://www.godeidrettsanlegg.no/info/om-gode-idrettsanlegg?fbclid=IwAR0VUMxZzx-PyUMIdeZ0SGGFo_Dkqk6yO5yydDwmQ5PRET0afQNs2ZFaAzg#title1

Norsk Prisbok, (Norsk Prisbok, udatert), hentet 8.mai 2020, fra https://www.norskpribok.no/WhatIsNP.aspx?fbclid=IwAR3Yh4B4VMq_m_LXporiACeWOMYuilTmAsM8BQGjAWAXStW_TDb6grbbNYI

Focus Software, (Focus Software, udatert), hentet 17.april 2020, fra <https://www.focus.no/revit/>

MyNewsDesk, (Mynewsdesk, Lumion, 2013), Lumion – for alle som ønsker å visualisere modeller, hentet 19.april 2020, fra http://www.mynewsdesk.com/no/news/lumion-for-alle-som-oensker-aa-visualisere-modeller-70175?fbclid=IwAR1bBP_ZjVfUfWTx_aoVx2mJC6Y7DdOzkj_n2ZyZsdHCJkZyG7e0GksW6uU

Byggeindustrien, (Dale, 2013), hentet 8.mai, fra <http://www.bygg.no/article/116517>

ÅTF, Dialog-konsept ny turn- og basishall, laget 2017, hentet 27.januar 2020

ÅKE, Geoteknisk rapport (Osane idrettshall), laget 2013, hentet 27.januar 2020

ÅKE, Skredfarevurderinger Osane Ålesund kommune_RIG_A01 (Osane idrettshall), laget 2013, hentet 27.januar 2020

ÅKE, Behovsanalyse VH Kultur (Osane flerbrukshall), laget 2013, hentet 27.januar 2020

ÅKE, Konseptvurdering av idrettshaller i Ålesund, laget 2017, hentet 27.januar 2020

ÅKE, 5036 Osane idrettshall – rom- og funksjonsprogram v13.3, laget 2013, hentet 27.januar 2020

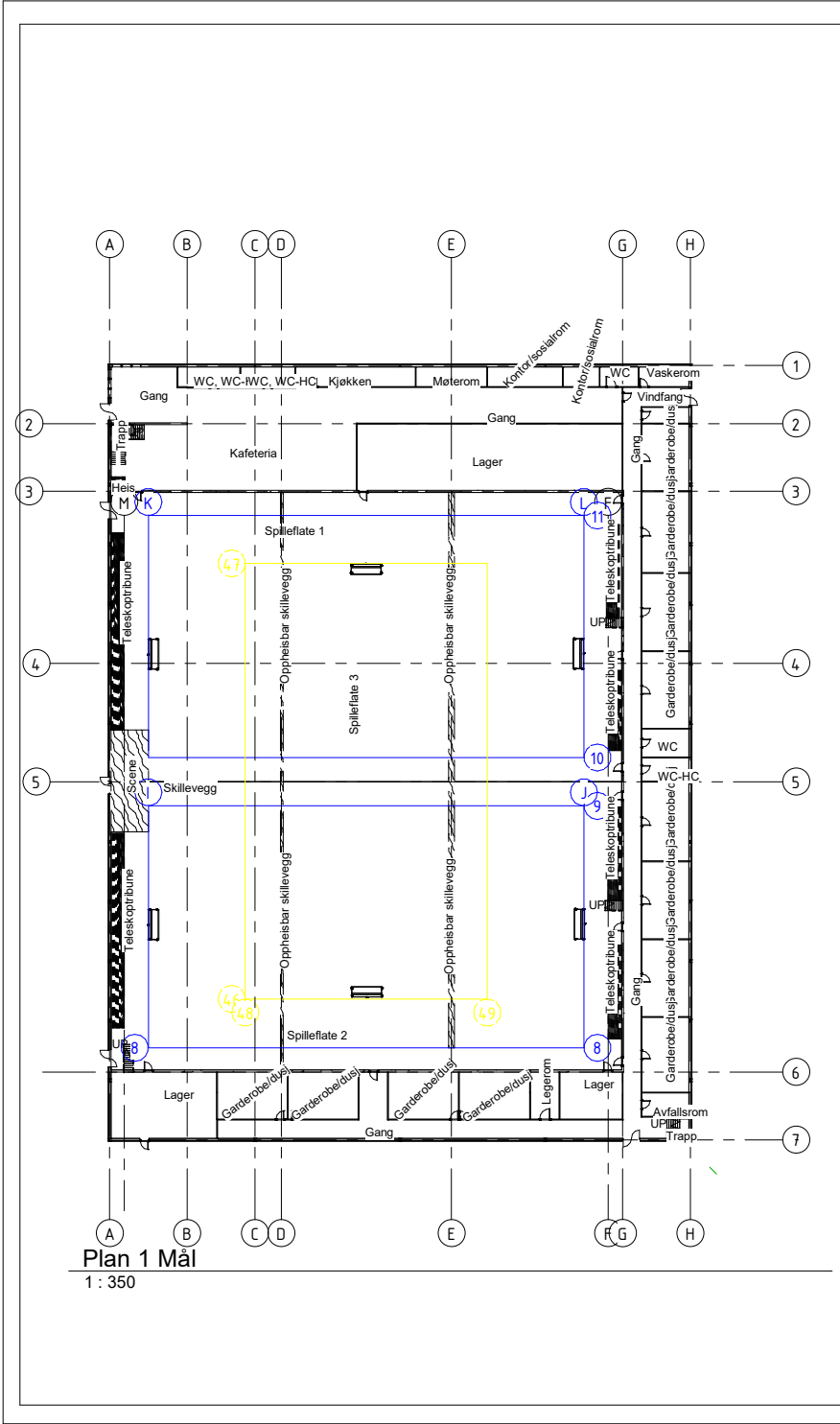
ÅKE, Illustrasjonsplan REV a Illustrasjonforeløpig, laget 2013, hentet 27.januar 2020

Google Maps, Kart over Skarbøvik, (2020), hentet 20.april 2020, fra <https://www.google.com/maps/place/Skarb%C3%B8vik,+6006+%C3%85lesund/@62.4622123,6.114759,534m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x4616da29f2dd7445:0xe31640534de1e262!8m2!3d62.4659777!4d6.1126791>

ÅKE, Kommunedelplan for idrett og fysisk aktivitet 2017-2021, (2017), hentet 29.januar 2020

8 VEDLEGG

Vedlegg nr	Tittel	Antall sider
Vedlegg 1	Tegninger Flerbrukshall uten tilbygg	11
Vedlegg 2	Tegninger Flerbrukshall med turnhall	9
Vedlegg 3	Tegninger Flerbrukshall med bordtennis- og bueskytterhall	9
Vedlegg 4	Kostnadsestimering Flerbrukshall	2
Vedlegg 5	Kostnadsestimering Turnhall	1
Vedlegg 6	Kostnadsestimering Bordtennis- og bueskytterhall	1
Vedlegg 7	Del 1 Faresoner steinsprang og snøskred	1
Vedlegg 8	Del 2 Faresoner samlet	1
Vedlegg 9	Tegning 100	1
Vedlegg 10	Tegning 101	1
Vedlegg 11	Tegning 102	1
Vedlegg 12	Tegning 103	1
Vedlegg 13	Vedlegg A	1
Vedlegg 14	Vedlegg B	1
Vedlegg 15	Vedlegg C	1
Vedlegg 16	Fremdriftsplan	1
Vedlegg 17	Forprosjektrapport	11

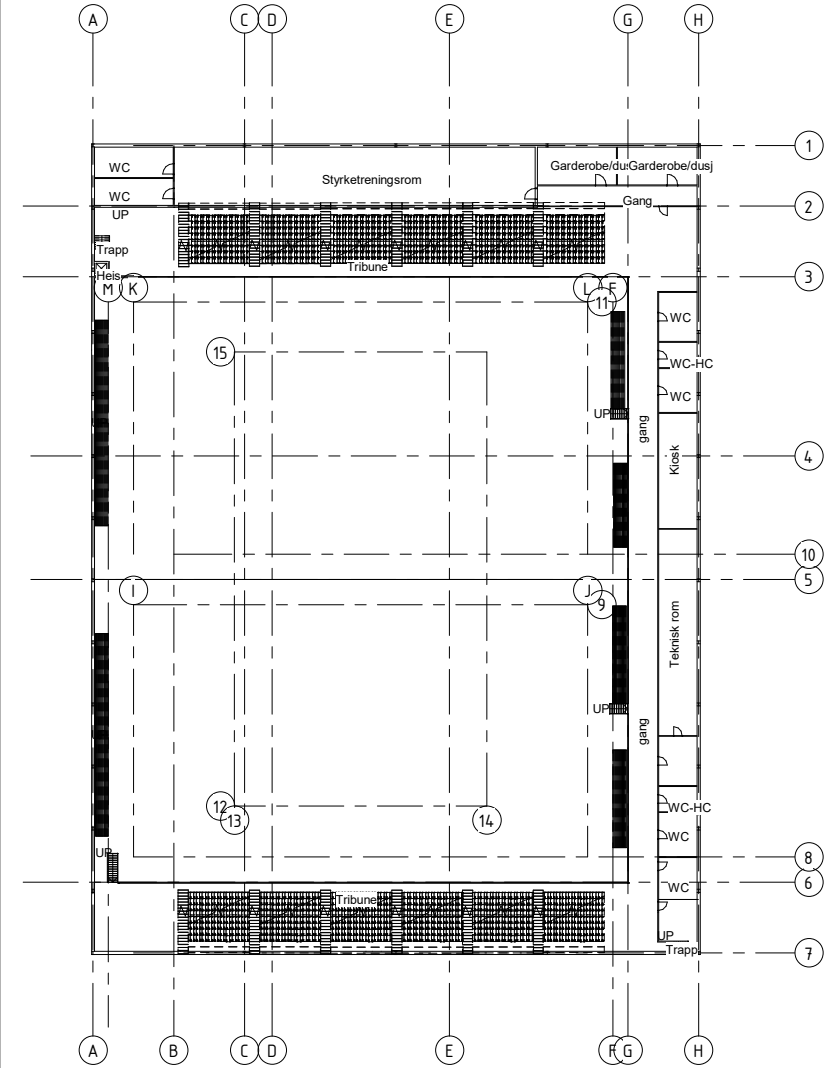


Plan 1 Mål
1 : 350

Plan 1	
Project number	1
Date	04.11.16
Drawn by	TKG
Checked by	
A3 - 1	
1 : 350	

Osane flerbrukshall



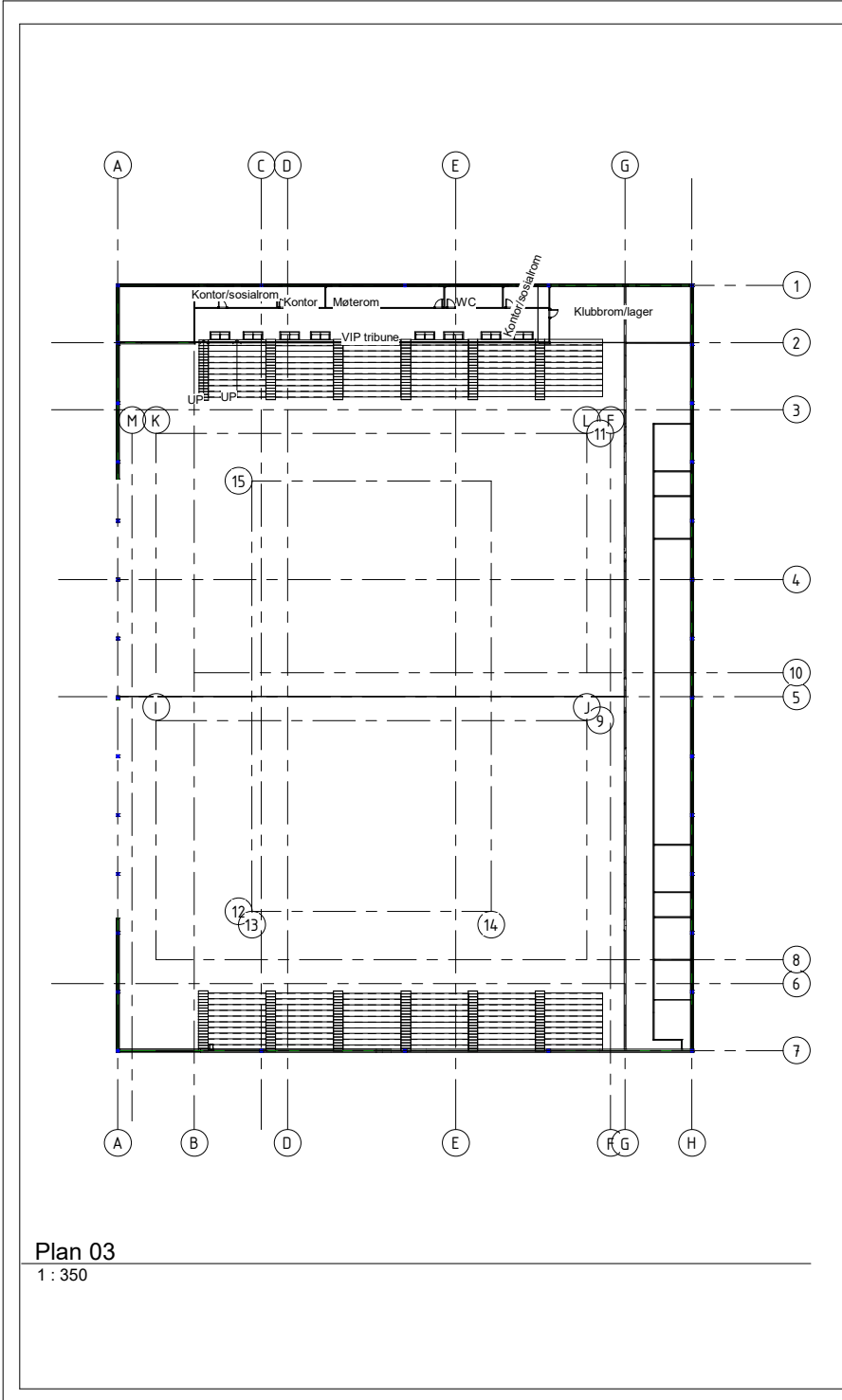


Plan 2 Mål
1 : 350

Plan 2	
Project number	1
Date	04.11.16
Drawn by	TRG
Checked by	
Scale	
1 : 350	

Osane flerbrukshall



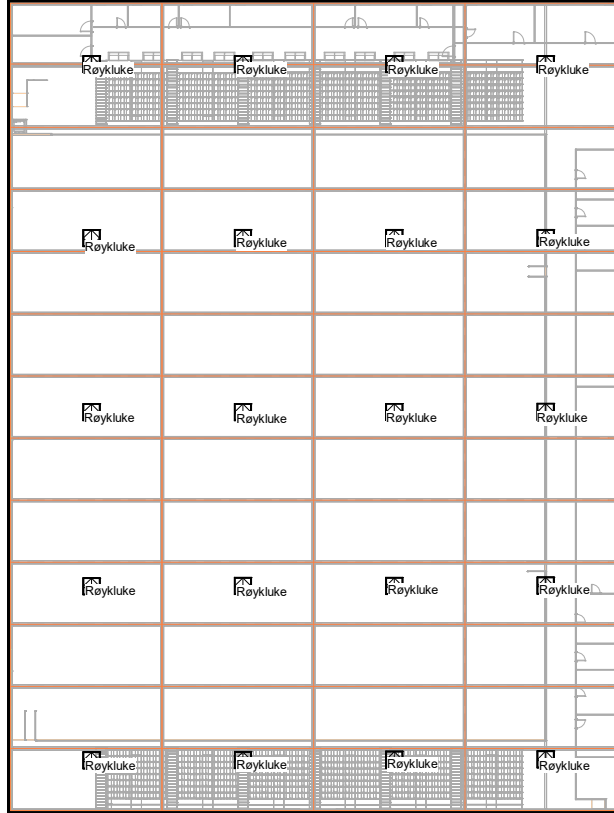


Plan 03
1 : 350

Plan 3 Mål	
Project number	1
Date	04.11.16
Drawn by	Author
Checked by	Checker
Scale	
1 : 350	

Osane flerbrukshall





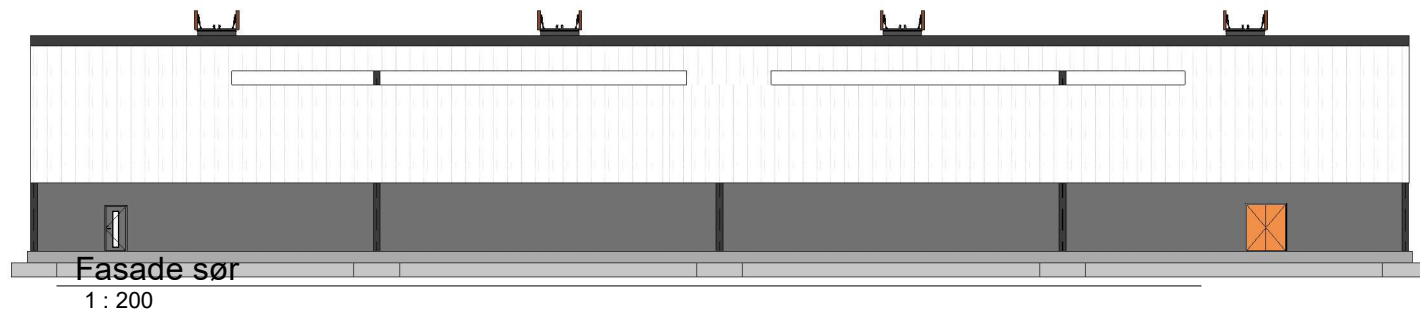
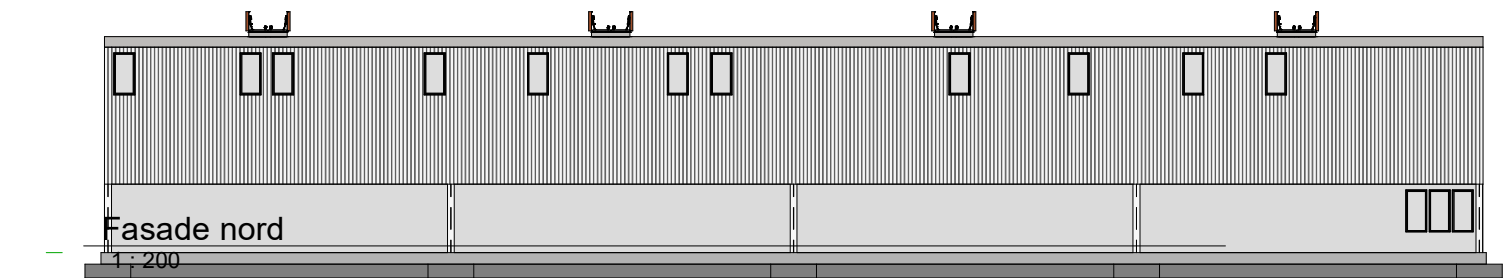
Tak
1 : 350

