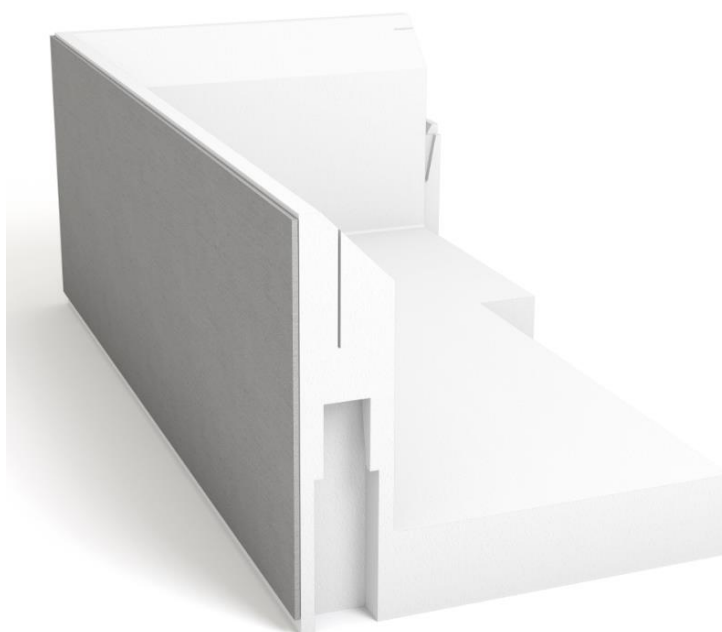


Teknisk hjelpedokument

Sundolitt L-element



Brødr. Sunde as

Opprettet: 12/10-2016

Revidert: 19/6-2020

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 gulv ved bruk av L35-L45	4
3 ARMERING	4
3.1 Forutsetninger	4
3.2 Armering L35-L45	5
3.3 Bæreevne L35-L45	5
3.4 Bestemme trykkfasthet EPS mot bæreevne i grunnen	5
3.4.1 Beregne last.....	5
3.4.2 Bestemme trykkfasthet	5
3.4.3 Kontrollere grunnens bæreevne	5
4 MONTERING OG STØPING.....	6
4.1 Grunnarbeid og grunnforhold	6
4.2 Bygging av L-element.....	6
4.3 Før støping – betongforbruk	6
4.4 Støping og betongresept	6
5 UTVENDIG TILDEKKING.....	7
5.1 Sementfiberplate på EPS	7
5.2 Rengjøring av sementfiberplaten	7
5.3 Eppersyn/kontroll av sementfiberplaten.....	7
6 DIVERSE	7
6.1 Kapping av EPS.....	7
6.2 Ryddighet byggeplass	7
7 VESENTLIGE EGENSKAPER	8
7.1 Mekanisk motstandsevne og stabilitet.....	8
7.2 Brannsikkerhet.....	8
7.3 Hygiene, helse og miljø.....	8

7.4 Sikkerhet og tilgjengelighet ved bruk	9
7.5 Vern mot støy	9
7.6 Energiøkonomisering og varmeisolering	9
7.7 Bærekraftig bruk av naturressurser	9

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Dette dokumentet sammenfatter beregninger, testforsøk og statikk utarbeidet for Sundolitt L-element L35-L45 system for bruksområder 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.

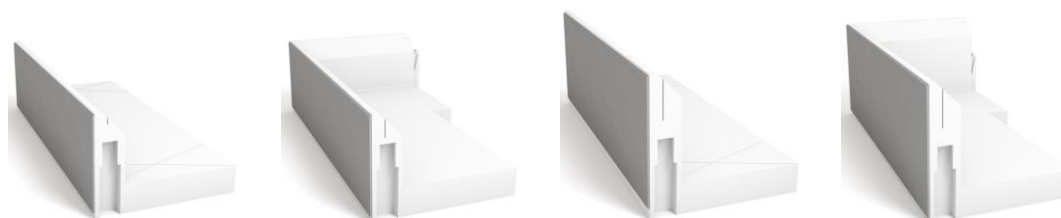
Sundolitt L-element L35-L45 består av rett element og hjørneelementer og fungerer som forskaling til betong. Høyder på dette produktet er 350 og 450 mm. Betongtykkelse er 350 mm og ringmuren blir helt integrert med betongplaten i gulvet når det er ferdig støpt. Plate vil ikke flyte fritt men være fastholdt langs ytterkanter. Det skal gjøres en egen vurdering av armeringsmengden i plata som også ivaretar det.

