

Deloppgave 2 Byggfaglig Innføring Fagfordypning

Innholdsfortegnelse

Gruppekontrakt.....	3
Gantt-diagram.....	4
Bestemmelser for Prosjektering.....	5
Forfatter: PRL Aslak Osen Lien	
Plantegning 1.....	6
Plantegning 2.....	7
Plantegning 0.....	8
Forfatter: ARK Dilakshan Sothilingam	
Kontruksjons- og Bjelkedimensjonering.....	9
Lydforhold.....	15
Brann- og lydisoleringstiltak.....	16
Etasjeskillere.....	19
Forfatter: RIB Hanz Christian Costello	
Rådgivende Ingeniør VVS-rapport	
Varmesustemløsninger.....	21
Ventilasjonssystemløsning.....	23
Våtrom, kanal- og rørføringer og sjakte.....	24
Forfatter: RIV Bjørn Jensløyken Meland	

Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø på byggeplassen

Liste over hva som skal inn på en riggplan.....	28
HMS- og SHAinndeling.....	28
SHA-plan.....	30
Bestemmelser Vedrørende Byggeavfall.....	38
Arealdisponering av Ferdig Utviklet Prosjekt.....	39

Forfatter: Mathias Blårud

Gruppekontrakt

BYFE1201 Byggfaglig Innføring Gruppe 6

Mål

Målet vårt er å prosjektere en tomannsbolig på Fornebu. Dette inkludere en 3D-modell i Revit og en endelig fagrapport hvor vi forklarer hva vi har gjort og begrunner valgene vi har tatt.

Ansvar

Alle gruppemedlemmer har i utgangspunktet ansvar for å gjøre arbeidsoppgavene som står beskrevet i oppgaveteksten under deres rolle. Arbeidsoppgaver kan omfordeles dersom vi opplever at noen har for mye eller for lite å gjøre.

Kommunikasjon

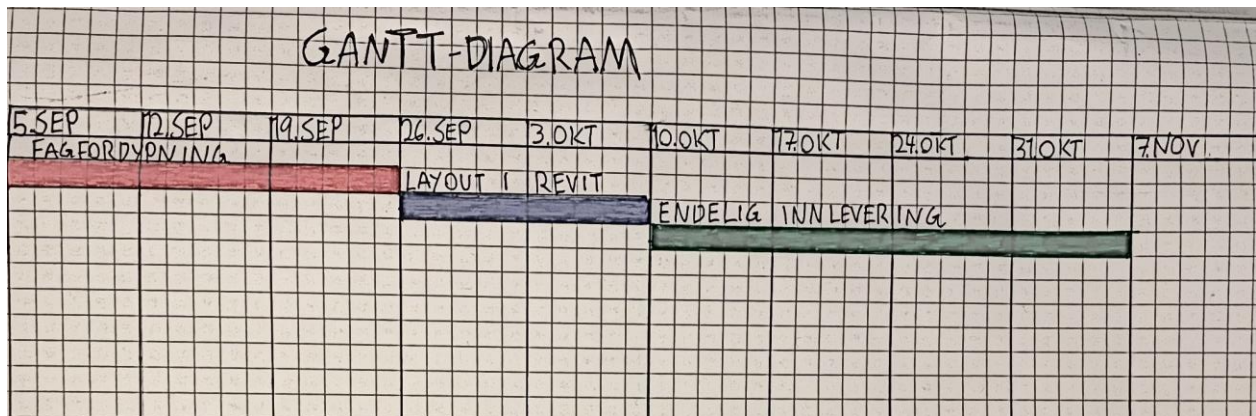
Kommunikasjon gjøres via Messenger og alle har selv ansvar for å følge med på informasjonen som blir gitt. Filer til prosjektet skal etter hvert samles i egen mappe for fildeling i Onedrive som alle gruppemedlemmer skal ha fått tilgang til. Ved fysiske møter skal alle møte presist til avtalt tidspunkt og vi skal si ifra om eventuelle forsinkelser eller fravær på forhånd i Messenger.

Konflikter

Eventuelle konflikter og uenigheter skal løses demokratisk innad i gruppen. Dersom det ikke klar seg løse internt skal emneansvarlig kontaktes.

Navn	Rolle	Signatur
Aslak Osen Lien	Prosjekteringsleder	Aslak Lien
Dilakshan Sothilingam	Arkitekt	Dilakshan
Hanz Christian Costillo	Rådgivende Ingeniør Bygg	Hcastilla
Bjørn Jensløyken Meland	Rådgivende Ingeniør VVS	BJØRN J. MELAND
Mathias Blårud	Byggeleder	Mathias Blårud

Gantt-Diagram



Gantt-diagrammet mangler en del detaljer, men kan oppdateres fortløpende. Det har også blitt laget en fil i det digitale verktøyet Ganttproject.

Bestemmelser for prosjektering

Tilgjengelighet

Det blir ikke noen særegne krav til tilgjengelighet for bevegelseshemmede i huset vårt. Begge boenhetene vil ha bad i 1.etasje som skal ha snusirkel med diameter på 1,5m etter TEK17 §12-9.

Risiko- Brannklasse og rømningsvei

Ut ifra tabellen for risikoklasser i TEK17 §11-2 er det naturlig å anta at bygget vårt vil havne i risikoklasse 4. Dette er fordi det er ment at personer skal kunne oppholde seg i bygget til enhver tid, det er antatt at de kjenner til rømningsforhold og bruken av bygget medfører liten brannfare. Hvis vi leser av tabellen i §11-3 ser vi at et hus med 3 etasjer i risikoklasse 4 havner i brannklasse 2, men under punkt 3 i de preaksepterte ytelsene står det at et slikt hus kan oppføres i brannklasse 1 når hver boenhet har utgang direkte til terreng uten å måtte rømme via trapp eller trapperom. Vi planlegger å ha dette og kan derfor plassere bygget vårt i brannklasse 1.

I vår tomannsbolig vil hver boenhet bli beregnet som hver sin branncelle. Etter §11-13 tredje ledd skal brannceller med mer enn en etasje ha minst en utgang fra hver etasje. Denne

utgangen kan være ett vindu hvis underkanten til vinduet er opp til 5 meter over terreng og 1 meter over gulvet. Rømningsvinduer skal være lette å åpne, ha en høyde på minst 0,6 meter, en bredde på minst 0,5 meter og summen av høyden og bredden må være minst 1,5 meter (for eks 0,8x0,7 meter). I risikoklasse 4 må også minst annethvert soverom ha rømningsvindu.

Lydklasse

Ifølge TEK17 §13-6 skal lydforholdene være tilfredsstillende for personer som oppholder seg i bygget og i utearealene. Videre står det at krav til lydforhold kan oppfylles ved å tilfredsstille lydklasse C i Norsk Standard NS 8175:2012. Der står det at vi trenger en R-verdi på større eller lik 54 og en tilsvarende høy L-verdi.

Passivhus

Fordi byggherren etterspør passivhusnivå, ser vi på NS 3700:2013. Der kan vi for eksempel se at krav til ytterveggens U-verdi må være mellom 0,10-0,12, taket må ligge mellom 0,08-0,09 og gulvet på 0,08.