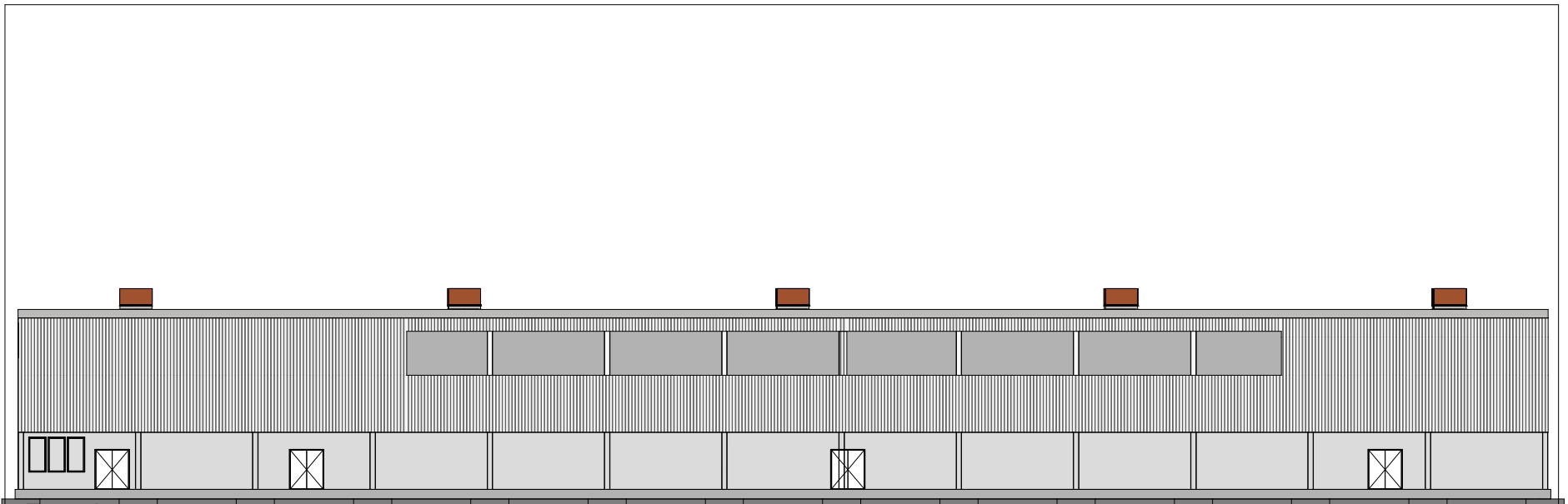
Tak

Project number	1
Date	04.11.16
Drawn by	Author
Checked by	Checker
	1 : 350

Osane flerbrukshall

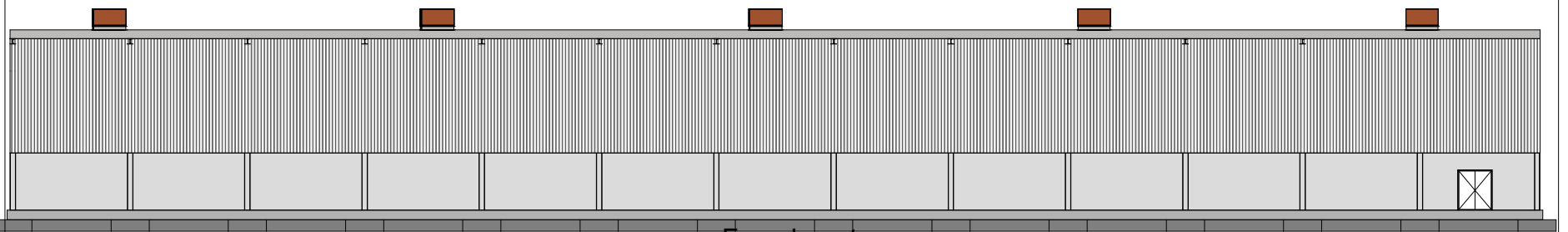






Fasade vest

1 : 200



Fasade øst

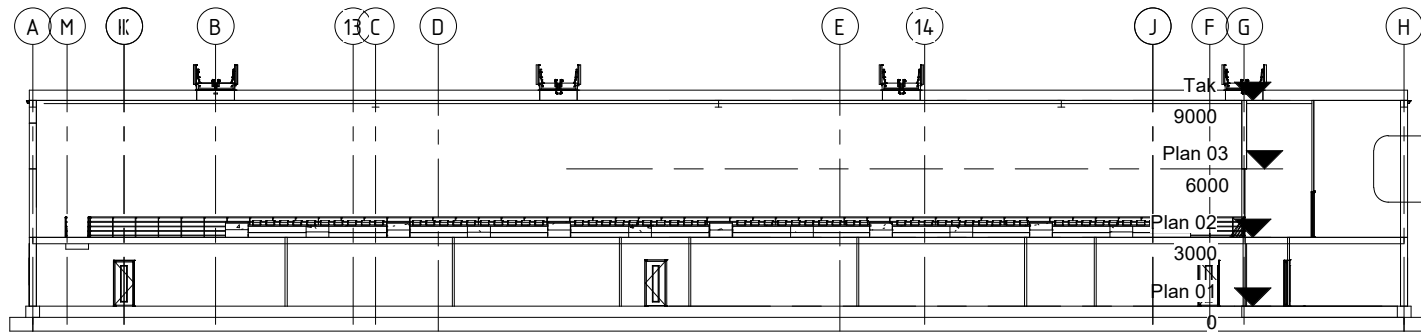
1 : 200



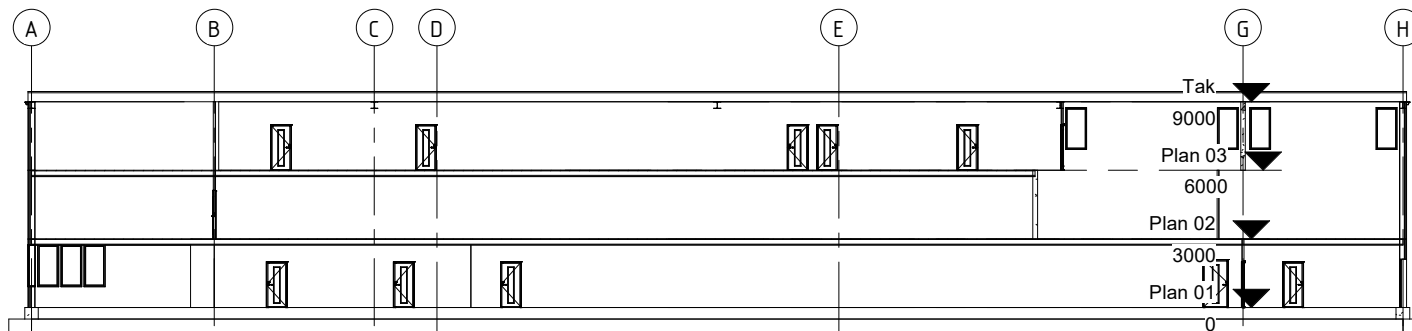
Enebolig

Fasade øst og vest

Project number	1	A3 - 6
Date	04.11.16	
Drawn by		Scale
Checked by	TKØ	
		1 : 200



A-A
1 : 200



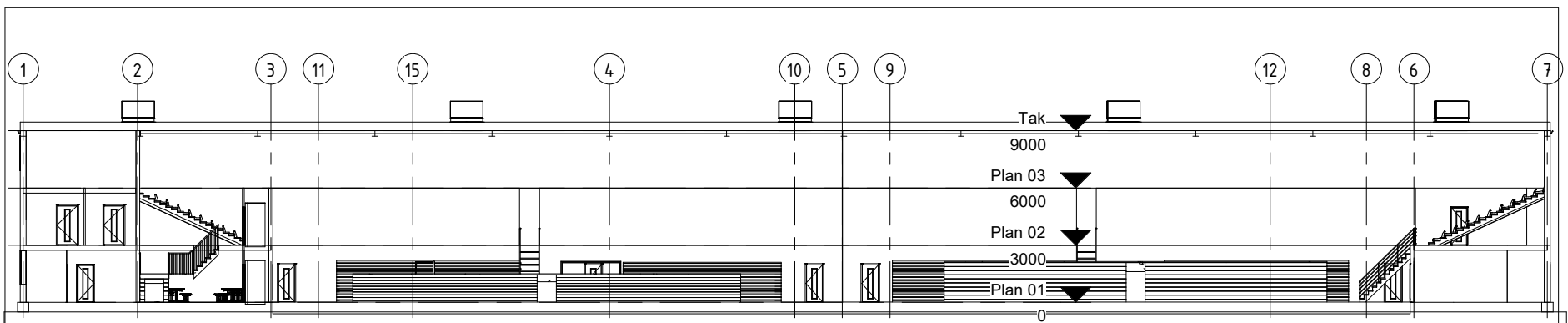
B-B
1 : 200



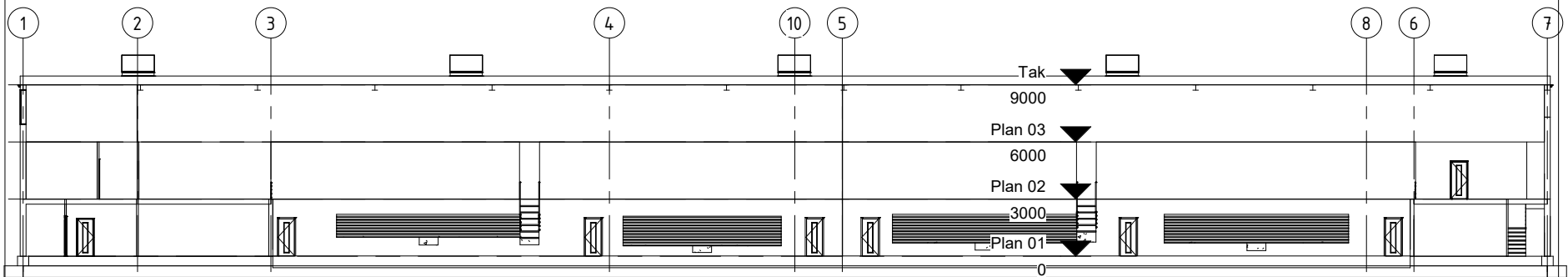
Osane flerbrukshall

Snitt 1

Project number	1	A3 - 7
Date	04.11.16	
Drawn by	Author	Scale
Checked by	Checker	
		1 : 200



C-C
1 : 200



D-D
1 : 200



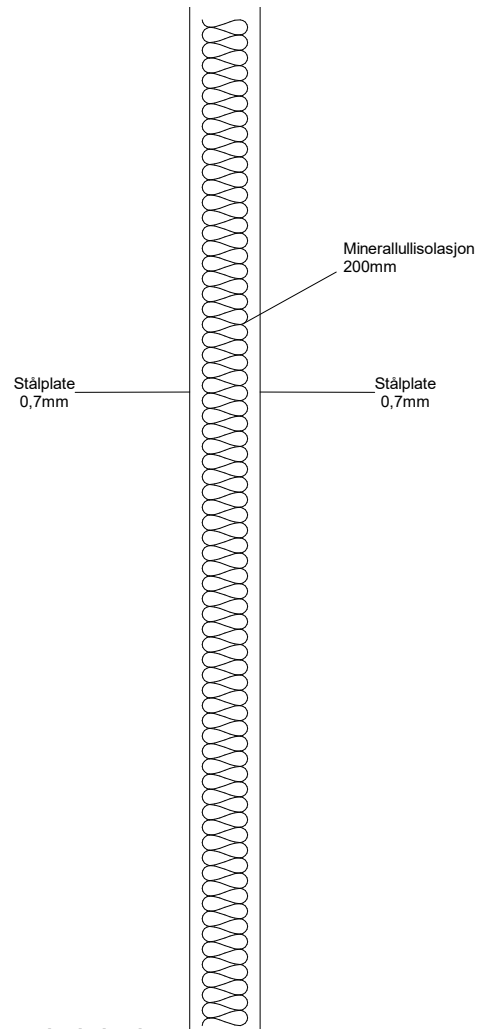
Osane flerbrukshall

Snitt 2

Project number	1
Date	04.11.16
Drawn by	
Checked by	TKØ

A3 - 8

Scale 1 : 200



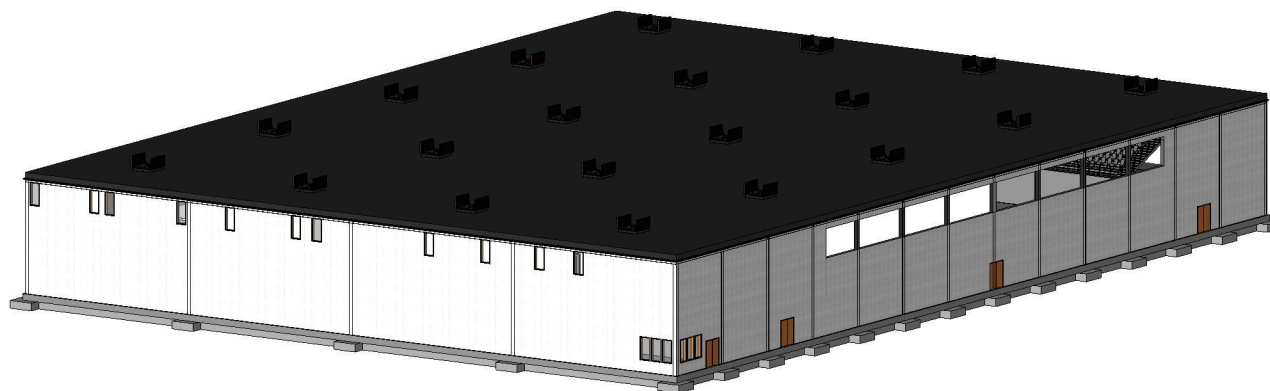
Sandwichelement
1 : 20



Osane flerbrukshall

Sandwichelement

Project number	1	5
Date	04.11.16	
Drawn by	Author	
Checked by	Checker	Scale
		1 : 20



{3D}



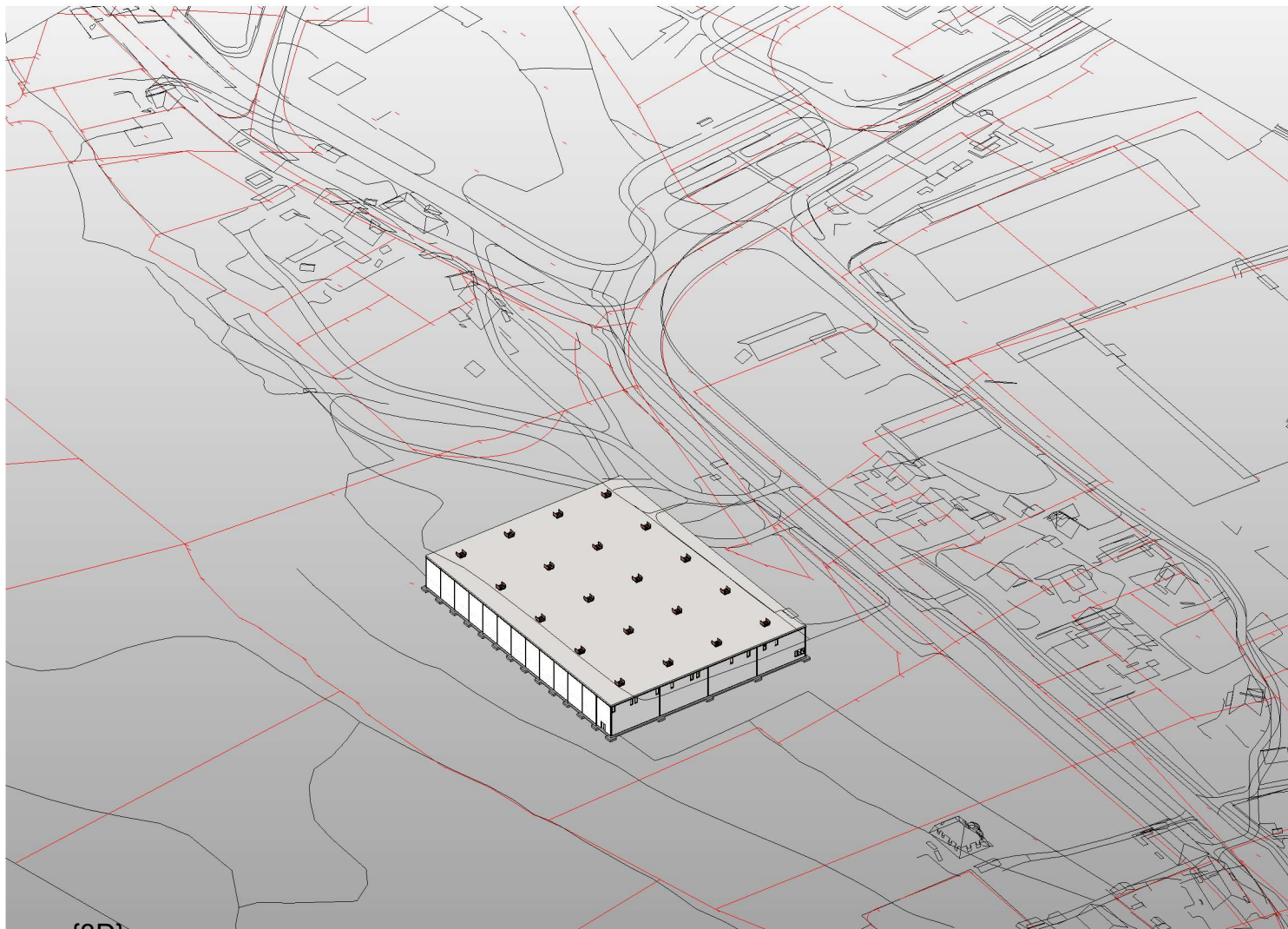
Osane flerbrukshall

3D-visning

Project number	1
Date	04.11.16
Drawn by	
Checked by	TKØ

A3 - 12

Scale



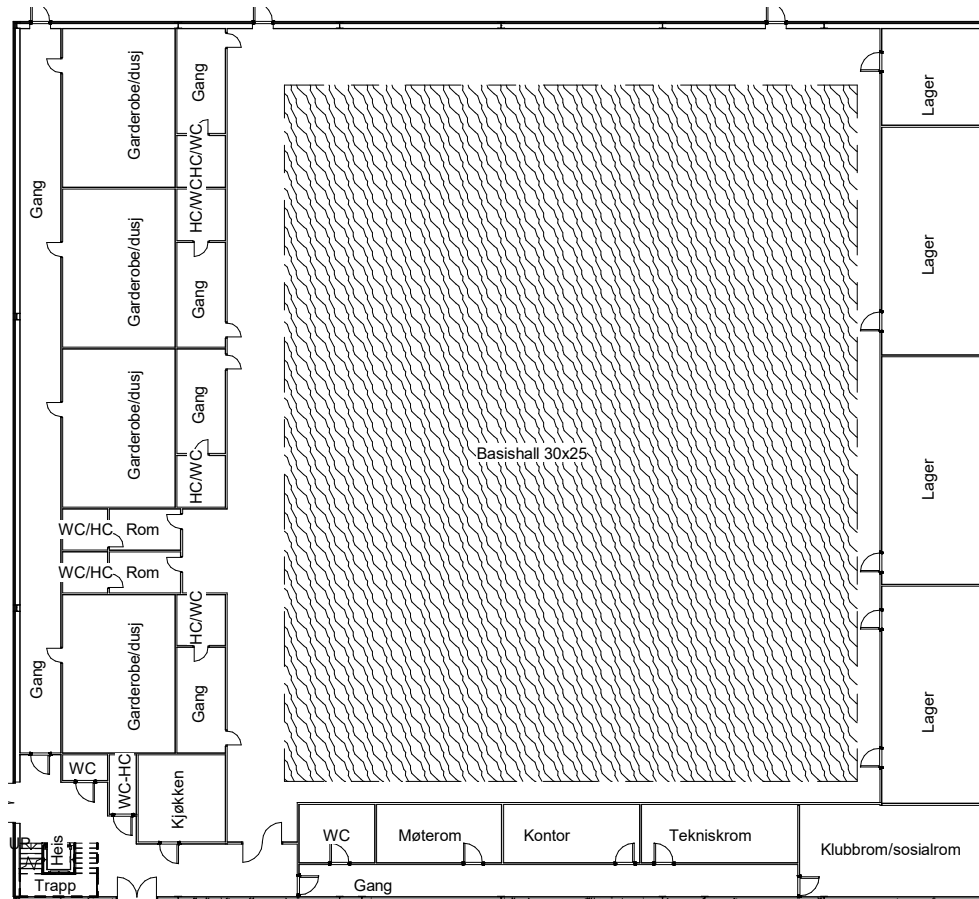
{3D}



Osane flerbrukshall

3D kart

Project number	2019.1	RP 55.003
Date	xx-xx-2019	
Drawn by	Author	
Checked by	Checker	Scale



