



RAPPORT

OPPDRAGSNAVN: Flyktningeprosjekter i boligstrøk

EMNE: Lastnedregning for fundamenter ved Tittutveien 11

DOKUMENTKODE: 1010828-RIB-003-20250520





Med mindre annet er skriftlig avtalt, tilhører alle rettigheter til dette dokument **WSP Norge AS**.

Innholdet – eller deler av det – må ikke benyttes til andre formål eller av andre enn det som fremgår av avtalen. WSP Norge har intet ansvar hvis dokumentet benyttes i strid med forutsetningene. Med mindre det er avtalt at dokumentet kan kopieres, kan dokumentet ikke kopieres uten tillatelse fra WSP Norge.

RAPPORT

Oppdragsnavn:	Flyktningeprosjekter i boligstrøk		
Oppdragsgiver:	Boligbygg Oslo KF		
Kontaktperson:	Allan Nielsen		
Emne:	Lastnedregning for fundamenter ved Tittutveien 11		
Dokumentkode:	1010828-RIB-003-20250520		
Ansvarlig enhet:	RIB	Utført av:	TSB
Tilgjengelighet:	Åpen	Dato:	20.05.2025

SAMMENDRAG:

WSP Norge er blitt engasjert av Boligbygg Oslo KF om å utføre lastnedregning samt dimensjonering av ringmur fundamenter ved Tittutveien 11, hvor det skal opprettes 2 modulbygg. For å kunne bestemme modulbyggenes ringmursfundamenter er det blitt utført lastnedregninger for hvert modulbygg og for boden. For å kunne oppnå tilstrekkelig lavt grunntrykk fra bygg A og bygg B er det nødvendig å bruke ringmursfundament tilsvarende Jackon RSB450 med såleblokk 600, og for boden er det tilstrekkelig med Jackon RSB450 uten såleblokk. Det etableres markisolasjon XPS tykkelse 50mm med bredde fra fundamentkant på 400mm under vegger og 600mm ved hjørner av modulbyggene.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	GODKJENT AV
A	20.05.2025	Lastnedregning for fundamenter	TSB	HK

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning.....	5
2.	Forutsetninger	5
2.1.	Beskrivelse av bygg, geometri og dimensjoner.....	5
2.2.	Laster	7
2.2.1.	Egenlast	7
2.2.2.	Nyttelast	7
2.2.3.	Snølast	7
2.2.4.	Lastkombinasjoner.....	8
3.	Modulbygg A.....	8
3.1.	Lastnedregning	8
3.2.	Ringmursfundament	8
4.	Modulbygg B.....	9
4.1.	Lastnedregning	9
4.2.	Ringmursfundament	9
5.	Bød	9
5.1.	Lastnedregning	9
5.2.	Ringmursfundament	10
6.	Markisolasjon	10
7.	Drenering.....	11
8.	Konklusjon	11
	Referanser	12

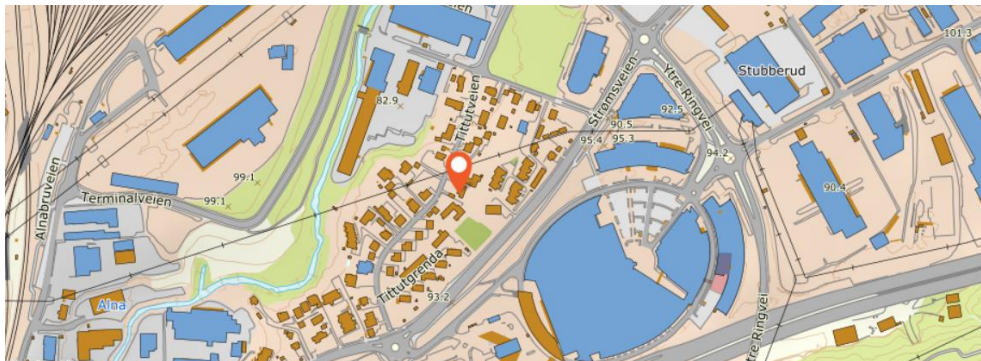
1. INNLEDNING

WSP Norge er blitt engasjert av Boligbygg Oslo KF om å utføre lastnedregning samt dimensjonering av ringmur fundamenter ved Tittutveien 11, hvor det skal opprettes modulbygg. Ved Tittutveien 11 opprettes det 2 nye modulbygg, som til sammen skal romme 9 boliger, hvor en av boligene i 2.etasje i skal bruksendres til kontorareal i byggetrinn 2.