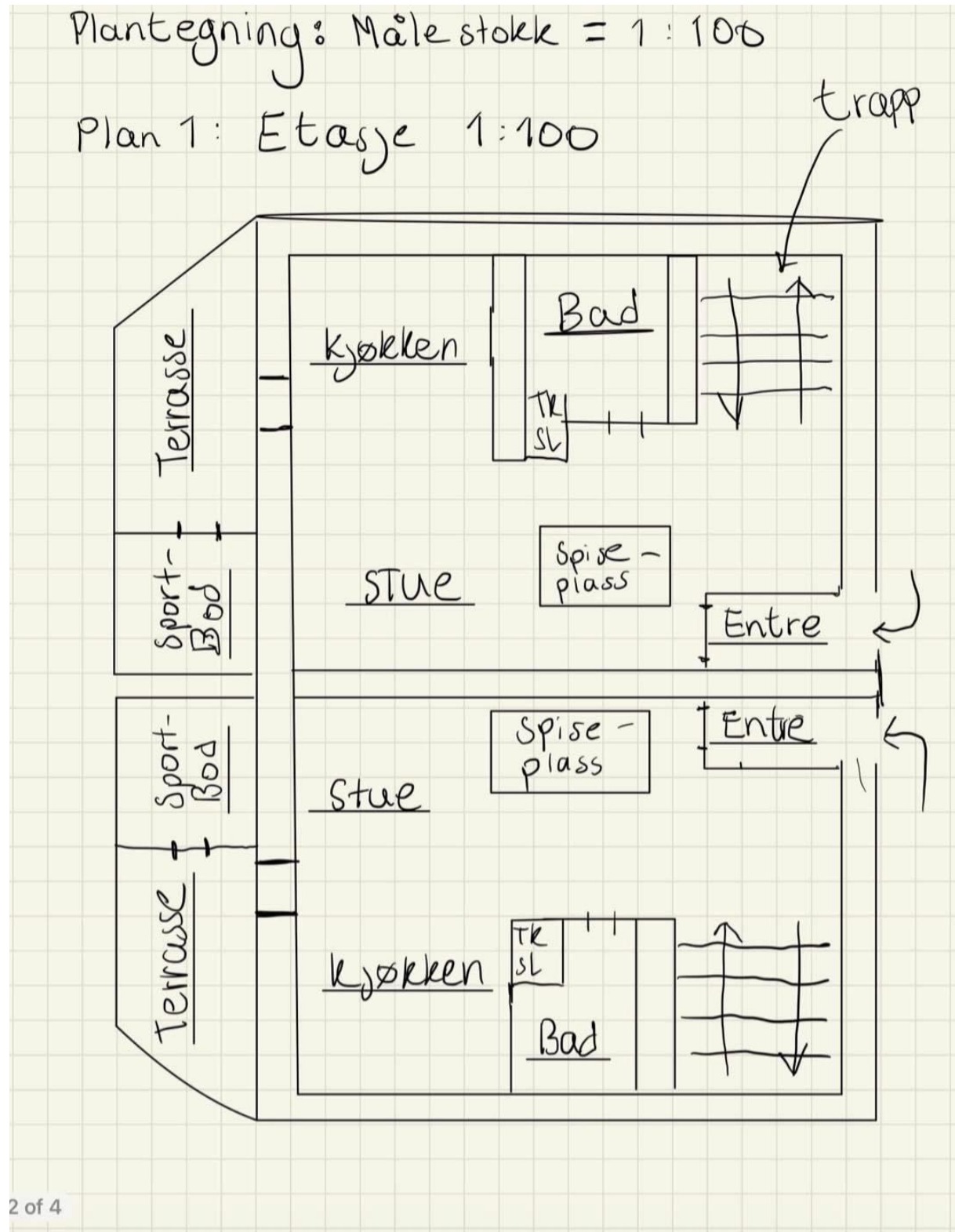
Kilder

<https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17>

<https://standard.no> NS 3700:2013 og NS 8175:2019

Plan 1

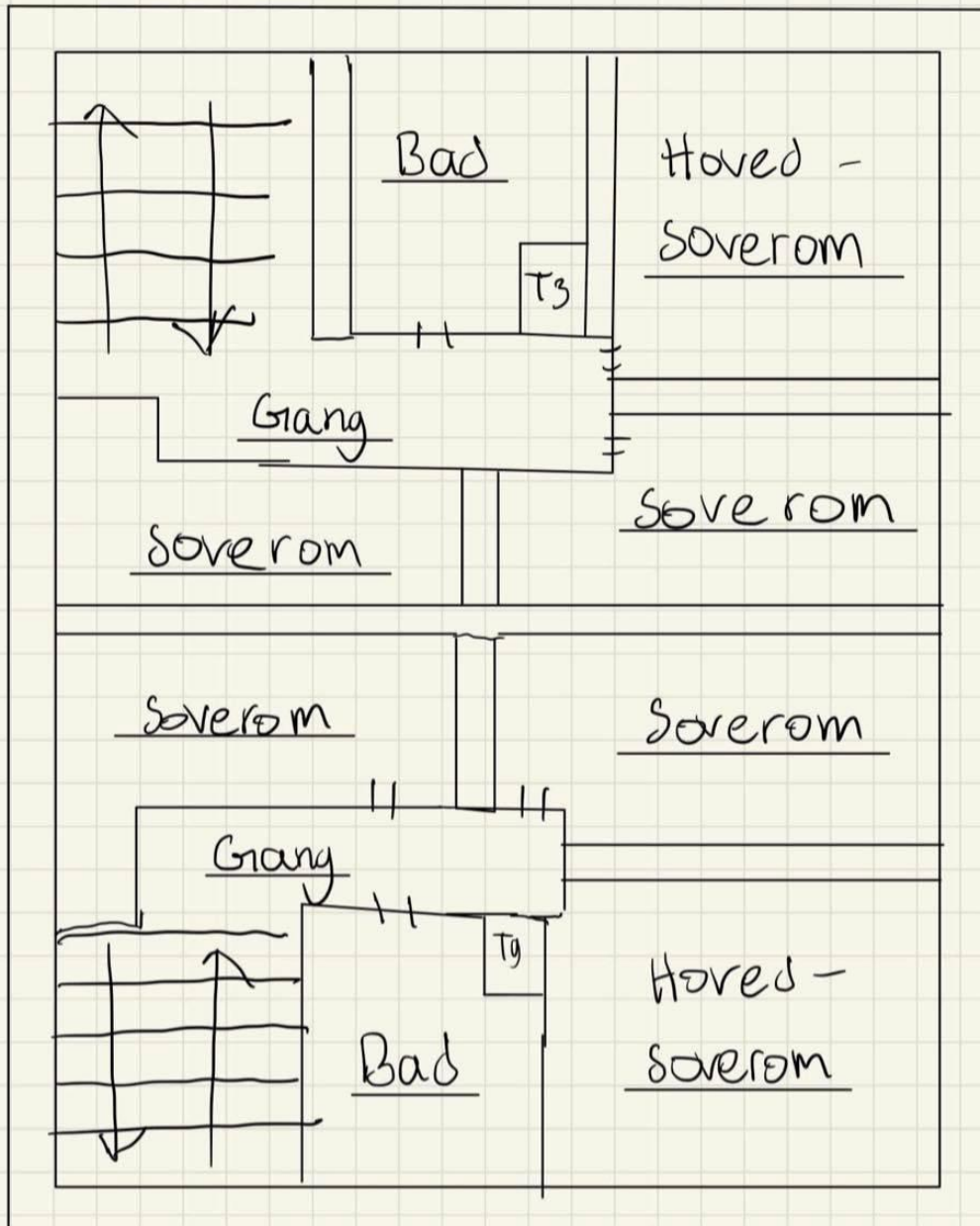
Arkitekt hadde noen tekniske problemer som førte til at vi bare har skjermbilder av tegningene. Hvis vi antar at hver rute er 6mm stemmer målestokken.



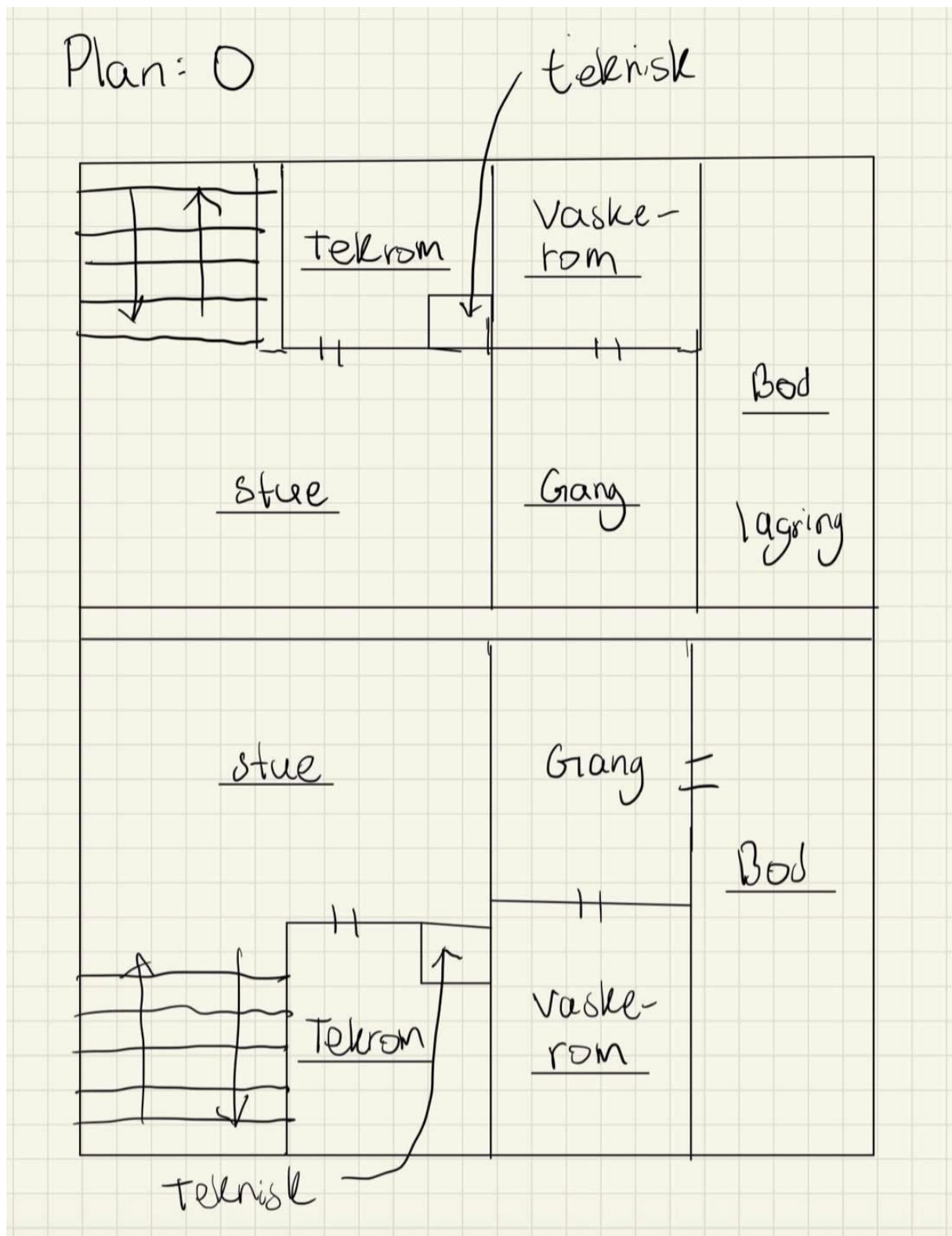
Plan 2

plan 2

Mål = 1:100

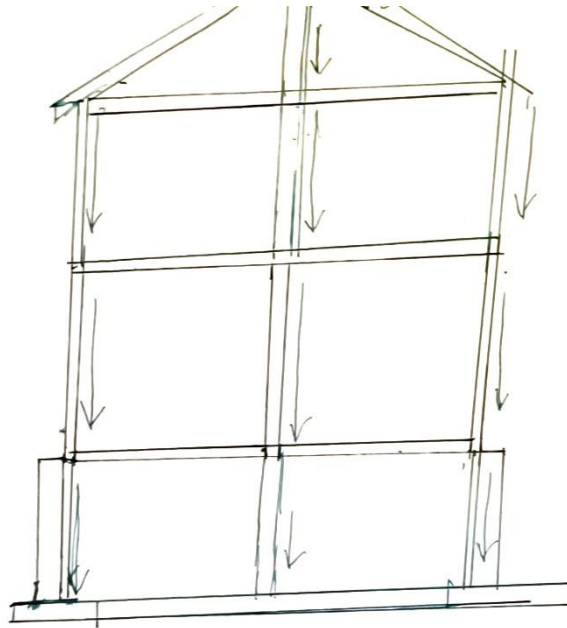


Plan 0



Konstruksjon og bjelkedimensjonering

Skissen av hovedbæresystemet:



Vi har et 5m · 4m konstruksjon og vi har valgt og ha bjelkelaget gående over begge boligenhetene. Ved å bruke veggen som skiller boligenhetene som en bærende vegg er maksimal lysåpning 4m og tillater flere løsninger i bjelke- og sperredimensjonering. En annen fordel med denne løsningen er også at alle av de bærende veggene er oppå hverandre i hver etasje. Dette gjør at kreftene føres helt ned til fundamentet.

