

Konstruksjonsguide 3

- Fundamenter
- Gulv på grunn
- Kjellervegger

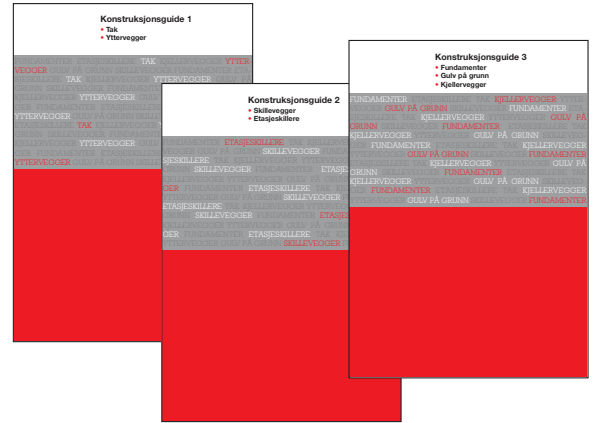
FUNDAMENTER ETASJESKILLERE TAK **KJELLERVEGGER** YTTERVEGGER **GULV PÅ GRUNN** SKILLEVEGGER FUNDAMENTER ETASJESKILLERE TAK **KJELLERVEGGER** YTTERVEGGER **GULV PÅ GRUNN** SKILLEVEGGER **FUNDAMENTER** ETASJESKILLERE TAK **KJELLERVEGGER** YTTERVEGGER **GULV PÅ GRUNN** SKILLEVEGGER FUNDAMENTER ETASJESKILLERE TAK **KJELLERVEGGER** YTTERVEGGER **GULV PÅ GRUNN** SKILLEVEGGER **FUNDAMENTER** ETASJESKILLERE TAK **KJELLERVEGGER** YTTERVEGGER **GULV PÅ GRUNN** SKILLEVEGGER **FUNDAMENTER** ETASJESKILLERE TAK **KJELLERVEGGER** YTTERVEGGER **GULV PÅ GRUNN** SKILLEVEGGER **FUNDAMENTER** ETASJESKILLERE TAK **KJELLERVEGGER** YTTERVEGGER **GULV PÅ GRUNN** SKILLEVEGGER **FUNDAMENTER** ETASJESKILLERE TAK **KJELLERVEGGER** YTTERVEGGER **GULV PÅ GRUNN** SKILLEVEGGER **FUNDAMENTER**

Rockwool Konstruksjonsguide

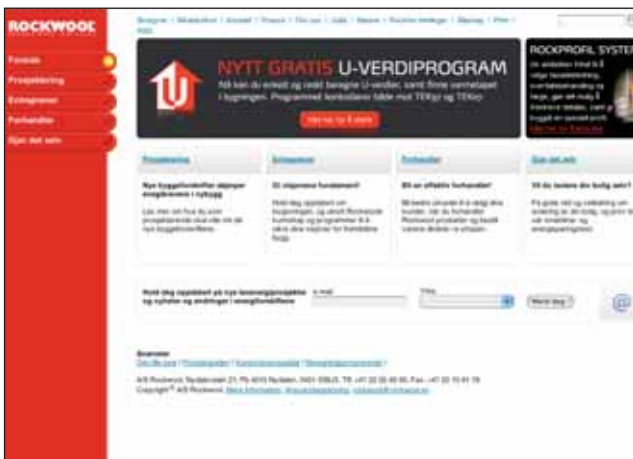
Denne brosjyren om "Fundamenter, gulv på grunn og kjellervegger" er en av tre brosjyrene i serien som vi kaller "Konstruksjonsguide". De to andre brosjyrene i serien omhandler:

- Tak og yttervegger
- Skillevegger og etasjeskillere

Brosjyrene gir en oversikt over og beskrivelse av ulike bygningskonstruksjoner. Her finner du U-verdier, brannmotstand, lydverdier etc. for de aktuelle konstruksjonene.

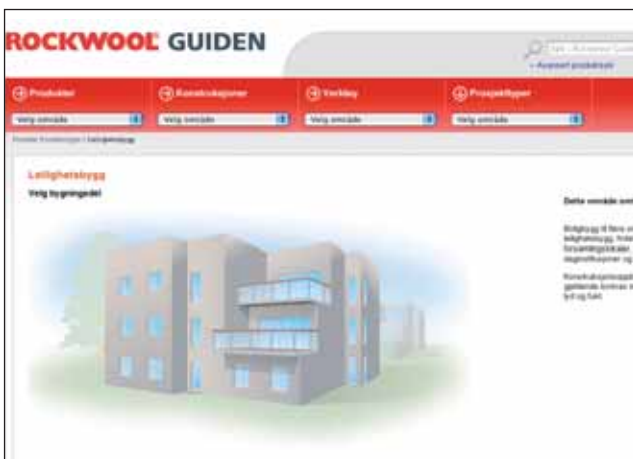


Rockwool på Internett



På vår hjemmeside **www.rockwool.no** vil du finne mye aktuelt stoff omkring isolering av bygninger, enten det er informasjon om produkter, konstruksjoner, systemløsninger og mye annet. Her er også ulike beregningsprogrammer som for eksempel U-verdiprogrammet hvor du kan beregne U-verdier for konstruksjoner, samt kontrollere om bygningen holder forskriftskravet.

Med egne sider for Prosjektering, Entreprenør, Forhandler og Gjør det selv, finner du raskt fram til de sidene som er mest relevante for ditt bruk.



Under **Rockwoolguiden** på www.rockwool.no finner du opplysninger kategorisert etter hvilken bygningstype du arbeider med. Deretter kan det velges konstruksjonstype som tak, vegg, gulv etc. Du får da opp en full oversikt over aktuelle konstruksjonsløsninger og produkter til den type konstruksjon du har valgt. Du vil også finne våre branngodkjente konstruksjoner her.

Innholdsfortegnelse

Isolering i grunnen

Generelt

5.0	Forskrift	side	4
5.0.1	Fuktisolering	side	4
5.0.2	Varmeisolering	side	4
5.0.3	Frostisolering	side	4
5.0.4	Radon	side	4
5.0.5	Byggegrunn	side	4

Gulv på grunnen med ringmur

Ringmur

6.0	Generelt	side	5
6.0.1	Prinsipper	side	5
6.0.2	Markisolasjon	side	5
6.0.3	Rockwool Ringmurselement	side	6
6.0.4	Ringmur med utvendig og innvendig isolasjon	side	6
6.0.5	Fundament for trevegg med teglforblending	side	7

Isolering av gulv på grunnen

6.1	Prinsipper	side	8
6.1.1	Gulvvarme	side	8
6.1.2	Betonggulv på grunn	side	8
6.1.3	Betonggulv med tilfarere	side	9
6.1.4	Betonggulv med gulvvarme	side	9

Innvendige vegger

6.2	Ikke bærende lettvegg	side	10
6.2.1	Ikke bærende lydvegg	side	10
6.2.2	Bærende skillevegg og innvendige fundamenter	side	10

Ringmur med kryperom

Ringmur

7.0	Generelt	side	11
7.0.1	Prinsipper	side	11
7.0.2	Kryperom	side	11
7.0.3	Markisolasjon	side	12
7.0.4	Ringmursløsning	side	12

Isolering av bjelkelag over kryperom

7.1	Prinsipper	side	13
7.1.1	Bjelkelag med tradisjonelt stubbeloft	side	13
7.1.2	Bjelkelag med Rockwool Stubbeloftsplate	side	14
7.1.3	Bjelkelag med RockVegg®	side	15
7.1.4	Overgang ringmur og bjelkelag	side	15

Kjellervegger og gulv

Kjeller

8.0	Generelt	side	16
8.0.1	Fuksamling og drenering	side	16

Kjellervegg

8.1	Prinsipper	side	17
8.1.1	Kjellervegg av lettklinker	side	17
8.1.2	Kjellervegg av betong	side	19

Kjellergulv

8.2	Prinsipper	side	21
8.2.1	Betonggulv på grunn	side	21
8.2.2	Betonggulv med tilfarere	side	22
8.2.3	Betonggulv med gulvvarme	side	22
8.2.4	Overgang vegg og gulv	side	22

Innvendige vegger

8.3	Avstivende eller bærende skillevegg	side	23
8.3.1	Ikke bærende lydvegg	side	23

Frostmengde og årsmiddeltemperatur

Kommuneoversikt	side	24
------------------------	------	----

Isolering i grunnen

Generelt

5.0 Forskrift

De tekniske forskriftene inneholder ulike krav relatert til konstruksjoner mot grunnen.

Noen viktige krav:

- Konstruksjoner mot det fri og mot grunn skal varmeisolerers for å redusere energibruken og for å oppnå et godt termisk inneklima.
- Sikring mot forurensninger fra grunnen. Spesielt må fukt og radon hindres i å trenge inn i byggverket.
- Unngå skader på konstruksjon forårsaket av naturpåkjenninger. Dette kan for eksempel være skader pga frostpåkjenninger (tele), flom og lignende.

5.0.1 Fuktisolering

Fuktkilder kan være grunnvann, sigevann som følger drenerende lag i grunnen, overflatevann fra terreng eller vann fra taknedløp. Den relative fuktigheten (RF) i luften i grunnen er 100 %, selv der det er pukk og sprengstein.

For å hindre fukt inn i bygning er det behov for ulike tiltak;

- avledning av vann
- oppbygging av drenerende lag
- kapillærbrytende lag som pukk og isolasjon
- fuktsperrende sjikt som fuktsperrer



5.0.2 Varmeisolering

Gulv og kjelleryttervegger isoleres med tanke på å:

- redusere energibruk
- oppnå komfortable temperaturer på gulv og vegger
- unngå kondens og soppvekst pga kuldebroer

5.0.3 Frostisolering

Fundamenter må utføres med både ringmurisolasjon og markisolasjon for å hindre frostgjennomtrekning. Dette bidrar til å redusere risikoen for:

- Kalde gulvtemperaturer nær vegg
- Frosne vannrør som ligger innenfor ringmur
- Økt energibruk pga kuldebroer
- Sprekker i fundament pga telehiv i grunnen

5.0.4 Radon

Radon er en radioaktiv gass som finnes i varierende konsentrasjoner i grunnen. Mennesker som oppholder seg i bygninger eksponert for radonkonsentrasjoner vil ha forhøyet risiko for helseskader.

For å hindre at radonholdig jordluft trenger inn i bygningen, er det viktig å sikre;

- at konstruksjonen mot grunnen er tett og fri for sprekker, spesielt rundt gjennomføringer
- god utlufting av byggegrunn
- god ventilasjon inne som kan tynne ut eventuelt innsig av radongass
- benytte spesielle radonsperre i stedet for tradisjonell fuktsperre

5.0.5 Byggegrunn

Grunn med organisk materiale, slik som matjord, må fjernes der det skal bygges. Det skal fylles opp med drenerende masser. Dersom det er bløt undergrunn må det legges ut en fiberduk som separasjonslag først. Bæreevnen på grunnen må undersøkes og fundamentbredde tilpasses etter dette.

Gulv på grunn med ringmur

Ringmur

6.0 Generelt

Gulv på grunn med redusert fundamentering er en vanlig løsning der det er flatt terreng. I hus med underetasje, som ligger i skrånende terreng, vil bakveggen bygges som en kjellervegg og framkanten som et grunt fundament.

6.0.1 Prinsipper

Alle ringmurer bør isoleres vertikalt på hver side for å hindre kuldebroer og for å unngå for store varmetap, alternativt kan det isoleres kun på utsiden.