2. FORUTSETNINGER

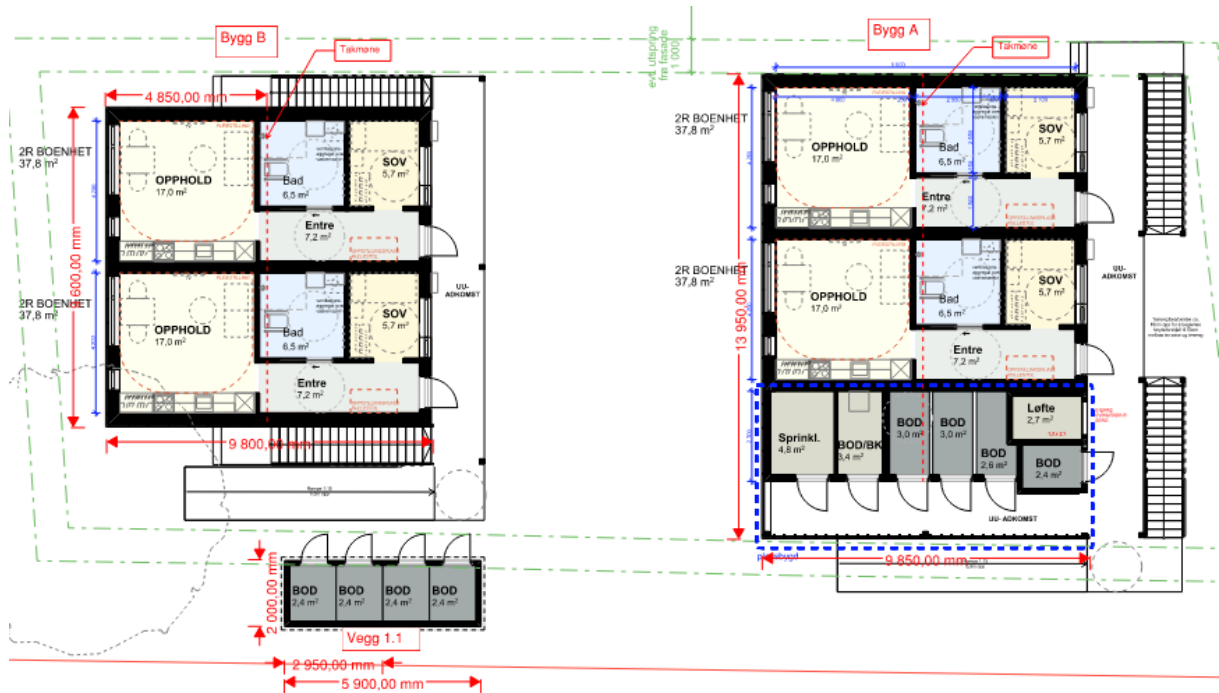
2.1. BESKRIVELSE AV BYGG, GEOMETRI OG DIMENSJONER

Det skal plasseres ut to nye modulbygg ved Tittutveien 11, og plassering av bygget er vist i Figur 1. Grunnen består av fast leire med tillatt grunntrykk i bruddgrense på 140kPa.

