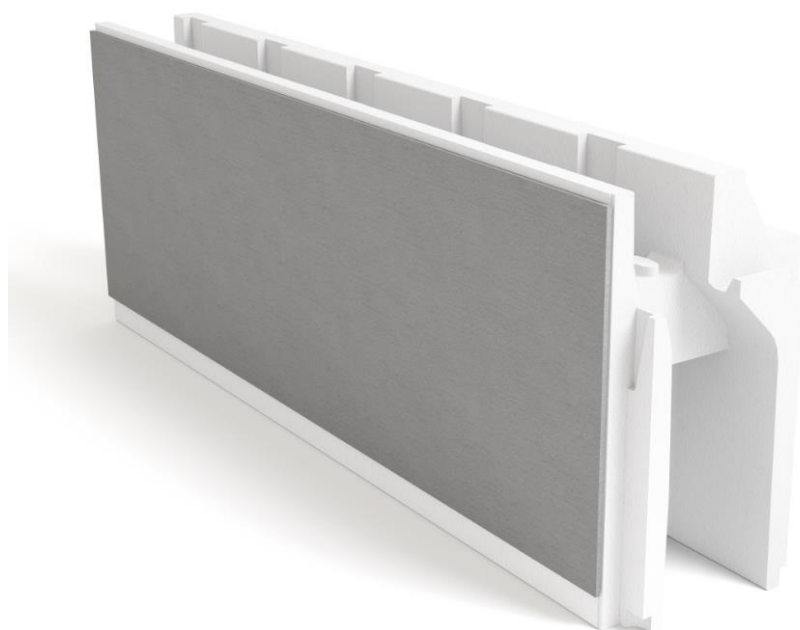


Teknisk hjelpedokument
Sundolitt Ringmur RE35 RE45 RE60



Brødr. Sunde as

Opprettet: 9/8-2020
Revidert: 22/7-2021

Innhold

| | |
|---|----|
| Teknisk hjelpedokument | 1 |
| Brødr. Sunde as | 1 |
| 1 INNLEDNING | 3 |
| 1.1 Bakgrunn..... | 3 |
| 1.2 Om byggesystemet | 3 |
| 1.3 Forutsetninger | 3 |
| 2 U-VERDIER | 4 |
| 2.1 U-verdi ved bruk av RE35 RE45 RE60 | 4 |
| 3 ARMERING | 5 |
| 3.1 Forutsetninger | 5 |
| 3.2 Armering Ringmur RE35 RE45 RE60 | 6 |
| 3.3 Bæreevne Ringmur RE35 RE45 RE60 | 6 |
| 4 MONTERING OG STØPING | 7 |
| 4.1 Grunnarbeid og grunnforhold | 7 |
| 4.2 Bygging av ringmur | 7 |
| 4.3 Før støping – betongforbruk | 8 |
| 4.4 Støping og betongresept | 8 |
| 5 UTVENDIG TILDEKKING..... | 8 |
| 5.1 Sementfiberplate på EPS | 8 |
| 5.2 Rengjøring av sementfiberplaten | 8 |
| 5.3 Ettersyn/kontroll av sementfiberplaten..... | 9 |
| 6 DIVERSE | 9 |
| 6.1 Kapping av EPS..... | 9 |
| 6.2 Ryddighet byggeplass | 9 |
| 7 VESENTLIGE EGENSKAPER | 9 |
| 7.1 Mekanisk motstandsevne og stabilitet..... | 9 |
| 7.2 Brannsikkerhet..... | 10 |
| 7.3 Hygiene, helse og miljø..... | 10 |
| 7.4 Sikkerhet og tilgjengelighet ved bruk | 10 |
| 7.5 Vern mot støy | 10 |
| 7.6 Energiøkonomisering og varmeisolering..... | 10 |
| 7.7 Bærekraftig bruk av naturressurser | 11 |