Yttervegger

Ytterveggenes viktigste funksjoner er bæreevnen, lufttettingen og å forhindre vindlekkasjer. For å sikre en god yttervegg er det da viktig å dimensjonere riktig, å ha et høyt fokus på å ha en tett dampsperre på og et tett vindsperresjikt på utsiden av veggen.

Dampspennen skal ha 3 ganger så mye isolasjon på den kalde siden som på den varme siden for å skjerme sjiktet for spiker som fester i innerveggen. Dette gjør det mulig for RIVen også å plassere rør, ventilasjon og elektrisitet på innsiden av sjiktet uten perforering av dampspennen. Sikkerheten for et tett sjikt er da større fordi det blir mindre perforeringer.

Prosjektet har et krav om å oppfylle passivhusstanderen.

Hvordan tilfredsstille kravene til et passivhus

Skal du prosjektere et passivhus, må du gjøre beregninger for hvert enkelt prosjekt. Både formen på bygget og lokalt klima påvirker hvordan du kan oppfylle kravene.

Denne tabellen viser én mulig måte å oppfylle kravene til en bolig bygget i tråd med NS 3700:

Energiltak	Krav	Kommentar
Golv på grunn	0,11 W/m ² K	35 cm EPS
Yttervegg	0,11 W/m ² K	40 cm standard isolasjon
Tak	0,09 W/m ² K	45 cm standard isolasjon
Vinduer og dører	0,75 W/m ² K	3-lags glass, isolert karm
Lekkasjetall	0,6 luftutveksling pr time	Meget tett bygningskropp
Varmegjenvinning	82%	God roterende varmegjenvinner

Tabell 5.2.3 fra Trehus:

Total mineralulltykkelse mm	U-verdi W/(m ² K)		
	Mineralullkvalitet		
	$\lambda = 0,033 \text{ W/(mK)}$	$\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	$\lambda = 0,037 \text{ W/(mK)}$
150	0,25	0,26	0,27
200	0,20	0,20	0,21
250	0,16	0,17	0,17
300	0,14	0,14	0,15
350	0,12	0,12	0,13
400	0,10	0,11	0,11

Da ser vi at ytterveggen må ha en u-verdi på 0.11 W/m²K. For å oppfylle det samtidig som at ytterveggene skal være bindingsverk må den ha mineralulltykkelse på 400mm.

Dette kommer med noen utfordringer, et tykt lag med mineralull gjør at de bærende elementene må opp i dimensjon. Det må også være plass til andre viktige elementer. RIBens forslag til vegg-løsninger er:

- Dobbelt stendervegg
- I-profil
- Massivtre med utvendig isolasjon
- Isotre

Dobbel stendervegg er to vegger avbrutt av et homogent isolasjonsjikt.

Fordel:

- + Mindre varme ledes ut gjennom stenderen på grunn av at treet brytes

Ulempe:

- Flere arbeidsoperasjoner ved oppføring av ytterveggen. Det konstruksjonstiden øker og blir dermed dyrere.

I-profil er en stender som består av et steg av trefiberokate med treverk på hver side av avstiving og innfesting av videre konstruksjon.

Fordeler:

- + Godt egnet til konstruksjoner med stor veggtykkelse pga. den kan leveres i større dimensjoner
- + Holder på fuktighet og dette holder byggfukten nede
- + Mindre fare for fuktskader i veggen

Ulemper:

- Energikrevende å produsere
- Dyrere enn en vanlig heltrestender

Massivtrevegg er et homogent bærende tresjikt med isolasjon på utsiden. Byggeprosessen er annerledes og elementene heises på plass i store moduler.

Fordeler:

- + Kortet ned byggetid
- + Mindre fare for byggfukt ved bygning
- + Jevnere U-verdi over hele veggen og reduserer kuldebroer

Ulemper:

- Dyrere enn vanlig trekonstruksjoner

Isotre er brukt som en vanlig stender, men har fått innfelt et stykke polyuretan som isolerer fire ganger bedre enn treverket. Dette bryter det gjennomgående treet.

Fordeler:

- + Lavest u-verdi av løsningene med tanke på veggtykkelse

Ulemper:

- Energikrevende å produsere
- Dyrere enn vanlig heltrestender

Av disse fire løsningene anbefaler RIBen isotre fordi den har lavest u-verdi gitt lik veggtykkelse. For å oppfylle passivhusstanderen må ytterveggen ha en u-verdi på under 0.11 W/m² K eller under.

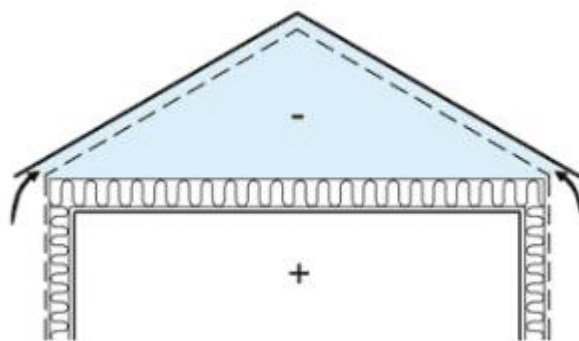
Fra Glava.no har RIBen funnet en tabell for «Bindingsverk av ISO3 med innvendig påforing og Glava vindsperreprodukter».

U-verdi - Enebolig, romhøyde 2,4 m					
Isolasjons- tykkelse [mm]	Iso3 + påforing [mm]	U-verdi [W/m²K]			
		EXTREM 32	PROFF 34	37	ØKONOMI 38
250	200 + 48 x 48	0,140	0,150	0,159	0,163
270	220 + 48 x 48	0,129	0,138	0,146	0,150
300	250 + 48 x 48	0,114	0,122	0,130	0,133
350	300 + 48 x 48	0,102	0,108	0,115	0,118
Brann- motstand	Brannmotstand: REI 30 ¹ / EI 60 ² Data hentet fra TG 2610 for Iso3-stenderen				
1) Forutsetter vindsperre av 12 mm asf. Vindtett eller 9,5 mm Gyproc vindsperreplate. Innv. kledning av 12 mm spon eller 12,5 mm gips. Isolasjonen skal være Glava Extrem 32.					
2) Forutsetter 2 lag 9,5 mm Gyproc vindsperreplate. Glava Proff 34. 2 lag 12,5 mm gips innvendig.					

Ytterveggisolasjonen må da ha en tykkelse på 350 mm og klasse 34 eller 32 for å oppfylle passivhusstanderen.

Taket

Prosjekteringsgruppen har bestemt seg for å ha et tak med kaldt uluftet loft. Løsningen reduserer brannspredning via loftet og gir god innblåsningsbeskyttelse av snø og kaldtluftsinntrengning i isolasjonen. Ulemper med løsningen er at loftet ikke kan brukes til lagring og at isolasjonen blir tykkere i etasjeskilleren mellom etasjen under og loftet for å tilfredsstille passivhusstanderen.



8

Kaldt, ikke luftet loftsrom

Taket må ha en u-verdi på maks $0.09 \text{ W/m}^2\text{K}$. Fra Glava.no har RIBen funnet tabell for «Tak med kaldt uluftet loft og forenklet undertak».

U-verdi og brannmotstand								
Isolasjonstykkelse [mm]	U-verdi [$\text{W/m}^2\text{K}$]							
	48 x 98 mm undertak				48 x 148 mm undertak			
	EXTREM 32	PROFF 34	37	ØKONOMI 38	EXTREM 32	PROFF 34	37	ØKONOMI 38
200	0,163	0,172	0,186	0,190	0,171	0,180	0,193	0,197
250	0,131	0,138	0,149	0,152	0,135	0,142	0,153	0,157
275	0,119	0,125	0,136	0,139	0,122	0,129	0,139	0,142
300	0,109	0,115	0,124	0,127	0,112	0,118	0,127	0,130
350	0,093	0,099	0,107	0,109	0,096	0,101	0,109	0,112
400	0,082	0,086	0,094	0,096	0,084	0,088	0,095	0,098
450	0,073	0,077	0,083	0,085	0,074	0,078	0,085	0,087
500	0,065	0,069	0,075	0,077	0,067	0,071	0,076	0,078
Brannmotstand	EI 15 ¹ / EI 30 ² / EI 60 ³							

¹ Forutsetter himling av 12,5 mm gipsplate eller 12 mm sponplate og fastholdt isolasjon, lekter 23x48 mm c/c 300 mm

² Forutsetter himling av ett lag 15 mm branngips montert på trelekter 23 x 73 mm c/c 400 mm eller 23x48 mm c/c 300 mm.

³ Forutsetter 2 x 15 mm branngips i himling montert på trelekter 23 x 73 mm c/c 400 mm eller 23x48 mm c/c 300 mm.

Fra denne tabellen har RIBen kommet fram til at for å oppfylle passivhusstanderens u-verdi krav må det brukes minst 400 mm isolering på klasse 34.

Taket skal kunne tåle en snølast. Fra NS 1991-1-3:2003 Tabell NA.4.1(901) finner vi en karakteristisk snølast i Bærum, området bygget er planlagt å stå.

Kommune	$S_{k,0}$ kN/m ²	H_g m	ΔS_k kN/m ²	$S_{k,maks}$ kN/m ²
Østfold				
Aremark	3,0	250	0,5	–
Askim	3,0	250	0,5	–
Eidsberg	3,0	250	0,5	–
Fredrikstad	2,5	150	0,5	–
Halden	3,0	150	0,5	–
Hobøl	3,5	150	0,5	–
Hvaler	2,0	150	0,5	–
Marker	3,0	250	0,5	–
Moss	3,0	150	0,5	–
Rakkestad	3,0	250	0,5	–
Rygge	3,0	150	0,5	–
Rømskog	3,0	250	0,5	–
Råde	2,5	150	0,5	–
Sarpsborg	3,0	150	0,5	–
Skiptvedt	3,0	250	0,5	–
Spydeberg	3,0	250	0,5	–
Trøgstad	3,0	250	0,5	–
Våler	3,0	150	0,5	–
Akershus				
Asker	4,0	150	1,0	–
Aurskog-Høland	3,0	250	1,0	6,5
Bærum	3,5	150	1,0	–
Eidsvoll	4,5	250	1,0	6,5
Enebakk	4,0	250	1,0	6,5
Fet	4,0	250	1,0	6,5
Frogn	4,0	150	1,0	–
Gjerdrum	4,5	250	1,0	6,5

Fra Hunton.no har RIBen funnet en tabell for maksimal lysåpning med snølast fra Hunttons tekniske håndbok for I-bjelken.