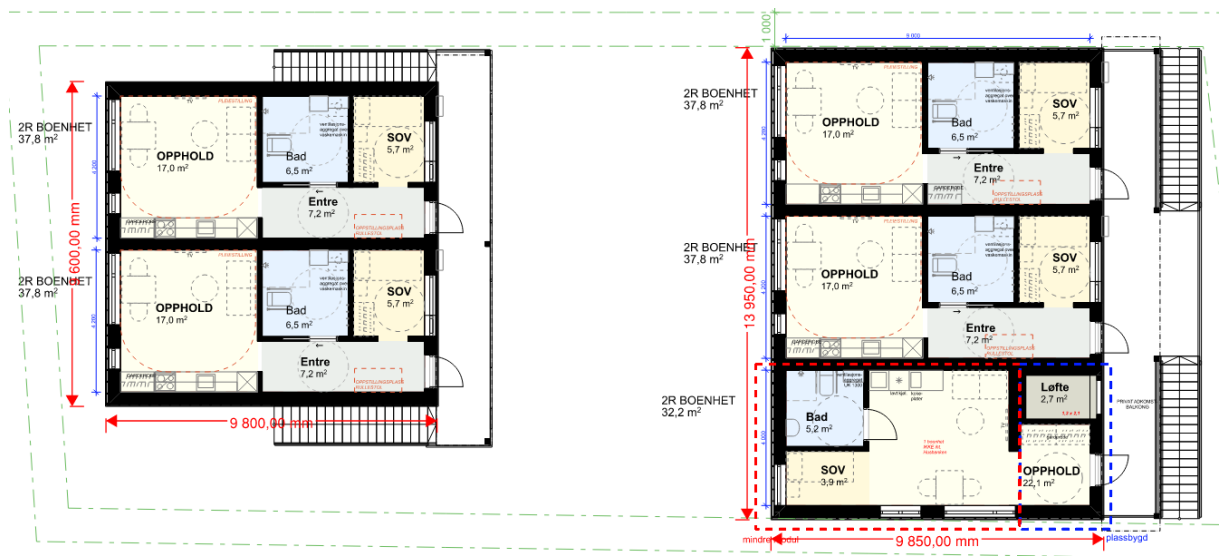


Figur 1: Plassering av Tittutveien 11

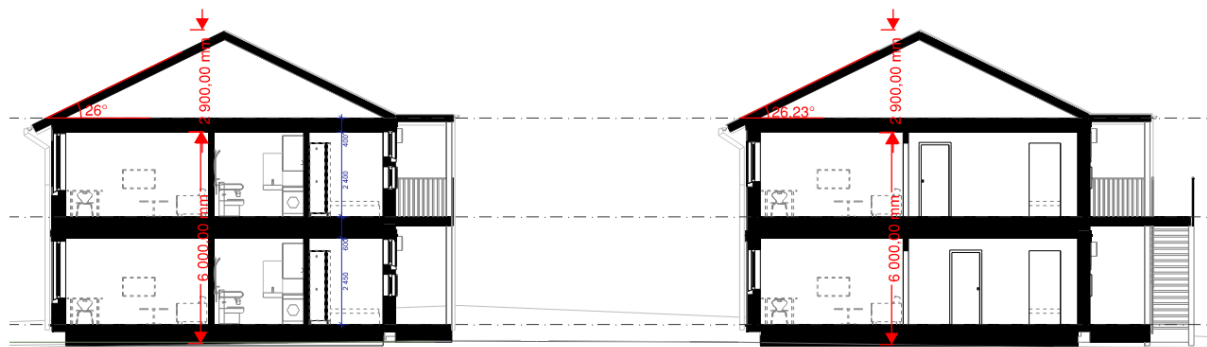
Modulbygget består av 198mm stendervek og isolasjon som yttervegger, og tilsvarende for innvendige bærevegger. Gulvbjelkelag består av trebjelker med dimensjon 48x198mm og senteravstand 600mm, med 200mm mineralull, og med sponplater over gulv og gipsplater under gulv. Takkonstruksjonen antas å bestå av takstoler med senteravstand 600mm og ca. 350mm mineralull som isolasjon, med takstein og undertak av trebord. I tillegg skal det være et ekstra gulvbjelkelag under taket. Modulbygget er selvbærende, som vil si at ringmursfundamentet må ta laster fra gulv i 1.etasje. Overordnede dimensjoner av modulbygget og snitt er vist i Figur 2, Figur 3 og Figur 4.