1 INNLEDNING

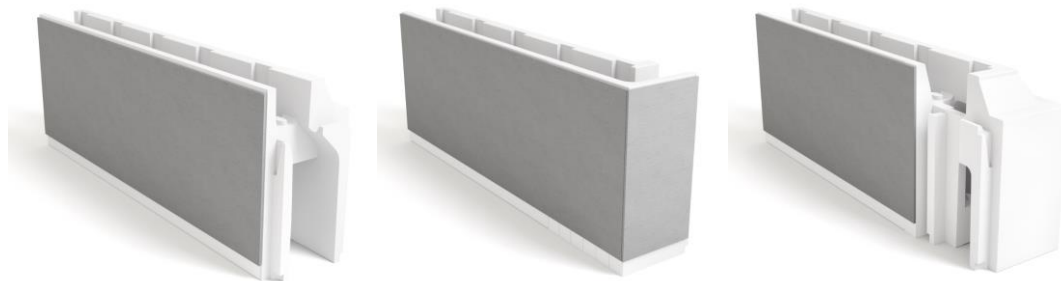
1.1 Bakgrunn

Dette dokumentet sammenfatter beregninger, testforsøk og statikk utarbeidet for Sundolitt Ringmur system for bruksområder boliger og andre bygninger som plate på mark konstruksjon. Det er tiltenkt som hjelpedokument for ansvarlig prosjekterende og utførende i byggeprosjekter. Statikk er utført av Byggkonsult AS i Trondheim. Referanser ellers til byggforskserien og god byggeskikk generelt. Se også teknisk godkjenning nr. 2295.

1.2 Om byggesystemet

Sundolitt Ringmur består av rett element og hjørneelementer og fungerer som forskaling til betong. Høyder på dette produktet er 350, 450 og 600 mm. Betongtykkelse er 150 mm og ved behov for større fundamentbredde kan man bruke tilpasset isolert såleblokk for produktet som gir fundamentbredde på 400 mm.

Dette dokumentet tar for seg teknisk informasjon og bygging med Ringmur for bygninger. Vær obs på at det også tilbys andre systemer for ringmur/plate på mark. Disse heter Ringmur RE36, L-element. og Garasjeringmur og det anbefales å velge system ut fra det tiltenkte bruksområdet.



1.3 Forutsetninger

Dersom byggeprosjektet medfører forhold som ikke dekkes av dette dokumentet og annen utgitt dokumentasjon så kan man likevel oftest finne løsninger sammen med byggteknisk rådgiver. Ansvarlig rådgivende for hvert enkelt prosjekt kontrollerer og står ansvarlig for at produktet er egnet til det bruksområdet som er planlagt i hvert enkelt tilfelle.