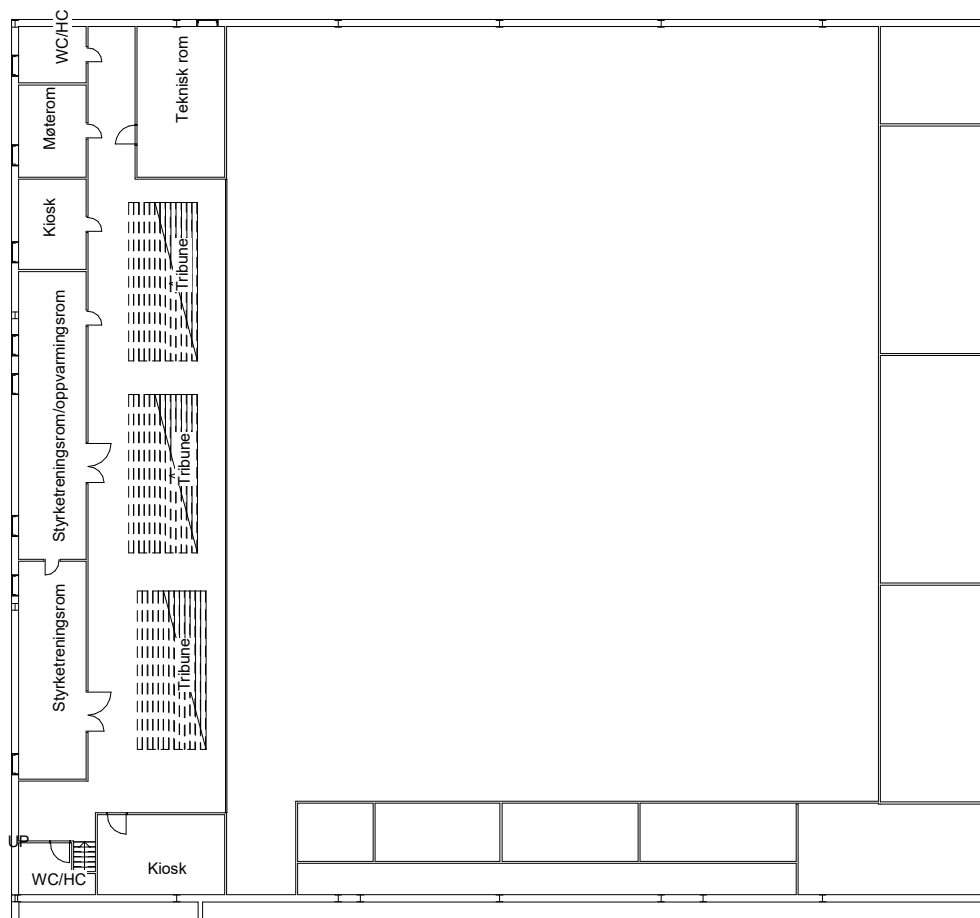
Plan 1 Mål
1 : 200



Osane flerbrukshall med
turnhall

Plan 1

Project number	1	A3 - 1
Date	04.11.16	
Drawn by		
Checked by	TKØ	Scale 1 : 200



Plan 2 Mål
1 : 200



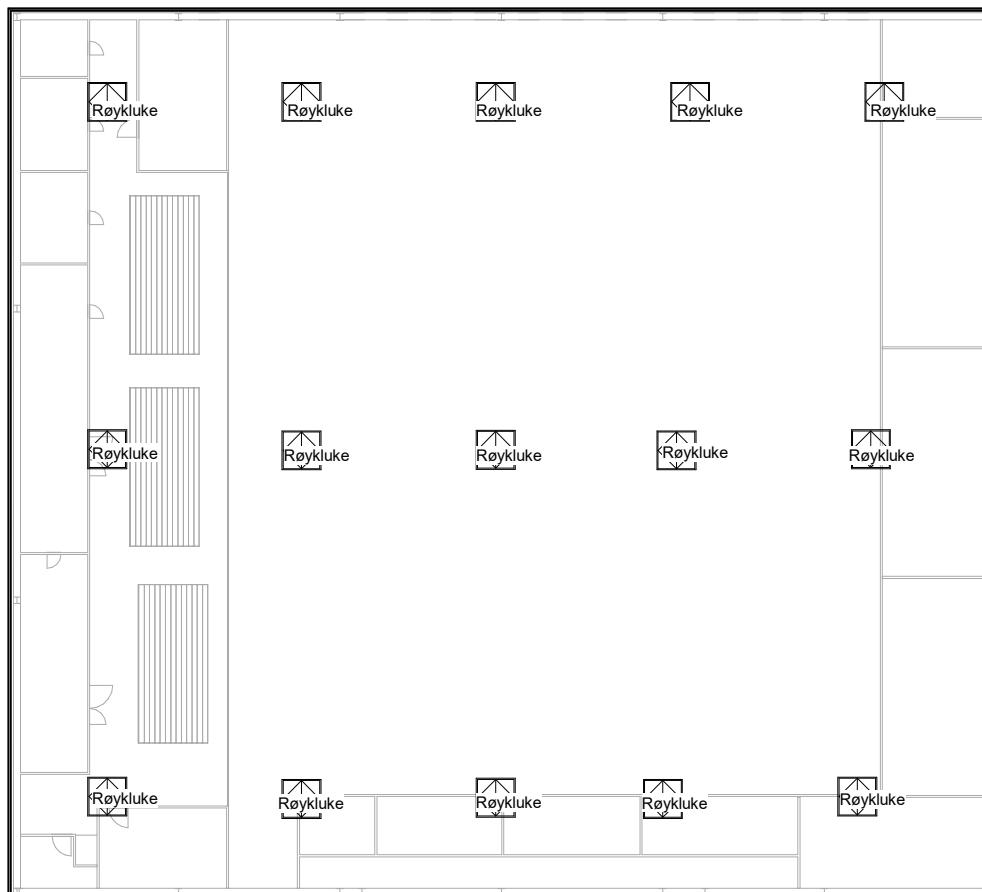
Osane flerbrukshall med
turnhall

Plan 2

Project number	1
Date	04.11.16
Drawn by	
Checked by	TKØ

A3 - 2

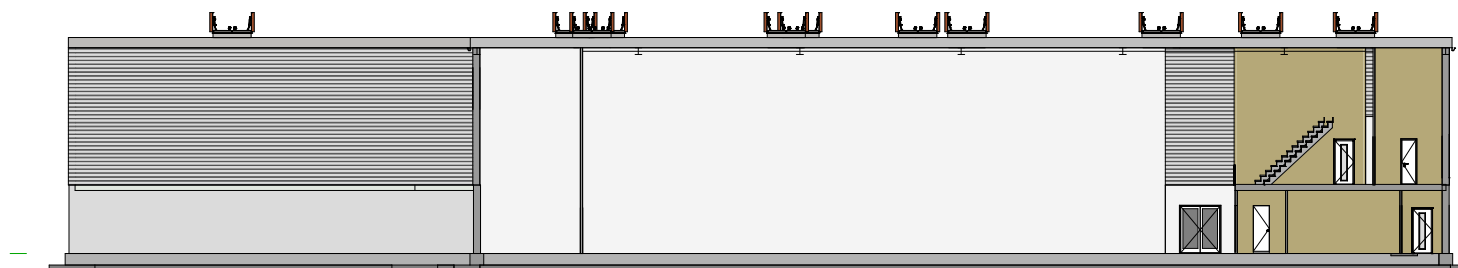
Scale 1 : 200



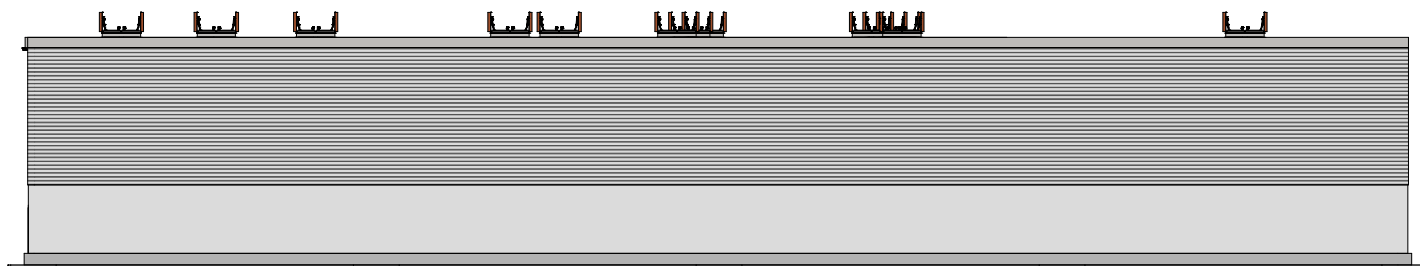
Osane flerbrukshall med
turnhall

Tak

Project number	1	A3 - 13
Date	04.11.16	
Drawn by	Author	
Checked by	Checker	Scale
		1 : 200



Fasade nord
1 : 200



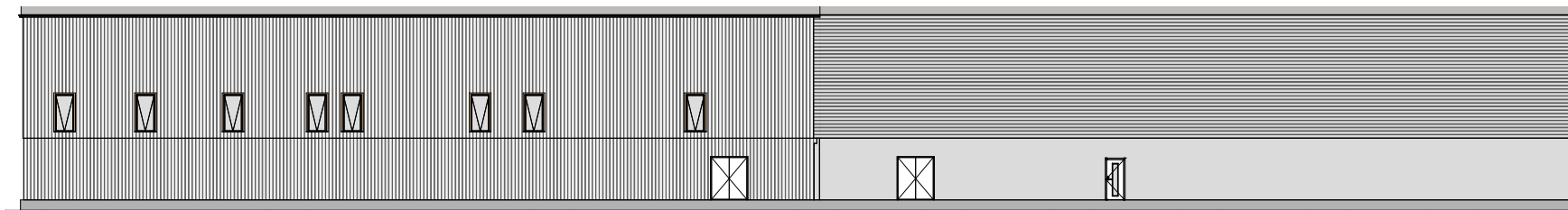
Fasade sør
1 : 200



Osane flerbrukshall med
turnhall

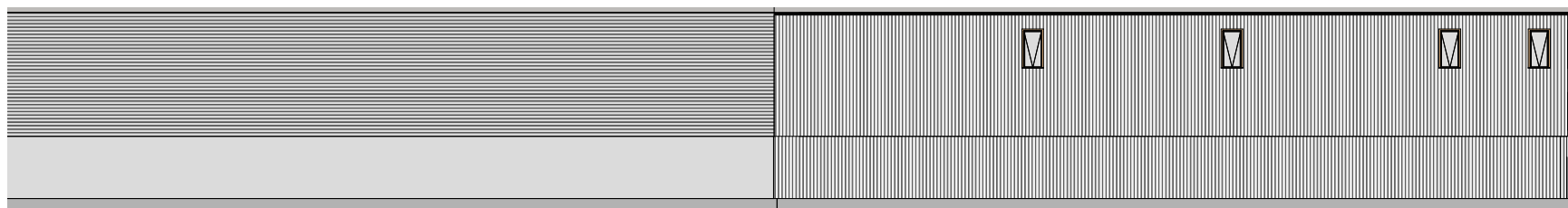
Fasade nord og sør

Project number	1	A3 - 5
Date	04.11.16	
Drawn by		
Checked by	TKØ	Scale 1 : 200



Fasade vest

1 : 200



Fasade øst

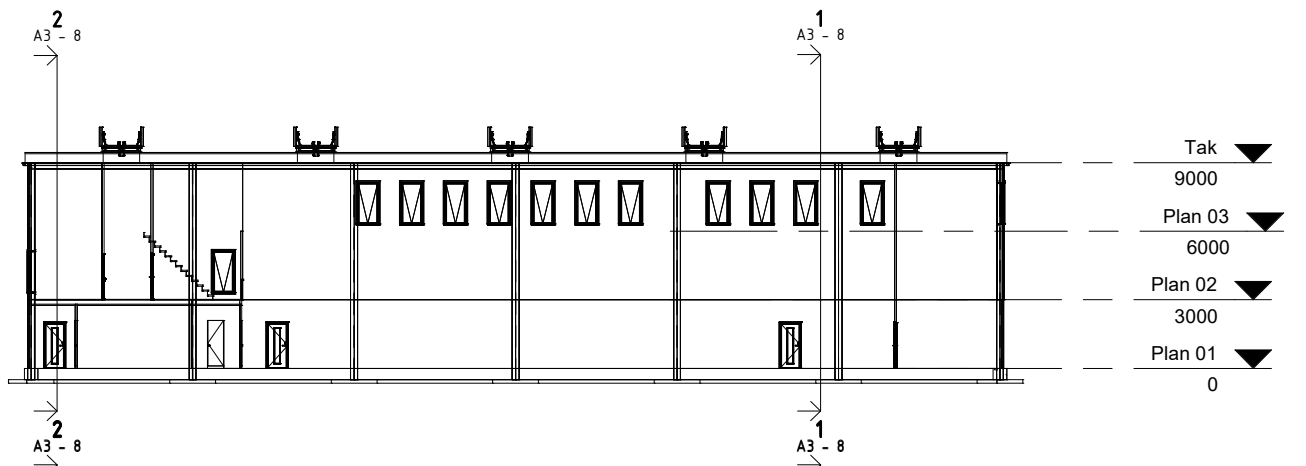
1 : 200



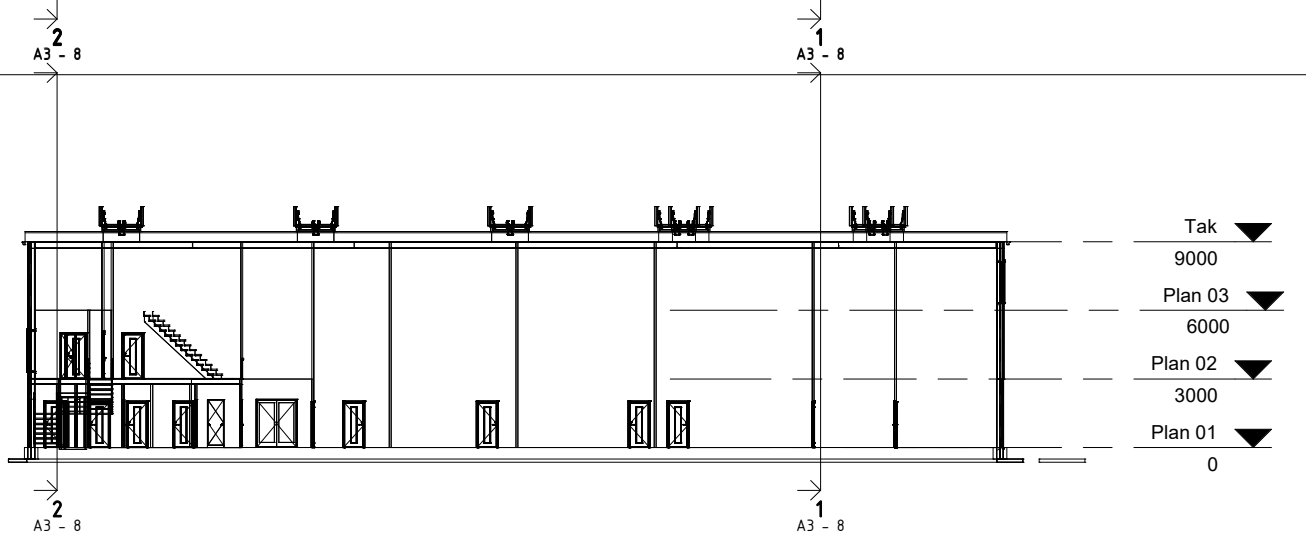
Osane flerbrukshall med
turnhall

Fasade øst og vest

Project number	1	A3 - 6
Date	04.11.16	
Drawn by		
Checked by	TKØ	Scale 1 : 200



A-A
1 : 200

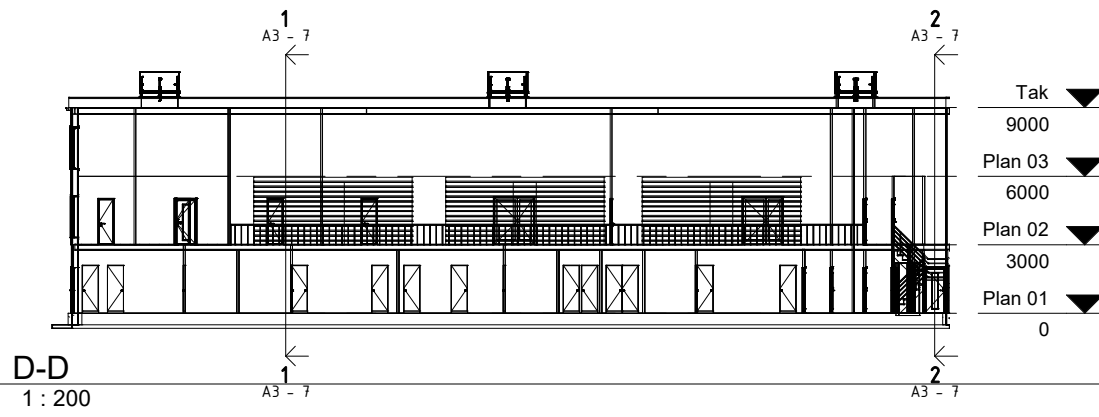
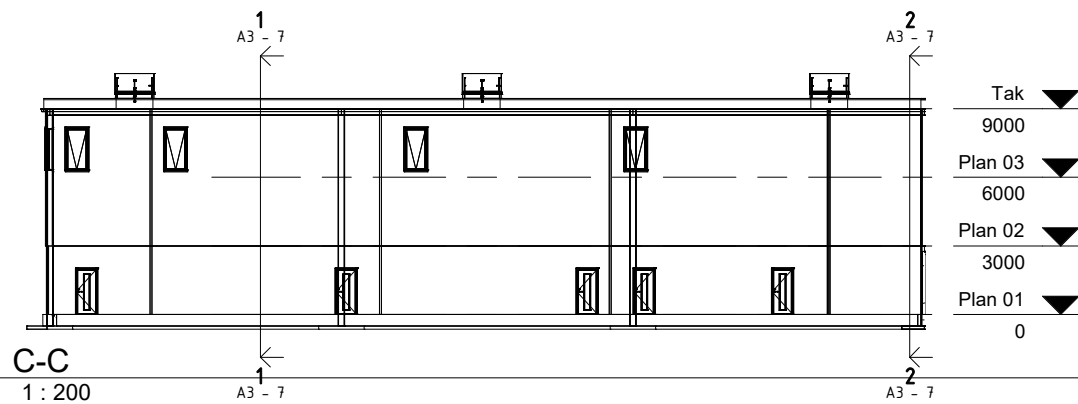


B-B
1 : 200



Osane flerbrukshall med turnhall		Snitt 1	
		Project number	1
		Date	04.11.16
		Drawn by	Author
		Checked by	Checker
		Scale	1 : 200
		A3 - 7	