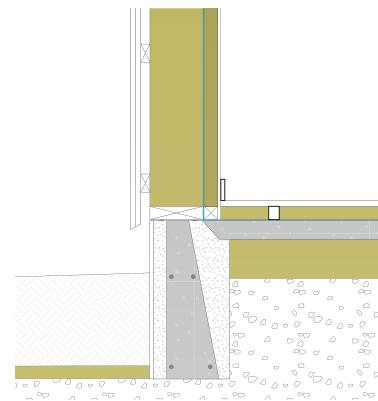
Horisontal markisolasjon vil redusere risikoen for teleskader på fundamentet, men også øke temperaturen i grunnen og dermed inne på gulvet.

Underkant fundament bør ligge minst 300 mm under terreng og ha minst 100 mm drenerende masser (for eksempel pukk) på undersiden. I kalde strøk (over 35 000 h°C) bør det også benyttes isolasjon under fundamentet, og det bør også vurderes å fundamenterer dypere.

Lastoverføring fra ringmuren til grunnen, og eventuelt behov for såle ved fundamentering på grunn med lav fasthet, må vurderes ut fra aktuell last og grunnens bæreevne.

Det er viktig å unngå luftlekkasjer i fm ringmuren. Spesielle punkter som må lufttettes er mellom bunnsvill og topp ringmur, og i overgang mellom betonggulv og ringmur. Benyttes det murblokker, må disse lufttettes i toppen for å hindre opptrekk av fuktig luft fra grunnen.

Dersom hele gulvet ligger over terrengnivå og fundamentet ligger over høyeste grunnvannstand, er det ikke nødvendig med drengledning. Terrengt planeres med fall fra ringmur på minst 1:50, helst 1:20. Er det fallende terreng på oversiden av huset bør det legges en avskjærende drengroft i tillegg.

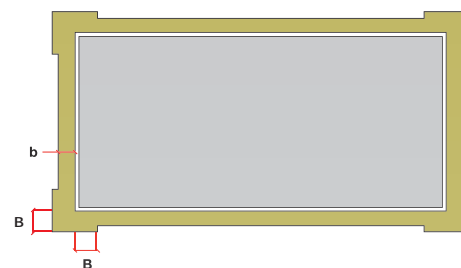


Figur E1 Grunt fundament

6.0.2 Markisolasjon

Rockwool Markplate isolasjonsplate legges ut fra ringmuren med litt fall, og med min. 100 mm drenerende masser på undersiden. Utenfor hjørner og kalde deler av bygning (for eksempel kald bod) skal det legges ut ekstra bredde. Se tabell for tykkelse og utstikk. Frostmengde for stedet finnes bak i brosjyren.

Dimensjonering av markisolasjon og ringmursisolasjon for frostsikring av ringmurer som er utvendig og innvendig isolert:



Figur E2 Utstikk markisolasjon

Lokal frostmengde (h°C) inntil	Markisolasjon		Ringmursisolasjon	
	Tykkelse mm	Bredde mm Vegg (b) Hjørne (B)	Tykkelse mm	
15000	50	400 600	2x50	
25000	70	500 900	2x50	
30000	70	800 1200	2x50	
35000	70	900 1200	2x50	
40000	100	1000 1500	2x50	
45000	100	1200 1800	2x50	
50000	2x70	1300 1800	2x100	
55000	2x70	1700 2400	2x100	
60000	2x70	1900 2400	2x100	

Som markisolasjon benyttes Rockwool Markplate®, og som ringmursisolasjon kan det benyttes Rockwool Ringmurselement, eller trykkfaste isolasjonsprodukter ved murt eller støpt ringmur. Se frostmengdetabell på side 24-25.

Gulv på grunn med ringmur

Ringmur

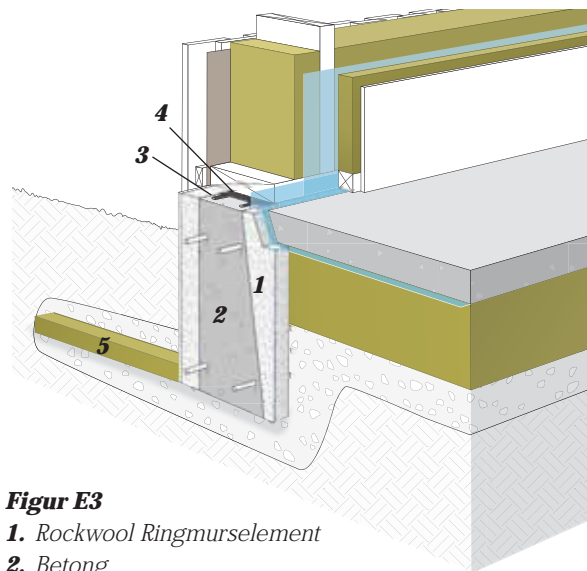
6.0.3 Rockwool Ringmurselement

Elementet er H-formet og består av vanger av EPS med avstandsklosser i mellom. Utvendig overflate er en 13 mm strukturbehandlet puss. Elementene finnes i 400 og 600 mm høyder og det er egne elementer for 90° utvendige og innvendige hjørner. Elementene monteres sammen og fylles med betong i kvalitet B20. Tilslagets maks kornstørrelse skal være 16 mm. Synkmål (slump) skal være mellom 16-18 cm. Masser bør fylles på begge sider av ringmuren for at den skal få tilfredsstillende stabilitet under istøping. Underlaget skal bestå av min. 100 mm pukk el. l., samt være avrettet og komprimert. 2 stk. min ø10 mm armeringsjern benyttes både i topp og bunn av elementet.

Last som påføres elementet bør komme innenfor den midtre tredel av elementets bunn for å unngå vipning. Pass på å lufttette innvendig mellom betonggulv og element. Utvendig benyttes markisolasjon.

Kuldebroverdi (W/mK) for overgang mellom gulv og vegg.

Markisolasjon	Ringmurselement	
	400 mm	600 mm
Uten isolasjon under ringmur og markisolasjon utvendig	0,05	0,04
Med 50 mm isolasjon under ringmur og 1 m markisolasjon	0,02	0,02



Figur E3

1. Rockwool Ringmurselement
2. Betong
3. RockTett Butyl tettelist
4. Grunnmurspapp
5. Rockwool Markplate®

6.0.4 Ringmur med utvendig og innvendig isolasjon

Ringmuren kan også bygges opp med murblokker eller utføres som en støpt ringmur mot forskalling. Som innvendig ringmursisolasjon benyttes Rockwool Støpeplate Pluss.

Utvendig er det flere mulige løsninger. Ved bruk av murblokker kan det brukes trykkfast Rockwool (for eksempel Fasadeplate) som fastgjøres med festeplugger og deretter påføres et fasadepussystem utenpå. Alternativt kan det lektes ut og benyttes Rockwool Flexi A-plate og en fuktsikker kledningsplate. Murblokker må luftettes i toppen for å hindre opptrekk av fuktig luft fra grunnen. Ved støpt ringmur kan

Rockwool I-element benyttes og settes opp utvendig med en støtteforskaling før støping. Rockwool I-element er en EPS-plate med 13 mm strukturbehandlet puss. Pass på lufttetting mellom ringmur og betongdekke.

Ved støping benyttes betong i kvalitet B20 og 2 stk armeringsjern min ø10 mm i topp og bunn. Underlaget skal bestå av min 100 mm pukk el. l., samt være avrettet og komprimert. Utvendig benyttes markisolasjon.

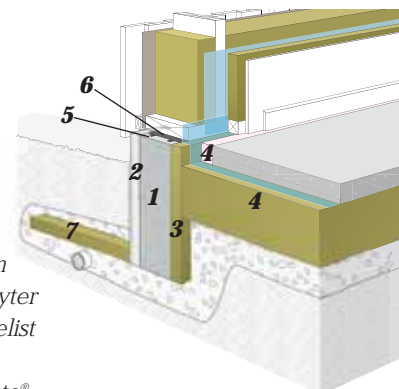
Kuldebroverdi (W/mK) for overgang mellom gulv og vegg.

Vegg-isolasjon mm	Ringmur-isolasjon mm	t _k mm	Gulvisolasjon	
			200 mm	250 mm
198	100	0	0,05	0,07
198	100	50	0,04	0,05
198+48	150	0	0,06	0,07
198+48	150	50	0,04	0,06

Tykkelse for ekstra kuldebryter er angitt som t_k

Figur E4

1. Ringmur
2. Utvendig isolasjon med kledning
3. Innvendig isolasjon
4. Ekstra kuldebryter
5. RockTett Butyl tettelist
6. Grunnmurspapp
7. Rockwool Markplate®



Gulv på grunn med ringmur

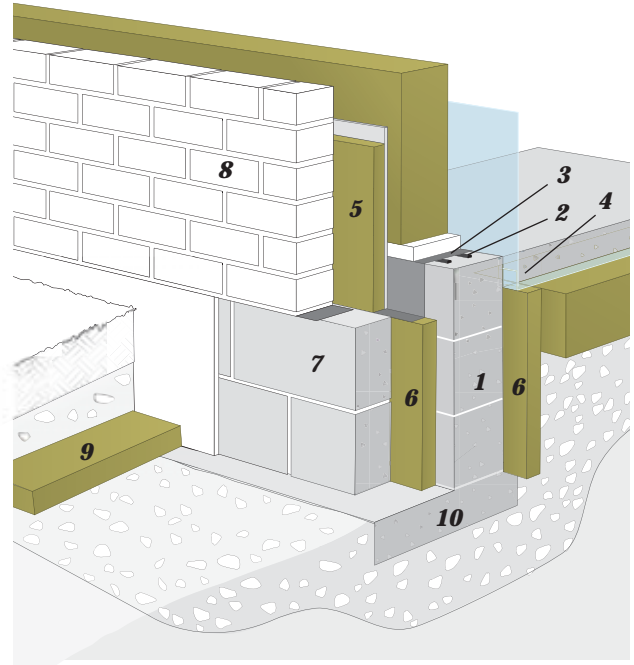
Ringmur

6.0.5 Fundament for trevegg med teglforblending

Der det er ønske om en murforblending på utsiden av en bindingsverksvegg, kan det være aktuelt å lage et eget fundament til murverket. Dette for å gi nok plass til ringmursisolasjon for å redusere varmetap og for å unngå frostgjennomtrengning i ringmuren.

Sålen må her lages ekstra bred for å få plass til fundament for både selve vegg og forblendingen. Fundamentene mures opp med blokker, eventuelt støpes av betong. Som ringmursisolasjon benyttes Rockwool Støpeplate Pluss.

Underlaget skal bestå av min 100 mm pukk el. l., samt være avrettet og komprimert. Utvendig benyttes markisolasjon .



Figur E5

1. Ringmur
2. RockTett Butyl tetteliste
3. Grunnmurspapp
4. Ekstra kuldebryter
5. Rockwool Murplate
6. Rockwool Støpeplate Pluss (ringmursisolasjon)
7. Ekstra mur
8. Teglforblending
9. Rockwool Markplate®
10. Fundament

Kuldebroverdi (W/mK) for overgang mellom gulv og vegg

Veggisolasjon mm	Ringmursisolasjon mm	t_k mm	Gulvisolasjon 200 mm	Gulvisolasjon 250 mm
148 + 50	50 + 50	0	0,08	0,09
148 + 50	50 + 50	50	0,06	0,07
148 + 100	100 + 50	0	0,07	0,07
148 + 100	100 + 50	50	0,05	0,05

Forutsetter 100 mm lettklinker i mur under teglforblending og 150 mm lettklinker under trevegg.

Gulv på grunn med ringmur

Isolering av gulv på grunnen

6.1 Prinsipper

Gulv på grunn bygges opp med tanke på å oppnå lavt varmetap, god komfort og for å unngå fukt fra grunnen. God varmeisolasjon under gulvet vil bidra til å holde temperaturen i grunnen lav i forhold til innetemperaturen, og vil føre til en utadrettet damptransport.