Snølast kN/m ²	1,5			2			2,5			3,0			3,5			4,0			4,5			5,0		
Takvinkel	0-15	15-35	35-45	0-15	15-35	35-45	0-15	15-35	35-45	0-15	15-35	35-45	0-15	15-35	35-45	0-15	15-35	35-45	0-15	15-35	35-45	0-15	15-35	35-45
Bjelkeprofil SJ LVL, HB 45																								
SJLVL, HB 45/200	4,37	3,98	3,66	4,20	3,84	3,54	4,05	3,71	3,43	3,92	3,60	3,34	3,80	3,50	3,25	3,70	3,42	3,18	3,59	3,33	3,10	3,43	3,26	3,04
SJLVL, HB 45/250	5,26	4,80	4,41	5,05	4,62	4,27	4,87	4,47	4,14	4,71	4,34	4,02	4,58	4,22	3,92	4,34	4,11	3,83	4,13	4,02	3,74	3,95	3,89	3,66
SJLVL, HB 45/300	6,09	5,56	5,11	5,85	5,36	4,94	5,64	5,18	4,80	5,45	5,03	4,66	5,13	4,89	4,55	4,86	4,77	4,44	4,63	4,55	4,34	4,43	4,36	4,25
SJLVL, HB 45/350	6,88	6,28	5,78	6,61	6,06	5,59	6,38	5,86	5,42	5,99	5,69	5,27	5,64	5,53	5,14	5,34	5,25	5,02	5,09	5,01	4,91	4,87	4,79	4,72
SJLVL, HB 45/400*	7,64	6,98	6,42	7,34	6,73	6,21	6,88	6,51	6,02	6,43	6,29	5,86	6,05	5,94	5,71	5,74	5,64	5,54	5,46	5,38	5,29	5,23	5,15	5,07
Bjelkeprofil SJ LVL, HB 60																								
SJLVL, HB 60/250	5,78	5,28	4,85	5,55	5,09	4,69	5,36	4,92	4,55	5,18	4,77	4,43	5,03	4,64	4,31	4,90	4,53	4,21	4,77	4,42	4,12	4,56	4,32	4,03
SJLVL, HB 60/300	6,69	6,11	5,62	6,43	5,89	5,43	6,20	5,70	5,27	6,00	5,53	5,13	5,83	5,38	5,00	5,60	5,24	4,88	5,33	5,12	4,77	5,10	5,01	4,67
SJLVL, HB 60/350	7,55	6,89	6,34	7,27	6,65	6,13	7,00	6,43	5,95	6,77	6,24	5,79	6,48	6,07	5,64	6,14	5,92	5,51	5,85	5,76	5,39	5,60	5,51	5,28
SJLVL, HB 60/400	8,37	7,64	7,03	8,04	7,37	6,80	7,76	7,13	6,60	7,43	6,92	6,42	7,00	6,73	6,26	6,63	6,52	6,11	6,32	6,22	5,98	6,04	5,96	5,85
SJLVL, HB 60/450*	9,17	8,37	7,70	8,81	8,07	7,45	8,43	7,81	7,23	7,87	7,58	7,03	7,42	7,27	6,85	7,03	6,91	6,69	6,70	6,59	6,48	6,41	6,31	6,22
SJLVL, HB 60/500*	9,93	9,07	8,35	9,54	8,75	8,07	8,88	8,46	7,83	8,29	8,11	7,62	7,81	7,66	7,43	7,40	7,28	7,15	7,05	6,94	6,83	6,75	6,65	6,55
Bjelkeprofil SJ LVL, HB 90																								
SJLVL, HB 90/300	7,65	6,98	6,42	7,34	6,73	6,21	7,08	6,51	6,03	6,86	6,32	5,86	6,66	6,15	5,71	6,48	5,99	5,58	6,32	5,85	5,45	5,81	5,72	5,34
SJLVL, HB 90/350	8,62	7,87	7,24	8,28	7,59	7,00	7,99	7,34	6,79	7,73	7,12	6,61	7,51	6,93	6,44	7,30	6,76	6,29	7,04	6,60	6,15	6,44	6,45	6,02
SJLVL, HB 90/400	9,54	8,71	8,02	9,17	8,40	7,76	8,85	8,13	7,53	8,57	7,89	7,32	8,32	7,68	7,14	8,09	7,49	6,97	7,70	7,31	6,82	7,04	7,15	6,68
SJLVL, HB 90/450*	10,44	9,53	8,77	10,03	9,19	8,46	9,67	8,89	8,23	9,37	8,63	8,01	9,09	8,40	7,81	8,63	8,19	7,62	8,22	8,00	7,46	7,61	7,75	7,30
SJLVL, HB 90/500*	11,30	10,31	9,49	10,85	9,95	9,19	10,47	9,63	8,91	10,14	9,34	8,67	9,60	9,09	8,45	9,10	8,86	8,25	8,67	8,54	8,07	8,01	8,18	7,91

Med tanke på at for å oppfylle passivhusstanderen må taket ha minst 400mm tykk isolering så anbefaler RIBen minst SJLVL, HB 45/400, SJLVL, HB 60/400 eller SJLVL, HB 90/400.

Lydforhold

Fra TEK17 § 13-6 (1) stå det at «Krav til lydforhold gjelder ut fra forutsatt bruk, og kan oppfylles ved å tilfredsstille lydklasse C i Norsk Standard NS8175:2012 Lydforhold i bygninger Lydklasser for ulike bygningstyper.

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse A dB	Klasse B dB	Klasse C dB	Klasse D dB
Mellom boenheter	$R'_w + C_{50-5000} \geq$	62	58	54	–
	$R'_w \geq$	–	–	–	50
Mellom boenhet og fellesareal/ kommunikasjonsvei, som felles- gang, trapperom, trapp o.l. ^a	$R'_w \geq$	62	58	54	50
Mellom boenhet og svalgang/ utvendig trapp ^a Fra garasje/carport og utvendig bod til oppholdsrom i en annen bolig	$R'_w \geq$	58	54	50	46
Mellom rom i boenhet og svalgang/ utvendig trapp med vindu direkte mot disse ^b	$R'_w \geq$	52	48	44	40
Mellom en boenhet og nærings- og servicevirksomhet, garasje- anlegg o.l. ^c	$R'_w + C_{50-5000} \geq$	68	64	–	–
	$R'_w \geq$	–	–	60	56
Mellom oppholdsrom uten dørforbindelse i samme boenhet (til minst ett av rommene i boenheten)	$R'_w \geq$	48	44	–	–

a Grenseverdien gjelder ikke mellom vindfang/entré og felles kommunikasjonsvei fordi entré anses som buffersoner mellom kommunikasjonsvei, svalgang, utvendig trapp og rom i boenheten.

b Lydisolasjon mot gangveier bør vurderes som mot svalganger, der det tas hensyn til avstandsdempning.

c For næringslokaler med støyende aktivitet skal lydisolasjon vurderes som gitt i 6.1.

Tabell 2 – Lydklasser for boliger – Feltmålt veid normalisert trinnlydnivå

Type brukerområde	Målestørrelse	Klasse A dB	Klasse B dB	Klasse C dB	Klasse D dB
Mellom boenheter ^a	$L'_{n,w} + C_{1,50-2500} \leq$	46	50	54	–
I en boenhet fra fellesareal/ kommunikasjonsvei, som felles- gang, svalgang ^b , trapperom, trapp o.l.	$L'_{n,w} \leq$	–	–	–	56
I en boenhet fra nærings- og servicevirksomhet, garasje- anlegg, felles takterrasse o.l.	$L'_{n,w} + C_{1,50-2500} \leq$	40	44	48	–
	$L'_{n,w} \leq$	–	–	–	52
I en boenhet fra toalett, bad, bod o.l. samt fra balkong o.l. i en annen boenhet	$L'_{n,w} + C_{1,50-2500} \leq$	50	54	–	–
	$L'_{n,w} \leq$	–	–	58	62
Mellom oppholdsrom uten direkte dørforbindelse i samme boenhet	$L'_{n,w} \leq$	54	58	–	–
<p>a Dette gjelder også for takterrasser i tilstøtende boenheter og fra interne trapper i en annen boenhet.</p> <p>b For svalgang gjelder grenseverdien uten omgjøringsstallet $C_{1,50-2500}$.</p>					

I tabell 1 og 2 fra NS 8175:2019 I klasse C står det at L-verdien og R-verdien mellom boenhetene skal være 54 dB.

R-verdien er luftlyden mellom boenhetene og L-verdien er trinnlyd mellom boenhetene.

Brann- og lydisoleringstiltak

Vegger

Siden de to boenhetene er sammensatt og har en bærende skillevegg i midten er det mulighet for å ha den bærende skilleveggen ha samme tykkelse som ytterveggene og bruke like mye isolasjon. En annen og mer anbefalt løsning fra RIBen er å ha to skillevegger istedenfor en som skiller boligenhetene. Denne løsningen vil også forsterke lydisolasjonen mellom dem.

Risikoklasser	Byggverk kun beregnet for sporadisk personopphold	Personer i byggverk kjenner rømningsforhold, herunder rømningsveier, og kan bringe seg selv i sikkerhet	Byggverk beregnet for overnatting	Forutsatt bruk av byggverk medfører liten brannfare
1	ja	ja	nei	ja
2	ja/nei	ja	nei	nei
3	nei	ja	nei	ja
4	nei	ja	ja	ja
5	nei	nei	nei	ja
6	nei	nei	ja	ja

I tabellen fra TEK17 §11-2 står det at bygget faller under risikoklasse 4 fordi det er en bolig. Fra TEK17 § 11-3 faller bygget under brannklasse 2 fordi det har 3-4 etasjer (med kjeller og loft).

Risikoklasse	Antall etasjer			
	1	2	3 og 4	5 eller flere
1	-	BKL 1	BKL 2	BKL 2
2	BKL 1	BKL 1	BKL 2	BKL 3
3	BKL 1	BKL 1	BKL 2	BKL 3
4	BKL 1	BKL 1	BKL 2	BKL 3
5	BKL 1	BKL 2	BKL 3	BKL 3
6	BKL 1	BKL 2	BKL 2	BKL 3

Skilleveggene skal forhindre gjennomtrengning av flammer, varme gasser og isolere boligenhetene fra brann for å forhindre brannspredning. Brannveggene klassifiseres som REI fordi de er bærende.

