

GLAVA® TROLLVEGGEN MONTERINGSANVISNING

Mars 2019



PÅ INNSIDEN AV NORGE

Barskt, værhardt og skiftende. Fra by til ytterste utpost. Vi kjenner Norge fra innsiden, og vi er alltid nær kundene våre. Våre produkter sørger for økt komfort og lavt energiforbruk i norske bygg. Det har ikke kommet helt av seg selv:

Helt siden 1935 har vi i GLAVA® bygget opp vår kompetanse om norske forhold.



Det til enhver tid oppdaterte sortiment finnes på **glava.no**.

GLAVA AS har ikke prosjekteringsansvar og tar forbehold om eventuelle trykkfeil.

GLAVA® TROLLVEGGEN

Trollveggen består av isolerte elementer laget av formstøpt EPS fra GLAVA®. Elementene er satt sammen av forbindelsesstag og spikerslag i stål, noe som gjør systemet svært robust. Stålforsbindelsesstagene er hengslet slik at elementene kan flatpakkes under transport. I vangene ligger det horisontale spikerslag som gjør at stenderverk og/eller plater kan festes helt ut i kantene.

GLAVA® Trollveggen kan leveres med 3 ulike betongbredder, hvor 150 mm er standard. De to andre -200 og 250 mm- er bestillingsvare. Det brede utvalget av betongbredder gjør at systemet kan brukes i et stort utvalg forskjellige konstruksjoner, til og med som et ringmurssystem. Systemet består av ulike elementer som forenkler monteringen av hjørner, etasjeskillere o.l. Elementene veier ca. 15 kg og kan enkelt løftes av én person.

Betingelser for bruk:

Denne anvisningen gjelder for montering av GLAVA® Trollveggen med tilhørende produkter. Glava AS tar ikke ansvar for montering som ikke følger denne anvisningen. Det er den utførende og ansvarshavende som er ansvarlig for at montering er tilfredsstillende og forskriftsmessig utført. Tegningene i denne anvisningen er ikke byggetegninger, men illustrasjoner som viser prinsippet for utførelsen. Det stilles krav til 3. parts, uavhengig kontroll av prosjekteringen av underpunktene «Konstruksjonssikkerhet» og «Geoteknikk» i tiltaksklasse 2 og 3.

GLAVA® Trollveggen kan bygges i inntil to etasjer for risikoklasse 1, 2 og 4 i brannklasse 1.

For risikoklasse 4 (boligbygning) kan det bygges i 3 etasjer dersom hver boenhet har utgang direkte til terreng, uten å måtte rømme via trapp eller trapperom til terreng.

GLAVA® Trollveggen skal alltid monteres sammen med GLAVA® Trollveggen Såleblokk eller settes på et støpt fundament som er dimensjonert for byggets totale belastning og grunnens bæreevne.

Det er viktig å avklare grunnforholdene, slik at rett fundamenteringsmåte velges. God oversikt over forekomsten av fjell og dybder til fjellgrunnen er viktig, fordi dette i stor grad påvirker fundamenteringen.

INNHold

Betingelser for bruk	3	Kontaktpunkter	26
Produktdata	4 – 5	Glidesjikt	26
Før montering	5	Kombinasjon med trevegg i front	27
Fundament	5	Etasjeskillere	28
Radonsperre	6	Utkraget bjelkelag	29
Montering av såleblokk	7- 10	Innvendig behandling	30
Montering av fundamentskinne	11- 12	Utvendig behandling	31
Montering Trollveggen	13– 24	Armering av Trollveggen	32 - 38
Utsparinger for åpninger	22	Armering av åpninger	35 - 38
Støping av Trollveggen	24	U-verdier Trollveggen	39 - 40
Avstivende vegger	25	Markisolering og telesikring	41 - 46

PRODUKTDATA GLAVA® TROLLVEGGEN

Isolasjonsmateriale:	GLAVA® EPS 120
Isolasjonsklasse:	31 ($\lambda_D = 0,031 \text{ W/mK}$)
Kortidslast:	120 kN/m ²
Langtidslast:	36 kN/m ² etter NS-EN 1606 2 % def. 50 år
Betongkvalitet:	B30 med en gradering på 0 - 8 mm finsats, slump 18 - 20 cm.
Vangtykkelser:	
- Innervange:	Alltid 75 mm
- Yttervange:	75 mm, 110 eller 150 mm

Betongbredde og betongforbruk:

150 mm:	ca. 150 liter pr. m ²
200 mm*:	ca. 200 liter pr. m ²
250 mm*:	ca. 250 liter pr. m ²
Såleblokk**:	ca. 90 liter pr. m

*Bestillingsvare

**Kun for 150 mm betongbredde

Generelt:

Elementet må kappes med egnet verktøy for stål, f.eks. sirkelsag m/diamantskive. Over bakken må elementene pusses med min. 8 mm fiberpuss eller annen kledning med tilstrekkelig brannmotstand (se side 26). Under bakkenivå må elementet beskyttes mot fukt (se side 27). Maksimal oppfyllingshøyde er 2,7 meter. Se for øvrig side 28-34 om armering.