Gulv på grunn bygges opp i prinsippet med et drenerende lag, isolasjon, fuktsperre og betonggulv. Er det bløt grunn, som for eksempel leire, legges det ut en fiberduk for å atskille massene. Trykkfast isolasjon skal helst legges i to lag med forskutte skjøter, for å unngå gjennomgående sprekker. Fuktsperre i form av 0,2 mm PE-folie, alternativt radonsperre, legges på oversiden av isolasjon med 250 mm overlapp i skjøtene. Legges fuktsperren under isolasjonen kan regn- og støpevann samles opp mellom fuktsperren og isolasjonen. Det er viktig at fuktsperren er uten skader før støping. Overgang mellom gulv og ringmur, og rundt rørgjennomføringer må gjøres helt lufttette for å unngå at kald og fuktig luft fra grunnen trekker opp.

6.1.1 Gulvvarme

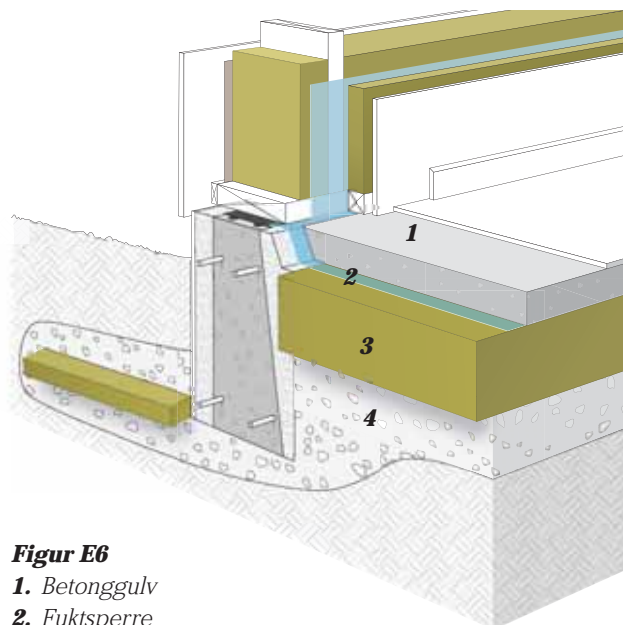
For å få komfortable gulvtemperaturer kan det være nødvendig å bruke oppvarmingsystemer som gir overflate-temperaturen på 21-26° C, avhengig av gulvmateriale og ønsket komfort. Fliser og betong vil for eksempel ha behov for en høyere temperatur enn tregulv, da de er mer varmeledende. Bruk av gulvoppvarming vil også øke behovet for større tykkelse av gulvisolasjonen, for å unngå for stort varmetap til grunnen. Det vil være en fordel å benytte oppvarmingsløsninger som har liten varmetreghet, og som raskt kan endre temperatur etter døgnet eller dersom det er solinnstråling. Som eksempel tar det ca 5 timer å varme opp et 80 mm tykt betonggulv.

6.1.2 Betonggulv på grunn

Gulv på grunn bygges opp først med et 100-200 mm lag av finpukk eller singel, og eventuelt fiberduk mot grunnen. Rockwool Støpeplate Pluss benyttes i to lag med forskjøvne skjøter med 0,2 mm PE-folie på oversiden. Det er viktig å få en tett overgang mot ringmur og rundt gjennomføringer i gulvet.

Gulvet støpes ut i 70-80 mm tykkelse med betongkvalitet B20. Svinnarmeringsnett K131 legges så høyt mot toppen som mulig, med ca 20 mm overdekning. Slike gulv er beregnet til å ta vekt fra vanlig inventar og lette skillevegger i boliger.

Betonggulvet må herde og tørke tilstrekkelig før det legges endelig gulv. Parkettleverandørene anbefaler også fuktsperre opp på betonggulvet dersom det skal legges parkett.



Figur E6

1. Betonggulv
2. Fuktsperre
3. Rockwool Støpeplate Pluss
4. Pukk

U-verdi (W/m ² K) - Terreng av pukk				
Isolasjonstykkelse med Rockwool Støpeplate Pluss				
80 mm	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm
0,24	0,21	0,17	0,14	0,12

U-verdiene vil variere litt med grunnforhold og størrelse på gulv.

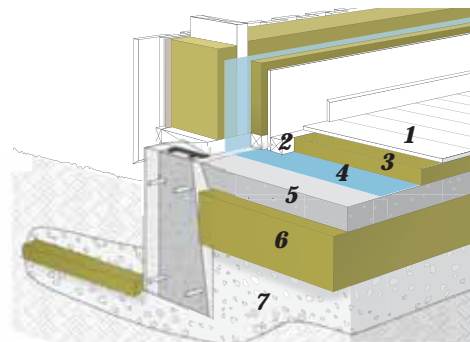
Gulv på grunn med ringmur

Isolering av gulv på grunnen

6.1.3 Betonggulv med tilfarere

Dersom det skal benyttes et gulv av heltre, er det praktisk å legge et tilfarergulv for å kunne feste gulvbordene. Fuktsperren flyttes da opp til over betonggulvet, og legges med 300 mm overlapp. For å hindre støpevann i isolasjonen og skjøtene kan det benyttes en diffusjonsåpen folie, for eksempel en vindspærre over isolasjon før støping.

Dersom fuktsperren under betongen allerede er lagt, kan det benyttes remser av takpapp under tilfarerne. Ved oppretting av tilfarere, kan det være en fordel å bruke klosser av plast og ikke tre, da de kan trekke fukt. Mellom tilfarerne benyttes Rockwool Flexi A-plate i ønsket tykkelse. Konstruksjonen for øvrig bygges opp som beskrevet ovenfor.



Figur E7
 1. Gulvbord
 2. Tilfarer
 3. Rockwool Flexi A-plate®
 4. Fuktsperre
 5. Betonggulv
 6. Rockwool Støpeplate Pluss
 7. Pukk

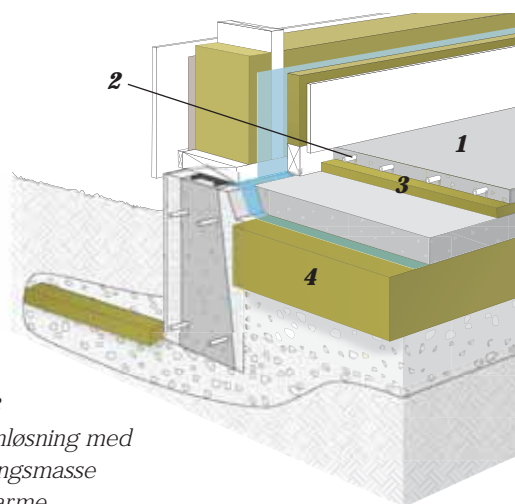
U-verdi (W/m ² K) - Terreng av pukk				
Isolasjonstykkelse med Rockwool Støpeplate Pluss og opplekting med Flexi A-plate®				
Flexi A-plate \ Støpeplate Pluss	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm
48 mm	0,18	0,15	0,12	0,10
73 mm	0,17	0,14	0,11	0,10

U-verdiene vil variere litt med grunnforhold og størrelse på gulv.

6.1.4 Betonggulv med gulvvarme

Dersom det ønskes varme i gulvet kan dette støpes ned i betonggulvet. Ved solinnfall eller når mange personer er samlet, vil en slik løsning bruke lang tid på endre temperatur.

En mindre varmetreg løsning med tynnere overbygning kan derfor være å anbefale. Over betongen brukes da 20 mm Rockwool Trinnlydplate og deretter en systemløsning med avrettingsmasse og gulvvarme.



Figur E8
 1. Systemløsning med avrettingsmasse
 2. Gulvvarme
 3. Rockwool Trinnlydplate
 4. Rockwool Støpeplate Pluss

U-verdi (W/m ² K) - Terreng av pukk				
Isolasjonstykkelse med Rockwool Støpeplate Pluss + 20 mm Rockwool Trinnlydplate				
80 + 20 mm	100 + 20 mm	150 + 20 mm	200 + 20 mm	250 + 20 mm
0,23	0,20	0,16	0,13	0,11

U-verdiene vil variere litt med grunnforhold og størrelse på gulv.

Gulv på grunn med ringmur

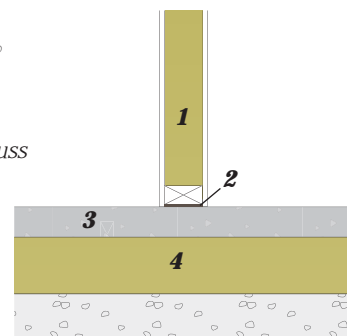
Innvendige vegger

6.2 Ikke bærende lettvegg

Skillevegger som ikke er bærende, kan settes direkte på betonggulvet uten understøttelse. Det er en fordel å legge en murpapp under bunnsvillen.

Figur E9

1. Rockwool Flexi A-plate®
2. Grunnmurpapp
3. Betonggulv
4. Rockwool Støpeplate Pluss



6.2.1 Ikke bærende lydvegg

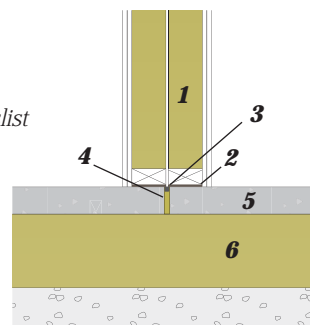
I tomannsbolig, rekkehus og lignende vil det være behov for lydskillevegger mellom boenhetene. For å hindre sideveis lydoverføring under lydveggen, må betongplaten og armeringsnettet være brutt.

Ved å bruke Rockwool Støpeplate Pluss under betongen hindres også lyden i å bre seg fra betonggulvet og via isolasjonen i gulvet.

Fugen under veggen dyttes med Rockwool Tetteremse og forsegles med fugemasse i toppen for å hindre at fuktig luft i å stige opp. Veggene settes på murpapp eller spesielle lyddempende elastiske bånd.

Figur E10

1. Rockwool Flexi A-plate®
2. Grunnmurpapp
3. Fugemasse og bunnfyllingslist
4. Rockwool Tetteremse/Trinnlydplate
5. Betonggulv
6. Rockwool Støpeplate Pluss



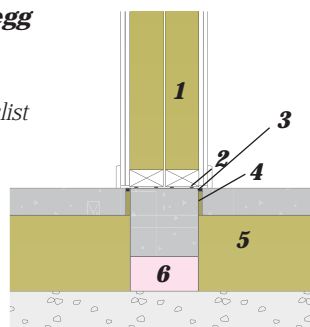
6.2.2 Bærende skillevegg og innvendige fundamenter

Under innvendige bærende konstruksjoner som skillevegger, fundamenter for pipe og andre spesielt tunge konstruksjoner må det benyttes RockFoam XPS-isolasjon, som tåler større belastninger.

Fugene mellom fundament og betonggulv fylles med Rockwool Tetteremse og tettes i toppen med fugemasse. Det kan også brukes en 20 mm Rockwool Trinnlydplate som det støpes mot.

Figur E11 Bærende skillevegg

1. Rockwool Flexi A-plate®
2. Elastiske tettebånd
3. Fugemasse og bunnfyllingslist
4. Rockwool Tetteremse/Trinnlydplate
5. Rockwool Støpeplate Pluss
6. RockFoam® (XPS)



Ringmur med kryperom

Ringmur

7.0 Generelt

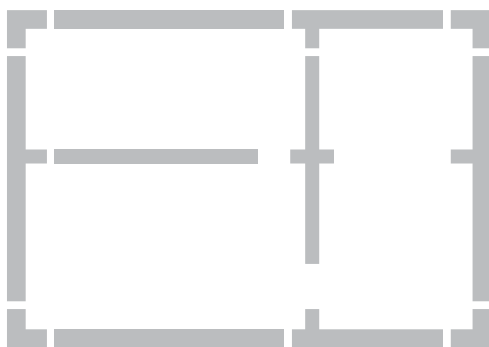
Ringmurer med ventilerte kryperom blir i hovedsak benyttet på fritidsboliger. Hytter som tidvis står uoppvarmet, vil være raskere å varme opp når de er utført med et lett trebjelkelag framfor et betonggulv.