Figur 2: Plan 1.etasje, overordnede mål.



Figur 3: Plan 2.etasje, overordnede mål.



Snitt AA
1:100

Figur 4: Snitt av modulbygg.

2.2. LASTER

2.2.1. EGENLAST

Betongpåstøp 100mm bad:	2,5 kN/m ²
Egenlast tak med takstein og undertak+ ekstra undertak av gips, Byggforsk 4.42 [1]:	1,6 kN/m ²
Egenlast nedhengt himling:	0,15 kN/m ²
Gulv, bjelkelag senteravstand 600mm, Byggforsk 5.51 [1]:	0,5 kN/m ²
Egenlast yttervegg, Byggforsk 6.61 [1]:	0,6 kN/m ²
Egenlast innervegg, Byggforsk 6.61 [1]:	0,7 kN/m ²

2.2.2. NYTTELAST

Det er benyttet nyttelaster for kategori A i henhold til NS 991-1-1 [2], hvor det for gulv brukes $q_k=2\text{kN/m}^2$. For bruksendringen fra bolig til kontor er det blitt benyttet nyttelast i henhold til kategori B hvor $q_k=3\text{kN/m}^2$. For boder som gir rom for opplagring forventes det ikke større belastning enn det som tilsvarer kontorlast kategori B.

2.2.3. SNØLAST

Snølast er beregnet i henhold til NS 991-1-3 [3], hvor det er benyttet karakteristisk snølast for Oslo i høyde 170 m.o.h. som tilsvarer karakteristisk snølast på $S_k=4,5\text{kN/m}^2$, eksponeringskoeffisient C_e som 1 og termisk koeffisient C_t som 1. Med takbredder på 5,5m på hver side av mønet og takhøyde på 2,9m, gir dette snølast på $3,6\text{kN/m}^2$.

2.2.4. LASTKOMBINASJONER

Lastkombinasjoner er satt opp i henhold til i NS 1990 [4] i Tabell 1.

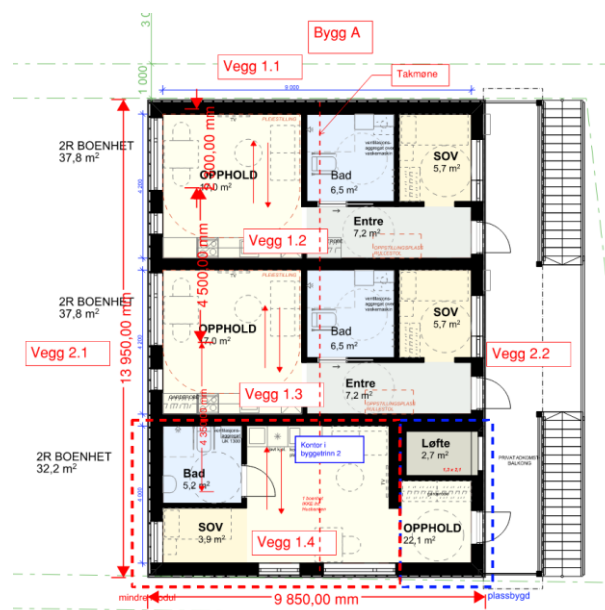
Tabell 1: Lastkombinasjoner

	ULS 6.10a	ULS 6.10b (1)	ULS 6.10b (2)
Egenlast	1,35	1,2	1,2
Nyttelast	1,05	1,5	1,05
Snølast	1,05	1,05	1,5

3. MODULBYGG A

3.1. LASTNEDREGNING

Ringmur for modulbygg dimensjoneres etter største beregnede linjelast fra modulbyggets vegger. Innervegger og de korteste ytterveggene gir opplegg til gulvbjelkelagene, mens de lengste veggene gir opplegg til taksperrene, som også tar snølast. Største linjelast er beregnet til å oppstå ved vegg 1.2, som vist i Figur 5, som har lastbredde 4,35m, og som får last fra 2 bad med betongstøp, 3 etasjer med gulv, 8,9m med innervegg og nyttelast for bolig fra 2 etasjer. Til sammen tilsvarer dette karakteristisk egenlast på 24,26kN/m og nyttelast på 17,4kN/m.