2 U-VERDIER

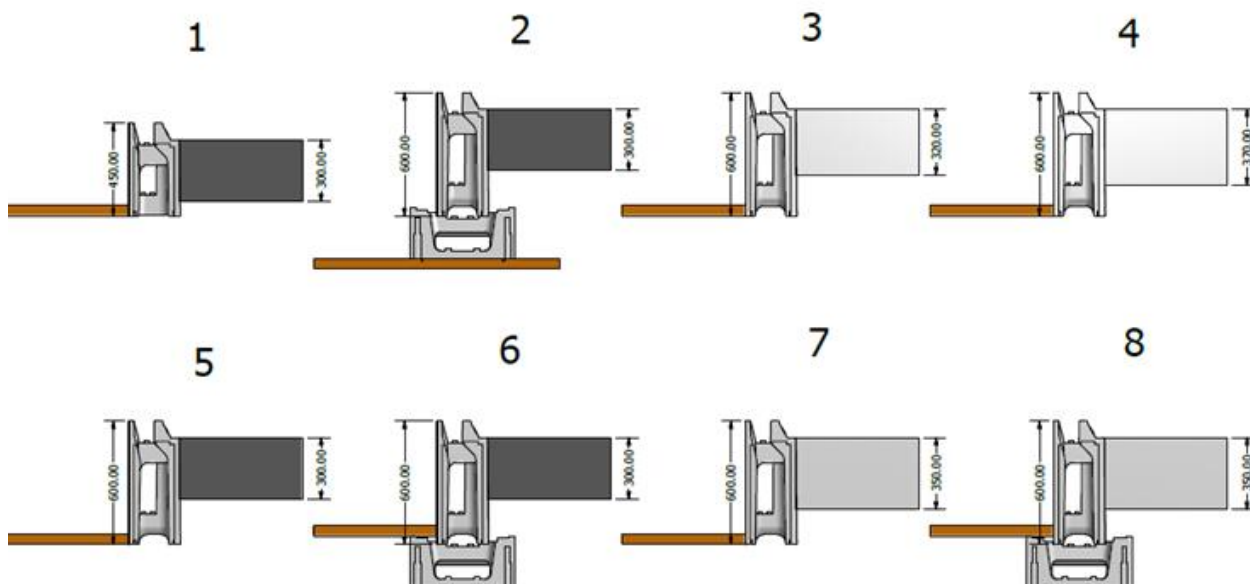
2.1 U-verdi ved bruk av RE35 RE45 RE60

U-verdi for Ringmuren er beregnet med varmekonduktivitet 0,035 W/mK for EPS i elementet, samt med to alternative isolasjonstyper i grunnen, den ene S80 med lambdaklasse 38 og den andre C80 med lambdaklasse 31.

Beregningene er gjort for frittliggende småhus med grunnflate 8 x 12 m.

| Høyde RE | Type EPS | Tykkelse EPS | Lambdakl. | U-verdi | Referanse |
|----------|----------|--------------|-----------|---------|----------------------|
| Alle | S80 | 250 | 38 | 0,130 | TG2295 2012 |
| 450 | C80 | 300 | 31 | 0,090 | TG2295 2017 Skisse 1 |
| 600 | C80 | 300 | 31 | 0,090 | TG2295 2017 Skisse 2 |
| 600 | S80 | 320 | 38 | 0,101 | TG2295 2017 Skisse 3 |
| 600 | S80 | 370 | 38 | 0,090 | TG2295 2017 Skisse 4 |
| 600 | C80 | 300 | 31 | 0,090 | TG2295 2017 Skisse 5 |
| 600 | C80 | 300 | 31 | 0,090 | TG2295 2017 Skisse 6 |
| 600 | S80 | 350 | 38 | 0,094 | TG2295 2017 Skisse 7 |
| 600 | S80 | 350 | 38 | 0,094 | TG2295 2017 Skisse 8 |

U-verdier er beregnet av Sintef Byggforsk.