7.0.1 Prinsipper

Ringmur med kryperom utføres med ventiler for å redusere fuktbelastningen og mulighet for soppangrep under gulvkonstruksjonen. Høyden i kryperommet bør være 0,5 m for å gjøre det enkelt å utføre kontroll.

7.0.2 Kryperommet

Det er viktig at luftfuktigheten i kryperommet holdes på et lavt nivå for å unngå råte- og muggsopp-skader i gulvkonstruksjonen. Organiske materialer må ikke lagres i kryperommet, og alle materialrester etter bygging må ryddes vekk.



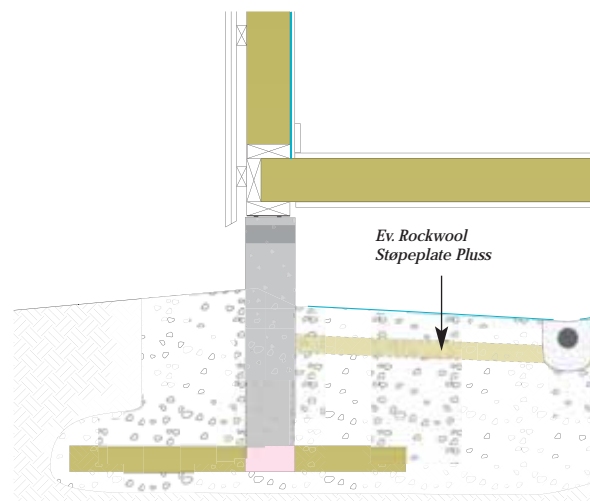
Figur E12 Plassering av ventiler i ringmuren

Ventilering av kryperommet er viktig for å transportere vekk fukt. Ventilene settes inn mot alle hjørner, som vist på tegning, slik at det ikke blir områder med stillestående luft. Eventuelle midtmurer bør også ha tilstrekkelige åpninger. Det bør være minst 1,5 ventil (10x10 cm) pr 10 m² grunnflate. Dersom bygget ligger vindutsatt til kan dette reduseres til 1 ventil/10m² grunnflate. Lufting av kryperommet over tak vil være en fordel der det er lite vind, eller hvor det er vanskelig å få til krysslufing i ringmuren.

Dersom terrenget inne i kryperommet ligger lavere enn terrenget ute, bør det planeres med fall mot en drengroft som leder vannet ut. Plastfolie på grunnen vil hindre avdunsting av fukt. Denne må avsluttes der drengroften ligger og belastes med sand el. l slik at den ikke flytter seg.

Isolering av bakken i kryperommet vil også gi en gunstig fuktmessig effekt. Det vil redusere temperaturen og vannedamptrykket i grunnen. I den årstiden hvor det er størst fare for høy fuktighet og kondensering under gulvkonstruksjonen, vil den gi høyere temperatur i kryperommet og dermed mindre kondensrisiko.

Ved overgang fra kaldt til varmt vær, eller hvis kryperommet er dårlig luftet kan det bli kondens på overflater i kryperommet, spesielt på kalde overflater som betong. Dersom ringmuren isoleres innvendig med 30 mm Rockwool Markplate unngås dette. I noen av våre gulvløsninger viser vi også hvordan trekonstruksjonen kan isoleres på undersiden for å unngå kondens og eventuelt soppangrep i de trebaserte materialene.



Figur E13 Ringmur med kryperom

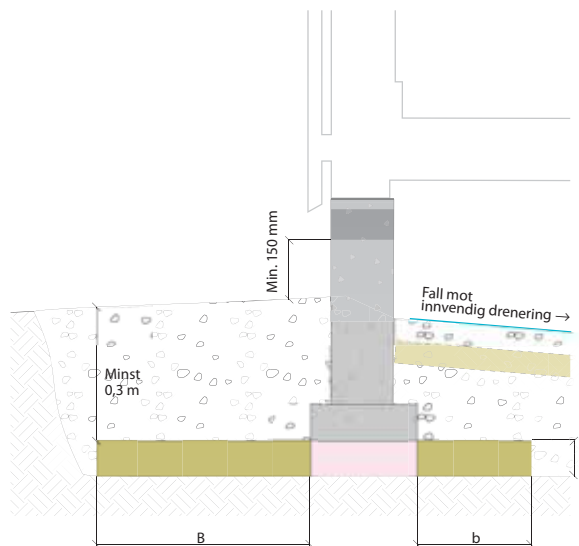
Ringmur med kryperom

Ringmur

7.0.3 Markisolasjon

Som telesolering benyttes Rockwool Markplate på begge sider av ringmuren. Platen legges med litt fall fra ringmur, og med min. 100 mm drenerende masser på undersiden. Under ringmuren benyttes RockFoam XPS-isolasjon. Bærende murer innvendig i kryperommet telesoleres på samme måte, men da med utstikksbredde b på begge sider. Se tabell for tykkelse og utstikk.

Dersom ringmuren står på fjell eller telesikre masser er det ikke nødvendig å telesikre fundamentet.



Figur E14 Telesolering av ringmur med kryperom

Tykkelse t (mm) og Bredder B og b (mm) for markisolasjon

Årsmiddeltemp. t_m °C	Frostmengde $F_{100}=h^{\circ}\text{C}$			
	5000	10000	20000	30000
3			100 mm	140 mm
5	50 mm	50 mm	70 mm	120 mm
7	50 mm	50 mm	70 mm	120 mm
B (mm)	500	500	750	1000
b (mm)	500	500	500	750

Se frostmengde og årsmiddeltemperatur på side 24-25.

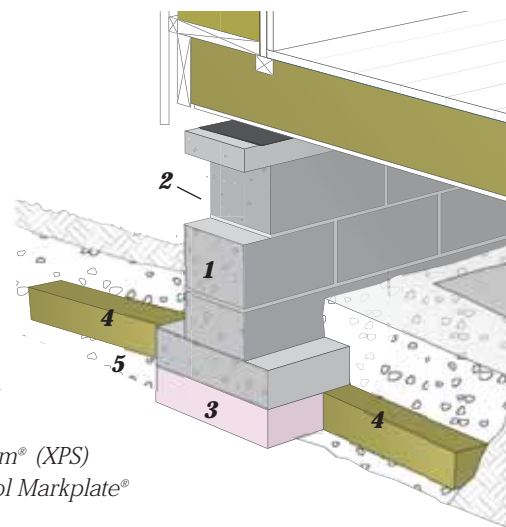
7.0.4 Ringmursløsning

Ringmuren kan utføres med betongblokker, lettklinkerblokker eller støpes opp mot forskaling. Utsparinger legges inn der det skal være ventiler. Ved dårlig grunn bør det benyttes en såle som armeres. Ekstra armering legges der vann- og avløpsrør går under ringmur. Der det er fjell eller gode grunnforhold mht til tele kan det benyttes pilarer og bærebjelke for opplagring av gulvkonstruksjonen. Underkant fundament bør ligge minst 300 mm under terreng. I kalde strøk (over 30 000 $h^{\circ}\text{C}$ frostmengde) bør det vurderes å fundamentere dypere dersom det er telefarlige masser.

Lastoverføring fra ringmuren til grunnen, og eventuelt behov for såle ved fundamentering på grunn med lav fasthet, må vurderes ut fra aktuell last og grunnens bæreevne. Terreng rundt ringmuren planeres med fall fra ringmur på minst 1:50.

Kuldebro

Kuldebroverdien for overgangen mellom bjelkelag og yttervegg for de tre ulike kryperomsløsningene er 0,02 W/mK.



Figur E15

1. Ringmur
2. Ventil
3. RockFoam® (XPS)
4. Rockwool Markplate®
5. Pukk

Ringmur med kryperom

Isolering av bjelkelag over kryperom

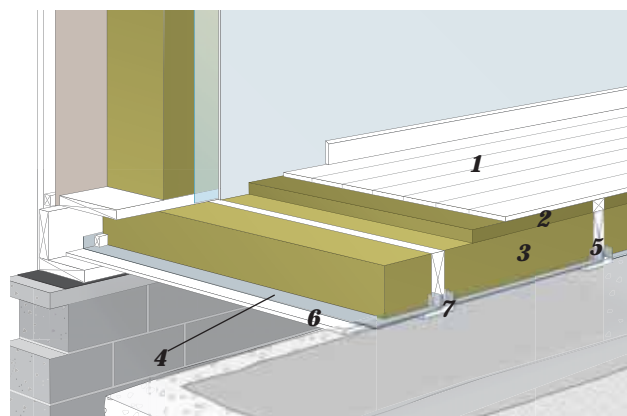
7.1 Prinsipper

På grunn av at det i perioder kan være høy fuktighet i kryperommet, er det viktig å velge bjelkelagløsninger som reduserer risikoen for kondens og soppangrep. Nedenfor er det vist ulike løsninger for hvordan dette kan sikres best mulig. Det er også viktig at kald luft ikke trekker opp gjennom bjelkelaget. Dette løses best ved å bruke Rockwool Vindsperre, helst kontinuerlig over hele bjelkelaget, som klemmes i skjøter. Det er en fordel om vindsperren er plassert litt opp i konstruksjonen. Plastfolie skal ikke benyttes på oversiden av bjelkelaget.

7.1.1 Bjelkelag med tradisjonelt stubbeloft

Vanlig løsning for bjelkelag over kryperom, er stubbeloft av trebord (helst trykkimpregnert) eller fuktsikre bygningsplater lagt opp på leker langs siden av bjelkene. Størst isolasjonstykkelse i bjelkelaget oppnås ved å skru fast et bredt bord på undersiden av bjelken før denne legges på plass.

Ved ønske om større isolasjonstykkelser må bjelkelaget fores opp. Over stubbeloftet skal det legges en vindsperre som hindrer trekk opp gjennom gulvet. Vindsperren skal klemmes mot siden av bjelkene med en klemlister.



Figur E16

1. Gulvbord
2. Ev. oppføring
3. Rockwool Flexi A-plate®
4. Vindsperre
5. Klemlister
6. Stubbeloft av plater- eller bord
7. Impregnert bord

U-verdi (W/m ² K)				
Isolasjonstykkelse* Rockwool Flexi A-plate®/høyde trebjelker + eventuell oppføring (mm)				
Bjelke	182/198 mm	207/223 mm	230/198 + 48 mm	255/198 + 73 mm
36 mm	0,18	0,16	0,15	0,14
48 mm	0,18	0,16	0,15	0,14

* Effektiv isolasjonstykkelse med stubbeloft. Varmemotstanden i kryperommet er inkludert i U-verdiene. Forutsatt kryperom med ringmur av 150 mm betong med åpninger for ventilasjon (fri åpning tilsvarende 0,15 % av gulvareal, eller 0,0036 m²/m vegg). Ikke vindutsatt bebyggelse.