Figur 5: Plan bygg A 2. etasje med oversikt over vegger.

3.2. RINGMURSFUNDAMENT

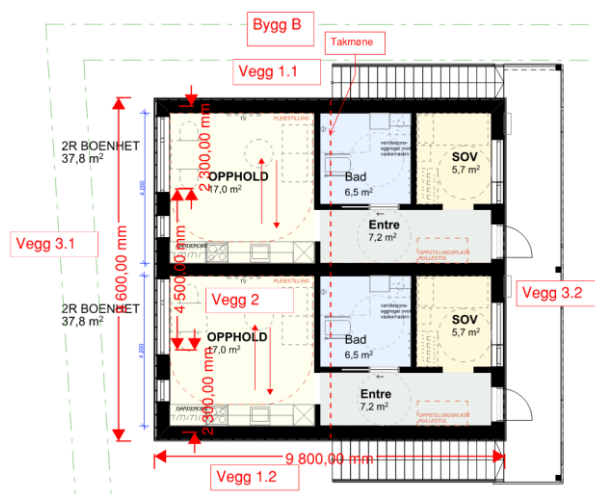
Modulbyggets ringmur antas å ha betongkvalitet B35 og eksponeringsklasse XC2, og det antas at fundamentet har dybde 300mm under marknivå. For å kunne overføre lastene fra modulbygget til leiren uten å overutnytte maks tillatt grunntrykk i bruddgrense, er det nødvendig å bruke ringmur

tilsvarende Jackon RSB450 med såleblokk 600. Med fundamentsbredde på 600mm oppnås tilstrekkelig overført grunntrykk på 100kN/m^2 , som er lavere enn tillatt grunntrykk på 140kN/m^2 .

4. MODULBYGG B

4.1. LASTNEDREGNING

Ringmur for modulbygg dimensjoneres etter største beregnede linjelast fra modulbyggets vegger. Innerveggen og de korteste ytterveggene gir opplegg til gulvbjelkelagene, mens de lengste veggene gir opplegg til taksperrene, som også tar snølast. Største linjelast er beregnet til å oppstå ved vegg 2, som vist i Figur 6, som har lastbredde 4,5m, og som får last fra 2 bad med betongstøp, 3 etasjer med gulv, 8,9m med innervegg og nyttelast for bolig fra 2 etasjer. Til sammen tilsvarer dette karakteristisk egenlast på $24,23\text{kN/m}$ og nyttelast på 18kN/m .



Figur 6: Plan bygg B 2.etasje med oversikt over vegger.

4.2. RINGMURSFUNDAMENT

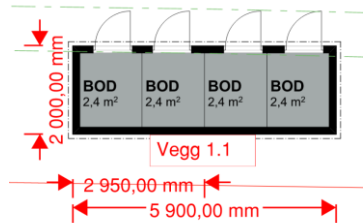
Modulbyggets ringmur antas å ha betongkvalitet B35 og eksponeringsklasse XC2, og det antas at fundamentet har dybde 300mm under marknivå. For å kunne overføre lastene fra modulbygget til leiren uten å overutnytte maks tillatt grunntrykk i bruddgrense, er det nødvendig å bruke ringmur tilsvarende Jackon RSB450 med såleblokk 600. Med fundamentsbredde på 600mm oppnås tilstrekkelig overført grunntrykk på 101kN/m^2 , som er lavere enn tillatt grunntrykk på 140kN/m^2 .