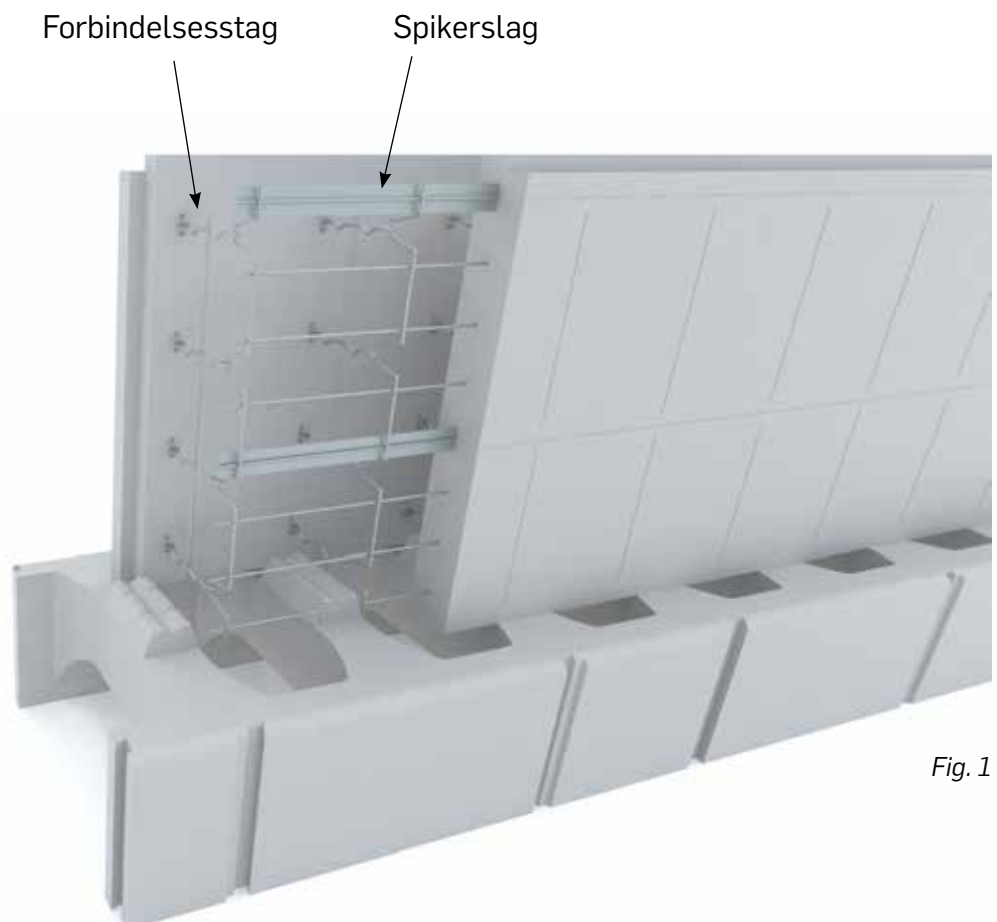


Fig. 1

Trollveggen Element:

I hver vange er det innstøpt 2 stk. horisontale spikerslag, sentrert i vangens tykkelse. Disse er merket med horisontale forsenkninger på utsiden av vangene. Vi anbefaler at det benyttes treskrue med fiberkutt ved innfesting i elementets spikerslag, der skruelengden tilpasses ut fra at spikerslagene ligger i midten av vangens tykkelse.

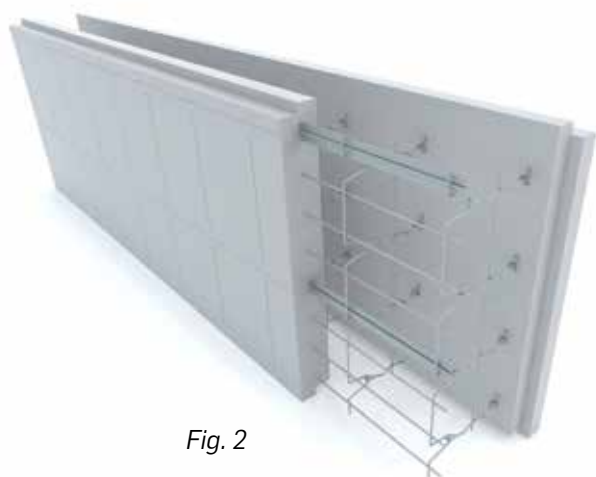
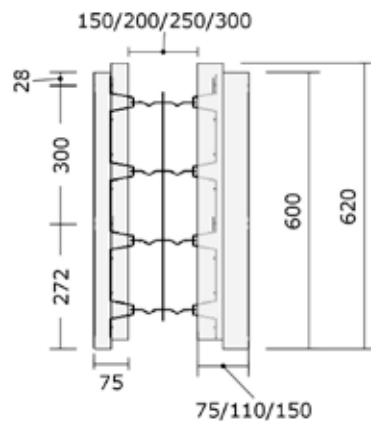


Fig. 2



Trollveggen 300-element:

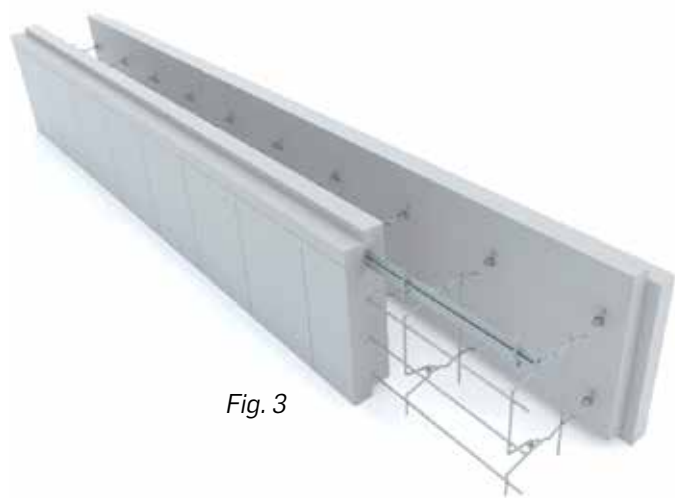
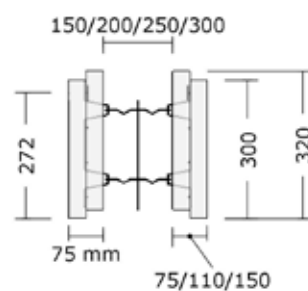