1.2 Om byggesystemet

Dette dokumentet tar for seg bygging med L35-L45 til ringmurer for bygninger. Vær obs på at det også tilbys andre systemer for ringmur/plate på mark. Disse heter Ringmur, Ringmur RE36 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 at produktet er egnet til det bruksområdet som er planlagt i hvert enkelt tilfelle.



2 U-VERDIER

2.1 U-verdi gulv ved bruk av L35-L45

U-verdi for gulv med L-element er beregnet med varmekonduktivitet 0,035 W/mK for EPS i elementet, samt med isolasjonstyper i grunnen S80 med lambda-klasse 38.

Tabellen viser U-verdi for gulvkonstruksjonen inkludert kuldebrotapet, avhengig av husets størrelse. Verdiene gjelder for 250 mm isolasjon i vegg.

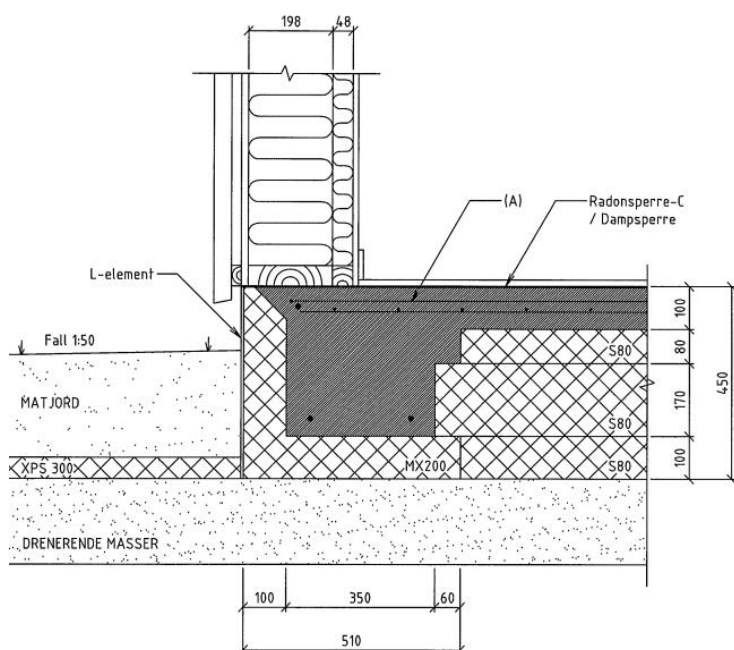
U-verdier ut fra bygningens grunnflate									
Høyde L-element	Isolasjonstykkelser (mm)		Kuldebrotverdi W/mK	Bygningens grunnflate (bxl) og U-verdier (W/m ² k)					
	Gulvisolasjon	Under ringmur		8x12	9x13	10x14	11x15	12x16	13x17
350	250	100	0,195	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17
450	350	200 ⁽¹⁾	0,185	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14
450	350	100	0,23	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15

1) 100 mm isolasjon i tillegg til L-elementet, se fig.1

3 ARMERING

3.1 Forutsetninger

- Det legges minimumsarmering i L35-L45 i henhold til Eurocode 2.
- Gulv og ringmur armeres sammen og det forutsettes nett i gulvet minst K131.
- 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, egenlast etc. Det gjøres ikke her.



3.2 Armering L35-L45

- Horisontal armering 1 x Ø10 mm oppe ved nett.
- Horisontal armering 2 x Ø12 mm nede på armeringsholdere.
- Armeringsnett i plate, minst K131. Beregnes.

3.3 Bæreevne L35-L45

Ringmurens bæreevne er en funksjon av linjelast i forhold til hvor mye grunnen tåler, samt trykkfasthet i bunnvangen på L-elementet.

Ellers så kan bæreevne for ringmurselementer beregnes for ulike jordarter i henhold til byggforskerseriens Byggdetaljer 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 Byggdetaljer 521.111.

For punktlaster så beregnes dette spesielt.

3.4 Bestemme trykkfasthet EPS mot bæreevne i grunnen

L-elementet har EPS isolasjonsmateriale mellom grunnen og ringmuren så last må føres gjennom EPS og videre ned i bakken. Under her følger fremgangsmåte for å bestemme nødvendig trykkfasthet på EPS materialet.

3.4.1 Beregne last

Beregn last fra bygget pr lm i L-elementet. Beregn både langtidslast og korttidslast.