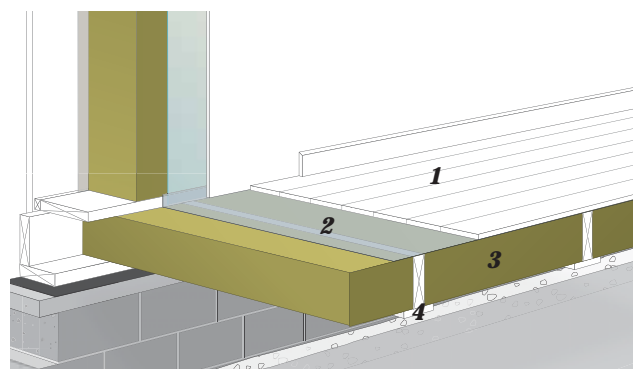
Ringmur med kryperom

Isolering av bjelkelag over kryperom

7.1.2 Bjelkelag med Rockwool Stubbelloftsplate

Rockwool Stubbelloftsplate er en formfast plate med ett hardere sjikt på undersiden. Det harde sjiktet gir tilstrekkelig beskyttelse mot de vindkrefter som oppstår i kryperommet ved en vanlig ventilert ringmur, slik at tradisjonelt stubbeloft er unødvendig. Står bygget på pilarer, kan det legges spaltepanel utenfor pilarrekken for å redusere vindhastigheten i kryperommet.

For å hindre gjennomtrekk opp gjennom bjelkelaget legges en vindsperre på toppen av hele bjelkelaget med overlapp til folien i veggen. Et trykkimpregnert trebord skrues opp under bjelken og skal gi minst 30 mm opplegg for isolasjonsplatene. Kryperom kan i enkelte perioder ha en høy relativ fuktighet, som kan gi muggsoppangrep i stubbeloftet. Rockwool steinull er uorganisk og er et av de sikreste byggematerialer mot oppblomstring av muggsopp. Løsningen med Rockwool Stubbelloftsplate uten noe underliggende stubbeloft gir derfor en bedre sikkerhet mot dette.



Figur E17

1. Gulvbord
2. Vindsperre
3. Rockwool Stubbelloftsplate
4. Impregnert bord

U-verdi (W/m ² K)			
Isolasjonstykkelse* Rockwool Stubbelloftsplate + eventuell oppføring (mm)			
Bjelker	198 mm	198 + 48 mm	198 + 73 mm
48 mm	0,17	0,15	0,13

Varmemotstanden i kryperommet er inkludert i U-verdiene.

Forutsatt ringmur av 150 mm betong med åpninger for ventilasjon (fri åpning tilsvarende 0,15 % av gulvareal, eller 0,0036 m²/m vegg). Ikke vindutsatt bebyggelse.

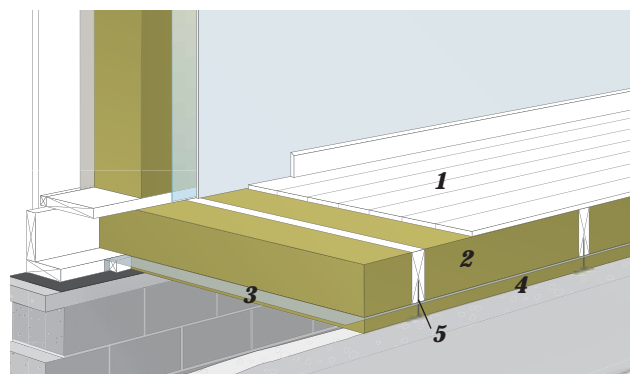
Ringmur med kryperom

Isolering av bjelkelag over kryperom

7.1.3 Bjelkelag med RockVegg®

I denne løsningen legges en RockVegg isolasjonsplate kontinuerlig under hele bjelkelaget. Dette er en ekstra formfast plate som er pålimt en glassfiberduk på begge sider. Dette gir en løsning helt uten trebaserte materialer eksponert mot kryperommet. Bjelkelaget blir liggende i en høyere temperatursone og blir derfor mindre utsatt for kondens og muggvekst.

Under bjelkene festes Rockwool Vindsperre for å oppnå lufttetting i bjelkelaget. Mellom bjelkene benyttes Rockwool Flexi A-plate. RockVeggplatene festes til bjelkene på undersiden av vindsperren med treskruer og store plastskiver. Det er en fordel at det er god høyde i kryperommet for å lette monteringen av platene fra undersiden.



Figur E18 Bjelkelag med RockVegg® og Flexi A-plate®

1. Gulvbord
2. Rockwool Flexi A-plate®
3. Vindsperre
4. RockVegg®
5. Skrue med plastskive

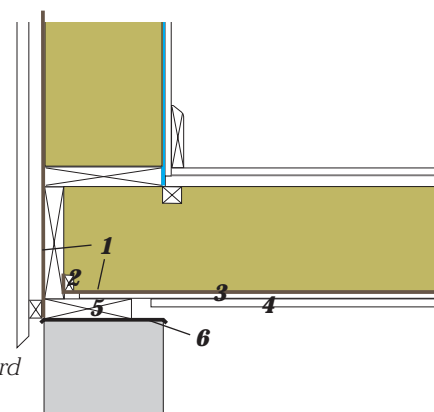
U-verdi (W/m ² K)					
Isolasjonstykkelse RockVegg® og Flexi A-plate® + eventuell oppføring					
Bjelke \ Isolasjon	47+173 mm	47+198 mm	47+223 mm	47+198 mm +48 mm	47+173 mm +73 mm
36 mm	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11
48 mm	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11

Varmemotstanden i kryperommet er inkludert i U-verdiene.

Forutsatt ringmur av 150 mm betong med åpninger for ventilasjon (fri åpning tilsvarende 0,15 % av gulvareal, eller 0,0036 m²/m vegg). Ikke vindutsatt bebyggelse.

7.1.4 Overgang ringmur og bjelkelag

Bjelkelaget opplagres på en bunnsvill som er adskilt fra ringmuren med en grunnmurspapp. Bunnsvillen må forankres i ringmuren pga vindpåkjenninger.



Figur E19

1. Vindsperre
2. Klemelist
3. Stubbeloft
4. Impregnert bord
5. Bunnsvill
6. Grunnmurspapp

Kjellervegger og gulv

Kjeller

8.0 Generelt

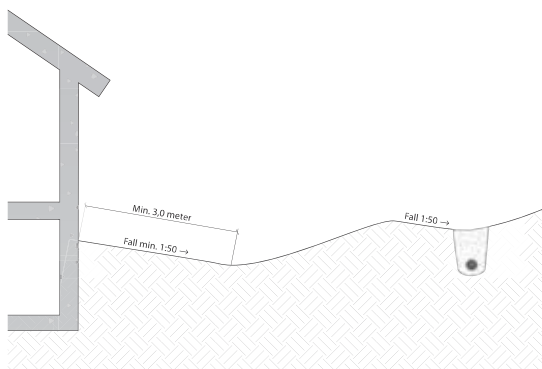
Mange kjellere bygges med tanke på at det skal være en uoppvarmet sone. Kjellere vil ofte være et verdifullt tilleggsareal etter hvert som behovene endrer seg. Det er da viktig at det på forhånd vurderes hvordan en fullisolert og fuktsikker kjeller skal utføres. For å få til oppholdsrom med godt inneklima og lavt energiforbruk, bør man følge den hovedregelen at noe, eller helst så mye som mulig, av isolasjonen skal legges på utsiden av kjellervegg og kjellergulv.

8.0.1 Fuktsikring og drenering

Bortledning av overflatevann

Overflatevann ledes bort fra bygning ved at terrenget planeres med fall minst 1:50, helst 1:20 i en bredde av 3 m fra yttervegg. Dersom dette er vanskelig å få til, kan det planeres med fall langs veggen til et lavereliggende terreng. Takvann må ledes vekk fra bygning, og ikke belastes dreneringen rundt bygningen.

Dersom det er lengre skråninger på oversiden av huset, kan det etableres en avskjærende drengroft i terrenget som fylles opp med drenerende masser.



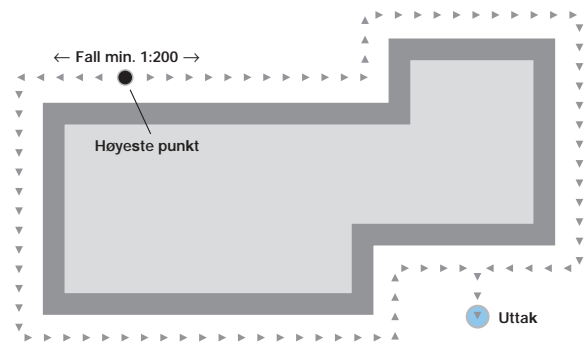
Figur E20 Bortledning av overvann

Drensledning og omfylling

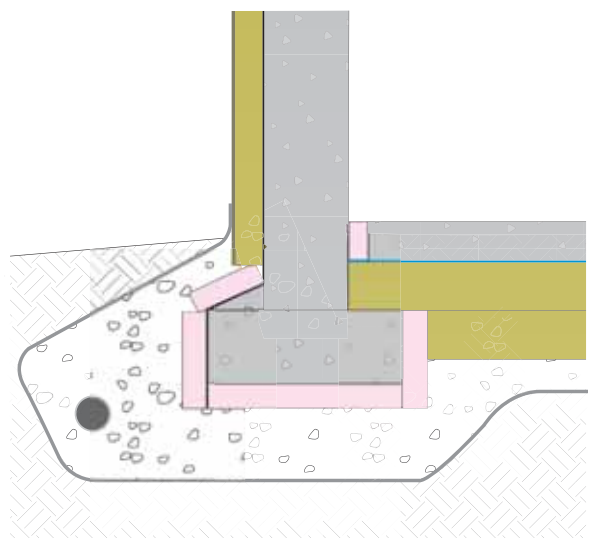
Drensledningen legges med fall på minst 1:200 rundt bygningen. Ledningens høyeste punkt bør ligge minst 200 mm lavere enn overkant betonggulv og plasseres slik at avstanden til uttak blir like lang.

Hvis den laveste delen av drensledningen legges lavere enn sålens underkant, må drensledningen trekkes ut fra sålen og fallet fra sålen være maks 1:2.

Mot eksisterende masser benyttes Rockwool Fiberduk, og det fylles med finpukk rundt drensledningen; min 50 mm under og minst 100 mm på siden og over.



Figur E21 Fall på drensledning



Figur E22 Drensledning og omfylling

Kjellervegger og gulv

Kjellervegg

8.1 Prinsipper

- Utvendig benyttes et trykkbrytende og drenerende lag.
- Minst 1/3 av isolasjonsmengden plasseres på utsiden, for å unngå innvendig kondens på kjellerveggen. Betongvegger bør ha minst 100 mm isolasjon på utsiden. Er det høy fuktbelastning i kjelleren (vaskerom, bad, el. l.) bør det vurderes å legge 2/3 av isolasjonsmengden på utsiden.
- Det benyttes minst 30 mm Rockwool mellom bindingsverket og kjellerveggen ved innvendig isolering. Dette reduserer risikoen for muggvekst på treverket. Papp eller andre organiske materialer må ikke ha direkte kontakt med betong, pga fare for muggdannelse.
- Ved innvendig isolering benyttes ikke dampsperre, dersom mer enn halvparten av veggens er under terreng. Det kan alternativt benyttes en vindsperre bak innvendig kledning for å sikre god lufttetthet, spesielt dersom kjellerveggen er av murblokker.