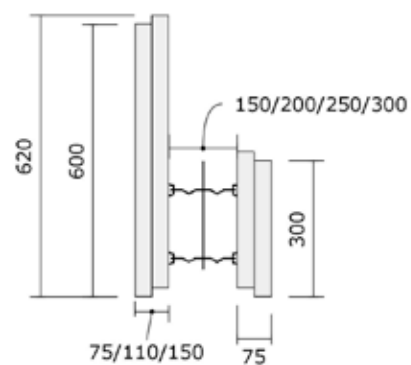
Fig. 3



Trollveggen Dekkeelement



Fig. 4



Trollveggen Såleblokk

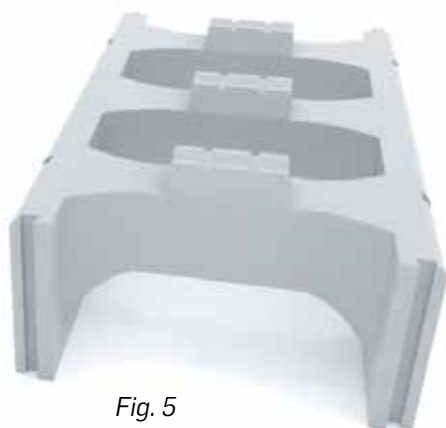
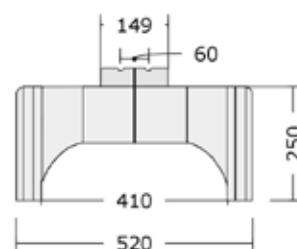
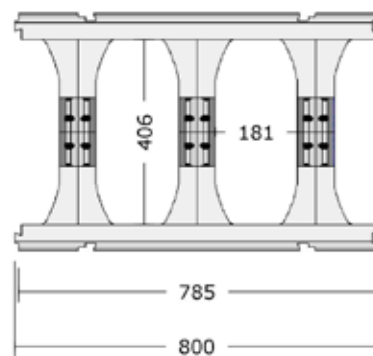
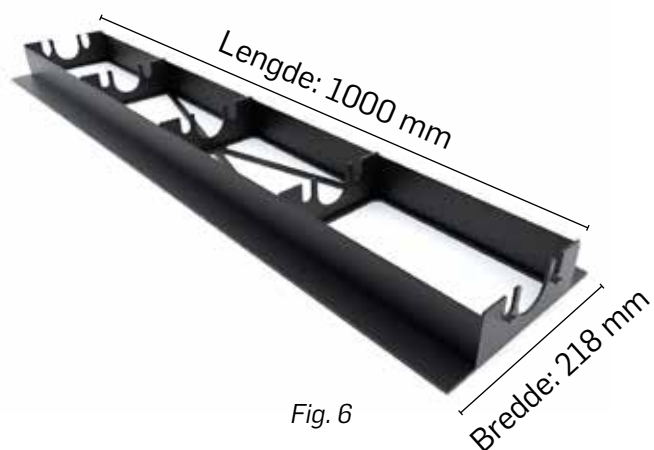


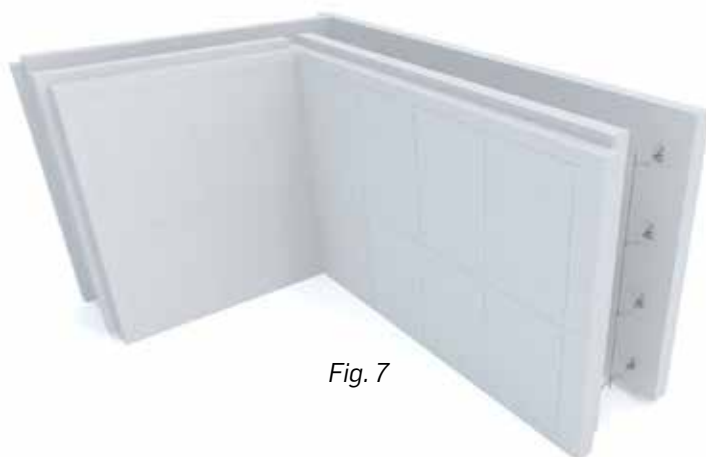
Fig. 5



Trollveggen Fundamentskinne



Trollveggen Hjørneløsning



For å sikre at elementene blir stablet i forbandt, består hjørneløsningen av ulike elementer. 2 kortelementer og 2 langelementer, hver av dem merket A og B. Dette sikrer god stabilitet i hjørnene.

Se side 13 for montering.

Hjørneelementene kommer med yttervangetykkelse på 75 mm, 110 mm eller 150 mm.

For variasjoner av de prefabrikerte hjørnene, se bakerst i brosjyren.

Radon

GLAVA® leverer radonsperrer med tilbehør for montering i bruksgruppe A, B og C. I tillegg leveres radonbrønner. Les mer og se egen monteringsanvisning på glava.no. Under er det vist løsninger for Radonsperre i bruksgruppe B.