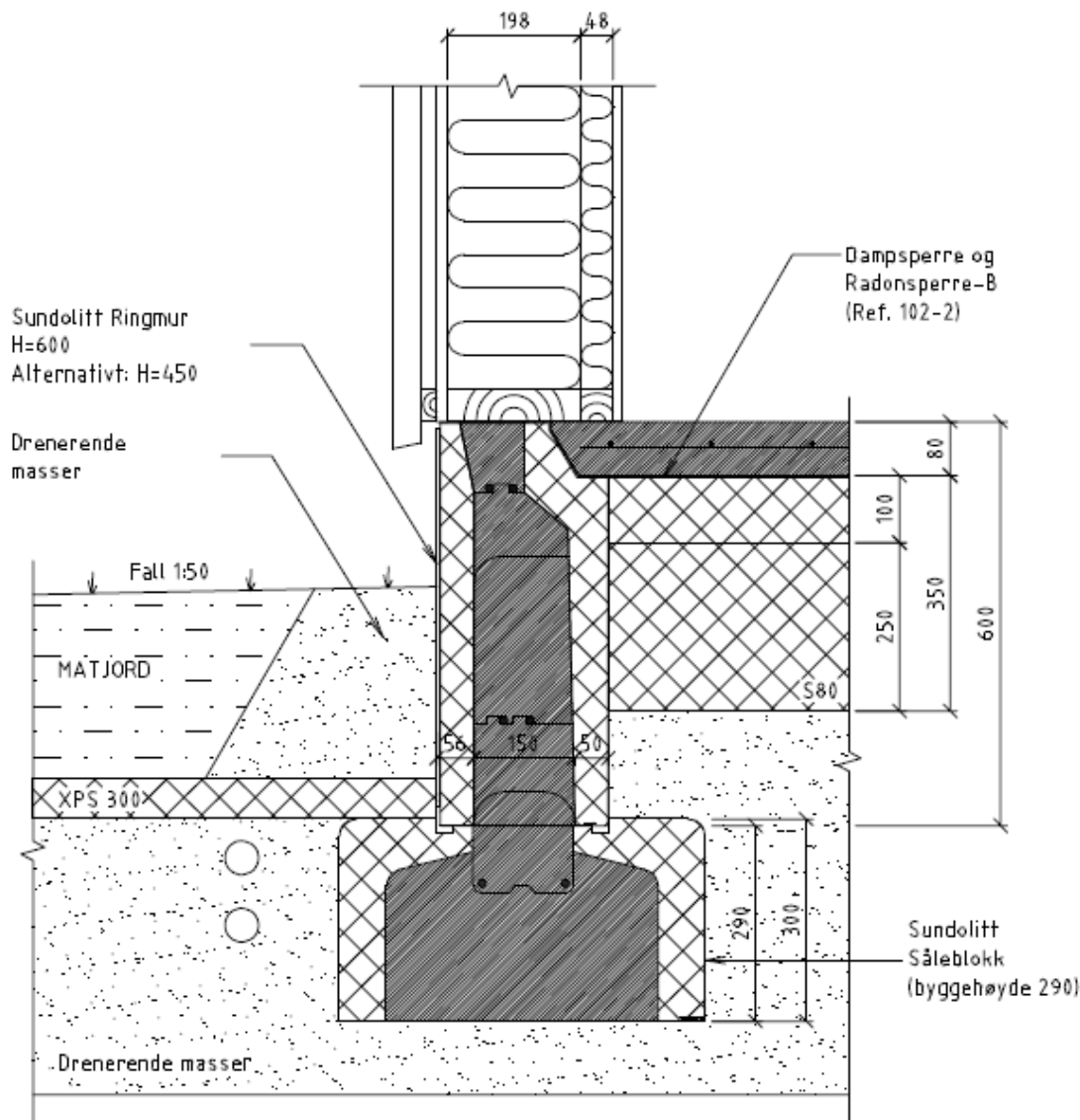


3 ARMERING

3.1 Forutsetninger

- Det legges minimumsarmering i henhold til Eurocode 2.
- Prosjektering er basert på
 - NS-EN 1990:2002+NA:2008 (Eurocode)
 - NS-EN 1991-1-1 (og 3:2003) :2002+NA:2008 (Eurocode 1)
 - NS-EN 1992-1-1:2004+NA:2008 (Eurocode 2)
- Gulv og ringmur armeres hver for seg og det forutsettes nett i gulvet minst K131, beregnes.
- Kamstenger type B500NC etter NS 3576-3 og EN 10025.
- Armeringen har minst 500 mm omfaringslengde og vinkler i hjørner bør være 750 mm hver vei om praktisk mulig.
- Det gjøres beregninger for snø, vind, nyttelaster, egenlaster etc. Det gjøres ikke her.

Ringmur med såleblokk, utvendig frostsikring og grunnisolasjon, U-verdi 0,089 W/m²K:



3.2 Armering Ringmur RE35 RE45 RE60

- Horisontal armering 2 x Ø12 mm i toppen på blokken.
- Horisontal armering 2 x Ø12 mm nede i blokken.
- Ved bruk av såleblokk legges det 2 x Ø12 mm i denne.

3.3 Bæreevne Ringmur RE35 RE45 RE60

Ringmurens bæreevne er en funksjon av linjelast i forhold til hvor mye grunnen tåler. Se tabell under her for generelle anbefaling til fundamentbredde. Ringmur har fundamentbredde 0,15 m.

Ellers så kan bæreevne for ringmurselementer beregnes for ulike jordarter i henhold til byggforskerseriens Byggetaljer 521.111. Bæreevnen er blant annet en funksjon av byggegrunnens styrkeegenskaper, lastens eksentrisitet og sålens bredde. Plassering av svill oppå ringmuren avgjør den effektive fundamentbredden i forhold til eksentrisiteten. Basert på den effektive fundamentbredden, B_{eff} , kan tillatt dimensjonerende last fra bygningen for ulike grunnforhold finnes i tabeller gitt i Byggforskerseriens Byggetaljer 521.111.