	Brannklasse		
Bygningsdel	1	2	3
Bærende hovedsystem	R 30 [B 30]	R 60 [B 60]	R 90 A2-s1,d0 [A 90]
Sekundære, bærende bygningsdeler, etasjeskillere og takkonstruksjoner som ikke er del av hovedbæresystem eller stabiliserende	R 30 [B 30]	R 60 [B 60]	R 60 A2-s1,d0 [A 60]
Trappeløp	-	R 30 [B 30]	R 30 A2-s1,d0 [A 30]
Bærende bygningsdeler under øverste kjeller	R 60 A2-s1,d0 [A 60]	R 90 A2-s1,d0 [A 90]	R 120 A2-s1,d0 [A 120]
Utvendig trappeløp, beskyttet mot flammepåvirkning og strålevarme	-	R 30 [B 30] eller A2-s1,d0 [ubrennbart]	A2-s1,d0 [ubrennbart]

Skilleveggene er en del av det bærende hovedsystemet så de må klassifiseres som REI 60 på grunn av risiko- og brannklasse. Fra Glava.no har RIBen funnet en tabell for «Dobbelt stenderverk med dobbel platekledning».

Lydreduksjon og brannmotstand			
Isolasjons- tykkelse [mm]	Trestender		
	Hulroms- dybde [mm]	Forventet lyd- reduksjon R'w [dB]	Brann- motstand
2 x 50	120	52	-
2 x 70	160	55	EI60 ¹ / REI30 ²
70 + 100	190	58	EI60 ¹ / REI30 ²
100 + 100	220	58	REI60 ³

RIBen har kommet fram til at isolasjonstykkelsen må være 100 +100 mm på skilleveggene for å fylle kravene i TEK17.

For innerveggene stilles ikke krav for lydisolasjon mellom rom. Tabellen fra Glava.no viser Lydreduksjon og brannmotstand for «Gjennomgående stenderverk med enkel platekledning» med RIBens anbefalinger markert.

Lydreduksjon og brannmotstand					
Isolasjons- tykkelse [mm]	Trestender				
	Hulroms- dybde tre/stål [mm]	Forventet lyd- reduksjon R' _w [dB]	Brannmotstand		
			Sponplate 12 mm	Gipsplate 12,5 mm	Branngips 15 mm
0	48/45	30	EI 15	EI 30	EI 60 ¹
50	48/45	35			
70	73/70	37	EI 15 ¹	EI 30 ¹ / REI 15 ¹	EI 60 ^{1/2} /REI 15 ¹
100	98/95	42	EI 30/ REI 15 ¹	EI 30 ^{1/2} / REI 15 ¹	EI 60 ^{1/2} /REI 15 ¹

Etasjeskillere

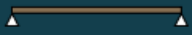

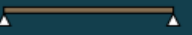
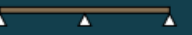
For en bolig, med lav stivhet, er det krav til en nyttelast med minst $2.0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$. For å tilfredsstille høystivhet for bolig er det $3.0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$. Fra tabell 6.1.1 i Trehus har RIBen funnet fram maksimale spennvidder for bjelkelag med bjelker av konstruksjonsvirke og kommet fram til at det er noen muligheter for dimensjonering med konstruksjonstrevirke.

Bjelke- dimensjon mm x mm	Lysåpning i meter								
	Konstruksjonstrevirke C18 Bjelkeavstand c/c (mm)			Konstruksjonstrevirke C24 Bjelkeavstand c/c (mm)			Konstruksjonstrevirke C30 Bjelkeavstand c/c (mm)		
	300	400	600	300	400	600	300	400	600
36 x 148	2,55 (2,50)	2,40 (2,25)	2,15 (1,80)	2,65	2,50 (2,40)	2,25 (2,10)	2,75	2,55 (2,50)	2,30 (2,15)
48 x 148	2,70	2,55 (2,50)	2,30 (2,10)	2,85	2,65	2,40 (2,30)	2,90	2,70	2,45 (2,40)
36 x 198	3,25	3,05 (3,00)	2,75 (2,45)	3,40	3,20	2,90 (2,80)	3,45	3,25	2,95 (2,90)
48 x 198	3,45	3,25	2,95 (2,85)	3,60	3,40	3,10	3,65	3,45	3,15
61 x 198	3,60	3,40	3,10	3,75	3,55	3,25	3,85	3,65	3,30
73 x 198	3,70	3,50	3,20	3,90	3,70	3,40	4,00	3,75	3,45
36 x 223	3,60	3,35	3,05	3,75	3,55	3,20	3,85	3,60	3,30
48 x 223	3,80	3,55	3,25	3,95	3,75	3,40	4,05	3,80	3,50
73 x 223	4,10	3,85	3,55	4,30	4,05	3,75	4,40	4,15	3,80

Med tanke på at skal bygget skal oppfylle lydisolerende krav må spennviddene multipliseres med 0.89 for lydisolerende etasjeskillere. Dette gjør at bjelkene er stivt festet til undersiden av bjelkene og samtidig gjør det også at bjelkene ikke har himling. Dette hindrer lydvinger

fra å spre seg mellom etasjene. Da er det ikke mulig å dimensjonere med konstruksjonstrevirke siden spennvidden må være minimum 4.49 mm for lydisolerende etasjeskillere. Da må det brukes I-bjelker eller limtre for å oppfylle kravet. RIBen anbefaler å dimensjonere med Hunttons I-bjelker.

Fra Huntrons tekniske håndbok tabell 1:

Nyttelast	Maksimal lysåpning i meter							
	3,0 kN/m ²				4,0 kN/m ²			
	Bjelker over ett felt		Kontinuerlige bjelker over to like felt		Bjelker over ett felt		Kontinuerlige bjelker over to like felt	
								
Bjelkeavstand i mm	300	600	300	600	300	600	300	600
Bjelkeprofil SJ LVL, HB 45								
SJ _{LVL, HB} 45 H200	3,65	3,10	3,85	3,25	3,65	3,10	3,85	3,00
SJ _{LVL, HB} 45 H250	4,30	3,65	4,50	3,85	4,30	3,65	4,50	3,60
SJ _{LVL, HB} 45 H300	4,85	4,15	5,10	4,35	4,85	4,15	5,10	4,10
SJ _{LVL, HB} 45 H350	5,35	4,65	5,65	4,85	5,35	4,65	5,65	4,60
SJ _{LVL, HB} 45 H400*	5,85	5,10	6,15	5,35	5,85	5,10	6,15	5,05
Bjelkeprofil SJ LVL, HB 60								
SJ _{LVL, HB} 60 H200*	3,90	3,35	4,10	3,50	3,90	3,35	4,10	3,15
SJ _{LVL, HB} 60 H250	4,55	3,90	4,80	4,10	4,55	3,90	4,80	3,75
SJ _{LVL, HB} 60 H300	5,15	4,45	5,45	4,65	5,15	4,45	5,45	4,30
SJ _{LVL, HB} 60 H350	5,70	4,95	6,00	5,20	5,70	4,95	6,00	4,75
SJ _{LVL, HB} 60 H400	6,20	5,40	6,55	5,70	6,20	5,40	6,55	5,25
SJ _{LVL, HB} 60 H450*	6,70	5,85	7,05	6,15	6,70	5,85	7,05	5,65
SJ _{LVL, HB} 60 H500*	7,15	6,25	7,50	6,60	7,15	6,25	7,50	5,85
Bjelkeprofil SJ LVL, HB 90								
SJ _{LVL, HB} 90 H300	5,65	4,90	5,95	5,10	5,65	4,90	5,95	4,45
SJ _{LVL, HB} 90 H350	6,25	5,40	6,55	5,70	6,25	5,40	6,55	4,95
SJ _{LVL, HB} 90 H400	6,80	5,95	7,15	6,25	6,80	5,95	7,15	5,40
SJ _{LVL, HB} 90 H450*	7,35	6,40	7,70	6,75	7,35	6,40	7,70	5,80
SJ _{LVL, HB} 90 H500*	7,85	6,85	8,20	7,20	7,85	6,85	8,20	6,15

Rådgivende ingeniør VVS rapport

Varmesystem-løsninger for prosjekterende tomannsbolig

I gruppeprosjektet skal vi prosjektere en tomannsbolig som holder «Passiv-hus standard». Dette vil si at vi må ha varmesystemer som hjelper til med å holde energibruken nede samtidig som de gir tilstrekkelig med oppvarming.

Fjernvarme

På Fornebu har man tilgjengelighet for å koble seg på fjernvarme system levert fra Oslofjord Varmer AS. Fra før av ligger det klar infrastruktur i fornebingen som grenser til tomten i oppgaven. Dette vil gjøre at man kan koble seg på uten store ekstra kostnader for infrastruktur. Fjernvarmen fra Oslofjord Varmer AS kommer fra oppvarming av sjøvann ved hjelp av varmepumper. Varmepumper er mer effektive enn f.eks. elektriske ovner som vil gjøre at det er både mer miljøvennlig, billigere og mer effektivt å bruke det som oppvarming system. Det er bare høyere oppstarts kostnader for etablering av tilkoblingen. Dette kan videre brukes på to forskjellige måter. Man kan enten ha vannbåren varme i gulvet eller bruke radiatorer.

Vannbåren varme i gulvet gir mer fleksibilitet i plassering av møbler i rommet og man får en jevnere varme i rommet. En ulempe med vannbåren gulvvarme er at det er relativt dyrt å installere i forhold til vanlig panelovner, men dog billigere over tid.

Hvis man heller går for radiatorer så vil det gi mer punktvis oppvarming enn gulvvarme. Dette er billigere enn gulvvarme alternativet, men går også utover møbel plassering i rommene. Radiatorer gir en «mykere» oppvarming siden de varmer opp luften rundt seg selv, men ved lavere temperaturer enn elektriske panelovner. Man unngår også støvforbrenning som vil være en fordel for allergikere siden luften blir mindre tørr.

Ved installasjon av vannbåren varme, uansett form, slipper man også kravet om å sette inn pipe og mulighet for installasjon av peis.

Fjernvarme vil også kunne brukes til å varme opp forbruksvann til huset.