Dersom GLAVA® Radonsperre monteres med GLAVA® Trollveggen og GLAVA® Trollveggen Såleblokk, klemmes radonsperren mellom såleblokk og første rad med Trollveggen-elementer. Radonsperren må ikke gå lengre inn enn til nærmeste liggende jern i såleblokken, men skal være minimum 3 cm inn i betongveggen. Når første skift med Trollveggen-elementer monteres, vil radonsperren løfte seg opp langs innsiden av indre vange på Trollveggen-elementene.

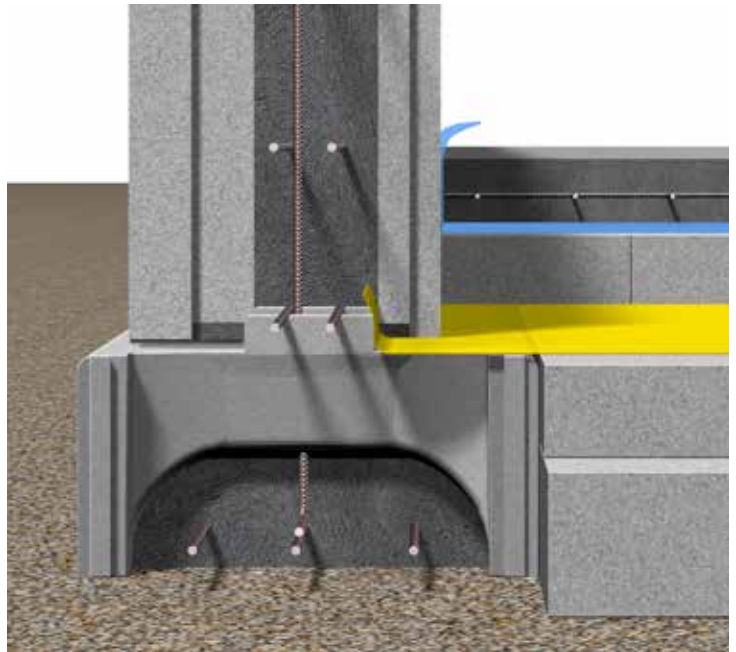


Fig. 8

Monteres GLAVA® Trollveggen på et støpt fundament, legges duken inntil de oppstikkende jernene, og GLAVA® Trollveggen Fundamentskinne skytes fast. Skyt kun fast på yttersiden, der det ikke er radonsperre, slik at ikke duken blir gjennomhullet. Dersom man ønsker å skyte på begge sider kan man legge GLAVA® Dobbeltssidig Butyltettebånd mellom fundamentskinne og radonsperre for å sikre god tetting.

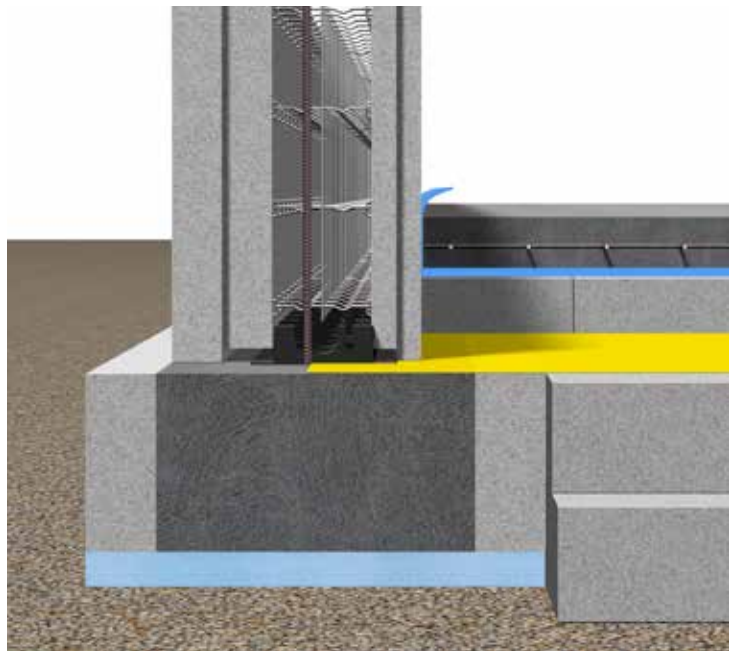


Fig. 9

Fundamentløsning A: GLAVA® Trollveggen Såleblokk

A1.

Før monteringen starter markeres hjørner og rettesnorer strekkes opp. Mål diagonalene slik at bygget settes opp i ønsket vinkel. Dersom de to grønne strekene på figur 10 blir like lange, er bygget kvadratisk/rektangulært. En annen måte er å på forhånd regne ut lengden på diagonaler for så å måle dem opp. Da oppnår man ønsket vinkel for hvert hjørne.

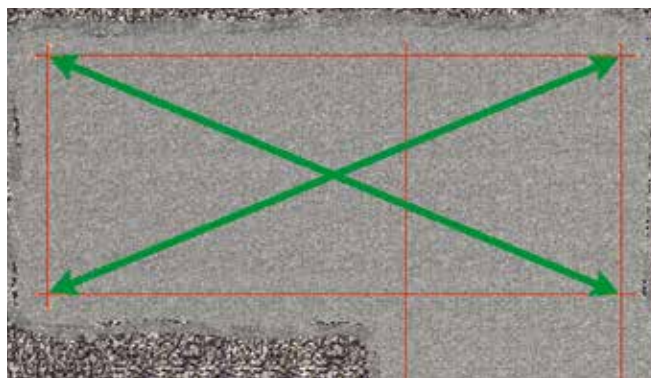


Fig. 10

A2.