Under her følger tabeller for nødvendig fundamentbredde ved gitte linjelaster og grunntrykk, samt en tabell for punktlast-kapasitet ved gitte linjelaster.

Tabell over Nødvendig fundamentbredde

Belastning langs ringmur - Bruddlast

| Tillatt grunntrykk kNm / m^2 | kNm / m | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | 75 | 100 |
| 50 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,50 | 2,00 |
| 75 | 0,13 | 0,20 | 0,27 | 0,40 | 0,53 | 0,67 | 1,00 | 1,33 |
| 100 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,75 | 1,00 |
| 125 | 0,08 | 0,12 | 0,16 | 0,24 | 0,32 | 0,40 | 0,60 | 0,80 |
| 150 | 0,07 | 0,10 | 0,13 | 0,20 | 0,27 | 0,33 | 0,50 | 0,67 |
| 200 | 0,05 | 0,08 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,38 | 0,50 |
| 250 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,12 | 0,16 | 0,20 | 0,30 | 0,40 |
| 300 | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,10 | 0,13 | 0,17 | 0,25 | 0,33 |
| 400 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,10 | 0,13 | 0,19 | 0,25 |

Bredde
mm

| | | |
|----------------------------------|------------------|---|
| Ringmur uten såle - Ringmur - RM | 150 (100 i topp) |  |
| Ringmur med Såleblokk | 400 |  |
| Ringmur med såle - Såle | 400 + |  |

Forutsetninger for tabellen:

- At lasten overføres til grunnen sentrisk i såle eller ringmurelementets fundamentbredde.
- Tabellen er veiledende. Se også i Sintef Byggforsksblad (521.111).
- Belastning langs ringmurselementet er inklusive vekten av støpt ringmur.
- Ved bruk av såle under forutsettes det minimum sålebredde 0,4 m.
- Merk at geotekniske opplysninger for aktuelt prosjekt, som angir tillatt grunntrykk, også kan si noe om minimum fundamentbredder.

TABELL A

Forutsetninger:

- 1 Tabellen viser linjelast på ringmur med samtidig virkende mulige maksimale punktlast
- 2 Yttervegg eller søyler belaster såleblokk sentrisk
- 3 Beregnede laster er forutsatt: korttidslast
- 4 Merknad (1): Søyle 148x148 og 198x198, Ringmur har samme kapasitet forutsatt sentrisk belastning på såle og lastfordelende svill eller plate
- 5 Geotekniske rapporter kan ha begrensninger med hensyn på minimum sålebredder og også faktisk forutsette bruk av såler.