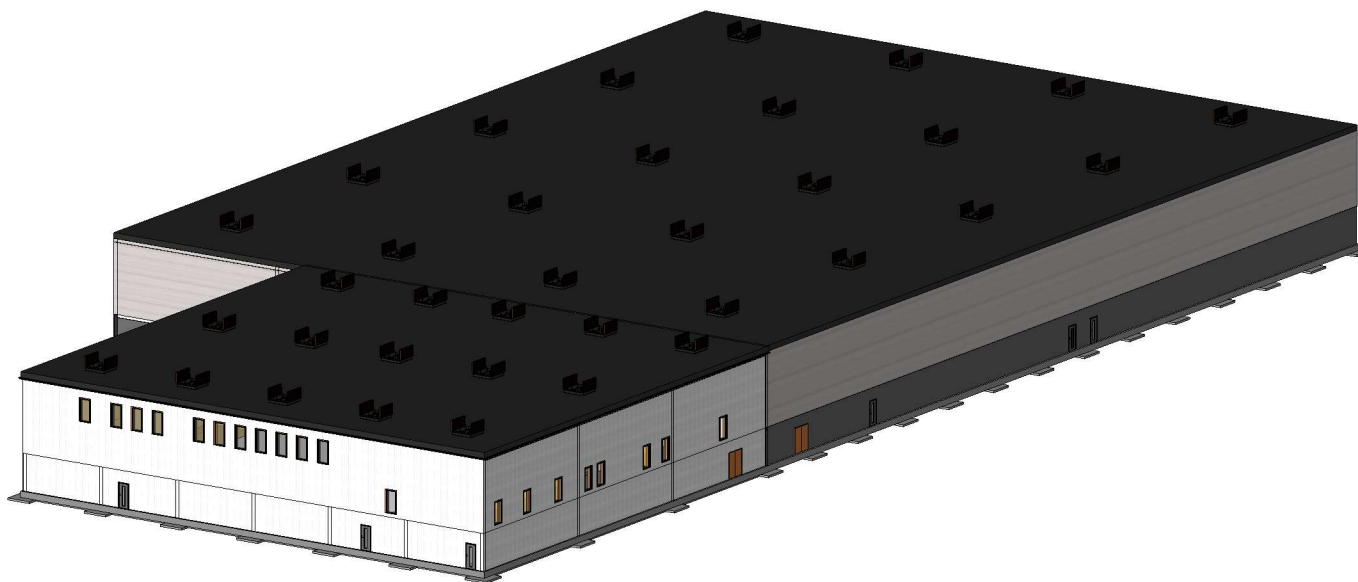
16.05.2020 15:32:20



Osane flerbrukshall med
turnhall

Snitt 2

Project number	1	A3 - 8
Date	04.11.16	
Drawn by		
Checked by	TKØ	Scale 1 : 200



{3D}



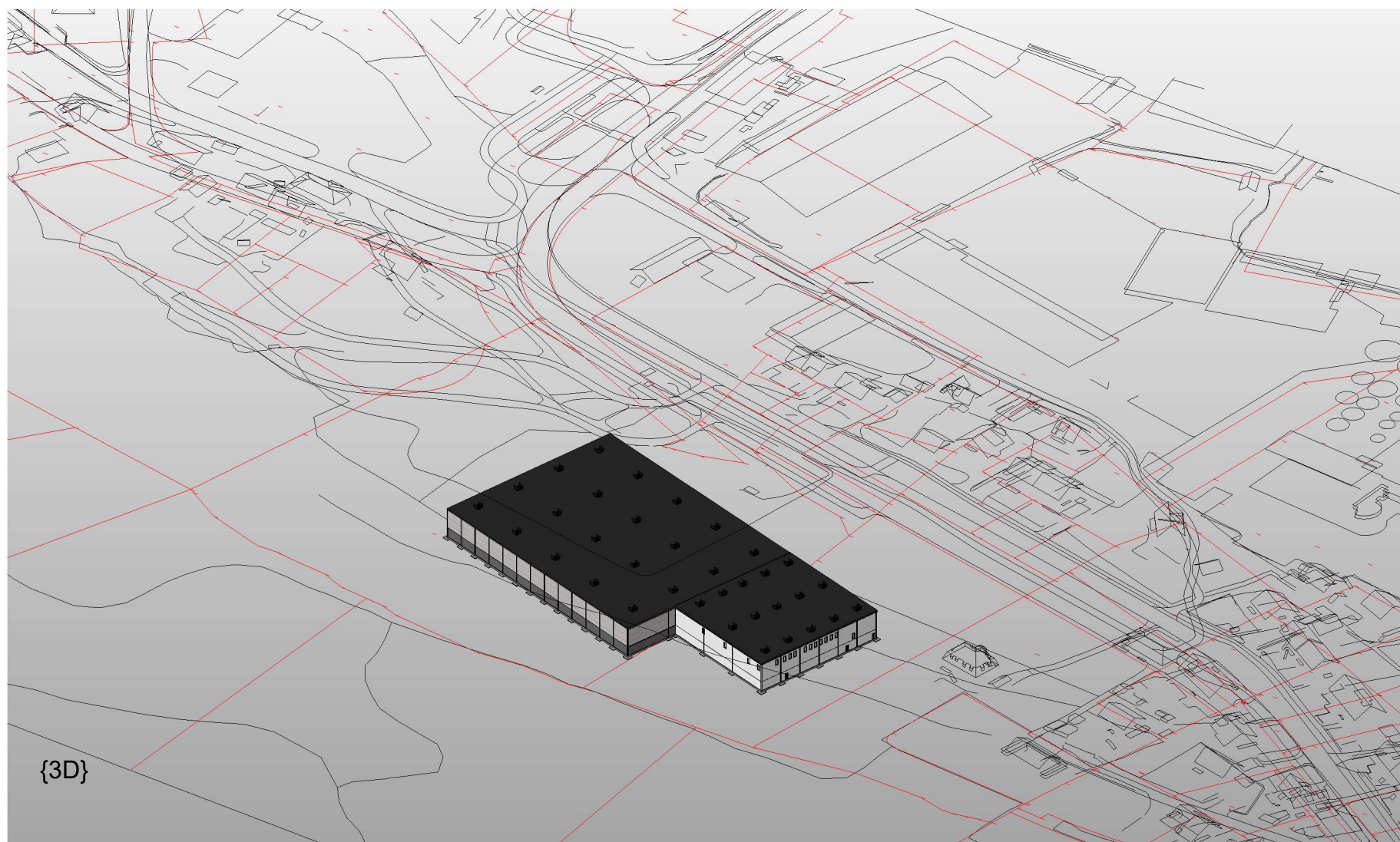
Osane flerbrukshall med
turnhall

3D-visning

Project number	1
Date	04.11.16
Drawn by	
Checked by	TKØ

A3 - 12

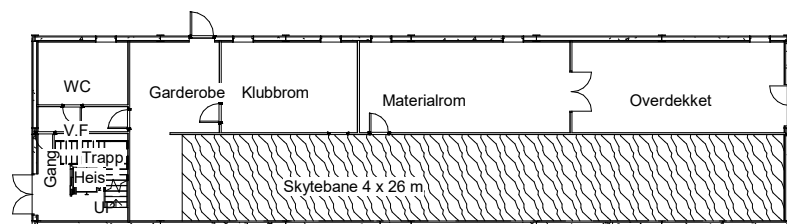
Scale



Osane flerbrukshall
Løsning 2

3D Kart

Project number	2019.1	RP 55.003
Date	xx-xx-2019	
Drawn by	Author	
Checked by	Checker	Scale



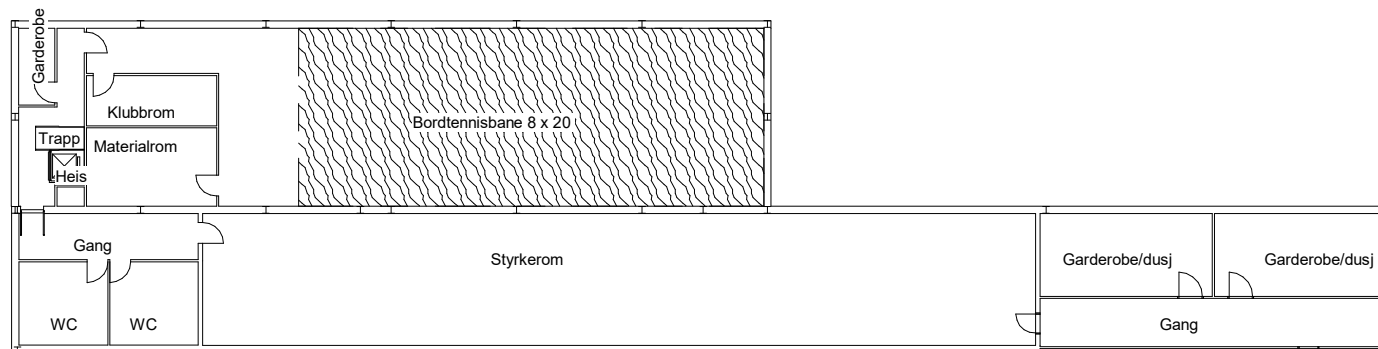
Plan 1 Mål
1 : 200



Osane Flerbrukshall med
bueskytter- og
bordtennishall

Plan 1

Project number	1	A3 - 1
Date	04.11.16	
Drawn by		
Checked by	TKØ	Scale 1 : 200



Plan 2 Mål
1 : 200

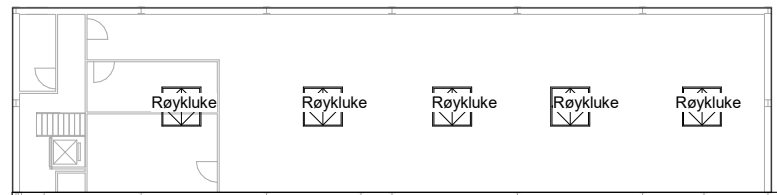


Osane Flerbrukshall med
bueskytter- og
bordtennishall

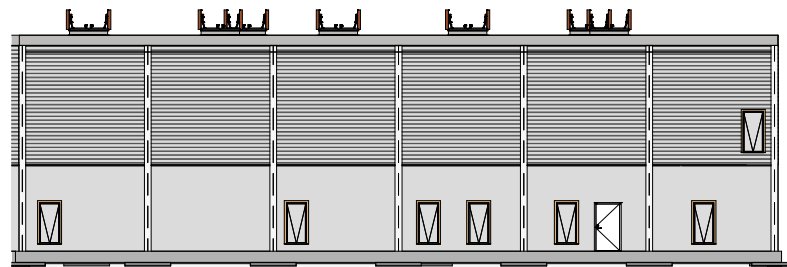
Plan 2

Project number	1	A3 - 2
Date	04.11.16	
Drawn by		
Checked by	TKØ	Scale 1 : 200

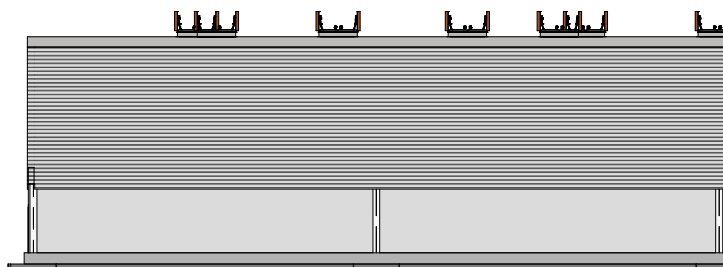
16.05.2020 16:06:59



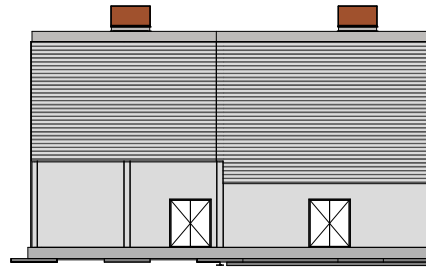
Tak
1 : 200



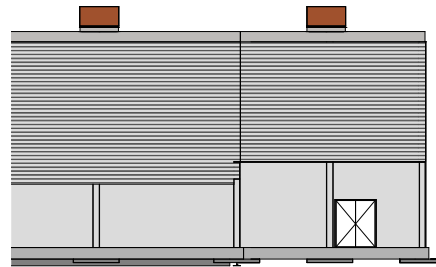
Fasade nord
1 : 200



Fasade sør
1 : 200



Fasade vest
1 : 200



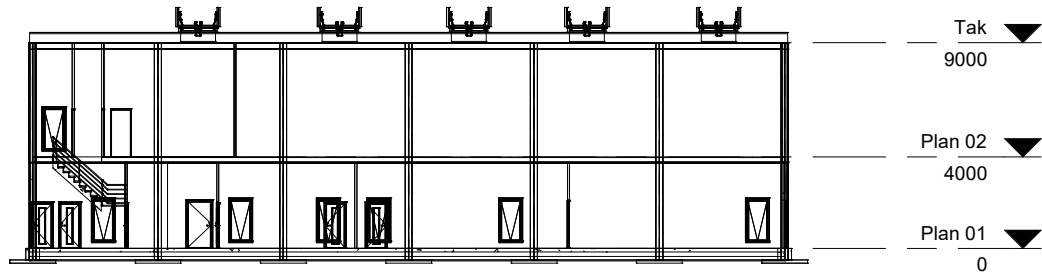
Fasade øst
1 : 200



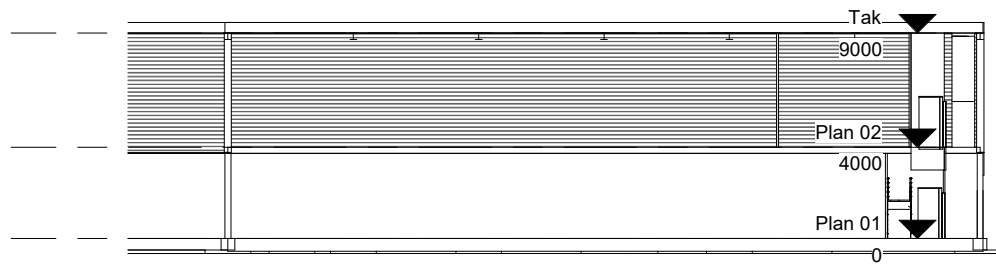
Osane Flerbrukshall med
bueskytter- og
bordtennishall

Fasade øst og vest

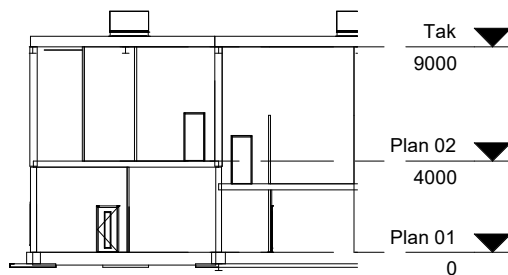
Project number	1	A3 - 6
Date	04.11.16	
Drawn by		
Checked by	TKØ	Scale 1 : 200



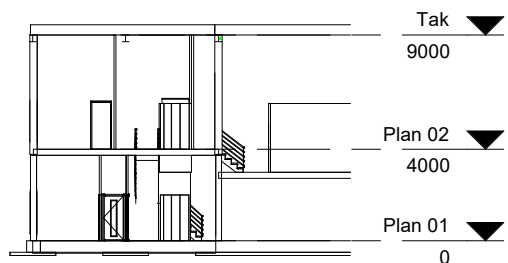
A-A
1 : 200



B-B
1 : 200



C-C
1 : 200



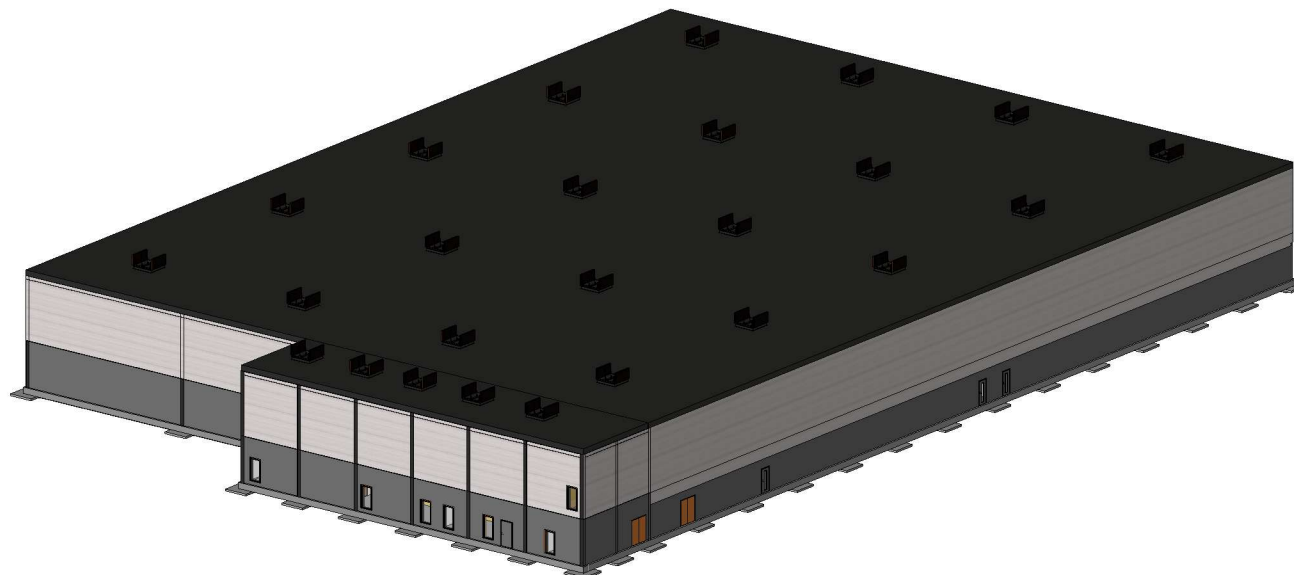
D-D
1 : 200



Osane Flerbrukshall med
bueskytter- og
bordtennishall

Snitt 2

Project number	1	A3 - 8	
Date	04.11.16		
Drawn by			
Checked by	TKØ	Scale	1 : 200