Det er viktig å få avklart grunnforholdene slik at tilstrekkelig armering kan beregnes. I figur 11 er det vist 3Ø12, som eksempel på armering (må beregnes). Denne legges på armeringsstoler i bunn av såleblokken. Der armeringen skjøtes skal jernene overlappe hverandre med minst 500 mm. I hjørner skal armeringen gå kontinuerlig.

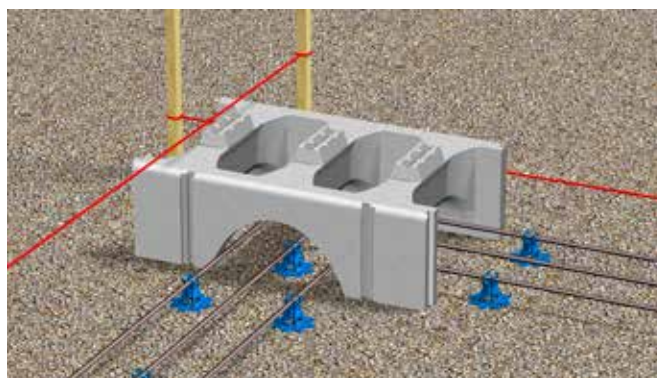


Fig. 11

A3.

Etter at armeringen er lagt, påbegynnes monteringen av såleblokk-elementene i hjørnene. I hjørner må det skjæres åpning i vangen på såleblokken for å gjøre plass til armering, samt sikre god flyt av betongen. Monteringen av såleblokk-elementene gjøres enkelt ved hjelp av det integrerte låsesystemet i elementene («not og fjær»).

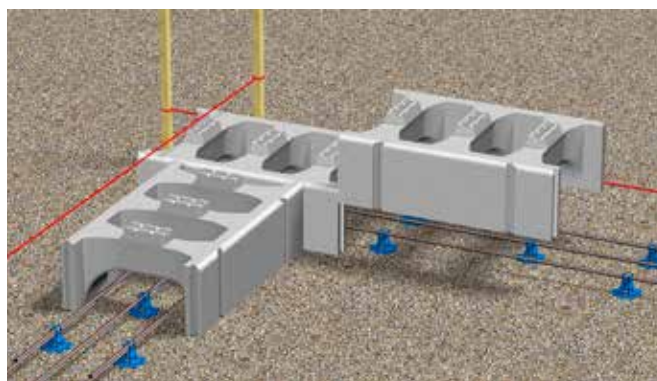


Fig. 12

A4.

Der hvor såleblokken må tilpasses på lengden, eventuelt andre typer uoriginale skjøter, benyttes GLAVA® Skjøtebeslag eller GLAVA® Låsebeslag.

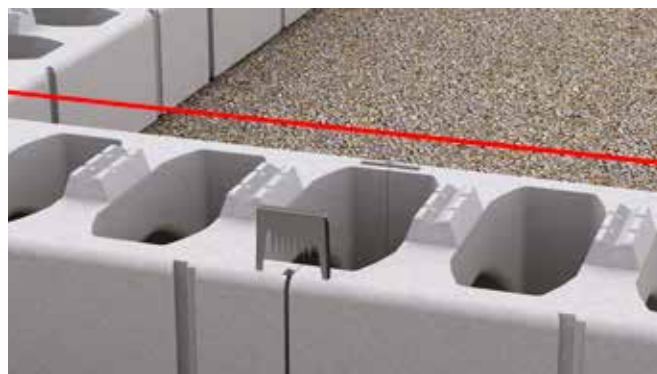


Fig. 13

A5.

For å hindre at betongen flyter ut i hjørner på såleblokken må det tettes. Dette kan f.eks. gjøres ved bruk av steinmasser eller skjære til biter av EPS.

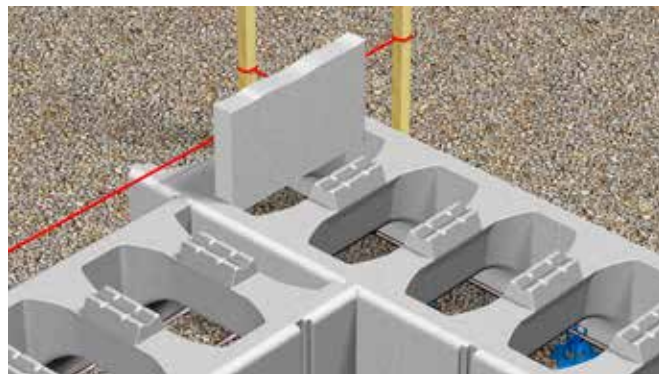


Fig. 14

A6.

I toppen av såleblokken armeres det i henhold til armeringstabellene på side 28-34.

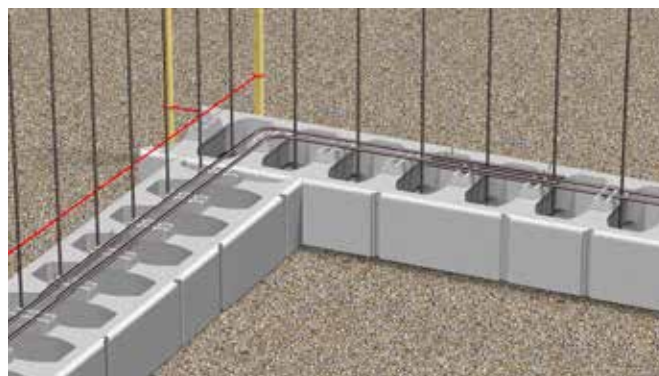


Fig. 15

A7.