Varmepumper

Hvis man vil ha et vannbårent system er det flere muligheter enn bare fjernvarme for oppvarming av boligen. Ett av alternativene er å bruke en varmepumpe. Varmepumper regnes

som en fornybar kilde og er, spesielt i Norge, et miljøvennlig alternativ til oppvarming av bolig. Dette er fordi det er mer energi effektivt enn elektriske panelovner. En ulempe er at man må ha varmepumpen synlig på utsiden av boligen som både kan være mindre ønskelig estetisk sett, men som også vil lage lyd mens den er i bruk. Den vil også lage lyd på innsiden av boligen, men lydnivået vil variere med modelltypen. Vi har tre typer hovedtyper av varmepumper; Luft-til-luft, Væske-til-vann og luft-til-vann pumper.

Luft-til-luft varmepumper er de mest vanlige i Norge. Disse fungerer ved at de tar varme fra luften utenfor bygget og sender den inn. Dette kan fungere for temperaturer helt ned til - 25 grader, men de blir mindre effektive med lavere temperaturer. Siden luften filtreres før den blir sent inn i bygget vil man få et bedre inneklima enn ved bruk av vedovner eller panelovner. Ved varme sommertemperaturer er det også mulig å reversere varmepumpen til å kjøle ned i stedet for å varme opp.

Luft-til-vann varmepumper bruker varmen fra luften utenfor til å varme vann til et vannbårent system innendørs. Dette er mest aktuelt for områder med milde vintre siden det bruker lufttemperaturen utendørs. Det er også mer effektivt enn bruk av panelovner for oppvarming. En av ulempene med varmepumper som bruker uteluften til varmekilde er at kan trenge ekstra «hjelp» på de kaldeste dagene fordi effektiviteten minsker ved lave temperaturer.

Væske-til-vann varmepumpe bruker enten bergvarme, jordvarme eller sjøvarme til å varme opp en væske som sirkulerer tilbake til huset og varmer opp det vannbårne systemet. Dette vil bruke mye mindre strøm til oppvarming av boligen og da gi lave driftskostnader for oppvarmingssystemet. En væske-til-vann varmepumpe vil ha en lenger levetid enn luft baserte varmepumper. De slipper også å miste effektiviteten på kalde dager siden de ikke blir påvirket av utetemperaturen. Siden den ikke må installeres synlig på yttervegg så slipper man støy fra pumpen.. Største ulempen med denne typen er at man må enten grave eller borre ved montering. Dette fører til store ekstra investeringskostnader ved etablering.

Elektriske Panelovner

Den vanligste måten for oppvarming i boliger her i Norge er bruk av elektriske panelovner. Dette er noe som er relativt billig å kjøpe inn og enkelt å bruke. Panelovner gir en oppvarming som bruker strøm og da er helt avhengig av strømprisen når det kommer til brukskostnader. Man får også «tørre» luft enn det man får fra f.eks. radiatorer fordi luften som tas inn i ovnene blir varmet opp og mister litt fuktighet når de kommer ut fra ovnen. Moderne panelovner kan samstyres med et «smart» system som gjør at de kan varme opp når prisene er

lavere og at man slipper å justere de manuelt for å endre på innnetemperaturen. Man kan også få ovner hvor man stiller inn en ønsket temperatur, hvor ovnen bruker en sensor til å slå seg av og på når ønsket temperatur rundt ovnen er gitt. Panelovner er ikke så effektive som varmepumper og vil da ha en større kostnad ved bruk over lengre tid.

Biovarme

Biovarme omfatter oppvarmingskilder som bruker biobrensel som ved, flis eller pellets. Dette er en oppvarmingskilde som ikke er så relevant i passivbygg siden passivbygg ikke trenger å ha en skorstein eller pipe. Eksempler på bruk av biovarme er vedovn, biokjel og bio-ovn med vannkappe. De to siste brukes som en del av et vannbårent system i hjemmet. I motsetning til strøm har ved, flis eller pellets en mer forutsigbar pris som kan gjøre det lettere å holde styr på kostnadene ved bruk. Man slipper også høye pristopper på de kaldeste dagene hvor strøm er dyrest.

Vedovn bruker som navnet tilsier ved som brennes og da avgir varme. Dette egner seg best som oppvarming av enkelt rom som en stue. Passer bra til en åpen planløsning, men passer dårlig til oppvarming av bolig over flere plan.

Biokjel bruker biobrensel til å varme opp vann som varmer opp boligen enten ved hjelp av radiatorer eller gulvvarme. Dette gjør at den som oppvarmingsmetode dekker et større behov enn en vedovn.

Bio-ovn med vannkappe fungerer på samme måte som en vedovn, men den varmer opp vann som brukes i et vannbårent system. Dette er på mange måter det samme som en biokjel.

Disse metodene er mer egnet for boliger som ligger i områder med lavere befolkningstetthet eller hytter og passer ikke for boligen vi skal prosjektere.

Ventilasjon-system løsninger for prosjekterende tomannsbolig

Ventilasjons-systemer er noe alle moderne bygg trenger for å gi brukere tilgangen de trenger til ren luft. Dette er fordi mennesker slipper ut CO₂ når vi puster ut. Dette gjør at rom uten noen form for ventilasjon vil gradvis få luft som har høyere og høyere konsentrasjon av CO₂ og gjøre det ubehagelig og vanskelig å være i rommet. I boliger så vil man ha tilføring av luft til soverom og stue, mens man har avtrekk i baderom og kjøkken. Bad og kjøkken skal også ha forsert ventilasjon som enten reguleres autonomt av sensorer eller manuelt ved å skru på en

bryter. Dette trengs når man lager mat eller hvis man har dusjet på badet for å fjerne matos og fuktig luft. TEK 17 §13-2 sier at man ikke trenger forsert ventilasjon hvis man bare har et toalett på et bad, samt en lavere grunn- og forsert ventilasjon på vaskerom.

Naturlig ventilasjon

I eldre bygg har man en ventilasjon som kalles naturlig ventilasjon. Dette kan være at man har lufteluker ved vinduer eller på toppen av vegger hvor man kan åpne og regulere åpningen manuelt etter egne behov. Dette er en utdatert måte å lage ventilasjon på som nye bygg ikke bruker. Dette er nok pga. at det er lite kontrollert og slipper mye varme ut av bygget på vinteren. Man får også ikke styrt nøyaktig tilførsel av luft inn og ut av bygget. Dette gjør at man ikke får tilfredsstilt kravene som er gitt i TEK 17 angående ventilasjon.

Balansert ventilasjon

Kravene for nye boliger er at de skal ha balansert ventilasjon og helst ha en varmegjenvinner som en del av det. Med balansert ventilasjon mener man at man har et ventilasjons anlegg som får like mye luft inn som ut. Dette gir en kontroll over at man tilfredsstiller kravene gitt i TEK 17. Det balanserte ventilasjonsanlegget varmer opp luften før den slippes ut i rommene i boligen, dermed er det lettere å holde på temperaturen inne. Med en varmegjenvinner kan man få en virkningsgrad på opptil 80-85%. Altså at man bruker den varme inneluften til å varme opp luften man tar inn fra omgivelsene utenfor. Dette gir en stor energibesparelse for boligen og er et krav for hus som skal holde passivhus standard.

Våtrom, kanal- og rørføringer og sjakter

Enhver bolig vil ha våtrom og en teknisk sjakt eller en installasjonsvegg hvor man har kanaler og rør. Våtrom er rom som er laget for å tåle vann og kondens på gulv og vegger uten at det oppstår skader på konstruksjonen. De skal også være tette sånn at tilhørende rom heller ikke tar skade. Som følge av at det skal alle våtrom ha et sluk og ha fall til sluket for å føre vannet dit og ut.

Den tekniske sjakten inneholder rørene som skal føres til våtrom og kjøkken og kanalene til ventilasjonsanlegget. Dette gjør at man burde ha rom som trenger spesielt vann i nærhet av hverandre. Derfor anbefales det at man har bad og kjøkken i nærheten av hverandre og at man har bad på forskjellige plan ovenfor hverandre eller i det minste i nærhet av den tekniske

sjakten. Det er for å gi kortere rørføringer i bygget noe som gjøre det både mer effektivt og billigere. Når det kommer til ventilasjonskanalene så må de gå ut til rommene de trengs i. Da må man samhandle med RIB for å få det lagt mellom bjelkene i bjelkelaget og da få det skjult i himlingen over rommene. Kanalene kan heller ikke krysse mange bjelker så ved nødvendighet må man snu bjelkelaget i områder for å få kanalene fram.

Kilder:







- Tek 17:
 - <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/13/i/13-2/>
 - <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/13/vi/13-15/>
 - <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/14/14-4/>
- Fjernvarme:
 - <https://www.oslofjordvarme.no/>
 - <https://xn--strm-ira.no/fjernvarme>
- Varmepumpe:
 - <https://snl.no/varmepumpe>
 - <https://www.enova.no/privat/alle-energitiltak/varmepumper/luft-til-vann-varmepumpe/>
 - <https://www.enova.no/privat/alle-energitiltak/varmepumper/vaske-til-vann-varmepumpe-/>
 - <https://www.enova.no/privat/alle-energitiltak/varmepumper/luft-til-luft-varmepumpe/>
- Elektrisk Panelovn:
 - https://snl.no/elektrisk_oppvarming
- Biovarme:
 - <https://www.enova.no/privat/alle-energitiltak/biovarme/biokjel/>
 - <https://www.energismart.no/oppvarming/vedovn-med-vannkappe-article317-821.html>
 - <https://www.enova.no/privat/alle-energitiltak/biovarme/bio-ovn-med-vannkappe/>
- Ventilasjon:
 - <https://www.enova.no/privat/alle-energitiltak/oppgradere-huset/balansert-ventilasjon/>

- <https://www.flexit.no/ventilasjon/de-tre-ulike-ventilasjonstypene/balansert-ventilasjon/>

SIKKERHET, HELSE OG ARBEIDSMILJØ PÅ BYGGEPLASSEN

De neste sidene handler om bestemmelser vi har gjort/er gitt om hvordan man skal oppføre seg/behandle sikkerhet, helse og arbeidsmiljø. Pluss hvordan riggplaner og bestemmelser vedrørende byggeavfall skal arealdisponeres på byggeplassen.