{3D}



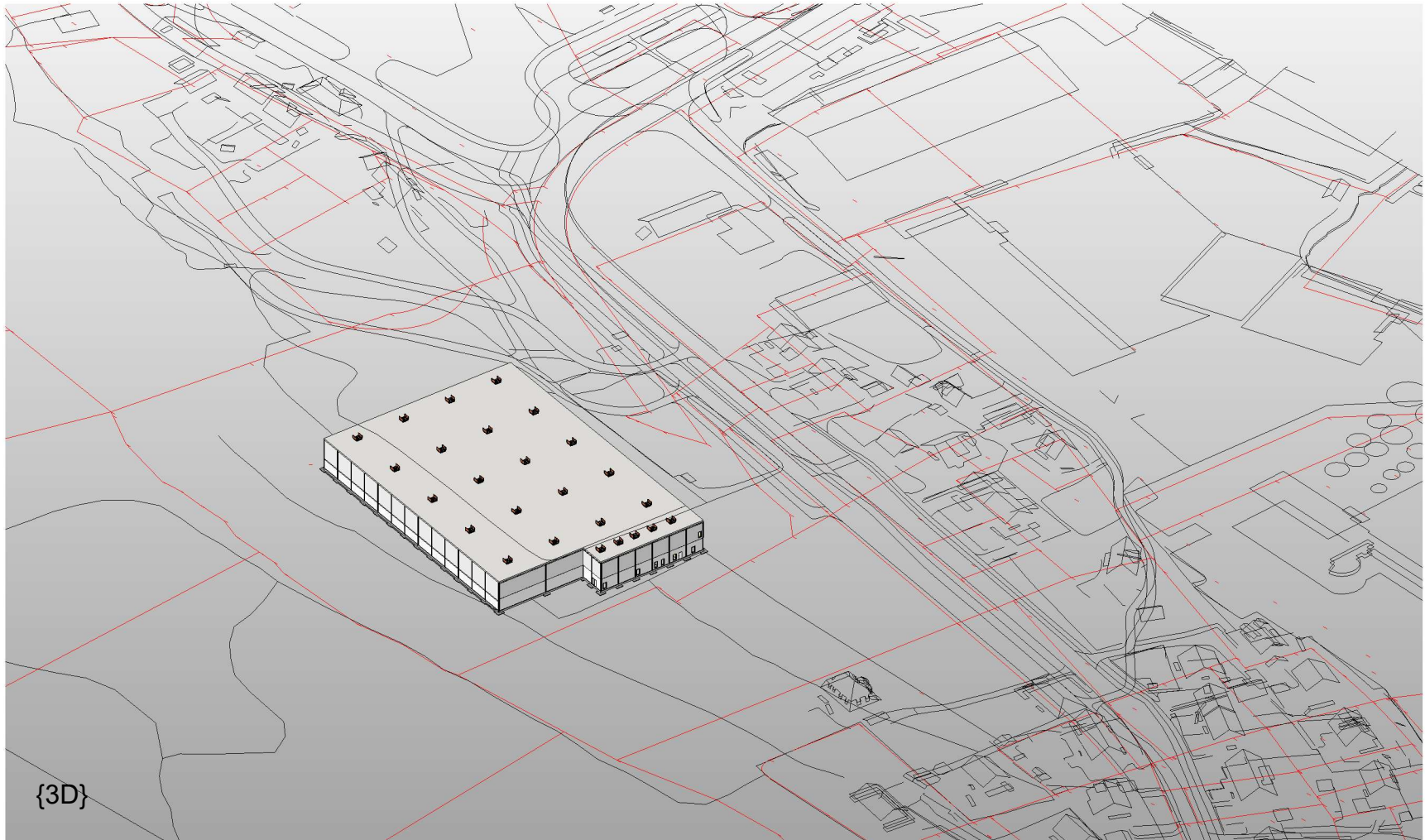
Osane Flerbrukshall med
bueskytter- og
bordtennishall

3D-visning

Project number	1
Date	04.11.16
Drawn by	
Checked by	TKØ

A3 - 12

Scale



{3D}



Osane flerbrukshall med
bueskytter og-
bordtennishall

3D Kart

Project number	2019.1	RP 55.003
Date	xx-xx-2019	
Drawn by	Author	
Checked by	Checker	Scale

Stor flerbrukshall – to håndballflater – 80 x 60 m

Post	Innhold	Enhet	Pris pr. Enhet	Areal/Mengde/ Lengde	Kostnadsestimat
1	Rydding av trær og vegetasjon	m ²	57	12 000	684 000,-
2	Rydding av tomt	m ²	78	4800	374 400,-
3	Utgraving av tomt – utgraving og bortkjøring	m ²	90	4800	432 000,-
4	Planering av tomt	m ²	187	4800	897 600,-
5	Grøft for tilknytning til vannforsyning og avløp	m	2938	85	249 730,-
6	Grøft for Elkrafttilførsel	m	1643	85	139 655,-
7	Bærelag for bygning	m ²	123	4800	590 400,-
8	Fundamentering – Punktfundament (B35)	m ³	2229	34 stk (2x2x0,6m)	181 886,-
9	Fundamentering – dekkefundament (B35)	m ³	2229	720	1 604 880,-
10	Stålsøyler, HEA 300-profil	kg	47	34 stk 26 732	1 256 404,-
11	Stålbjelker, Gitterdragere	kg	36	108 326	3 899 736,-
12	Lette sandwichelement – yttersjikt av metallplater og kjerne av mineralullisolasjon	m ²	1472	2319	3 413 568,-
13	Tak – primærkonstruksjon	m ²	352	4800	1 689 600,-
14	Taktekning	m ²	741	4800	3 556 800,-
15	Røykluke	m ²	7167	33	236 511,-
15	Gesims	m	1544	280	432 320,-
17	Basisinstallasjon for elkraft	m ²	260	4800	1 248 000,-
18	VVS-installasjoner, sanitær	m ²	539	4800	2 587 200,-
19	VVS-installasjoner, varme	m ²	775	4800	3 720 000,-
20	VVS-installasjoner, luftbehandling	m ²	879	4800	4 305 600,-
21	Basisinstallasjon for tele og automatisering	m ²	13	4800	62 400,-
22	Heis	stk		1	490 960,-
23	Innervegg - Gipsplatevegg	m ²	703	2368	1 664 704,-
24	Maling på innervegg	m ²	168	2368	397 824,-
25	Etasjeskiller – plan 2 og 3	m ²	1004	1847	1 854 388,-
26	Gulv inne - sportsgulv	m ²	1242	3150	3 912 300,-
27	Gulv inne – keramisk flis	m ²	1876	180	337 680,-
28	Gulv inne - vinylbelegg	m ²	484	2841	1 375 044,-
29	Betongtrapp – med linoleum, rekkverk i stål	stk		3	290 160,-
30	Rekkverk på tribune	m	3758	135	507 330,-
31	Tribune i betong	m ²	2800	517	1 447 600,-
32	Teleskoptribune, med el. Motordrift, 360 plasser	stk	1,3 mill.	4 stk	5 200 000,-
33	Skillevegg i idrettshall	m ²	700	1464	1 024 800,-
34	Innerdører	stk	3787	59	223 433,-
35	Inngangsparti, automatiske skyvedører	stk	49 035	1	49 035,-

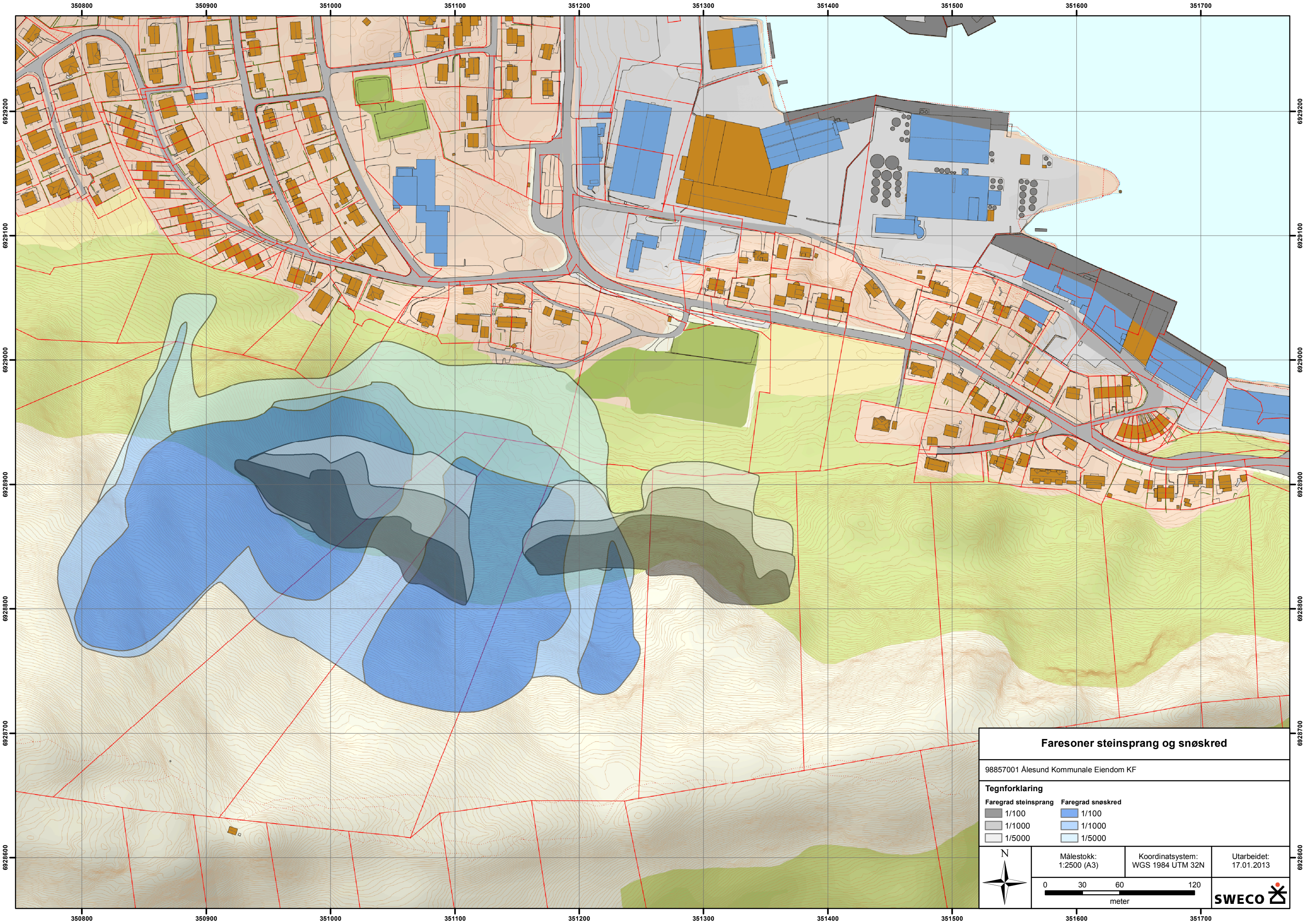
36	Dør, Nødutgang, doble	stk	32 844	7	229 908,-
37	Vinduer, pvc	m ²	5190	167	866 730,-
38	Utstyr i idrettshall				167 775,-
39	Utstyr styrkerom				189 540,-
40	Asfaltert plass	m ²	258	3000	774 000,-

Turnhall – 42 x 38 m

Post	Innhold	Enhet	Pris pr. Enhet	Areal/Mengde /Lengde	Kostnadsestimat
1	Rydding av tomt	m ²	78	1596	124 488,-
2	Utgraving av tomt – utgraving og bortkjøring	m ²	90	1596	143 640,-
3	Planering av tomt	m ²	187	1596	298 452,-
4	Bærelag for bygning	m ²	123	1596	196 308,-
5	Fundamentering – Punktfundament (B35)	m ³	2229	18 stk (2x2x0,6m)	96 292,-
6	Fundamentering – dekkefundament (B35)	m ³	2229	239	532 731,-
7	Stålsøyler, HEA 300-profil	kg	47	18 stk 14 152	665 144,-
8	Stålbjelker, gitterdragere	kg	36	37 914	1 364 904,-
9	Lette sandwichelement – yttersjikt av metallplater og kjerne av mineralullisolasjon	m ²	1472	1385	2 038 720,-
10	Tak – primærkonstruksjon	m ²	352	1596	561 752,-
11	Taktekning	m ²	741	1596	1 182 636,-
12	Røykluke	m ²	7167	25	179 175,-
13	Gesims	m	1544	160	247 040,-
14	Basisinstallasjon for elkraft	m ²	260	1596	414 960,-
15	VVS-installasjoner, sanitær	m ²	539	1596	860 244,-
16	VVS-installasjoner, varme	m ²	775	1596	1 236 900,-
17	VVS-installasjoner, luftbehandling	m ²	879	1596	1 402 884,-
18	Basisinstallasjon for tele og automatisering	m ²	13	1596	20 748,-
19	Heis	stk		1	490 960,-
20	Innervegg - Gipsplatevegg	m ²	703	2019	1 419 357,-
21	Maling på innervegg	m ²	168	2019	339 192,-
22	Etasjeskiller	m ²	1004	474	475 896,-
23	Gulv inne, sportsgulv	m ²	1242	969	1 203 498,-
24	Gulv inne, vinylbelegg	m ²	484	980	474 320,-
25	Gulv inne, keramiske fliser	m ²	1876	60	112 560,-
26	Betongtrapp – linoleum, rekkverk i stål	stk		1	110 000,-
27	Rekkverk på tribune	m	3758	27	101 466,-
128	Tribune i betong	m ²	2800	60	168 000,-
29	Innerdører	stk	3787	35	132 545,-
30	Inngangsparti, automatiske skyvedører	stk		1	49 035,-
31	Dør, nødutgang, doble	stk	32 844	3	98 532,-
32	Vinduer, pvc	m ²	5190	38	197 220,-
33	Utstyr i turnhall				433 471,-

Bordtennis – og bueskytingshall – 30 x 8 m

Post	Innhold	Enhet	Pris pr. Enhet	Areal/Mengde /Lengde	Kostnadsestimat
1	Rydding av tomt	m ²	78	264	20 592,-
2	Utgraving av tomt – utgraving og bortkjøring	m ²	90	264	23 760,-
3	Planering av tomt	m ²	187	264	49 368,-
4	Bærelag for bygning	m ²	123	264	32 472,-
5	Fundamentering – punktfundament (B35)	m ³	2229	16 stk (2x2x0,6m)	85 593,-
6	Fundamentering – dekkefundament (B35)	m ³	2229	40	89 160,-
7	Stålsøyler, HEA 300-profil	kg	47	16 stk 12 579	591 213,-
8	Stålbjelker, gitterdragere	kg	36	13540	487 440,-
9	Lette sandwichelementer – yttersjikt av metallplater og kjerne av mineralullisolasjon	m ²	1472	721	1 061 312,-
10	Tak - primærkonstruksjon	m ²	352	264	92 928,-
11	Taktekning	m ²	741	264	195 624,-
12	Røykluke	m ²	7167	8	57 336,-
13	Gesims	m	1544	82	126 608,-
14	Basisinstallasjon for elkraft	m ²	260	264	68 640,-
15	VVS-installasjoner, sanitær	m ²	539	264	142 296,-
16	VVS-installasjoner, varme	m ²	775	264	204 600,-
17	VVS-installasjoner, luftbehandling	m ²	879	264	232 056,-
18	Basisinstallasjon for tele og automatisering	m ²	13	264	3 432,-
19	Heis	stk		1	490 960,-
20	Innervegg - Gipsplatevegg	m ²	703	300	210 900,-
21	Maling på innervegg	m ²	168	300	50 400,-
22	Etasjeskiller	m ²	1004	264	265 056,-
23	Gulv inne, sportsgulv	m ²	1242	217	269 514,-
24	Gulv inne, vinylbelegg	m ²	484	379	183 436,-
25	Gulv inne, keramiske fliser	m ²	1876	60	112 560,-
26	Betongtrapp – linoleum, rekkverk i stål	stk		1	110 000,-
27	Innerdører	stk	3787	10	37 870,-
28	Inngangsparti, automatiske skyvedører	stk		1	49 035,-
29	Dør, nødutgang, doble	stk		1	32 844,-
30	Vinduer, pvc	m ²	5190	10	51 900,-
31	Utstyr i Bordtennis- og bueskytingshall				25 000,-



Faresoner steinsprang og snøskred

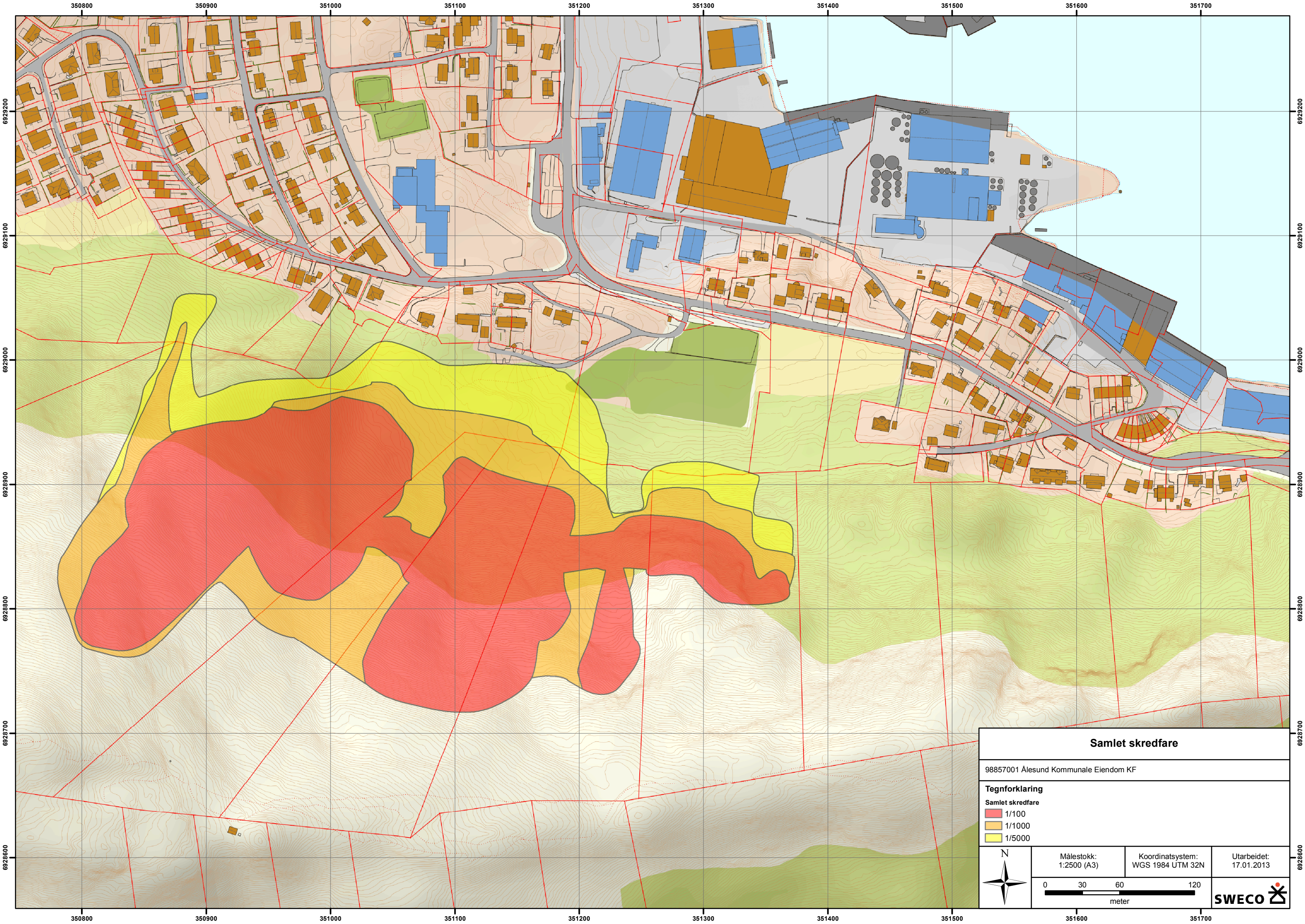
98857001 Ålesund Kommunale Eiendom KF

Tegnforklaring	
Faregrad steinsprang	Faregrad snøskred
■ 1/100	■ 1/100
■ 1/1000	■ 1/1000
■ 1/5000	■ 1/5000



Målestokk: 1:2500 (A3)	Koordinatsystem: WGS 1984 UTM 32N	Utarbeidet: 17.01.2013
0 30 60 120 meter		