Når såleblokken er ferdig montert og og første skift med elementer er plassert, er det viktig at hjørnene sikres slik at betongen ikke flyter ut ved støping. Dette gjøres med 4 stk. Glava Skjøtebeslag som vist på figur 16. Vær oppmerksom på at disse skal fjernes etter støping, så de bør ikke stikkes så langt inn at de kommer i kontakt med betongen. Deretter skal det krafses godt inntil for å stabilisere såleblokken før det støpes. Husk å kontrollere hjørner og retninger. Etter støping (se side. 23 for støping) av såleblokken og halve første skift kan monteringen av Trollveggen fortsette.



Fig. 16

Massene som tidligere ble lagt inntil såleblokken fjernes etter støping for å gjøre plass til gulv-isolasjonen.

Se fra side 13 for montering av Trollvegg-elementene.

Fundamentløsning B: GLAVA® Trollveggen for støpt fundament

B1.

Før monteringen starter markeres hjørner og rettesnorer strekkes. Mål diagonalene slik at bygget blir i ønsket vinkel. Dersom de to grønne strekene på figur 17 blir like lange, er bygget kvadratisk/rektangulært. En annen måte er å på forhånd regne ut lengden på diagonaler for så å måle dem opp. Da oppnår man ønsket vinkel for hvert hjørne.

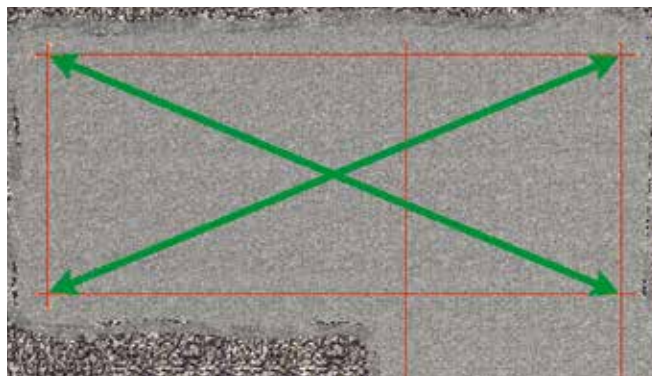


Fig. 17

B2.

Fundamentskinnen monteres på et støpt fundament. Fundamentskinnen sikrer riktig plassering av elementene, og sørger for at elementene står støtt under støping. Fundamentskinnen er laget i plast og kan kappes med en håndsag eller lignende.



Fig. 18

B3.

Fundamentskinnen skal plasseres slik at senter av elementets betongkjerne havner i senter av fundamentskinnen. Skinnen festes med spikerplugg eller boltepistol. Bolter/plugger monteres pr. c/c 40 cm. Lag eventuelle åpninger til dører/vinduer i fundamentskinnen. Dersom boltepistol benyttes er det viktig at hodet på bolten kommer langt nok ned.



Fig. 19

B4.

Fundamentskinnen monteres ved hjelp av det integrerte låsesystemet i hver ende som vist på tegningen under.



Fig. 20

B5.

I hver ende av fundamentskinnen er det to nedsenkninger som holder armeringsjernene på plass.

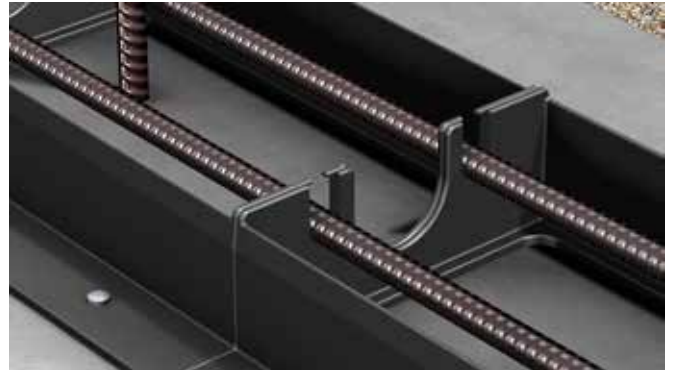


Fig. 21

B6.

Fundamentskinnen er tilpasset Trollveggen med 150 mm betongbredde. Dersom andre betongbredder skal benyttes, kan ikke GLAVA® Fundamentskinne brukes. Da må bunnen av veggen støttes med 48 x 98 mm trevirke, slik som vist på figur 22. Løsningen brukes også der det ikke er ønskelig å benytte GLAVA® Fundamentskinne, eksempelvis i forbindelse med vanntetting av overgang mellom fundament og vegg.

Etter at hele veggen er montert, støpes det i runder (se side 23 for støping).

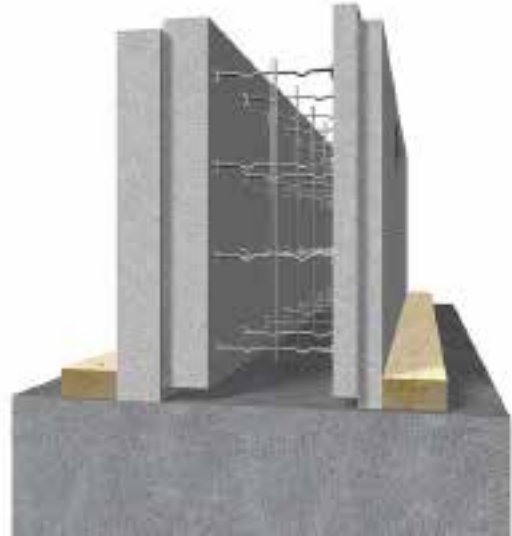


Fig. 22

Montering - GLAVA® Trollveggen

Ferdigkappede hjørner

Start monteringen i hjørnene. Hjørneelementene blir levert i pakker med 4 elementer, hvor elementene er merket med A og B. Det er 1 lang A, 1 kort A, 1 lang B og 1 kort B.