LISTE OVER HVA SOM SKAL INN PÅ EN RIGGPLAN:

- Gjerder 
- Inn og utkjøring 
- P-plasser 
- Brakke
- Plassering av førstehjelpsutstyr 
- Lagerplass for materialer og utstyr 
- Lagring av farlige kjemikalier 
- Kranplassering og rekkevidde
- Avfallscontainere 

HMS OG SHA - innledning

Alle bedrifter jobber iherdig med å ha et godt og sikkert arbeidsmiljø. Byggherrens overordnede ansvar vil alltid være å legge en god plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø i prosjektet, mens entreprenørens plikter er gjennomføringen på byggeplassen.

Det vil være 4 hovedpunkter det fokuseres på, som er, Helse, Arbeidsmiljø, Ytre miljø og Sikkerhet. Der krav til arbeidsmiljø er gitt i hovedforskriftene internkontrollforskriften og byggherreforskriften.

HMS

«Internkontrollforskriften pålegger alle bedrifter å gjennomføre et systematisk arbeid innen helse, miljø og sikkerhet (HMS). Forskriften gjelder for alle virksomheter som omfattes av arbeidsmiljøloven m.fl.»

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1996-12-06-1127>

SHA

«Byggherreforskriften § 18 krever at en virksomhet som er inne på en bygge eller anleggsplass, skal ta opp i sitt eget HMS-system de deler av SHA-planen som er relevant for virksomhetens arbeid.»

Videre følger en SHA-plan som mulig ikke trengtes, men som vi mener kommer godt med videre i prosjektet. Denne planen er da ikke helt komplett, siden det er valg som skal tas litt senere i prosjektet, som f.eks. fremdriftsplanen i byggefasen. Det er også punkter vi «muligens» ikke trenger å ta høyde

for i dette prosjektet, som angår organisering i byggeperioden, men vi har valgt å inkludere det i SHA-planen likevel (som et åpent punkt).

https://oslomet.instructure.com/courses/24329/files/2859317?module_item_id=471848 (s.8)

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-08-03-1028>

SHA – PLAN

Revisjonsoversikt

Revisjonsnr.	Endringer i revisjon	Dato	Utarbeidet av	Godkjent av
0	Utarbeidet SHA-plan	21.09.22	Mathias Blårud	

1. INNLEDNING

SHA-planen er byggherrens verktøy for å sikre at risikoforholdene forbundet med byggearbeidene i dette prosjektet håndteres på en forsvarlig måte i henhold til byggherreforskriften. Byggherren er alltid juridisk ansvarlig, men kan ved skriftlig avtale sette bort gjennomføringen av oppgavene.

1.1. Orientering om prosjektet

Oppdraget går ut på å prosjektere en tomannsbolig på en tomt på Fornebulandet. Bygget skal modelleres med tilhørende utomhusareal.

1.2. Utarbeidelse, oppdatering og distribusjon av SHA-planen

Byggherren har i dette prosjektet gitt byggelederen ansvaret for å utarbeide en SHA-plan, og er også ansvarlig for at SHA-planen blir oppdatert og gjort kjent på byggeplassen gjennom hele byggefasen.

Oppgaven med å påse oppdatering og distribusjon er fordelt på følgende vis:

Prosjektfase	Dokumentansvarlig	Funksjon
Prosjekteringsfase	Mathias Blårud	Byggeleder
Byggefase		

2. ORGANISERING

2.1. Enterpriseform

Enterpriseform	Kryss av	Merknader
Totalentreprise		
Generalentreprise		
Delte enterpriser		
Hovedentreprise		

2.2. Organisasjonskart

Fylles ut senere.

3. FREMDRIFTSPLAN

Oppdaterte fremdriftsplaner som viser hvilke aktiviteter som skal foregå i ulike områder for de neste ukene skal henge på oppslagstavlen(e) på byggeplassen og er en del av SHA-planen. Her fremgår det hvilke aktiviteter som anses å være spesielt risikofylte og som krever en SJA før oppstart. Dette markeres på fremdriftsplanen, og SJA-skjema følger.

Koordinator for utførelsene skal ta del på alle fremdriftsmøter og påse at SHA er fast tema. Ved endringer i planlagt fremdrift, skal det alltid foretas en vurdering om risikoforholdene er endret som følge av tidspress, annen rekkefølge på arbeider, flere arbeidsoperasjoner samtidig i samme område osv.

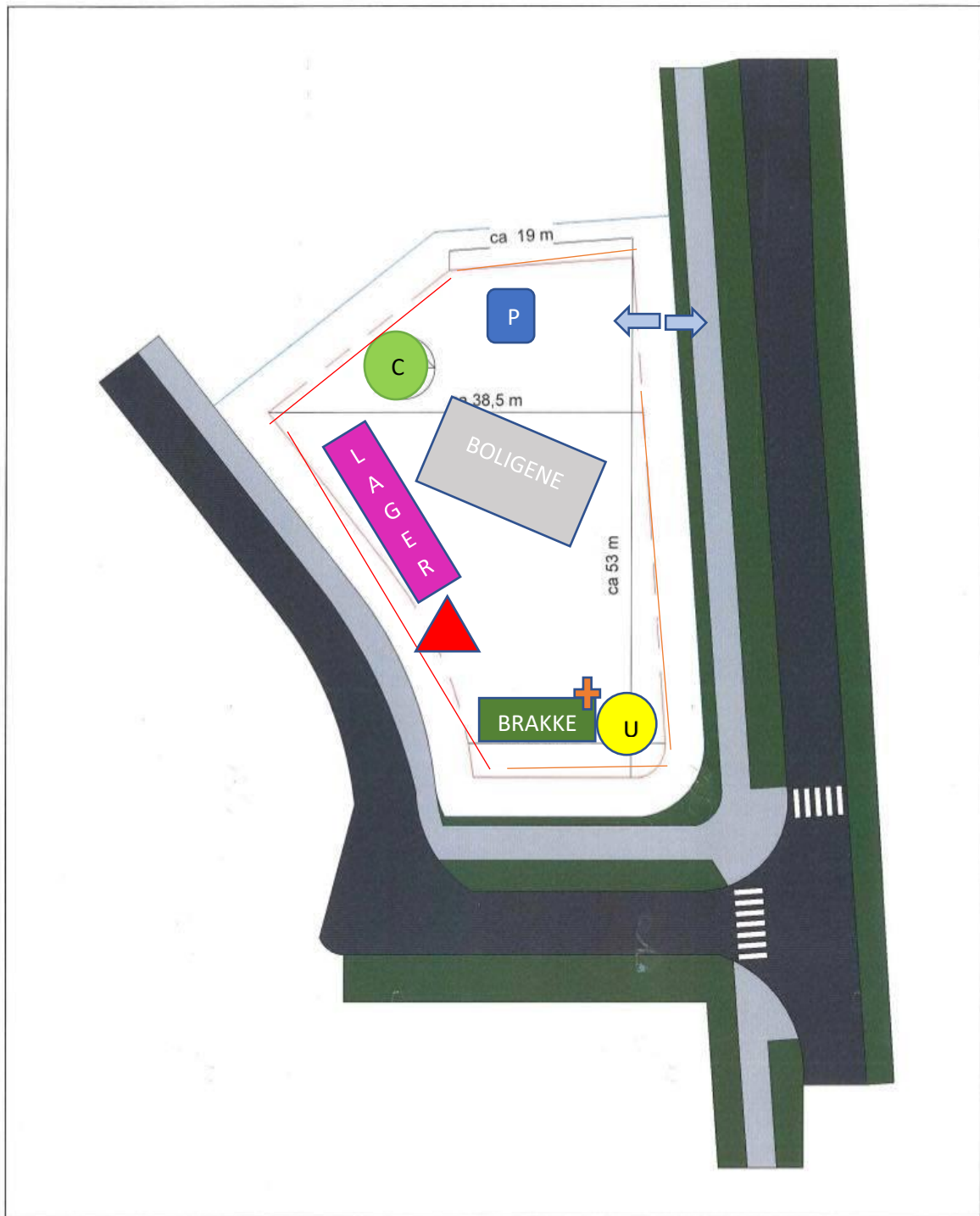
Aktivitet	Status	Beskrivelse / komm.	Ansvar	Utført

SJA-SKJEMA

Hvilke oppgaver er vi bekymret for?	Hva kan gå galt?	Har vi kontroll på farene? (Ja, delvis, nei)	Tiltak	Ansvarlig

4. RIGGPLAN

Dette er riggplanen over byggeplass. Denne skal gi en god oversikt over byggeplassområdet med samlingsplass, og hvor førstehjelp og beredskapsutstyr finnes.



5. RISIKOFYLT ARBEID

Byggelederen og de andre i gruppen har foretatt risikoanalyser i forbindelse med planlegging og prosjektering. Det skal gjennomføres opplæring før start av prosjektet, og det skal tas i bruk verneutstyr på byggeplassen. Kjente og gjentakende risiko på byggeprosjektet skal egentlig ikke være med i SHA-planen. Dette skal beskrives i internkontrollen, som jeg også tar med her.