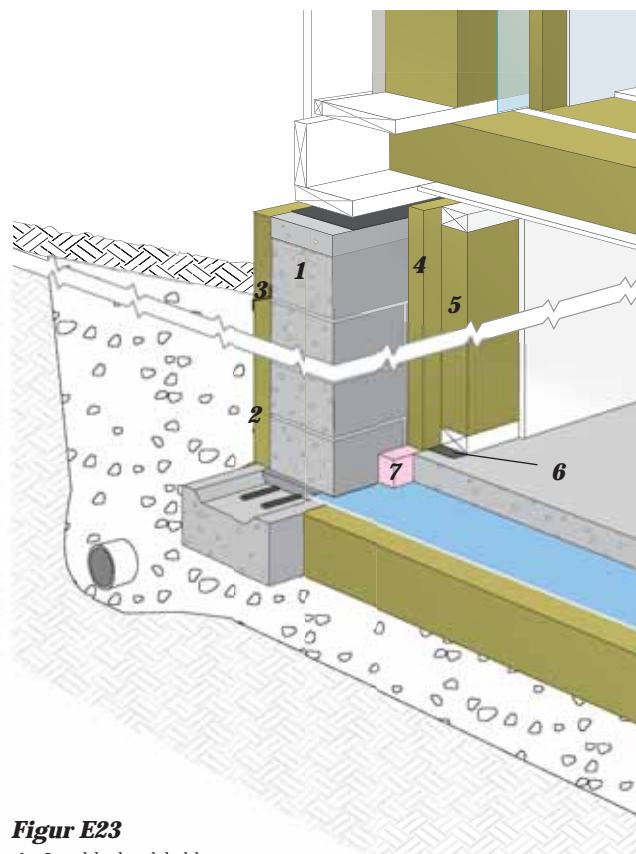
8.1.1 Kjellervegg av lettklinker

Lettklinkerblokker finnes i ulike tykkelser, og mures opp fra en såleblokk og avsluttes med U-blokk i toppen. Avstand mellom innvendige støttevegger dimensjoneres ut fra blokktykkelse, oppfyllingshøyde og type tilbakefyllingsmasser. Under sålen bør det legges RockFoam XPS-isolasjon og 100 mm drenerende masser.

Lettklinkervegger må slemmes eller pusses på begge sider, selv om det skal benyttes innvendig isolasjon. Det kan også benyttes grunnmursplater av plast med knotter som ekstra fuktsikring.

Utvendig isoleres veggens med Rockwool Drensplate i hel lengde opp til terrengnivå og fastholdes med Rockwool Avslutningslist i toppen. Over bakken kan det brukes trykkfast Rockwool (for eksempel Fasadeplate), som fastgjøres med festeplugger og deretter påføres et fasadepussystem utenpå. Alternativt kan det lektes ut og benyttes Rockwool Flexi A-plate og en fuktsikker kledningsplate.

Innvendig trekkes stenderverket 30 mm fra veggens og isoleres med Rockwool Lydplate eller Flexi A-plate på baksiden. I mellom stenderne benyttes Rockwool Flexi A-plate i ønsket tykkelse, og deretter innvendig kledning.



Figur E23

1. Lettklinkerblokk
2. Rockwool Drensplate
3. Rockwool Avslutningslist
4. Rockwool Lydplate
ev. Flexi A-plate®
5. Rockwool Flexi A-plate®
6. Grunnmurspapp
7. RockFoam® (XPS)

Kjellervegger og gulv

Kjellervegg

U-verdi (W/m ² K) Isolasjonstykkelse Rockwool Flexi A-plate® og Drensplate			
Flexi A-plate t1+t2 \ Drensplate	50 mm	70 mm	100 mm
30 + 48 mm	0,19	0,17	0,15
30 + 73 mm	0,17	0,16	0,14
50 + 48 mm	0,18	0,16	0,14
50 + 73 mm	0,16	0,15	0,13

t1 er Rockwool Lydplate eller Flexi A-plate® mellom murvegg og stenderverket, t2 er Flexi A-plate® i stenderverket. Kjellervegg isolert helt opp utvendig. Over terreng trykkfast Rockwool som er pusset. 2,0 m jordfylling med sand/grus.

Kuldebro

Kuldebroverdien for overgangen mellom lettklinkervegg med såleblokk og betonggulv er 0,06 W/mK.

Gjelder for Rockwool Drensplate i tykkelser 50-100 mm og Rockwool Flexi A-plate 50+73 mm eller 50+48 mm innvendig på mur.

Kjellervegger og gulv

Kjellervegg

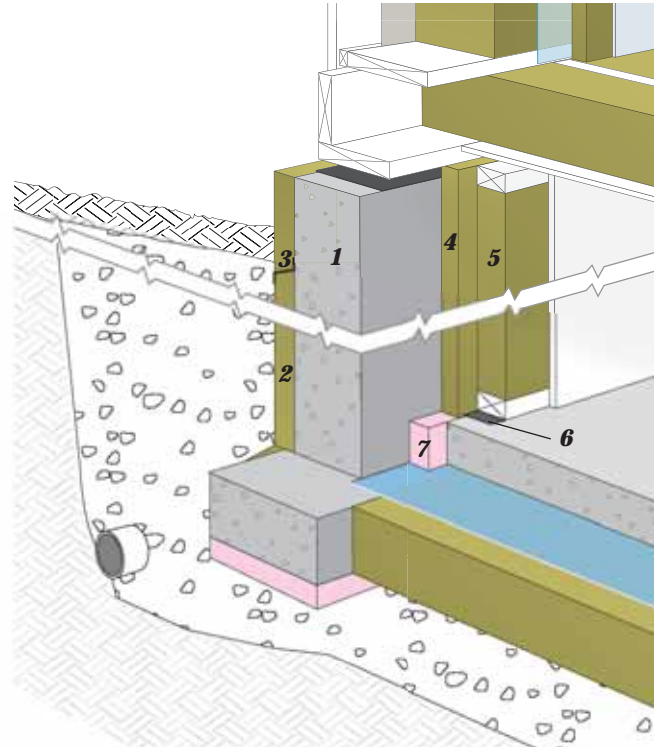
8.1.2 Kjellervegg av betong

Kjelleryttervegger av betong støpes i tykkelse 150 mm eller mer, avhengig av armeringsmengde, avstand mellom innvendige støttevegger, oppfyllingshøyde og tilbakefyllingsmasser. Det finnes også ulike murblokker av betong som mures opp.

Kjellerveggen fundamenteres på en såle med bredde tilpasset grunnforholdene. Ved fundamentering på fjell eller svært gode grunnforhold kan sålen utelates. Under kjellervegg legges RockFoam XPS-isolasjon og 100 mm drenerende masser.

Støpereir, hull etter bindere etc. tettes igjen utvendig, og det kan også benyttes grunnmursplater av plast med knotter som ekstra fuktsikring. Murte vegger må pusses eller slemmes på begge sider, selv om det benyttes innvendig isolasjon.

Utvendig isoleres veggen med Rockwool Drensplate i hel lengde opp til terrengnivå og fastholdes med Rockwool Avslutningslist i toppen. Over bakken kan det brukes trykkfast Rockwool (for eksempel Fasadeplate), som fastgjøres med festeplugger og deretter påføres et fasadepussystem utenpå. Alternativt kan det lektes ut og benyttes Rockwool Flexi A-plate og en fuktsikker kledningsplate. Innvendig trekkes stenderverket fra veggen og isoleres med Rockwool Flexi A-plate eller Murplate på baksiden. I mellom stenderne benyttes Rockwool Flexi A-plate i ønsket tykkelse, og deretter innvendig kledning.



Figur E24

1. Betongvegg
2. Rockwool Drensplate
3. Rockwool Avslutningslist
4. Rockwool Lydplate ev. Flexi A-plate®
5. Rockwool Flexi A-plate®
6. Grunnmurspapp
7. RockFoam® (XPS)

Kjellervegger og gulv

Kjellervegg

U-verdi (W/m ² K)			
Isolasjonstykkelse Rockwool Flexi A-plate [®] og Drensplate			
Flexi A-plate [®] t1+t2 \ Drensplate	50 mm	70 mm	100 mm
50 + 48 mm	0,21	0,19	0,16
50 + 73 mm	0,18	0,17	0,15
50 + 98 mm	0,17	0,15	0,14
70 + 48 mm	0,18	0,17	0,15
70 + 73 mm	0,17	0,15	0,14

t1 er Rockwool Flexi A-plate[®] mellom murvegg og stenderverket, t2 i stenderverket. Kjellervegg isolert helt opp utvendig. Over terreng trykkfast Rockwool som er pusset. 2,0 m jordfylling med sand/grus. OBS! Min 1/3 av isolasjonen bør plasseres på utsiden av veggen for å unngå kondens og fuktskader. Kombinasjoner merket med røde tall bør derfor unngås.

Kuldebro

Kuldebroverdien for overgangen mellom betongvegg og -gulv er 0,05 W/mK.

Gjelder for Rockwool Drensplate i tykkelser 50-100 mm og Rockwool Flexi A-plate 50+73 mm eller 50+48 mm innvendig på mur. Betongvegg tykkelse 150 mm.

Kjellervegger og gulv

Kjellergulv

8.2 Prinsipper

Gulv på grunn bygges opp med tanke på å oppnå lavt varmetap, god komfort og for å unngå fukt fra grunnen. God varmeisolasjon under gulvet vil bidra til å holde temperaturen i grunnen lav i forhold til innetemperaturen, og vil føre til en utadrettet damptransport.

Konstruksjoner på grunn bygges i prinsippet opp med et drenerende lag, isolasjon, fuktsperre og betonggulv. Er det bløt grunn, som for eksempel leire, legges det ut en fiberduk for å atskille massene. Trykkfast isolasjon skal helst

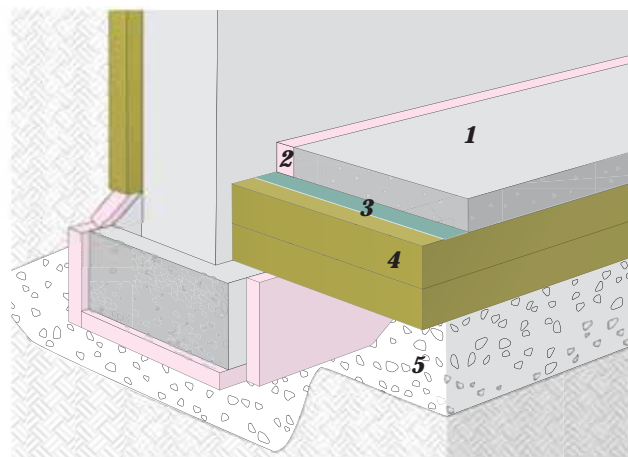
legges i to lag med forskutte skjøter, for å unngå gjennomgående sprekker. Fuktsperre i form av 0,2 mm PE-folie, alternativt radonsperre, legges på oversiden av isolasjon med 250 mm overlapp i skjøtene. Legges fuktsperren under isolasjonen kan regn- og støpevann samles opp mellom fuktsperren og isolasjonen. Det er viktig at fuktsperren er uten skader før støping. Overgang mellom gulv og kjellervegg eller innvendige bærevegger, og rundt rørgjennomføringer må gjøres helt lufttette for å unngå at kald og fuktig luft fra grunnen trekker opp.

8.2.1 Betonggulv på grunn

Kjellergulv bygges opp først med et 100-200 mm lag av finpukk eller singel, og eventuelt fiberduk mot grunnen. Rockwool Støpeplate Pluss benyttes i to lag med forskjøvne skjøter med 0,2 mm PE-folie på oversiden. Det er viktig å få en tett overgang mot kjellervegg, innvendige bærevegger og rundt gjennomføringer i gulvet.

Gulvet støpes ut i 70-80 mm tykkelse med betongkvalitet B20. Svinnarmeringsnett K131 legges så høyt mot toppen som mulig, med ca 20 mm overdekning. Slike gulv er beregnet til å ta vekt fra vanlige inventar og lette skillevegger i boliger.

Betonggulvet må herde og tørke tilstrekkelig før det legges endelig gulv. Parkettleverandørene anbefaler også fuktsperre oppå betonggulvet dersom det skal legges parkett.