Vi anbefaler at lang B og lang A monteres i nederste skift for så å fortsette med kort A og kort B over. Dette gir god stabilitet av nederste lag.

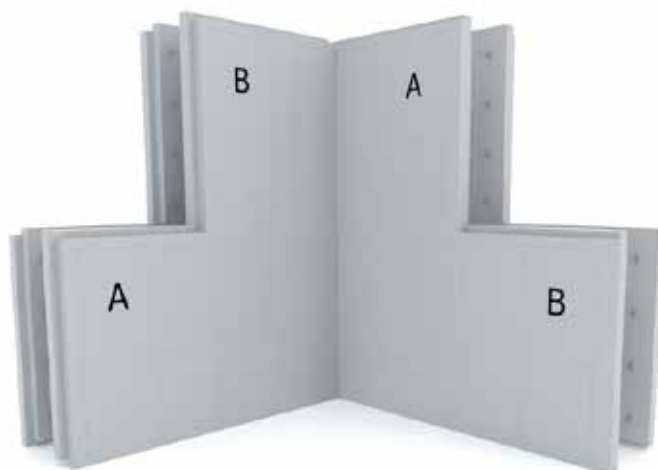


Fig. 23

Det er flere måter å stable hjørneelementene på, og et annet alternativ vil være at kort A og lang A stables i nederste skift for så å fortsette med lang B og kort B over.

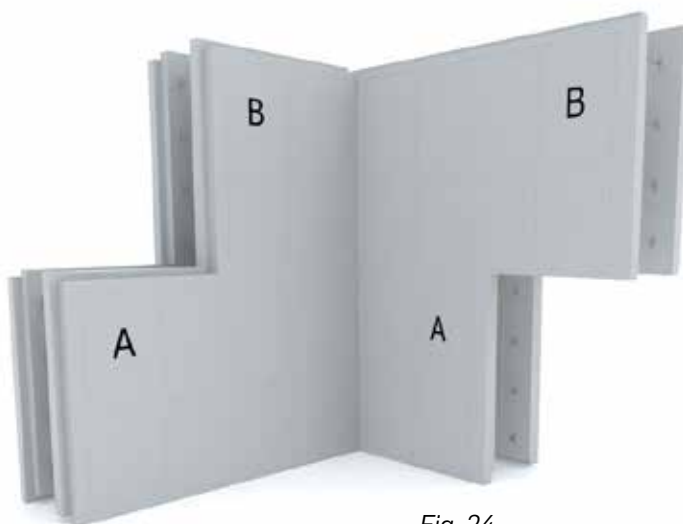


Fig. 24

Montering - GLAVA® Trollveggen

For dekkeelement og betongbreddene 200 mm og 250 mm finnes det ikke ferdige hjørneløsninger. Disse må lages ved å kutte til elementene som vist under. Det er viktig å planlegge kappingen slik at man får stablet elementene i forbandt hele veien. Alle elementskjøter skal ha minimum 30 cm overlapp i hvert skift.

Tabellen nedenfor viser antall forbindelsesstag som må fjernes, samt lengden til «A» og «B» på figur 26 og 27. Ikke fjern flere forbindelsesstag enn det som er vist under, da det resulterer i svakere hjørner.

Betongbredde [mm]	150			200			250		
Yttervangens tykkelse [mm]	75	110	150	75	110	150	75	110	150
Antall forbindelses-stag som fjernes	2	2	2	2	2	3	3	3	3
A [mm]	225	260	300	275	310	350	325	360	400
B [mm]	225			275			325		

Figuren under viser hvordan elementene skjæres for å danne et hjørne. Vi anbefaler at plassering av snittet planlegges for å unngå unødig svinn.