 Kun linjelaster er mulig
0 Punktlaster er mulig med positivt tall

| Byggegrunn | Tillatt grunntrykk kN / m ² | Søyledimensjon (Merknad) | Linjelast ok ringmur 15 kN / m | | | | Linjelast ok ringmur 15 kN / m | | | | Linjelast ok ringmur 30 kN / m | | | | Linjelast ok ringmur 50 kN / m | | | | Linjelast ok ringmur 75 kN / m | | | | |
|-----------------------------------|---|-----------------------------|--------------------------------|---------|---------|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|--------------------------------|---------|---------|---------|--|
| | | | Uten såleblokk | | | | Med såleblokk | | | | Med såleblokk | | | | Med såleblokk | | | | Med såleblokk | | | | |
| | | | 148x148 | 198x198 | 148x148 | 198x198 | 148x148 | 198x198 | 148x148 | 198x198 | 148x148 | 198x198 | 148x148 | 198x198 | 148x148 | 198x198 | 148x148 | 198x198 | 148x148 | 198x198 | 148x148 | 198x198 | |
| Rad inngår i formel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | -3 | Likt | -5 | Likt | 3 | Likt | 5 | Likt | -6 | Likt | -9 | Likt | -18 | Likt | -27 | Likt | -33 | Likt | -50 | Likt | |
| 75 | | | -2 | Likt | -3 | Likt | 9 | Likt | 14 | Likt | 0 | Likt | 0 | Likt | -12 | Likt | -18 | Likt | -27 | Likt | -41 | Likt | |
| 100 | | | 0 | Likt | 0 | Likt | 15 | Likt | 23 | Likt | 6 | Likt | 9 | Likt | -6 | Likt | -9 | Likt | -21 | Likt | -32 | Likt | |
| 150 | | | 3 | Likt | 5 | Likt | 27 | Likt | 41 | Likt | 18 | Likt | 27 | Likt | 6 | Likt | 9 | Likt | -9 | Likt | -14 | Likt | |
| 200 | | | 6 | Likt | 11 | Likt | 39 | Likt | 59 | Likt | 30 | Likt | 45 | Likt | 18 | Likt | 27 | Likt | 3 | Likt | 5 | Likt | |
| 300 | | | 12 | Likt | 21 | Likt | 63 | Likt | 95 | Likt | 54 | Likt | 81 | Likt | 42 | Likt | 63 | Likt | 27 | Likt | 41 | Likt | |
| 400 | | | 18 | Likt | 32 | Likt | 87 | Likt | 131 | Likt | 78 | Likt | 117 | Likt | 66 | Likt | 99 | Likt | 51 | Likt | 77 | Likt | |
| Rad inngår i formel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tabell A, uten såleblokk | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tabell A, med såleblokk - last 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tabell A, med såleblokk - last 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tabell A, med såleblokk - last 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tabell A, med såleblokk - last 75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4 MONTERING OG STØPING

4.1 Grunnarbeid og grunnforhold

Det forutsettes at grunnarbeider er utført på fagmessig måte og at grunnens bæreevne er vurdert i forhold til fare for setninger og tillatt grunntrykk. Det anbefales å etablere et horisontalt plan, gjerne med en pute av sand-grus på toppen, for lett å kunne plassere og justere høyde for byggelementene. Planlegg høyder ut fra kotehøyde.

Om ikke annet er oppgitt så bør det legges til rette for total planhet med tillatt avvik på ±5 mm og at det måles før utplassering starter, samt når elementene er plassert ut. Rørøpplagg og eventuell el-framføring planlegges og utføres når det passer i byggeprosessen i forhold til hvor det legges inn i konstruksjonen.

For å sikre rett plassering av bygget anbefales bruk av salinger med opptrekk av snor som da plasseres til ytterkant elementer.

4.2 Bygging av ringmur

Se monteringsanvisningen.

Det skal normalt brukes radonsperre i bygg med varig opphold av mennesker. Det kan benyttes radonsystemer med klasse A, B eller C i forbindelse med Ringmur. Ansvarlig prosjekterende bestemmer hvor radonmembran plasseres og eventuelt bruk av dampspærre i tillegg. Generelt er det anbefalt å bruke et glidesjikt av plast mellom EPS og betongplaten, dette hindrer også betong i å komme ned mellom EPS platene i gulvisolasjonen.

4.3 Før støping – betongforbruk

Før støping må man beregne god nok tid til å gå over «forskalingen» som er bygget med byggesystemet. I utgangspunktet så vil EPS stagene motstå betongtrykket ved fylling, men det er alltid fare for at småskader har oppstått på elementene.

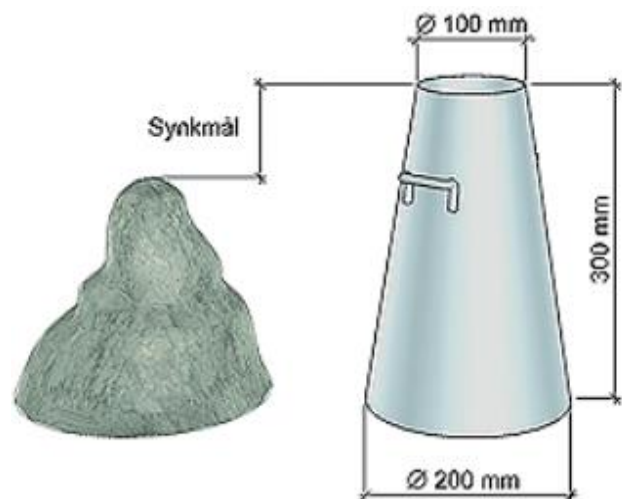
Sørg for å sjekke og avstive ekstra på alle steder der man tror det kan være svakheter, for eksempel i hjørner.