Figur E25 Betonggulv på grunnen

1. Betonggulv
2. RockFoam® (XPS)
3. Fuktsperre
4. Rockwool Støpeplate Pluss
5. Pukk

U-verdi (W/m ² K)				
Isolasjonstykkelse med Rockwool Støpeplate Pluss				
Dybde kjellergulv	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm
1,0 meter	0,22	0,17	0,14	0,12
2,0 meter	0,21	0,16	0,13	0,11

Grunnforhold sand.

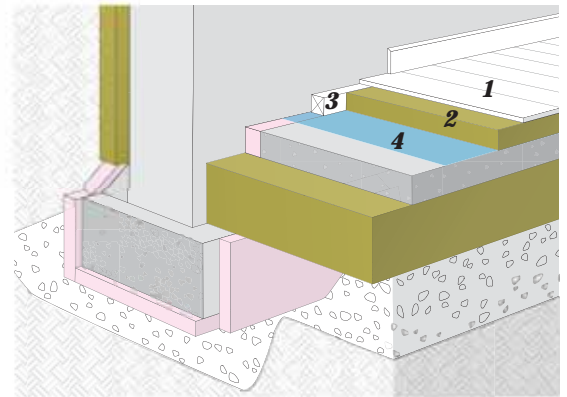
Kjellervegger og gulv

Kjellergulv

8.2.2 Betonggulv med tilfarere

Dersom det skal benyttes et gulv av heltre, er det praktisk å legge et tilfarergulv for å kunne feste gulvbordene. Fuktsperren flyttes da opp til over betonggulvet, og legges med 300 mm overlapp. For å hindre støpevann i isolasjonen og skjøtene kan det benyttes en diffusjonsåpen folie, f. eks. en vindspærre over isolasjon og under betongen. Dersom fuktsperren under betongen allerede er lagt, kan det benyttes remser av takpapp under tilfarerne. Ved oppretting av tilfarere, kan det være en fordel å bruke klosser av plast og ikke tre, da de kan trekke fukt. Mellom tilfarerne benyttes Rockwool Flexi A-plate i ønsket tykkelse.

Konstruksjon for øvrig bygges opp som beskrevet under forrige avsnitt.



Figur E26

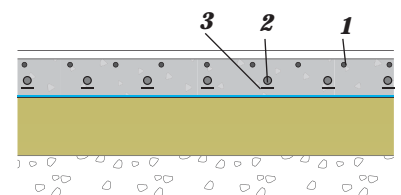
1. Tregulv
2. Rockwool Flexi A-plate®
3. Tilfarere
4. Fuktsperre

U-verdi (W/m ² K)				
Isolasjonstykkelse med Rockwool Støpeplate Pluss og opplekting med Flexi A-plate® (48 mm)				
Dybde kjellergulv	100 mm	150 mm	200 mm	250 mm
1,0 meter	0,18	0,14	0,12	0,10
2,0 meter	0,17	0,14	0,12	0,10

Grunnforhold sand.

8.2.3 Betonggulv med gulvvarme

Betonggulv med varmekabler kan bygges opp som vist på tegning. Kablene bindes fast i kyllingnetting eller spesielle armeringsnett for varmekabler. I overkant legges svinnarmering med min 15 mm betongoverdekning. Dekkes må støpes forsiktig ut for å hindre skade på varmekablene.



Figur E27

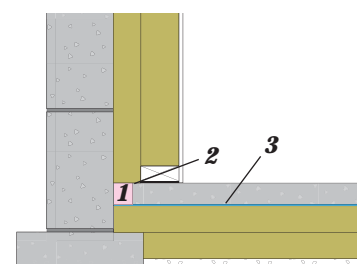
1. Svinnarmering
2. Varmekabler
3. Nett til varmekablene

8.2.4 Overgang vegg og gulv

I overgang mellom kjellervegg og betonggulv er det viktig å oppnå en god lufttetthet og kuldebrobryting. Betonggulvet skal også gi støtte for veggen mot jordtrykk, og det bør derfor benyttes den mest trykksterke varianten av RockFoam XPS-isolasjon som kantisolasjon. For å sikre god lufttetting kan man gå over å fuge med elastisk fugemasse etter at gulvet har tørket ut.

Figur E28

1. RockFoam® (XPS)
2. Ev. fugemasse
3. Fuktsperre



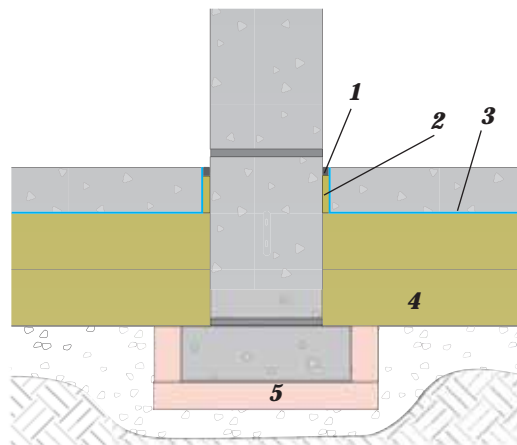
Kjellervegger og gulv

Innvendige vegger

8.3 Avstivende eller bærende skillevegg

Under avstivende vegger eller bærende konstruksjoner som skillevegger, fundamenter for pipe og andre spesielt tunge konstruksjoner må det benyttes RockFoam XPS-isolasjon, som tåler større belastninger.

Fugene mellom fundament og betonggulv fylles med Rockwool Tetteremse og tettes i toppen med fugemasse. Det kan også brukes en 20 mm Rockwool Trinnlydplate som det støpes mot.



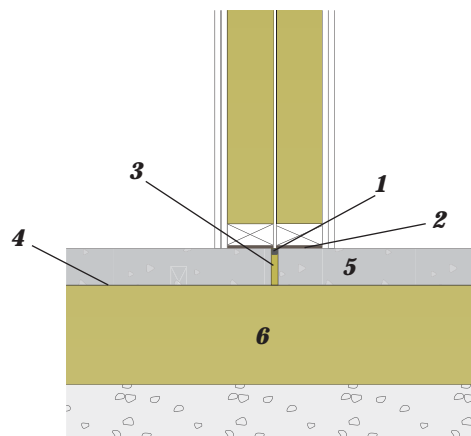
Figur E29

1. Fugemasse og bunnfyllingslist
2. Rockwool Tetteremse / Trinnlydplate
3. Fuktsperre
4. Rockwool Støpeplate Pluss
5. RockFoam® (XPS)

8.3.1 Ikke bærende lydvegg

I tomannsbolig, rekkehus og lignende vil det være behov for lydskillevegger mellom boenhetene. For å hindre sideveis lydoverføring under lydveggen, må betongplaten og armeringsnettet være brutt.

Ved å bruke Rockwool Støpeplate Pluss under betongen hindres også lyden i å bre seg fra betonggulvet og via isolasjonen i gulvet. Fugen under veggen dyttes med Rockwool Tetteremse eller det støpes mot en 20 mm Rockwool Trinnlydplate. Toppen av fugen forsegles med fugemasse for å hindre fuktig luft i å stige opp. Veggene settes på grunnmurspapp eller spesielle lyd-dempende elastiske bånd.



Figur E30

1. Fugemasse og bunnfyllingslist
2. Grunnmurspapp
3. Rockwool Tetteremse / Trinnlydplate
4. Fuktsperre
5. Betonggulv
6. Rockwool Støpeplate Pluss

Frostmengde og årsmiddeltemperatur

Kommuneoversikt

Fylke	Frostmengde F100=h°C	Årsmiddel- temp. tm°C	Fylke	Frostmengde F100=h°C	Årsmiddel- temp. tm°C	Fylke	Frostmengde F100=h°C	Årsmiddel- temp. tm°C
Østfold			Vågå	52000	0,6	Aust-Agder		
Halden	28000	5,4	Nord-Fron	54000	0,5	Risør	15000	6,6
Moss	21000	6,0	Sel	52000	0,5	Grimstad	17000	6,4
Sarpsborg	27000	5,8	Sør-Fron	54000	0,5	Arendal	15000	6,8
Fredrikstad	22000	6,0	Ringebu	55000	0,4	Gjerstad	28000	5,1
Hvaler	14000	6,6	Øyer	54000	0,6	Vegardshei	26000	5,4
Aremark	31000	5,1	Gausdal	51000	0,7	Tvedestrand	17000	6,6
Marker	35000	4,9	Østre Toten	46000	2,4	Froland	25000	5,3
Rømskog	39000	4,3	Vestre Toten	47000	2,1	Lillesand	15000	6,5
Trøgstad	37000	4,4	Jevnaker	44000	2,6	Birkenes	24000	5,3
Spydeberg	34000	4,8	Lunner	45000	2,2	Åmli	31000	4,0
Askim	34000	4,8	Gran	48000	2,1	Iveland	23000	5,0
Eidsberg	33000	4,9	Søndre Land	49000	1,7	Evje/Hornes	25000	4,4
Skiptvet	31000	5,3	Nordre Land	49000	1,1	Bygland	32000	3,1
Rakkestad	31000	5,2	Sør-Aurdal	51000	1,2	Valle	38000	2,2
Råde	27000	5,8	Etmedal	50000	0,6	Bykle	45000	1,1
Rygge	24000	5,9	Nord-Aurdal	50000	0,7	Vest-Agder		
Våler	30000	5,6	Vestre Slidre	51000	0,8	Kristiansand	15000	6,5
Hobøl	32000	5,2	Øystre Slidre	54000	0,5	Mandal	11000	6,9
Akershus			Vang	53000	0,5	Farsund	8000	6,5
Vestby	28000	5,7	Buskerud			Flekkefjord	13000	5,4
Ski	33000	4,9	Drammen	34000	4,7	Vennesla	21000	5,5
Ås	31000	5,3	Kongsberg	40000	3,0	Songdalen	18000	5,9
Frogn	30000	5,4	Ringierike	44000	2,7	Søgne	10000	6,8
Nesodden	27000	5,3	Flå	51000	1,6	Marnardal	19000	5,6
Oppegård	31000	5,2	Nes	53000	1,2	Åseral	29000	3,1
Bærum	30000	4,8	Gol	48000	1,3	Audnedal	20000	5,0
Asker	29000	5,0	Hemsedal	50000	0,7	Lindesnes	12000	6,4
Aurskog-			Ål	44000	1,3	Lyngdal	13000	5,9
Høland	41000	3,9	Hol	48000	0,4	Hægebostad	24000	3,7
Sørums	35000	4,1	Sigdal	43000	2,6	Kvinesdal	21000	4,0
Fet	38000	3,9	Krødsherad	44000	2,9	Sirdal	27000	2,9
Rælingen	34000	4,2	Modum	40000	3,6	Rogaland		
Enebakk	36000	4,3	Øvre Eiker	37000	3,8	Eigersund	11000	6,3
Lørenskog	33000	4,3	Nedre Eiker	37000	4,0	Sandnes	8000	6,8
Skedsmo	32000	4,0	Lier	35000	4,2	Stavanger	3000	7,5
Nittedal	35000	3,5	Røyken	27000	5,2	Haugesund	4000	7,2
Gjerdrum	34000	3,9	Hurum	25000	5,3	Sokndal	10000	6,2
Ullensaker	37000	4,1	Flesberg	42000	2,6	Lund	15000	5,3
Nes	42000	3,6	Rollaug	45000	1,8	Bjerkreim	16000	5,1
Eidsvoll	45000	3,2	Nore og Uvdal	49000	0,8	Hå	8000	6,8
Nannestad	42000	3,0	Vestfold			Klepp	8000	7,2
Hurdal	48000	2,2	Borre	20000	6,2	Time	9000	6,6
Oslo			Holmestrand	29000	5,4	Gjesdal	17000	4,9
Oslo	31000	4,3	Tønsberg	20000	6,2	Sola	7000	7,3
Hedmark			Sandefjord	22000	6,3	Randaberg	3000	7,5
Kongsvinger	43000	3,3	Larvik	22000	6,1	Forsand	19000	4,3
Hamar	55000	1,5	Svelvik	25000	5,3	Strand	9000	6,2
Ringsaker	51000	1,8	Sande	30000	5,0	Hjelmeland	17000	4,4
Løten	53000	2,1	Hof	33000	4,8	Suldal	20000	3,8
Stange	48000	2,8	Andebu	29000	5,5	Sauda	23000	3,2
Nord-Odal	47000	2,9	Stokke	24000	5,8	Finnøy	3000	6,5
Sør-Odal	45000	3,3	Nøtterøy	19000	6,4	Rennesøy	3000	7,4
Eidskog	40000	3,7	Tjøme	9000	7,0	Kvitsøy	2000	7,4
Grue	47000	2,9	Lardal	35000	4,2	Bokn	2000	7,4
Åsnes	51000	2,4	Telemark			Tysvær	5000	6,8
Våler	53000	1,9	Porsgrunn	23000	6,0	Karmøy	2000	7,4
Elverum	56000	1,6	Skien	34000	4,7	Utsira	2000	7,4
Trysil	58000	0,4	Notodden	39000	2,9	Vindafjord	11000	5,7
Åmot	59000	0,8	Siljan	35000	4,2	Hordaland		
Stor-Elvdal	56000	0,4	Bamble	21000	5,9	Bergen	7000	6,0
Rendalen	58000	0,2	Kragerø	19000	6,0	Etne	17000	4,2
Engerdal	61000	-0,4	Drangedal	33000	4,1	Ølen	9000	5,8
Tolga	70000	-1,2	Nome	35000	4,4	Sveio	3000	7,2
Tynset	65000	-0,8	Bø	38000	3,6	Bømlo	1000	7,4
Alvdal	60000	-0,3	Sauherad	40000	3,6	Stord	3000	6,8
Folldal	56000	-0,7	Tinn	46000	1,2	Fitjar	4000	6,3
Os	66000	-0,9	Hjartdal	41000	1,9	Tysnes	4000	6,4
Oppland			Seljord	41000	1,2	Kvinnherad	11000	5,0
Lillehammer	48000	1,4	Kviteseid	38000	2,7	Jondal	17000	3,7
Gjøvik	47000	1,9	Nissedal	34000	3,4	Odda	25000	2,2
Dovre	45000	0,7	Fyresdal	38000	2,2	Ullensvang	17000	3,7
Lesja	50000	0,3	Tokke	38000	2,1	Eidfjord	25000	2,6
Skjåk	52000	0,6	Vinje	40000	1,8	Ulvik	25000	3,3
Lom	56000	0,2				Granvin	22000	4,1