Her er de aktuelle forholdene som vurderes i dette prosjektet:

Nr	Aktivitet / forhold	Spesifikke tiltak	Ansvar	Utført
1	Byggeleder	Byggeleder skal kunne stanse arbeid som medfører umiddelbar fare for liv og helse.	Byggherre	
2	Adkomst byggeplass.	Det skal etableres register over alle på byggeplassen med kopi av byggekort, elektronisk registrering eller listeføring. Byggekort skal aktiviseres for elektronisk registrering.	Hovedbedrift	
3	Verneutstyr.	Se tabell. 5.1 under	Entreprenør	
4	Kontroll av arbeidskontrakter.	Byggherren skal ha fri tilgang til arbeidskontrakten til alle arbeidstakere i alle ledd.	Byggherre	
5	Sveising/varmearbeider	Her følger sikkerhetsregler og bruk av vernebriller	Entreprenør	
6	Arbeidsplattformer.	Gardintrapper over 2 meter skal ikke benyttes.	Entreprenør	

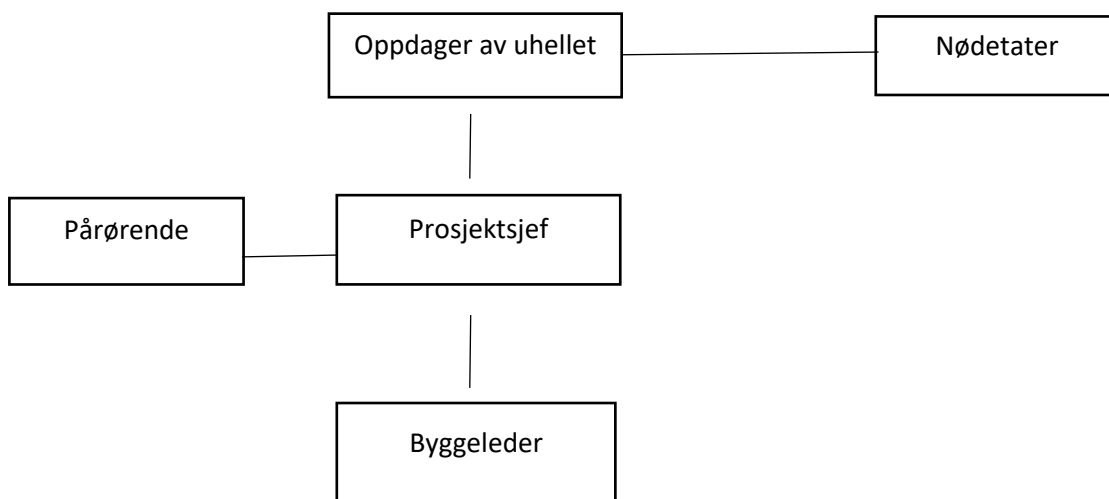
7	Alt arbeid i høyden og på tak skal være forskriftsmessig sikret	Stillaser over 2 meter skal alltid ha rekkverk, knelist, fotlist.		
8	Arbeid på steder med passerende trafikk.	Etablere nødvendig lengde byggegjerde med 2,5 meters høyde. Sikker inn- og utkjøring til offentlig vei må opprettes. Forbudt å rygge ut i offentlig vei. Etablere snuplass innenfor riggareal.	Alle aktuelle entreprenører	
9	Montering av takstoler.	Bruke innvendig stillas i tillegg til det utvendige stillaset.	Entreprenør	
10	Arbeide med montering av prefabrikkerte elementer.	Det skal benyttes sikkerhetsnett som felles sikring av personell. Fysisk avstenging rundt og under arbeidsområde.	Entreprenør	
11	Rømningssikkerhet i byggeperioden.	Rømningsveier merkes med fluoriserende skilting.	Entreprenør	
12	Tiltak for tørt bygg.	Det skal etableres tak over tak.	Entreprenør	
13	Bemannings.	Det skal alltid være minst 2 medarbeidere på byggeplassen.	Entreprenør	
14	Språk.	Alle på byggeplassen skal kunne forstå og snakke norsk.	Entreprenør	

Type utstyr	Hvem skal bruke det?	Når skal det brukes?
Hjelm og vernesko	Alle	Alltid
Fluoriserende arbeidstøy etc.	Alle	Alltid
Hørselsverne	I støysoner	Ved støyende arbeid
Hansker	Alle	Når det utføres arbeid der det er risiko for klem/kuttskader, etc.

Tabell 5.1

6. BEREDSKAPSPLAN

Dersom en hendelse skulle oppstå på byggeplassen, hvem gjør hva ?



7. AVVIKSHÅNDTERING

Dersom avvik oppstår fylles det ut en avviksrapport.

BESTEMMELSER VEDRØRENDE BYGGAVFALL

Avfallshåndtering er en viktig del av byggeprosjekter og krever nøye planlegging. Tid, økonomi, klima og kostnad er ting man må ta høyde for. 70 prosent av byggavfallet skal brukes på nytt eller gjenvinnes, men det er også fullt mulig å få dette tallet høyere. Byggeplasser kan til tider virke kaotisk, der containere og forskjellige materialer skal skiftes ut og inn. Må derfor tilpasse avfallsløsningen på best mulig måte.

Dette er et nybygg avfallskalkulatoren estimerer mellom 15-70 kg/m² med avfall. Det er da veldig viktig å ha riktige avfallsbeholdere på plass til de forskjellige fasene i prosjektet. Dette fylles ut når vi har lagt frem fremdriftsplanen i prosjektet. (se riggplan hvor containere/avfallsekker plasseres). Aluminium, stål, gips og steinull skal gjenvinnes, mens betong, glass, trevirke, papir og plast nedsirkuleres på forskjellige måter. Du har også farlig avfall som må sorteres for seg.

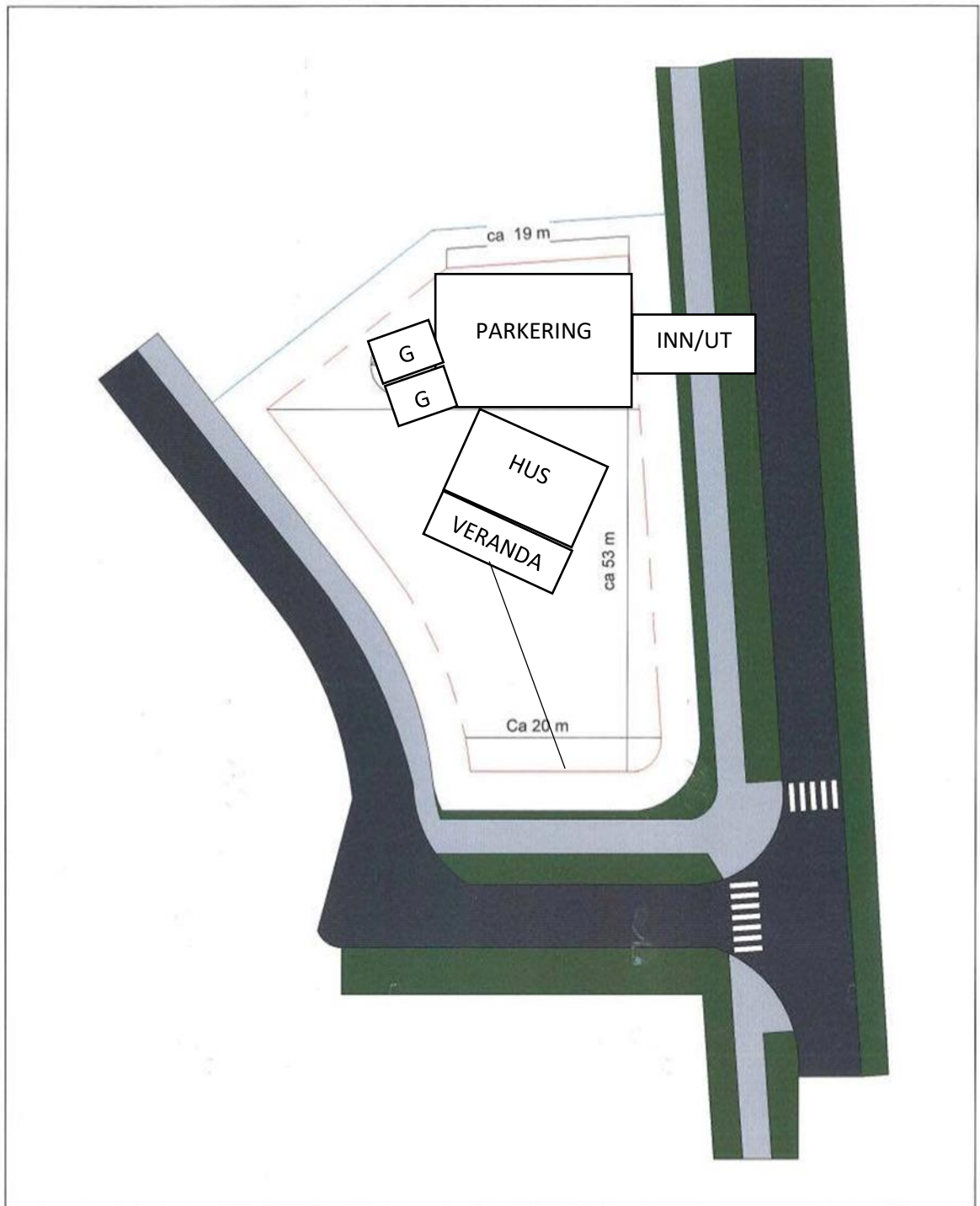
For nybygg som i prosjektet starter man med fundamentet, og da gjelder sortering av: Forskalingsmateriale, armeringsstål, farlig avfall som for eksempel mur og betong. Må derfor i første fase ha containere/avfallsekker til dette. Videre i byggeprosjektet går sorteringen mere over til: Gipsplater, treverk, aluminium, ventilasjonsrør, emballasje, restprodukter og farlig avfall.

Avfallsplan skal gjøre rede for planlagt håndtering av ulike avfallstyper og mengder, mens en sluttrapport arkiverer faktiske brukte mengder avfall. Dette kreves når bruksområdet er på over 300m². Dette gjelder ikke i vårt tilfelle, men legger likevel med en mal på avfallsplan og sluttrapport om det skulle være nødvendig.

https://dibk.no/globalassets/blanketter_utfyllbare/alle-blanketter/5178-sluttrapport-med-avfallsplan-for-nybygg_2017.pdf

AREALDISPONERING AV FERDIG UTVIKLET PROSJEKT

Dette er i grove trekk hvordan vi ser for oss tomte ferdig utviklet per dags dato.



Kilder:

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-08-03-1028>

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1996-12-06-1127>

<https://www.arbeidstilsynet.no/hms/hms-i-bygg-og-anlegg/forskjellen-pa-hms-og-sha/>

https://oslomet.instructure.com/courses/24329/files/2859317?module_item_id=471848

<https://www.norskgjenvinning.no/tjenester/avfallstyper/farlig-avfall/>

<https://blogg.norskgjenvinning.no/slik-planlegger-du-avfallslosningen-pa-byggeplassen>

<https://blogg.norskgjenvinning.no/hvordan-lykkes-med-kildesortering-pa-byggeplassen>

<https://www.byggelig.no/>

Mal til SHA-plan:

https://docs.google.com/document/d/18Krp-AAgYfccxWdnimNhZ_eWo_TIPR_MREGzeoNjajc/edit#heading=h.mljvynaekb73

[AAgYfccxWdnimNhZ_eWo_TIPR_MREGzeoNjajc/edit#heading=h.mljvynaekb73](https://docs.google.com/document/d/18Krp-AAgYfccxWdnimNhZ_eWo_TIPR_MREGzeoNjajc/edit#heading=h.mljvynaekb73)