Betongforbruket i RE35 er 35 liter pr meter.
Betongforbruket i RE45 er 50 liter pr meter.
Betongforbruket i RE60 er 70 liter pr meter.
Betongforbruket i såleblokken er 70 liter pr meter.

4.4 Støping og betongresept

Betongresept skal følges for å sikre kvalitet og passelig flyt og ikke for høyt trykk i forskalingen. Det skal brukes B30 kvalitet og tilslagets størrelse skal være maks 16 mm. Grovt tilslag reduseres med 25 % og synkmål skal være 16-18 cm. Kontroller synkmål på byggeplass. Resept gjelder for Ringmur, for betongplaten kan det gjøres egne vurderinger av prosjekterende for å få ønsket styrke og kvalitet på platen.

Fyll betong i elementet uten å bruke vibrator, kun manuell staking ved behov. Gå to runder for å fylle opp.



5 UTVENDIG TILDEKKING

5.1 Sementfiberplate på EPS

RE35 RE45 RE60 leveres med pålimt 6 mm sementfiberplate fra produsent Cembrit. Platen har godkjent støttest for ringmur og har en grå naturlig farge uten overflatebehandling.

5.2 Rengjøring av sementfiberplaten

Sementfiberplatene kan rengjøres med lunkent / kaldt vann. Hvis nødvendig kan man tilsette vanlig husholdningssåpe som ikke inneholder løsemidler. Start alltid nedenfra på få områder om gangen. Skyll med rikelig med vann til fasaden er helt ren. For å være på den sikre siden anbefales det at man prøver behandlingen på et begrenset område for å se at resultatet blir som forventet.

5.3 Ettersyn/kontroll av sementfiberplaten

Årlig besiktigelse av betongfiberplatene for sprekkdannelser eller skader. Med lang levetid, og mange årssykluser for produktet er det normalt at det kan oppstå mindre skader, riss eller misfarging. Da kan man om ønskelig bruke UV bestandig fugemasse i riss/skader og man kan også eventuelt overmale med diffusjonsåpen maling. Normalt anbefales grunning + 2 strøk. Ved større mekaniske skader kan man skifte platene eller montere nye på utsiden. Betongfiberplaten kan limes til underlaget med egnet lim/flislim (uten løsemidler) og/eller festes mekanisk. Om man bruker mekanisk innfesting med bolter inn i betongkjernen på ringmuren, så skal hullet i fiberplaten være litt større enn diameter på bolten og det bør her brukes gummipakning rundt bolten.

6 DIVERSE

6.1 Kapping av EPS

På byggeplass blir det en del kapping og tilpassing av EPS så for å unngå at løse perler kommer i naturen anbefaler vi å bruke varmetråd-kutter og varmekniv. Da vil man få pene rette kapp uten at perler løsner og det gir et bedre arbeidsmiljø for de som utfører arbeidet.



6.2 Ryddighet byggeplass

Pass på at byggeplassen holdes ryddig og at det ikke spres løse perler eller kapp fra EPS og XPS materialer. Det anbefales å samle opp dette i gjennomsiktige sekker og levere det til miljøstasjonen som sorterer EPS og XPS i egne fraksjoner. Materialene er 100 % resirkulerbare og det er en tapt ressurs om dette går i restavfall eller andre steder.

7 VESENTLIGE EGENSKAPER

7.1 Mekanisk motstandsevne og stabilitet

Mekanisk styrke og stabilitet for RE36 ferdig fylt med betong dekkes av grunnleggende teknisk dokumentasjon og statikk utarbeidet for produktet av Byggkonsult AS. Relevante uttrekk fra teknisk dokumentasjon er gjengitt tidligere i dette dokumentet.

For EPS elementet i seg selv (åpnet forskalingselement) så produseres det med trykkstyrke S150 med ca 25 kg/m³ i densitet. For kvalitetskontroll utføres målinger av maks trekkraft for å sørge for at EPS stagen tåler betongtrykket.