Frostmengde og årsmiddeltemperatur

Kommuneoversikt

Fylke	Frostmengde F100=h°C	Årsmiddel- temp. tm°C
Voss	32000	2,8
Kvam	13000	4,7
Fusa	9000	5,4
Samnanger	18000	4,6
Os	7000	6,3
Austevoll	2000	7,0
Sund	3000	7,0
Fjell	2000	7,1
Askøy	2000	7,3
Vaksdal	23000	3,7
Modalen	25000	2,9
Osterøy	9000	5,6
Meland	2000	7,2
Øygarden	1000	7,5
Radøy	2000	7,2
Lindås	6000	6,1
Austrheim	1000	7,3
Fedje	1000	7,3
Masfjorden	12000	4,9
Sogn og Fjordane		
Flora	11100	5,3
Gulen	6000	5,4
Solund	1000	6,8
Hyllestad	5000	5,6
Høyanger	15000	4,4
Vik	19000	3,9
Balestrand	19000	3,3
Leikanger	15000	3,6
Sogndal	16000	4,1
Aurland	30000	1,4
Lærdal	32000	1,8
Årdal	32000	1,8
Luster	35000	1,8
Askvoll	6000	5,5
Fjaler	10000	5,3
Gaular	19000	3,9
Jølster	28000	2,1
Førde	22000	3,3
Naustdal	19000	3,7
Bremanger	10000	5,0
Vågsøy	3000	6,1
Selje	3000	5,9
Eid	13000	4,6
Hornidal	17000	4,2
Gloppen	21000	3,9
Stryn	20000	3,3
Møre og Romsdal		
Molde	9000	5,4
Kristiansund	9000	6,1
Ålesund	3000	5,6
Vanylven	11000	4,6
Sande	5000	5,4
Herøy	4000	5,7
Ulstein	7000	5,1
Hareid	6000	5,7
Volda	16000	4,2
Ørsta	17000	3,9
Ørskog	10000	4,6
Norddal	16000	3,2
Stranda	14000	3,6
Stordal	11000	3,9
Sykkylven	13000	4,1
Skodje	5000	5,8
Sula	5000	5,3
Giske	2000	6,8
Haram	4000	5,5
Vestnes	9000	4,7
Rauma	19000	4,0
Nesset	21000	3,8
Midsund	3000	5,7
Sandøy	1000	7,0
Aukra	3000	6,2
Fræna	9000	5,4
Eide	12000	5,2
Averøy	8000	5,8
Frei	7000	5,8
Gjemnes	13000	4,9

Fylke	Frostmengde F100=h°C	Årsmiddel- temp. tm°C
Tingvoll	13000	4,9
Sunnadal	27000	3,2
Surnadal	23000	3,1
Rindal	28000	2,2
Aure	14000	4,3
Halsa	16000	4,1
Tustna	9000	5,3
Smøla	6000	6,0
Sør-Trøndelag		
Trondheim	24000	4,5
Hemne	19000	3,7
Snillfjord	21000	3,7
Hitra	7000	5,5
Frøya	3000	6,1
Ørland	6000	5,8
Agdenes	19000	4,4
Rissa	20000	4,7
Bjugn	14000	5,4
Åfjord	22000	4,2
Roan	21000	4,2
Osen	21000	4,0
Oppdal	40000	1,1
Rennebu	36000	1,5
Meldal	32000	2,1
Orkdal	29000	3,1
Røros	60000	-0,5
Holtålen	44000	0,9
Midtre		
Gauldal	38000	1,7
Melhus	32000	3,3
Skaun	30000	4,2
Klæbu	30000	3,4
Malvik	27000	3,9
Selbu	34000	2,2
Tydal	46000	0,6
Nord-Trøndelag		
Steinkjer	35000	3,2
Namsos	29000	3,6
Meråker	40000	1,4
Stjørdal	29000	3,3
Frosta	17000	4,6
Leksvik	22000	4,3
Levanger	26000	4,0
Verdal	38000	2,1
Mosvik	20000	4,3
Verran	29000	3,5
Mandalseid	31000	3,3
Inderøy	23000	4,5
Snåsa	44000	1,5
Lierne	53000	0,0
Røyrvik	55000	-0,2
Namskogan	48000	1,0
Gronng	45000	1,8
Høylandet	43000	2,0
Overhalla	38000	3,0
Fosnes	33000	3,4
Flatanger	21000	4,1
Vikna	8000	5,5
Nærøy	25000	3,9
Leka	13000	4,7
Nordland		
Bodø	23000	2,9
Narvik	36000	1,4
Bindal	33000	3,3
Sømna	17000	4,5
Bronnøy	33000	3,6
Vega	10000	5,2
Vevelstad	36000	2,9
Herøy	9000	5,4
Alstahaug	11000	3,9
Leirfjord	26000	3,0
Vefsn	39000	2,2
Grane	51000	1,0
Hattfjell	54000	0,4
Dønna	10000	4,9

Fylke	Frostmengde F100=h°C	Årsmiddel- temp. tm°C
Nesna	10000	3,3
Hemnes	44000	1,0
Rana	39000	1,1
Lurøy	11000	3,4
Træna	11000	3,2
Rødøy	17000	3,0
Meløy	14000	3,0
Gildeskål	17000	3,5
Beiar	37000	1,5
Salt	46000	1,3
Fauske	34000	2,4
Skjerstad	39000	1,4
Sørfold	32000	1,8
Steigen	18000	3,2
Hamarøy	25000	2,8
Tysfjord	28000	2,1
Lødingen	17000	3,0
Tjeldsund	21000	2,5
Evenes	21000	2,7
Ballangen	29000	2,7
Røst	2000	5,1
Værøy	2000	5,1
Flakstad	5000	4,3
Vestvågøy	7000	4,5
Vågan	10000	3,8
Hadsel	17000	3,2
Bø	13000	3,9
Øksnes	14000	3,4
Sortland	17000	3,1
Andøy	15000	3,3
Moskenes	5000	3,6
Troms		
Harstad	19000	2,9
Tromsø	27000	1,6
Kvæfjord	21000	2,7
Skånland	28000	2,5
Bjarkøy	8000	3,6
Ibestad	21000	1,9
Gratangen	36000	1,0
Lavangen	42000	0,3
Bardu	57000	-1,1
Salangen	40000	1,1
Målselv	55000	0,1
Sørreisa	48000	0,7
Dyrøy	36000	1,3
Tranøy	24000	2,4
Torsken	25000	2,1
Berg	25000	2,2
Lenvik	26000	2,1
Balsfjord	46000	0,8
Karlsøy	16000	2,5
Lyng	31000	1,4
Stor	44000	-0,1
Kåfjord	48000	-0,3
Skjervøy	19000	1,7
Nordreisa	51000	-0,7
Kvænangen	36000	0,7
Finnmark		
Vardø	32000	0,7
Vadsø	49000	-0,6
Hammerfest	27000	1,0
Kautokeino	101000	-3,3
Alta	51000	-0,8
Loppa	26000	1,3
Hasvik	22000	1,7
Kvalsund	43000	0,0
Måsøy	29000	1,0
Nordkapp	25000	1,1
Porsanger	53000	-0,7
Karasjok	100000	-3,1
Lebesby	50000	-0,7
Gamvik	41000	-0,3
Berlevåg	44000	-0,5
Tana	65000	-1,9
Nesseby	61000	-1,4
Båtsfjord	41000	-0,2
Sør-Varanger	62000	-1,3

Utfyllende litteratur

Forskrifter

- Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven 1997, med endringer 26.januar 2007 nr 96.
- REN veiledning til teknisk forskrift til plan- og bygningsloven 1997, 4. utgave mars 2007

Standarder

- NS-EN ISO 6946 Bygningskomponenter og -elementer. Varmemotstand og varmegjennomgangskoeffisient - Beregningsmetode
- NS-EN ISO 13370 Bygningers termiske egenskaper - Varmeoverføring via grunnen - Beregningsmetode
- NS-EN ISO 13793 Bygningers termiske egenskaper - Termisk dimensjonering av fundamenter for å unngå telehiv
- NS-EN ISO 10456 Byggematerialer og - produkter.
Prosedyre for bestemmelse av deklarete og dimensjonerende termiske verdier.
- NS-EN 13162 Varmeisolasjonsprodukter for bygninger
Fabrikkfremstilte produkter av mineralull (MW) Krav

Annet

- Byggforskserien, Byggdetaljer, Norges byggforskningsinstitutt
- Håndbok 50-2002, Fukt i bygninger. Norges byggforskningsinstitutt

A/S Rockwool

P.b. 4215 Nydalen, 0401 OSLO

Telefon 22 02 40 00

Telefax 22 15 91 78

www.rockwool.no

rockwool@rockwool.no

Kundeservice

Telefon 22 02 40 50

Fax grønn linje 800 30 151

ordre@rockwool.no

ROCKWOOL®
BRANNSIKKER ISOLASJON