Samlet skredfare

98857001 Ålesund Kommunale Eiendom KF

Tegnforklaring

Samlet skredfare

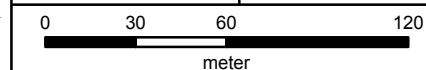
- 1/100
- 1/1000
- 1/5000

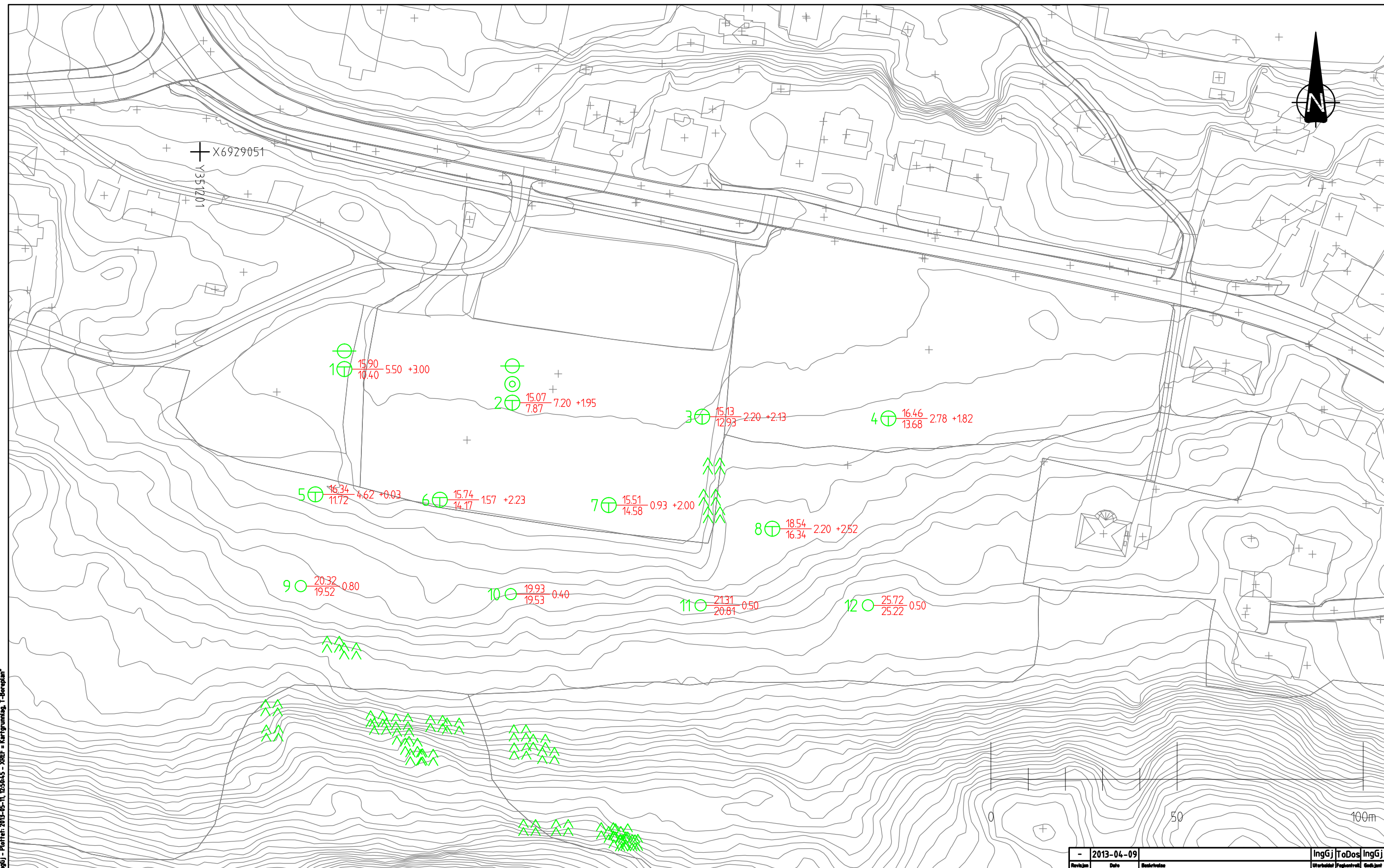
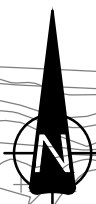


Målestokk:
1:2500 (A3)

Koordinatsystem:
WGS 1984 UTM 32N

Utarbeidet:
17.01.2013



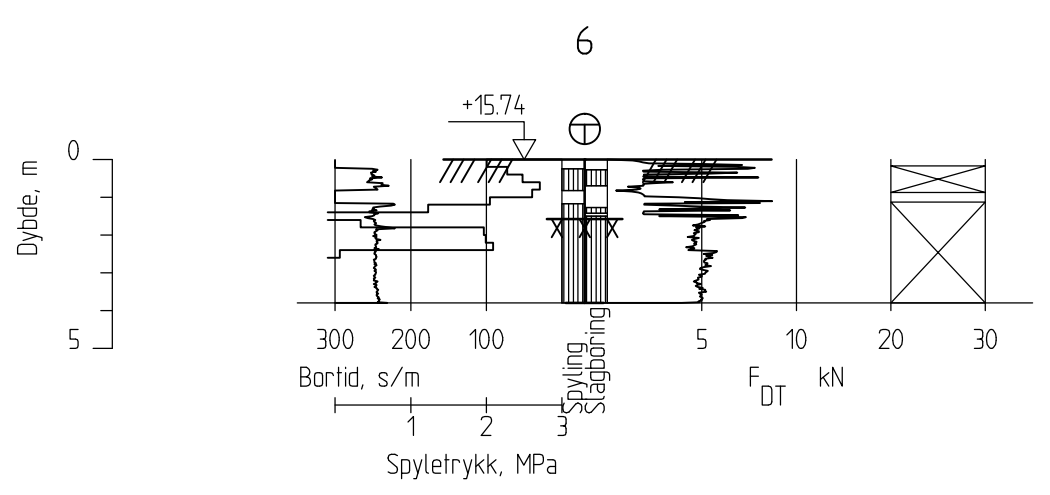
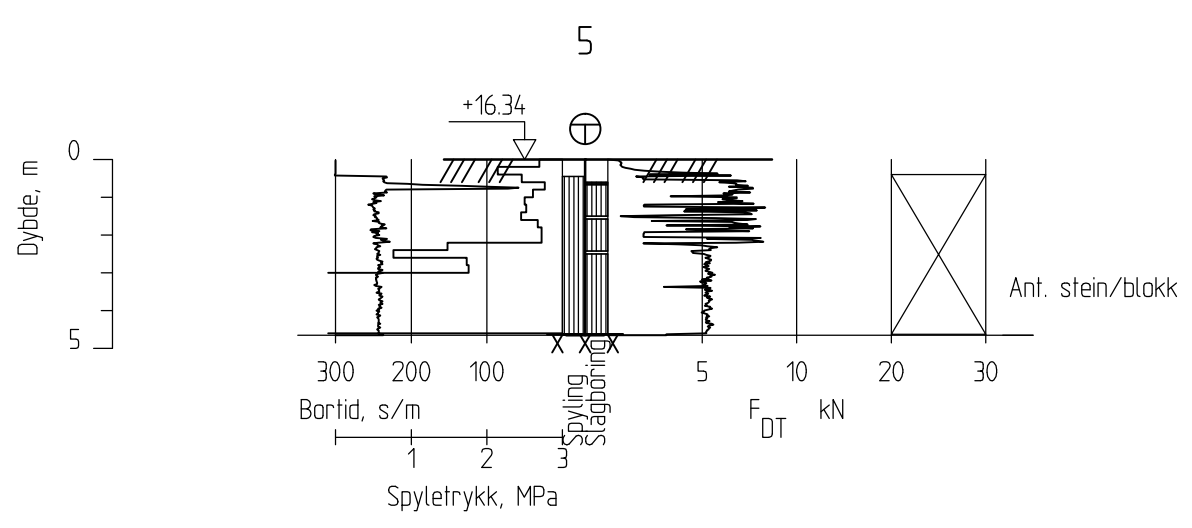
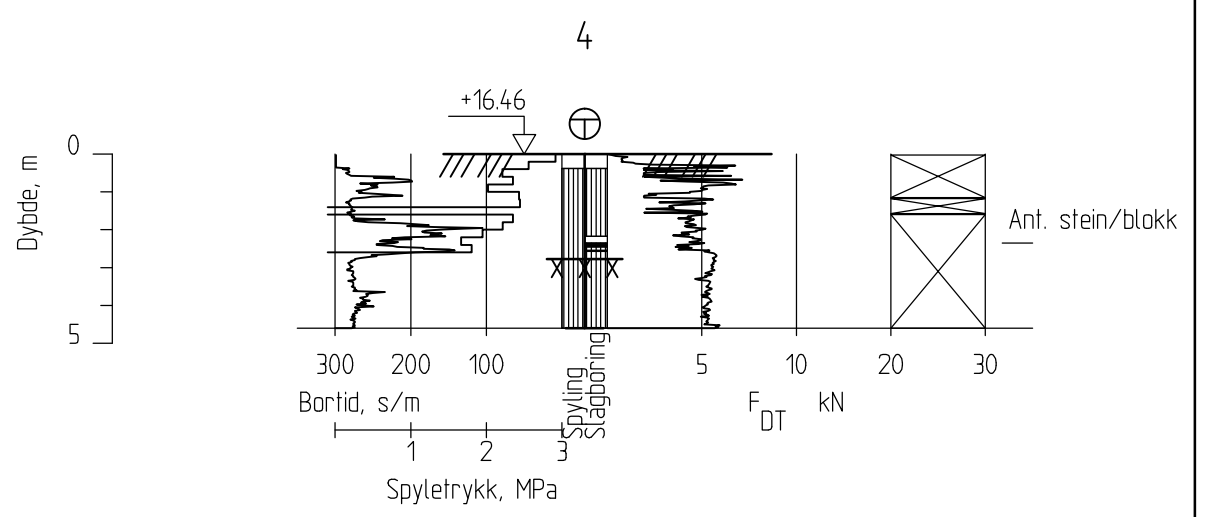
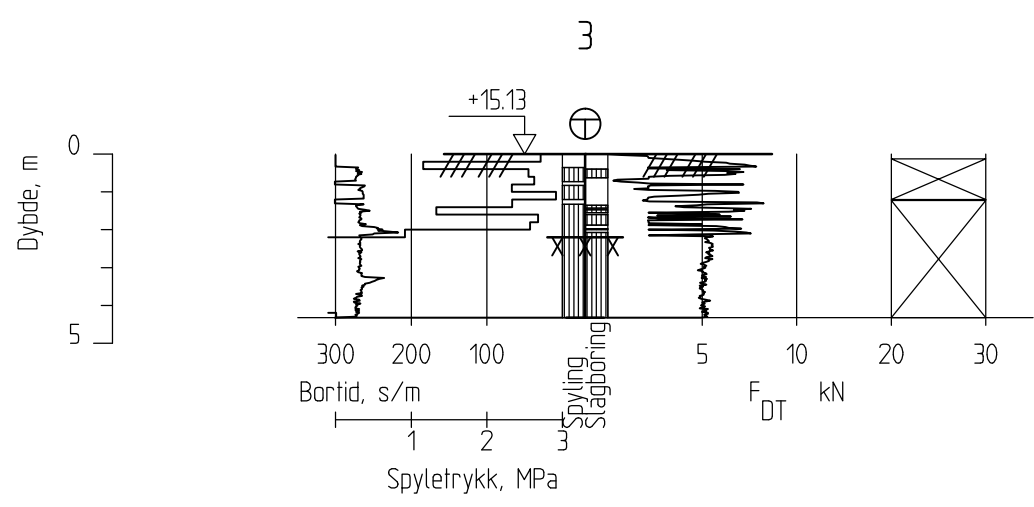


\\NAS13191531902\DATA\Grunnundersøkelser\Aker\1180.dwg - ingGj - Plottet: 2013-05-11 12:50:45 - XREF = Kartgrunnlag, T-Boreplan

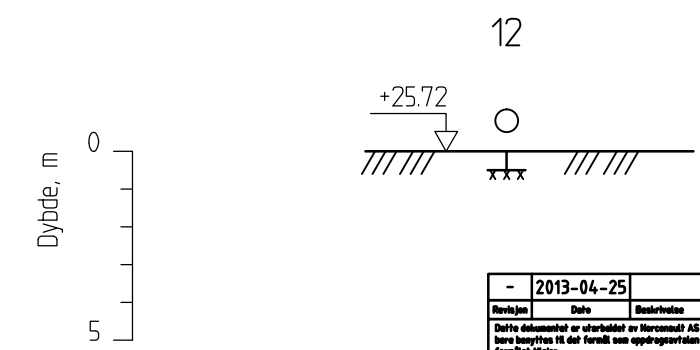
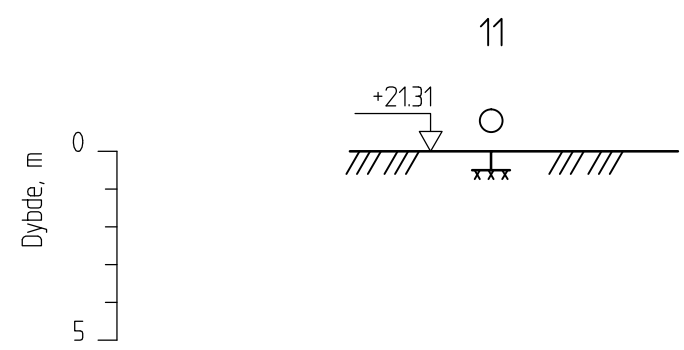
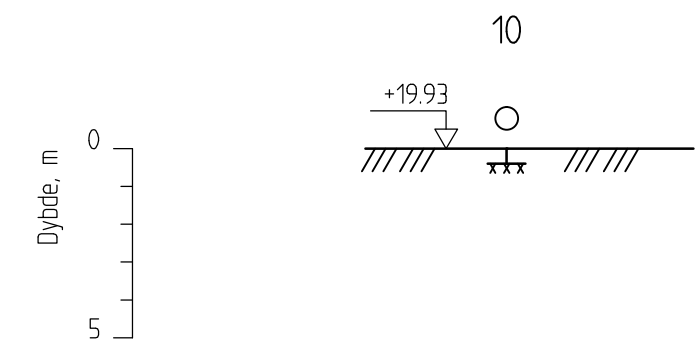
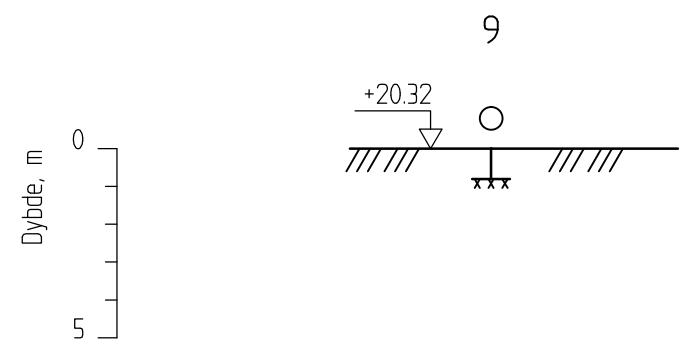
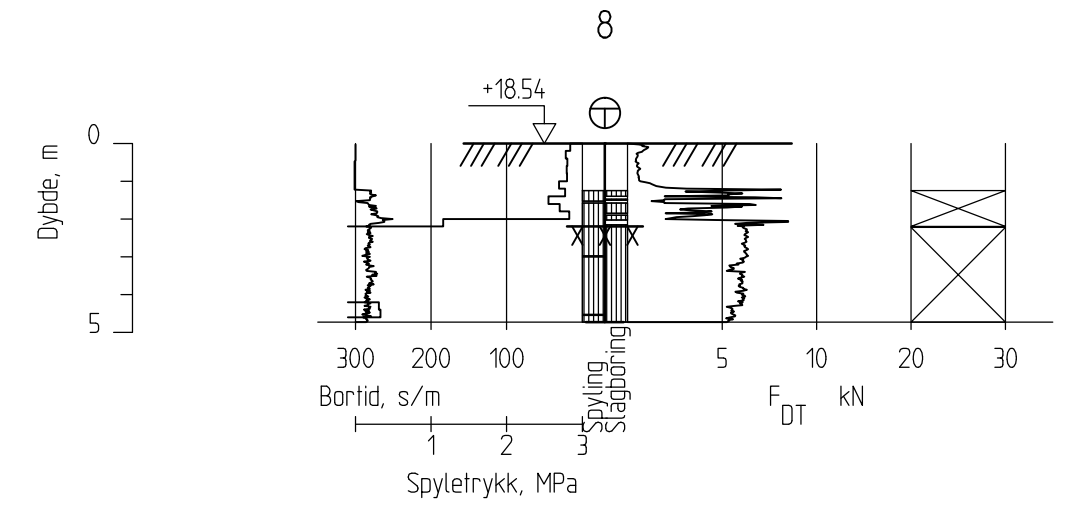
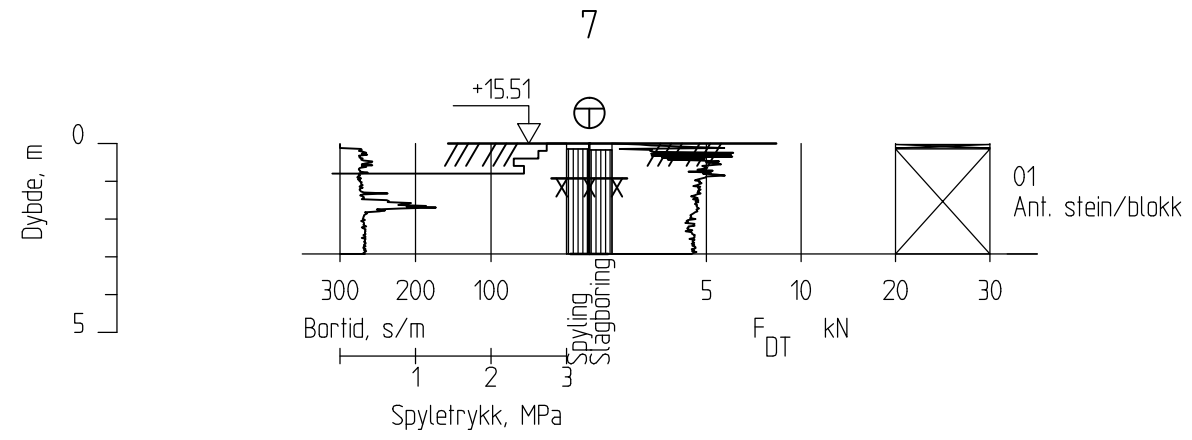
- | | | | | |
|---|--|-----------------|--------------------------|---------------------------|
| ENKEL SONDERING | FJELLKONTROLLBORING | PORETRYKKMÅLING | PRØVESERIE | MILJØPRØVER |
| DREIESONDERING | TOTALSONDERING | VINGEBORING | PRØVEGROP | GRAVEGROP MED MILJØPRØVER |
| RAMSONDERING | DREI TRYKKSONDERING | TRYKKSONDERING | PRØVEGROP MED PRØVESERIE | GRUNNVANNSBRØNN |
| BORHULL ID. KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN
EVT. KOTE ANTATT FJELL | BORET DYBDE I LØSMASSE + (BORET I FJELL) | FJELL I DAGEN | | |

- 2013-04-09		IngGj	ToDas	IngGj
Revisjon	Dato	Bestilling	Utarbeidet	Prosjekt
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdragsvise framgår nedenunder. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må ikke benyttes til det formål som oppdragsvise består, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i uterin utveksling med formål til:</small>				
Ålesund kommunale Eiendom KF			Målestokk: (gjelder for A3 format)	
Osane Idrettshall			1:1000	
Grunnundersøkelser				
Boreplan				
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
		5131902	100	-

"M:\SEN\191531902\DAK\Grunnundersøkelser\191-102.dwg - IngGj - Plottet: 2013-04-25, 16:53:05 - XREF = T-Ekeltboringer"



-	2013-04-25		IngGj	ToDos	IngGj
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Prosjektansv	Godkjent
<small>Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som framgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvilkårene beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.</small>			<small>Skissertek. (gjelder for A3 format)</small>		
Ålesund kommunale Eiendom KF				1:200	
Osane Idrettshall Geoteknikk					
Enkeltboringer					
		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5131902	102	-	