5. BOD

5.1. LASTNEDREGNING

Ringmur for bod dimensjoneres etter største beregnede linjelast fra bodens vegger. De lengste veggene gir opplegg til taksperrene, som også tar snølast. Største linjelast er beregnet til å oppstå

ved vegg 1.1, som vist i Figur 7, som har lastbredde 1m, og som får last fra snø, tak og yttervegg. Til sammen tilsvarer dette karakteristisk egenlast på 3,15kN/m og snølast på 3,6kN/m.



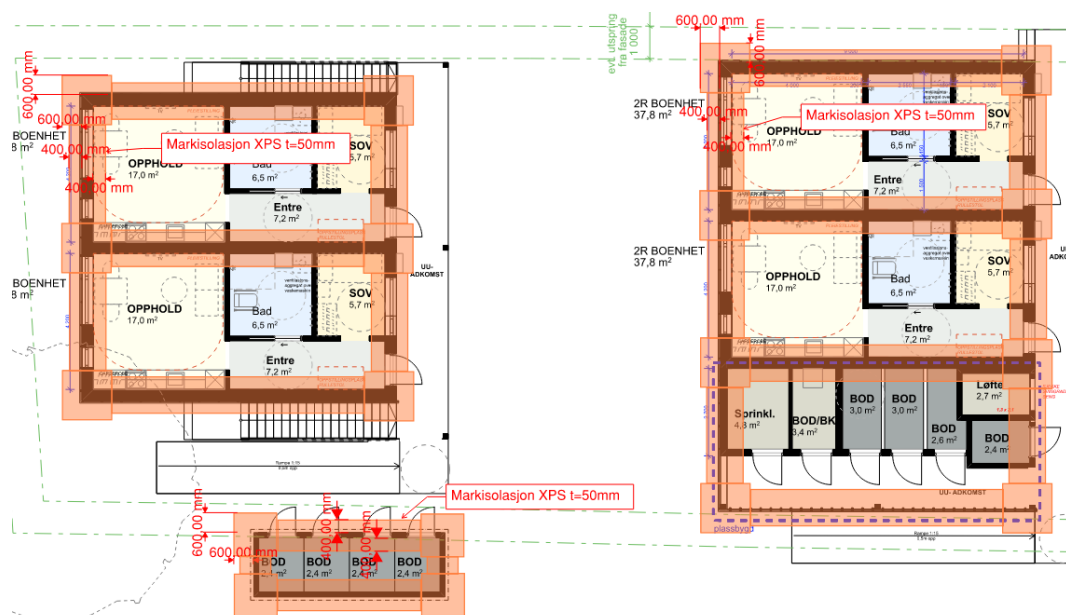
Figur 7: Plan bod med oversikt over vegger.

5.2. RINGMURSFUNDAMENT

Bodens ringmur antas å ha betongkvalitet B35 og eksponeringsklasse XC2, og det antas at fundamentet har dybde 300mm under marknivå. For å kunne overføre bodens laster til jorden er det valgt å bruke ringmursfundament tilsvarende Jackon RSB450 uten såleblokk. Med fundamentsbredde på 200mm oppnås tilstrekkelig overført grunntrykk på 74kN/m², som er lavere enn tillatt grunntrykk på 140kN/m².