3.4.2 Bestemme trykkfasthet

Bestem isolasjonskvaliteten ut i fra belastningen langs L-elementet. Følgende tabeller viser hvilken isolasjonstype en må velge. S200MX brukes som standard i produktet.

Kontroll A			
Langtidslast langs L-element (kN/m)	21	31,5	42
Type EPS	S200MX	S300MX	S400MX
Kontroll B			
Korttidslast langs L-element (kN/m)	70	105	140
Type EPS	S200MX	S300MX	S400MX

Begge kontroller gjøres, ved ulik type brukes den beste. Langtidslasten vil oftest være dimensjonerende.

3.4.3 Kontrollere grunnens bæreevne

Lasten fra betongsålen overføres gjennom isolasjonen i L-elementet og ned i grunnen. Følgende tabeller viser hva byggegrunnen må kunne tåle. Ansvarlig for geoteknikk oppgir verdier for «Tillatt grunntrykk».

Korttidslast	
Last langs L-elementet (kN/m)	Grunnen må tåle (kN/m ²)
0 - 70	0 - 137
70 - 105	137 - 205
105 - 140	205 - 274

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. Røropplegg 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 L35-L45 elementer.

4.2 Bygging av L-element

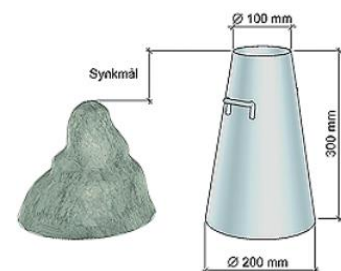
Se monteringsanvisningen for bygging av L35-L45.

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 L35-L45. 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. Sørg for å sjekke og avstive ekstra på alle steder der man tror det kan være svakheter, for eksempel i hjørner.

Betongforbruket i L35 er 95 liter pr meter + betongplaten.
Betongforbruket i L45 er 130 liter pr meter + betongplaten.
Forutsetter fundamentbredde/betongbredde nederst på 350 mm.



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 L35-L45, og for betongplaten gjøres egne vurderinger av prosjekterende for å få ønsket styrke og kvalitet. Fyll betong uten å bruke vibrator, kun manuell staking ved behov. Gå to runder for å fylle opp. Når ringmuren er fylt anbefales det å fortsette med betongplaten så snart som mulig for å unngå støpeskjøt.

5 UTVENDIG TILDEKKING

5.1 Sementfiberplate på EPS

L35-L45 leveres med pålimt 6 mm sementfiberplate. Platen har godkjent støtte for 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 sprekke-dannelser eller skader. Med lang levetid, og mange års-sykluser 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 L35-L45 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 forskalingsselement) så produseres det med trykkstyrke S150 med ca 25 kg/m³ i densitet.

Det foretas lambda- og trykkmålinger som del av fabrikk-kontrollen. U-verdi beregninger for gulv med L-element er utført av Sintef Byggforsk. 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 og trykk utføres av eksterne testorgan.

7.2 Brannsikkerhet

Sundolitt Ringmur L35-L45 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 L35-L45 er plassert utenfor dampspørre og er vurdert til å ikke ha emisjoner til innemiljøet eller annen påvirkning på innemiljøet.

Ved montering på byggeplass anbefales deling av elementer og annen isolasjon utført med varmetrådkutter eller varmekniver. L-element kappes i prinsippet nesten alltid utendørs og dermed vil ikke eventuelt røyk fra varmetrådkutting utgjøre noen fare. Dersom man utfører dette arbeidet innedørs 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 L35-L45 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 L35-L45 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 L35-L45 elementer medfører ikke støy. Kapping av sementfiberplater med vinkelkutter utføres med verneutstyr for øyne og hørsel.

7.6 Energiøkonomisering og varmeisolering

L-element L35-L45 er utført i trykkfast isolasjonsmateriale med varmekonduktivitet 0,035 W/mK og design og geometri i toppen av elementet medfører gode kuldebroverdier. Produktet sikrer at energiforbruket forblir lavt med passiv isolasjon uten vedlikehold gjennom hele byggets levetid og dermed også bidrar til energiøkonomisering og varmeisolering på en økonomieffektiv måte.

7.7 Bærekraftig bruk av naturressurser

L35-L45 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.

L35-L45 av EPS produseres ved å sveise perler sammen med damp i former og dampproduksjonen gjøres hovedsakelig med biobrensel (fiskeolje).