Det foretas lambdamålinger som del av fabrikk-kontrollen som danner grunnlag for deklart varmekonduktivitet på 0,035 W/mK som igjen danner grunnlag for U-verdi beregninger utført av RISE Reserch Institutes of Sweden AB. Resultater fra U-verdi beregninger er gjengitt tidligere i dokumentet. Lambdamålinger foretas på eget laboratorium og lambdaapparat kontrolleres årlig

mot eksternt kontrollorgan i samarbeid med Sintef Byggforsk som utsteder tekniske godkjenninger på Sundolitt produkter.

PTD (Product type determination) tester for varmekonduktivitet utføres av eksterne testorgan.

7.2 Brannsikkerhet

Sundolitt Ringmur RE35 RE45 RE60 er en forskalingsblokk helstøpt i EPS (ekspandert polystyren). EPS er brennbar isolasjon og har omtrent samme flammepunkt som treverk. Det må utvises forsiktighet på byggeplass og ikke utsette materialet for flammer eller glør og det må utføres forskriftsmessig sikring av byggeplass. EPS har brannklasse Euroclass F.

7.3 Hygiene, helse og miljø

Ringmur er plassert utenfor dampsperre og det vil ikke være emisjoner til innemiljøet eller annen påvirkning på innemiljøet.

Ved montering på byggeplass anbefales deling av elementer og annen isolasjon utført med varmetrådkutter eller varmekniver. Ringmur utføres i prinsippet alltid utendørs og dermed vil ikke eventuelt røyk fra varmetrådkutting utgjøre noen fare. Dersom man utfører dette arbeidet innendørs anbefales det å gjøre dette i ventilerte lokaler. Røyk fra skjæring av EPS er ikke mer farlig enn for eksempel røyk fra treverk, men generelt bør man unngå all røyk.

Produktet inneholder ingen prioriterte miljøgifter, eller andre relevante stoffer i en mengde som vurderes som helse- og miljøfarlige. Prioriterte miljøgifter omfatter CMR, PBT og vPvB stoffer.

EPS kan og bør sorteres i egne fraksjoner siden produktet er god råvare til nye produkter, blant annet til ny XPS isolasjon. Sunde og andre bedrifter i EPS foreningen jobber for å få til gode systemer for resirkulering blant annet ved å påvirke avfallsstasjoner til å opprette egne fraksjoner for EPS. EPS fra RE36 blokker kan ellers leveres som vanlig restavfall.

7.4 Sikkerhet og tilgjengelighet ved bruk

Det skal følges vanlige regler for sikkerhet i byggeprosesser og det er ingen spesielle krav knyttet til RE36 elementer. Elementene er lette i vekt og utgjør ikke noen fare i seg selv.

7.5 Vern mot støy

Kapping med varmetråd og vanlig behandling av RE36 elementer medfører ikke støy.

7.6 Energiøkonomisering og varmeisolering

Ringmur er utført i trykkfast isolasjonsmateriale med varmekonduktivitet 0,035 W/mK og design og geometri i toppen av elementet medfører svært gode kuldebroverdi. Produktet oppfyller krav til U-verdi på 0,10 W/m²K med EPS S80 i grunnen, se kapittel om U-verdi. På denne måten kan man med å bruke produktet sikre at U-verdi krav oppfylles og med passiv isolasjon uten

vedlikehold gjennom hele byggets levetid bidrar produktet til energiøkonomisering og varmeisolering på en økonomieffektiv måte.

7.7 Bærekraftig bruk av naturressurser

Ringmur er laget av EPS som består av 98 % luft og dette bidrar til lave utslipp ved frakt. Selv om de resterende 2 % av produktet er oljebasert så er dette en «lånt» ressurs siden materialet er 100 % resirkulerbart og etter lang levetid på mer enn 60 år kan materialet brukes igjen til for eksempel ny XPS isolasjon med like lang levetid. Denne gjenbruken kan i prinsippet fortsette flere ganger.

Ringmur av EPS produseres ved å sveise perler sammen med damp i former og dampproduksjonen gjøres hovedsakelig med biobrensel (fiskeolje).