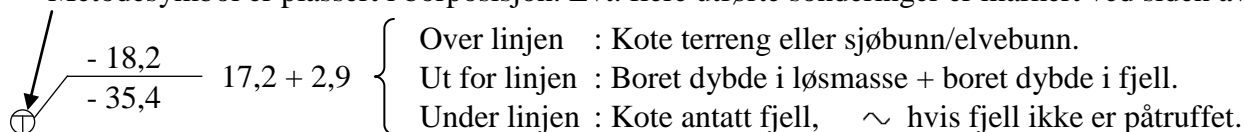
"M:\SEN\191531902\DAK\Grunnundersøker\Arkt\191-102.dwg - IngGj - Plottet: 2013-04-25, 16:53:05 - XREF = T-Ekshifisering"

-	2013-04-25		IngGj	ToDos	IngGj
Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Godkjort	Godtatt
		Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som framgår nedenfor. Opphavretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsvilkårene beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			
Ålesund kommunale Eiendom KF				Målestokk (gjelder for A3 format)	
				1:200	
Osane Idrettshall Geoteknikk					
Enkeltboringer					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		5131902	103		-

PLAN

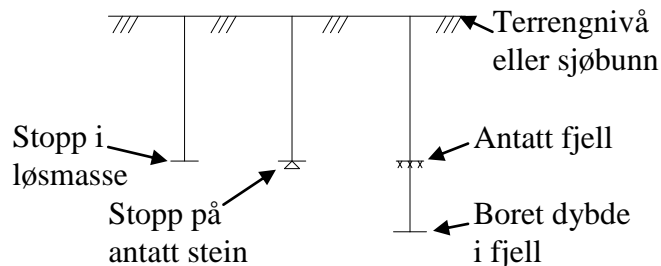
- | | | |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| ○ Enkel sondering | ● Dreiesondering | ◊ Dreietrykksondering |
| ⊗ Fjellkontrollboring | ⊕ Totalsondering | ▽ Trykksondering |
| + Vingeboring | ▼ Ramsondering | ⊖ Standard Penetration Test (SPT) |
| □ Prøvegrop | ⊙ Prøveserie | ⊞ Prøvegrop med prøveserie |
| ☉ Vannprøver | ⊖ Vannstandsmåling | ⊖ Poretrykksmåling |
| ⊗ Permeabilitetsmåling | ⊗ Prøvebelastning | ■ Setningsmåling |
| ⊖ Elektrisk sondering | ^^ Fjell i dagen | |

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

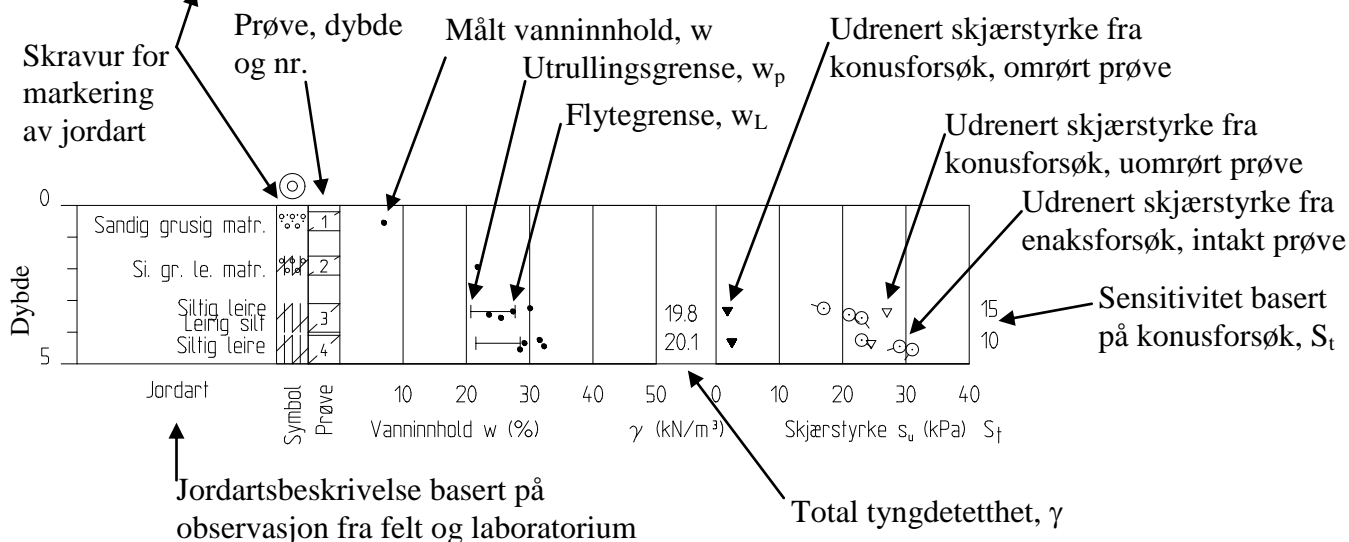


PROFILER

- | | |
|---------------------------------|--|
| Enaksialt trykkforsøk (s_u) | (15) ⊖ (5) (10) () = aksial deformasjon ved brudd |
| Torsjonsvinge (s_u) | * |
| Penetrometer (s_u) | □ |



- | | | | | | | | |
|-----------|-------|---------|-------------------|-------------------|--------|-------------|---------------|
| Leire | Silt | Sand | Grus | Stein | Blokk | Moreneleire | Grusig morene |
| Fyllmasse | Fjell | Matjord | Torv/planterester | Trerester/sagflis | Skjell | Gytje/dye | |



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler



MÅLESTOKK	DATO
M =	
RAPPORT	VEDLEGG
	A

UTFØRT	KONTROLLERT
Arne Kavli	Torgeir Døssland

Utstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.
Ø 44 mm borestenger.

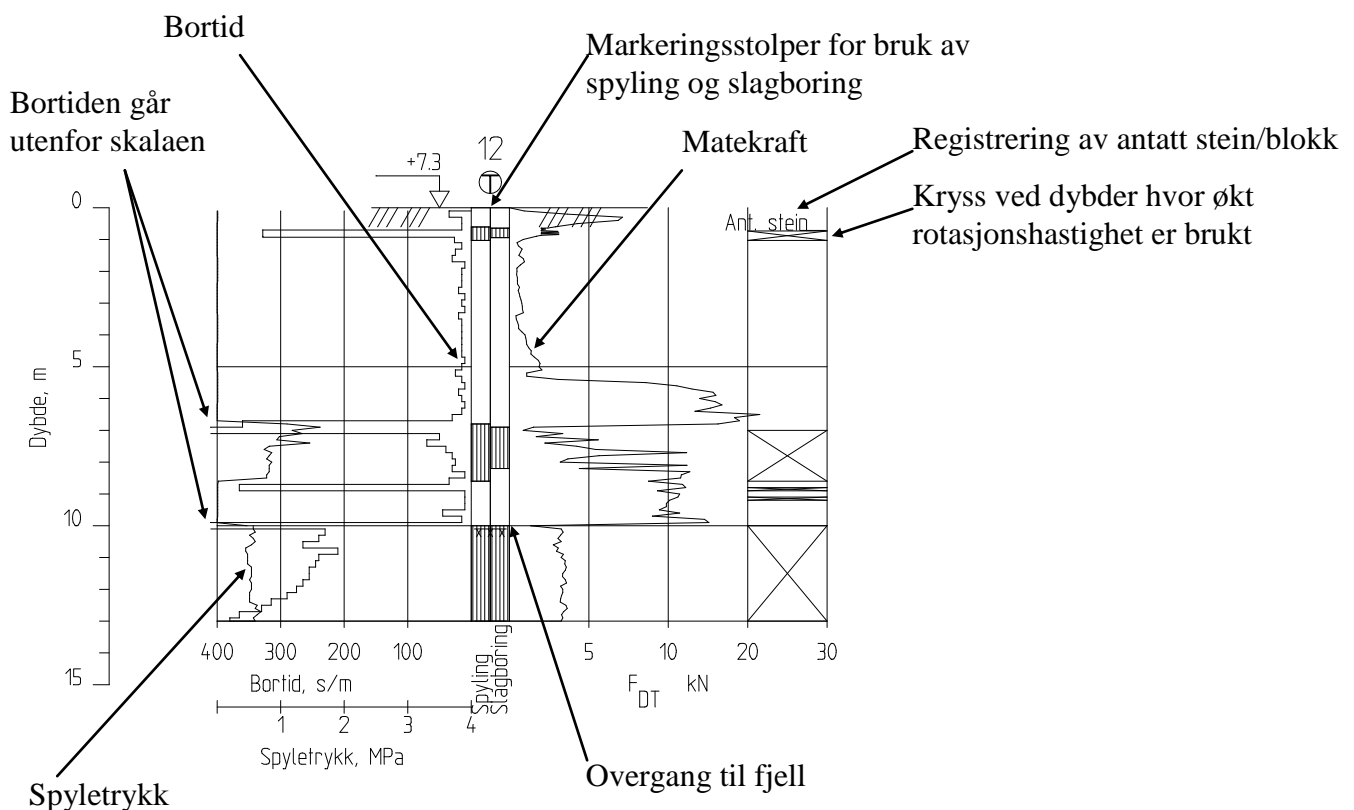
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.


Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvorefter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.
Kryss for markering av økt rotasjon.



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering 

Norconsult 

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT
Arne Kavli

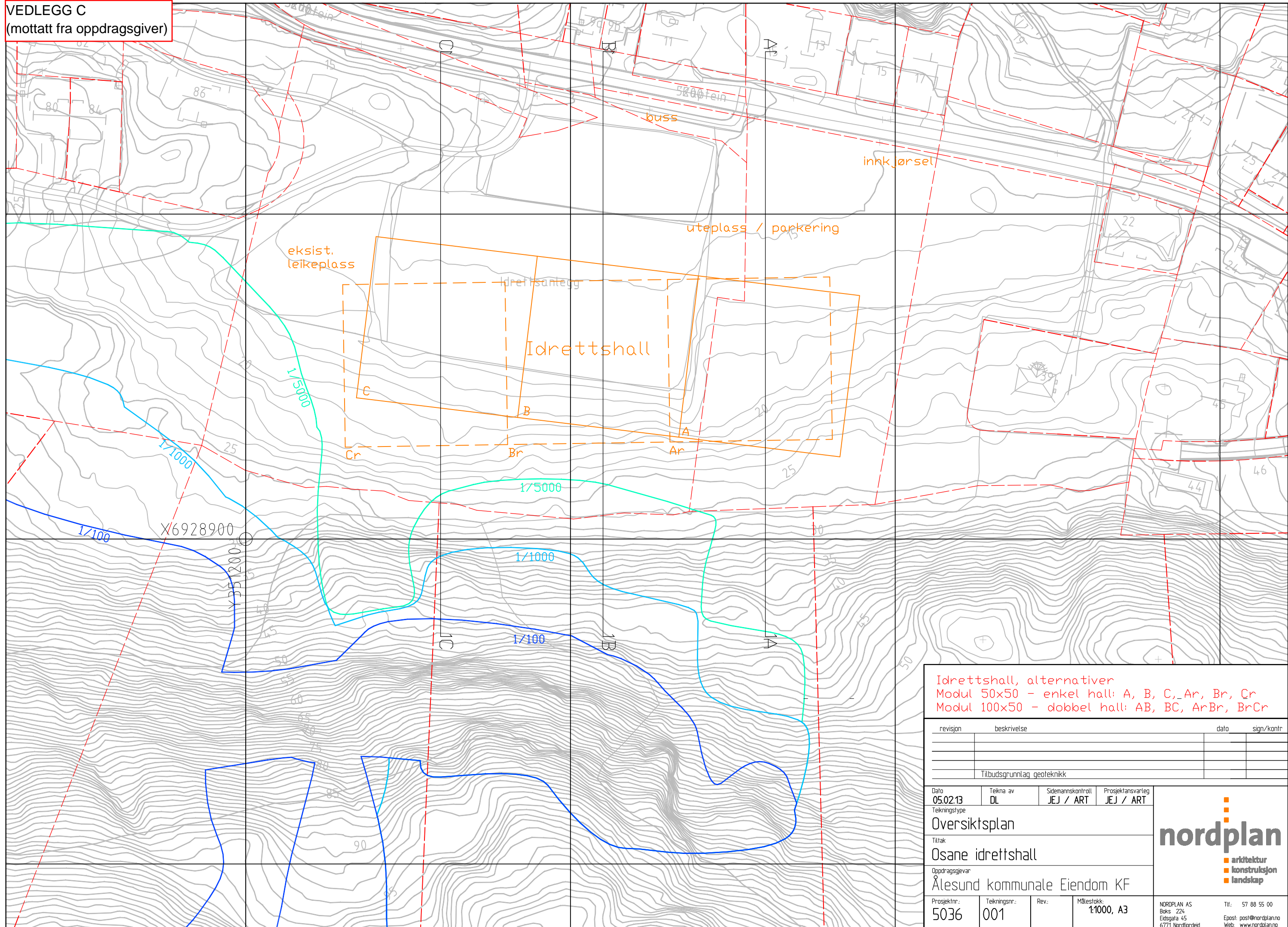
KONTROLLERT
Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

B


VEDLEGG C
(mottatt fra oppdragsgiver)



Idrettshall, alternativer
 Modul 50x50 - enkel hall: A, B, C, Ar, Br, Cr
 Modul 100x50 - dobbel hall: AB, BC, ArBr, BrCr

revisjon	beskrivelse	dato	sign/kontr
	Tilbudsgrunnlag geoteknikk		

Dato	Teikna av	Sidemanns kontroll	Prosjektansvarleg
05.02.13	DL	JEJ / ART	JEJ / ART
Teikningsstype			
Oversiktsplan			
Tiltak			
Osane idrettshall			
Oppdragsgjevar			
Ålesund kommunale Eiendom KF			
Prosjektnr.:	Teikningsnr.:	Rev.:	Målestokk:
5036	001		1:1000, A3



arkitektur
konstruksjon
landskap

NORDPLAN AS Boks 224 Eidsgata 45 6771 Nordfjordeid	Tlf.: 57 88 55 00 Epost: post@nordplan.no Web: www.nordplan.no
---	--

Fremdriftsplan - Bacheloroppgave

Kasper Sørumshagen

John Lloyd Matibag

Erlend Hestholm Myklebust

Prosjektstartdato: 08.01.2020

Rullende økning: 0

Forklaring:

Går etter planen

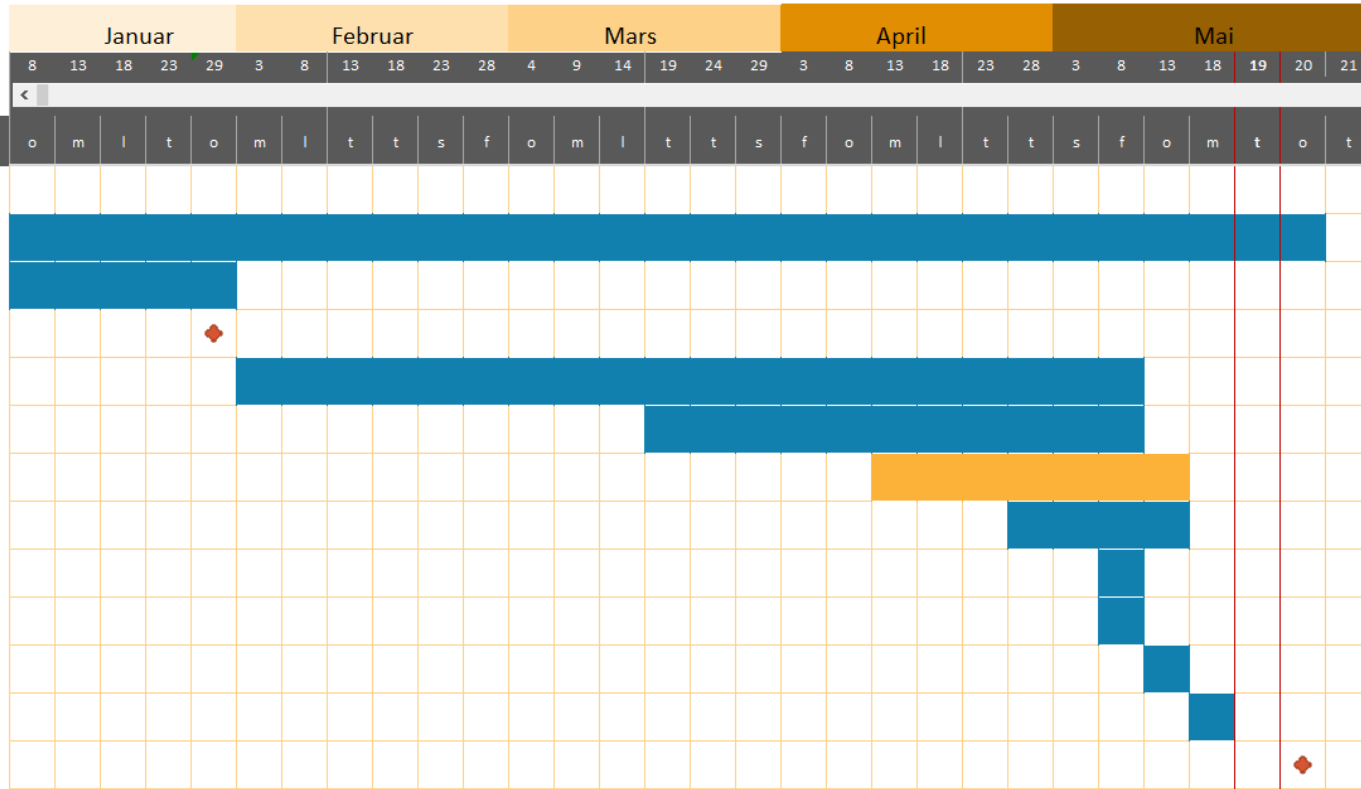
Lav risiko

Medium risiko

Høy risiko

Ikke tilordnet

Beskrivelse av milepæler	Kategori	Tilordnet til	Fremdrift	Start	Nummer dager
Tittel					
Bacheloroppgave	Går etter planen	ALLE	100 %	08.01.2020	134
Forprosjektsrapport	Går etter planen	ALLE	100 %	08.01.2020	22
Fremføring av forprosjekt	Mål	ALLE	100 %	29.01.2020	1
Teoretisk grunnlag	Går etter planen	ALLE	100 %	30.01.2020	100
Materialer og Metode	Går etter planen	ALLE	100 %	17.03.2020	53
Resultater	Lav risiko	ALLE	100 %	13.04.2020	31
Drøfting	Går etter planen	ALLE	100 %	27.04.2020	20
Innledning	Går etter planen	ALLE	100 %	07.05.2020	2
Konklusjon	Går etter planen	ALLE	100 %	08.05.2020	2
Gjennomgang av oppgave	Går etter planen	ALLE	100 %	10.05.2020	7
Sammensetning av oppgave	Går etter planen	ALLE	100 %	15.05.2020	4
Innlevering av oppgave	Mål	ALLE	100 %	20.05.2020	1



TITTEL:

Forprosjektrapport – Ingeniørfaglig Systemteknikk og systemutvikling

KANDIDATNUMMER(E):

Kasper Sørumshagen –

John Lloyd Matibag –

Erlend Hestholm Myklebust –

DATO:**28.01.2020****EMNEKODE: *****IB303312****EMNE:****Bacheloroppgave (Bygg)****DOKUMENT TILGANG:**

- Åpen

STUDIUM:**BYGGINGENIØR****ANT SIDER/VEDLEGG:**

/

BIBL. NR:

- Ikke i bruk -

OPPDRAKSGIVER(E)/VEILEDER(E):

Ålesund Kommunal Eiendom (ÅKE)

- Jørn Johannesen (ÅKE)
- Terje Leidulf Tvedt (NTNU)

OPPGAVE/SAMMENDRAG:

OPPGAVEN TAR FOR SEG Å SE PÅ MULIGE LØSNINGER FOR EN FLERBRUKSHALL I OSANE MED TANKE PÅ UTFORMING, FUNKSJONER, BUDSJETT OG RESULTAT.