6. MARKISOLASJON

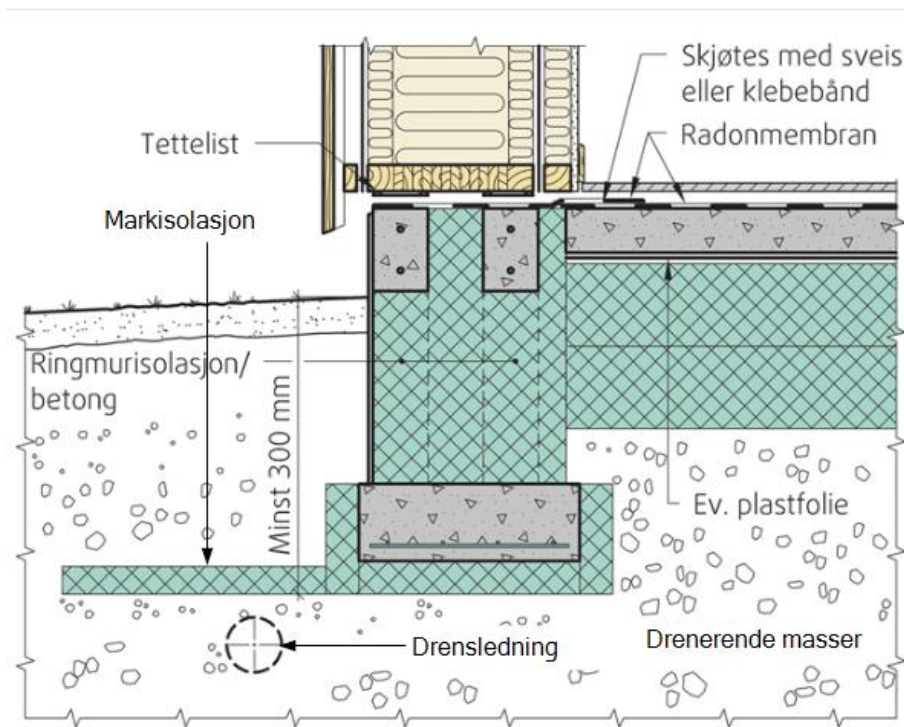
Frostmengde vurderes med returperiode på 50år for å bestemme frostmengde F_{50} i Oslo, som tilsvarer frostmengde 17000h°C i henhold til Byggforsk 451.021 tabell 3. I henhold til Byggforsk 521.112 tabell 44 er anbefalt markisolasjon for ringmurer med frostmengde inntil 20000h°C markisolasjon XPS med tykkelse 50mm med bredde fra fundamentskant under vegger 400mm og ved hjørner 600mm, og markisolasjonen legges ut som vist i Figur 7.



Figur 8: Markisolasjon for modelbygg og bod.

7. DRENERING

Drenering utføres i henhold til Byggforsk 521.111 Fig.61b, hvor et prinsipp av drenering for modulbyggene er vist i Figur 9. Det bør minst være 200mm tykt drenerende lag med pukk, finpukk eller tilsvarende under gulvkonstruksjonen. Entreprenør avgjør om innside av fundamenter skal isoleres.



Figur 9: Prinsipp for drenering.

8. KONKLUSJON

Laster fra modulbyggene føres fra tak, ned igjennom veggene og ned til ringmurfundamentene som deretter overfører lastene som trykk til grunnen. For å kunne oppnå tilstrekkelig lavt grunntrykk fra bygg A og bygg B er det nødvendig å bruke ringmursfundament tilsvarende Jackson RSB450 med såleblokk 600, og for boden er det tilstrekkelig med Jackson RSB450 uten såleblokk. Det benyttes markisolasjon XPS med tykkelse 50mm med bredde fra fundamentskant under vegger 400mm og ved hjørner 600mm

REFERANSER

- [1] SINTEF Byggeforsk, «471.031 Egenlaster for bygningsmaterialer, byggevarer og bygningsdeler», se: [471.031 Egenlaster for bygningsmaterialer, byggevarer og bygningsdeler - Byggeforskserien](#), hentet: 16.04.2025
- [2] Eurokode 1: Laster på konstruksjoner - Del 1-1: Allmenne laster - Tetthet, egenvekt og nyttelaster i bygninger, NS-EN 1991-1-1:2002+NA:2019, 01.2019
- [3] Eurokode 1 - Laster på konstruksjoner - Del 1-3: Allmenne laster – Snølaster, NS-EN 1991-1-3:2003+A1:2015+NA:2018, 05.2018
- [4] Eurokode - Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner, NS-EN 1990:2002+A1:2005+AC:2010+NA:2016, 05.2016

21.05.2025

X Thomas Sæther Berge

Utarbeidet av

Signert av: thomas.berge@wsp.com

21.05.2025

X Håkon Kjøberg

Godkjent av

Signert av: Kjøberg, Håkon (NOHK300045)