FORMÅLET MED OPPGAVEN ER Å SE PÅ HVORDAN VI KAN BYGGE EN IDRETTSHALL SOM SKOLER OG IDRETTSKLAG KAN TA I BRUK FOR ULIKE IDRETTER, TURNINGER OG SAMLINGER, SAMT DIVERSE KULTURARRANGEMENTER, PÅ BEST MULIG MÅTE.

Innhold

1	INNLEDNING.....	3
2	BEGREPER.....	3
3	PROSJEKTORGANISASJON	4
	3.1 Prosjektgruppe.....	4
	3.1.1 Oppgaver for prosjektgruppen - organisering	4
	3.2 Styringsgruppe (veileder og kontaktperson oppdragsgiver)	4
4	AVTALER.....	4
	4.1 Avtale med oppdragsgiver	4
	4.2 Arbeidssted og ressurser	4
	4.3 Gruppenormer – samarbeidsregler – holdninger.....	5
	4.3.1 Normer i gruppen:.....	5
	4.3.2 Holdninger/perspektiver:	5
5	PROSJEKTBEKRIVELSE	7
	5.1 Problemstilling - målsetting - hensikt	7
	5.2 Krav til løsning eller prosjektresultat – spesifikasjon	7
	5.4 Informasjonsinnsamling – utført og planlagt	7
	5.5 Vurdering – analyse av risiko	7
	5.6 Hovedaktiviteter i videre arbeid.....	8
	5.7 Framdriftsplan – styring av prosjektet.....	8
	5.7.1 Hovedplan	8
	5.7.2 Styringshjelpemidler.....	9
	5.7.3 Utviklingshjelpemidler.....	9
	5.7.4 Intern kontroll – evaluering.....	9
	5.8 Beslutninger – beslutningsprosess	9
6	DOKUMENTASJON	10
	6.1 Rapporter og tekniske dokumenter	10
7	PLANLAGTE MØTER OG RAPPORTER	10
	7.1 Møter.....	10
	7.1.1 Møter med styringsgruppen	10
	7.1.2 Prosjektmøter.....	10
	7.2 Periodiske rapporter	10
	7.2.1 Framdriftsrapporter (inkl. milepæl)	10
8	PLANLAGT AVVIKSBEHANDLING	11
9	UTSTYRSBEHOV/FORUTSETNINGER FOR GJENNOMFØRING	11
10	REFERANSER.....	11

1 INNLEDNING

I samarbeid med Ålesund kommunale eiendom (ÅKE) har vi fått i oppgave å se på mulige løsninger for en flerbrukshall i Osane med tanke på utforming, funksjoner, budsjett og resultat.

Formålet med oppgaven er å se hvordan vi kan bygge en idrettshall som skoler og idrettslag kan ta i bruk for ulike idretter, turneringer og samlinger, samt kulturarrangementer, på best mulig måte.

2 BEGREPER

- **Konkurransesgrunnlag** – «dokumenter som beskriver hva som skal anskaffes, kontraktsvilkårene og hvordan oppdragsgiveren skal gjennomføre konkurransen, kvalifikasjonsgrunnlag og eventuelle supplerende dokumenter og tilleggsopplysninger», sitat hentet fra regjeringen.
- **Entrepriseformer** – en entreprise er et bygge – og anleggsoppdrag på fast eiendom etter byggherrens planer og prosjektering med entreprenøren og byggherren som parter.
- **Totalentreprise** – er en kontrakt som byggherren inngår med en totalentreprenør som omfatter både prosjektering og entrepriser.
- **Flerbrukshall** – «En flerbrukshall er en idrettshall som er spesielt laget for utøvelse av mer enn en type idrett, i motsetning til en spesialhall, som er laget for utøvelse av kun én idrett. En flerbrukshall kan også ofte brukes til arrangementer som ikke er idrettsrelaterte, så som konserter, utstillinger og konferanser», sitat fra Wikipedia.
- **Passiv hus** - hus med en spesiell konstruksjon som gir et vesentlig lavere energibehov enn dagens standard. Kriteriet for passiv-hus er fastsatt i Norsk standard både for boligbygninger (NS 3700) og yrkesbygninger (NS 3701).
- **Tippemidler/spillemidler** - Spillemidlene er en betegnelse for det overskuddet som genereres fra de forskjellige spillene som administreres og drives av Norsk Tipping og som kommer til fordeling til forskjellige allmenntilgittige formål. Slike allmenntilgittige formål kan være tilskudd til både bygging og rehabilitering av eksisterende anlegg. Man må søke om spillemidler, og for å kunne søke om slike midler må anlegget være omtalt i en vedtatt kommunal plan som omfatter idrett og fysisk aktivitet. - Idrettsforbundet

3 PROSJEKTORGANISASJON

3.1 Prosjektgruppe

Studentnummer(e)

Kasper Sørumshagen – 486954

John Lloyd Matibag – 489495

Erlend Myklebust - 489479

3.1.1 Oppgaver for prosjektgruppen - organisering

- Se på sportslige og kulturelle behov for hallen(e)
- Funksjonskrav
- Krav for tippemidler/spillemidler
- Konkurransesgrunnlag

3.2 Styringsgruppe (veileder og kontaktperson oppdragsgiver)

- Veileder NTNU: Terje Leidulf Tvedt (terje.tvedt@ntnu.no).
- Oppdragsgiver/veileder ÅKE: Jørn Johannesen (jorn.johannesen@alesund.kommune.no).

4 AVTALER

4.1 Avtale med oppdragsgiver

- Veileder NTNU: Terje *Leidulf* Tvedt
- Veileder ÅKE: Jørn Johannesen

4.2 Arbeidssted og ressurser

- Arbeidssted: NTNU Ålesund og Ålesund kommunale eiendom (ÅKE).
- Ressurser: NTNU Ålesund, generell informasjon fra ÅKE, informasjon fra internett.
- Personer: Terje Tvedt (veileder på NTNU), veileder fra ÅKE.
- Informasjon: dokumenter vi har fått tilsendt av ÅKE.
- Avtalt rapportering: skrive logg hver 14. dag.

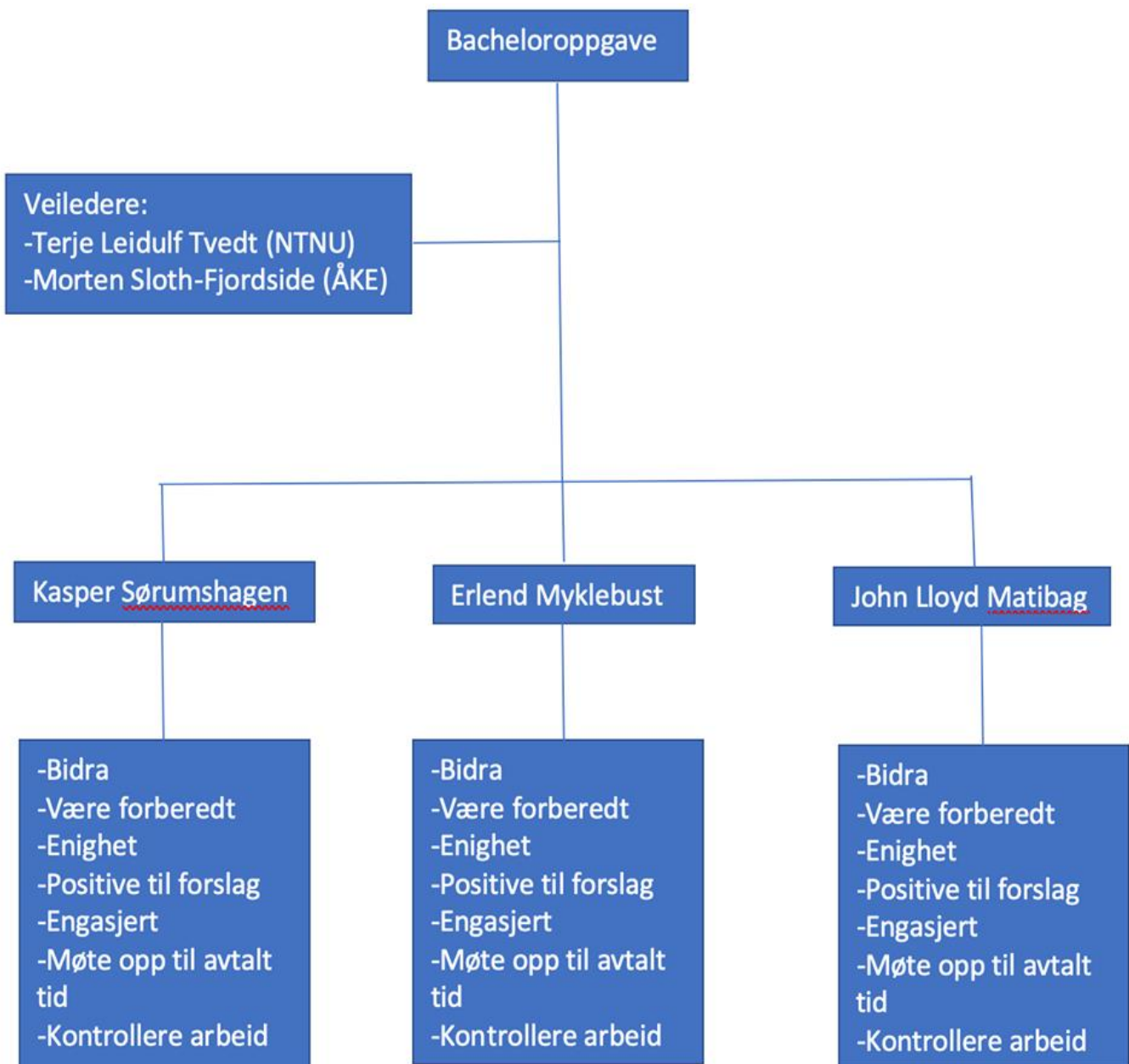
4.3 Gruppenormer – samarbeidsregler – holdninger

4.3.1 Normer i gruppen:

- Møte opp til avtalt tid, og melde ifra hvis man ikke kan møte opp.
- Alle i gruppen må bidra.
- Vi må komme til enighet i gruppen der vi har flere valgmuligheter.
- Ved uenighet i gruppen spør veiledere.
- Prøv selv før vi spør veileder.
- Vær forberedt.

4.3.2 Holdninger/perspektiver:

- Følge lover, regler og forskrifter.
- Være engasjerte.
- Overholde tidsfrister.
- Kontrollere arbeid.
- Bruke tilgjengelige ressurser.



(I senere tid har det blitt enighet om at Jørn Johannesen er veileder hos ÅKE, ikke Morten.)

5 PROSJEKTBEKRIVELSE

5.1 Problemstilling - målsetting - hensikt

Bygge en flerbrukshall i Osane (Skarbøvik) som tilfredsstiller ulike sportslige og kulturelle behov innenfor et gitt areal og en gitt økonomisk ramme.

- Effekt – kapasitet til å ta opp de behovene som både sportslig og kulturelt samlingspunkt, med tanke på antall brukere og besøkende, til bruk for flere forskjellige idretter, opptredener osv.
- Resultat – skal beskrive prosjektets sluttleveranse, og de skal være konkrete. I dette tilfelle vil resultatmålene være at det ikke skal koste mer enn 103 millioner, at det skal bygges en flerbrukshall og at man skal holde seg innenfor en tidsramme.
- Samfunn – hvilken nytte eller verdi prosjektet skal bidra til for samfunnet på lengre sikt. En ny hall vil være til nytte for Skarbøvika ungdomsskole og eventuelt Hessa ungdomsskole med tanke på aktiviteter som kroppsøving og kulturelle innslag.

5.2 Krav til løsning eller prosjektresultat – spesifisering

- Møte funksjonskrav for de idretter som vil foregå i hallen, f.eks. takhøyde, størrelse på baner, tilgjengelig utstyr, ventilasjon, temperatur osv. Bygget skal bygges etter TEK17 og har en økonomisk ramme rundt 103 millioner kroner.
- Samlet hefte som inneholder ulike løsninger på utforming, hvordan de ulike kravene møtes, visualisering av bygget, videofil som viser bygget i 3D, løsning som er innenfor gitte rammer.

5.4 Informasjonsinnsamling – utført og planlagt

- Planer, veiledere, dokumenter fra tidligere liknende prosjekter fra ÅKE
- Befaringer til liknende eksisterende bygg
- Lærebøker
- TEK17

5.5 Vurdering – analyse av risiko

- Det er mulig å realisere prosjektet innenfor gitte rammer.
- Det er ikke fullstendig avklart hvilke spesifikke sportslige og kulturelle formål og funksjoner bygget skal ha.
- Allmenn enighet om hva som skal gjøres, når det skal gjøres og hvordan det skal gjøres.

Endringer i prosjektet som f.eks. bruke hallen midlertidig som skole når skolen på Hessa bygges om.

- Snøskred, steinsprang, hvor sikker og god grunnen i området er.

5.6 Hovedaktiviteter i videre arbeid

Framdriftsplan på hovedaktiviteter i prosjektet fremover.

Nr.	Hovedaktivitet	Ansvar	Kostnad	Tid/omfang
A1	Utforming/arealutnytting	Alle	-	-
A2	Funksjonskrav	Alle	-	-
A3	TEK17	Alle	-	-
A4	Passiv-hus standard	Alle	-	-
A5	Risikoanalyse	Alle	-	-
A6	Materialvalg	Alle	-	-
A7	3D-modell	Alle	-	-
A8	Synchro4D animasjon	Alle	-	-
An	...		-	-
An	Ferdigstille, se over og levere oppgaven	Alle	-	-
An	Lage plakate til utstilling av oppgaven	Alle	-	-
Sum				

5.7 Framdriftsplan – styring av prosjektet

5.7.1 Hovedplan

- Vi må se på hvilken utforming hallen skal ha, da det er tanker om å ha en to-delt hall, med en innendørs hall med mulig scene for opptredener, og en innendørs fotballbane + mulig friidrettsbaner. Her må vi også tenke på parkering, garderober, tribuner og sitteplasser, osv.
- Med tanke på funksjonskrav varierer de fra idrett til idrett. Vi må tenke på hvilke idretter som skal ha plass i hallen, og dermed se på de ulike funksjonskravene hver enkelt idrett har, som f.eks. takhøyde, underlag, bredde og lengde på baner, lufttrykk osv.
- Bygget generelt skal bygges etter TEK17. Da må vi se på hva TEK17 inneholder for denne typen bygg. Det stilles krav om blant annet ventilasjon, universell utforming, temperatur, rømningsveier, brannsikkerhet, støy, materialer osv.
- Passivhus-standard stiller krav til at bygget har betraktelig redusert energibehov og energiforbruk i forhold til de fleste bygg per dags dato. Man må ha et tettere bygg med tanke på gode isolerte vinduer, svært få luftlekkasjer, yttervegger og tak skal være godt isolerte. Dette kan være utfordrende med tanke på en mulig innendørs fotballbane, som minst skal møte «5-graders kravet».

- Vi må foreta en risikoanalyse med tanke på f.eks. skred og steinsprang fra Sukkertoppen, flom, hvor sikker grunnen er osv.
- Med tanke på miljøvennlighet, levetid, økonomi og vedlikehold må vi se på materialvalg for bygget. Om vi skal ha mye fagverk, mye betong, eller gå for mye i massivtre.

5.7.2 Styringshjelpemidler

- Planer (reguleringsplan, arealplan, osv.) for området
- Kartserver og Sosi-filer
- 3D-programmer (Revit, Synchro4D, osv.)
- Konkurransesgrunnlag og dokumenter fra andre lignende prosjekter

5.7.3 Utviklingshjelpemidler

- Sosi-filer
- Kartserver og kartverk
- Modelleringsprogrammer (Revit, Synchro4D, osv.)
- Planer (kommunedelplan, reguleringsplan osv.)
- Dokumenter og veiledere fra ÅKE
- Dokumenter fra tidligere liknende prosjekter
- DIBK
- TEK17
- Fagbøker/lærebøker

5.7.4 Intern kontroll – evaluering

- Loggføring
- Sette mål/delmål/milepæler
- Kommunisere
- Felles enighet om arbeid utført av gruppe-medlemmer

5.8 Beslutninger – beslutningsprosess

- Enkelte ideer, tanker og innspill ved prosjektet kan bli kuttet ut, fordi det kan føre til en for stor oppgave, og enkelte punkter kan føre til urealistiske mål og unødige utfordringer, samt økte kostnader som utfordrer den gitte kostnadsrammen.

- Viktige beslutninger som skal tas under arbeidet skal diskuteres i fellesskap hos alle i gruppen. Ved tvil tas problemer opp med veiledere for å komme til enighet, samt komme fram til mest riktig beslutning for prosjektet.

6 DOKUMENTASJON

6.1 *Rapporter og tekniske dokumenter*

- Skisser, tegninger, 3D-modell(er), planer, dokumenter som viser hvorfor visse valg ble tatt/ikke tatt, beregninger på kostnad og tidsomfang, tabeller, konkurransegrunnlag, dokumentasjon som viser oppfyllelser av diverse krav (TEK17, passiv-hus standard, funksjonskrav, spillemidler, osv.)
- Kvalitetssikre informasjon og dokumenter, bruke sikre og gode kilder til informasjon, jevnlig rapportering, bruke veiledere
- Godkjennelse; felles enighet i gruppen, ta opp store beslutninger med veiledere (ÅKE og NTNU)
- Ha kopier av viktig informasjon og dokumenter
- Oppbevaring både på nett og i papirform
- Jevnlig vedlikehold, holde seg oppdatert på ny informasjon og endringer gjort i prosjektet

7 PLANLAGTE MØTER OG RAPPORTER

7.1 *Møter*

7.1.1 Møter med styringsgruppen

- 1-2 ganger i uken med ÅKE
- 1-2 ganger i uken med Terje (Veileder NTNU)

7.1.2 Prosjekt møter

- Faste møtedatoer/tidspunkt ikke satt per dags dato

7.2 *Periodiske rapporter*

7.2.1 Framdriftsrapporter (inkl. milepæl)

- Loggføring hver 14. dag

8 PLANLAGT AVVIKSBEHANDLING

- Dersom prosjektet ikke går som planlagt må vi tilpasse oss og gjøre de endringene som trengs for å ferdigstille prosjektet.
- Prosedyre blir å ta opp disse endringene med veiledere, både ved NTNU og ÅKE.
- Alle parter; oss, veileder NTNU og ÅKE får ansvar for å følge prosedyre for endringer slik at prosjektet blir mulig å ferdigstille.

9 UTSTYRSBEHOV/FORUTSETNINGER FOR GJENNOMFØRING

- Sosifiler
- Kartserver og kartverk
- Modelleringsprogrammer (Revit, Synchro4D, osv.)
- Planer (kommunedelplan, reguleringsplan osv.)
- Dokumenter og veiledere fra ÅKE
- Dokumenter fra tidligere liknende prosjekter

10 REFERANSER

VEDLEGG

- 1) <https://www.regjeringen.no/no/tema/naringsliv/konkurransopolitikk/offentlige-anskaffelser-/andre-kolonne/konkurransesgrunnlaget/id2564257/> - Konkurransesgrunnlag, pkt. 2.
- 2) <https://no.wikipedia.org/wiki/Flerbrukshall> Flerbrukshall, pkt. 2.
- 3) <https://no.wikipedia.org/wiki/Passivhus> Passiv-hus pkt. 2.
- 4) https://www.norgeskart.no/?_ga=2.110731783.30499395.1579607224-1257287317.1579607224#!?project=norgeskart&layers=1003&zoom=15.651376658436185&lat=6957215.80&lon=42832.45 Tomt for hallen(e)