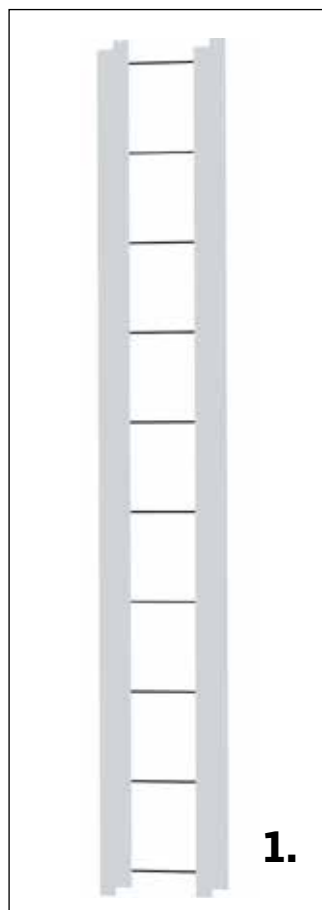


Fig. 25

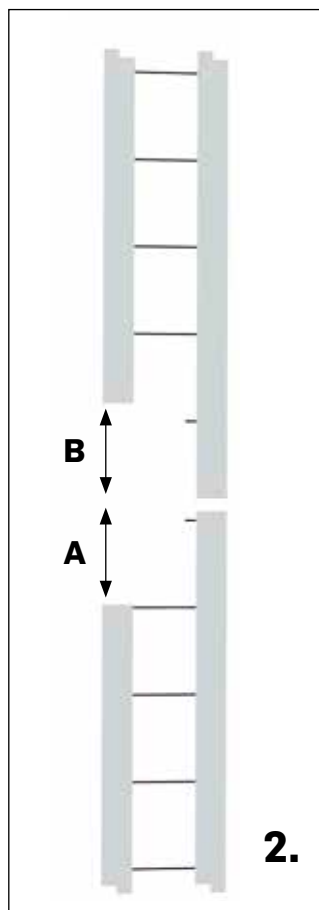


Fig. 26

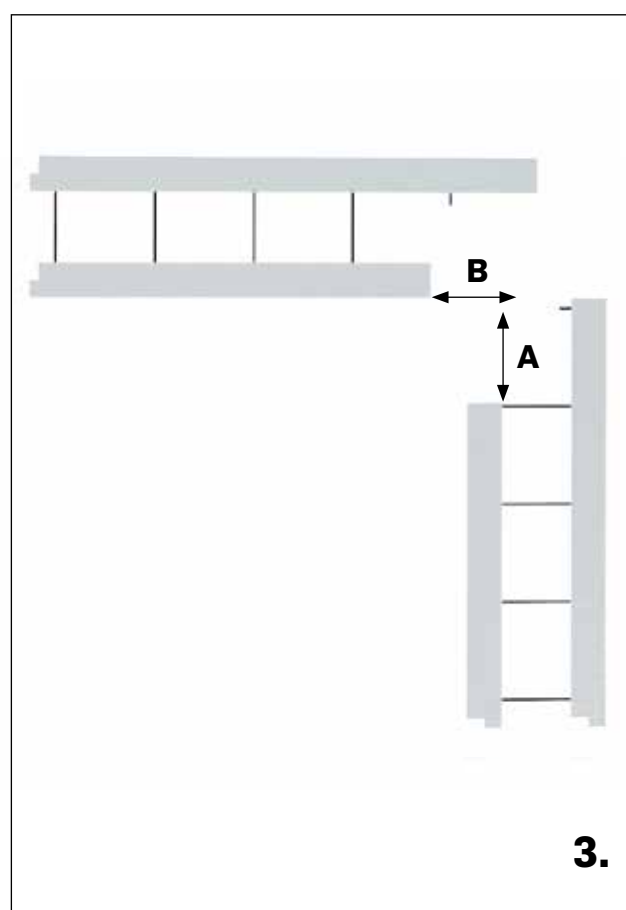


Fig. 27

Montering av elementer

Når elementene skal kappes, kappes én vange om gangen. De medfølgende klossene tres gjennom elementet slik at man sikrer at vangene ligger i ro under kapping. Elementet legges ned. Det er viktig at kutteverktøyet som benyttes har sagblad beregnet for stål. Sirkelsag med stålblad er et godt alternativ, og gir rette og pene kutt. Bruk av vinkelsliper frarådes, da det er fare for at EPS-vangene smelter på grunn av varmeutvikling.

I skjøter der elementene er kappet i den ene enden, skjæres falsen på tilstøtende element av med en håndsag slik at det blir en rett skjøt mellom elementene.

Originale skjøter vil ha 10 cm mellom forbindelsesstagene. Da kan GLAVA® Låsebøyle (merket i rødt på figur 30) benyttes, som sikrer at elementene blir værende der de skal. Disse monteres i topp av elementene, og festes i «øyet» på vangene, helt inntil EPS-vangen (2 stk. pr. skjøt).

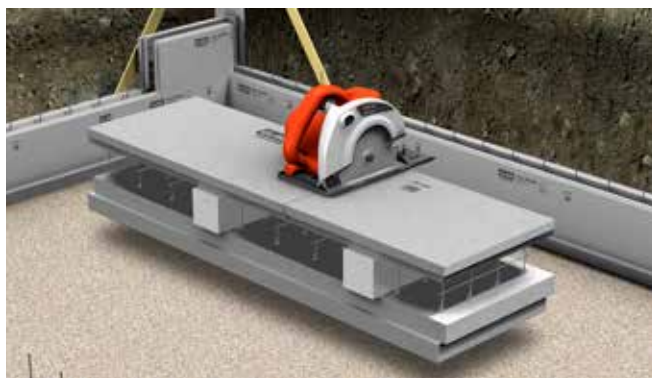


Fig. 28



Fig. 29

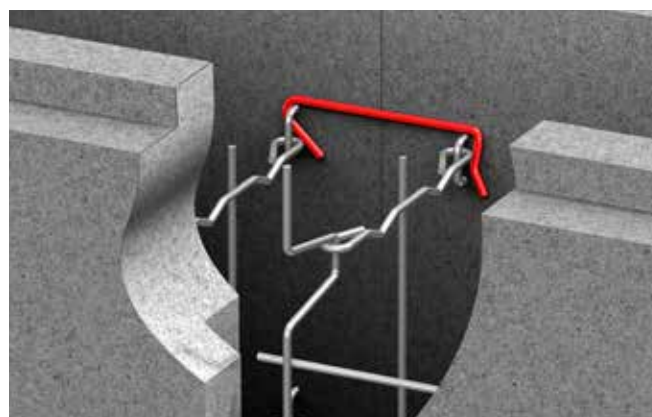


Fig. 30

Dersom avstanden mellom forbindelsesstagene blir over 10 cm, og låsebøylene ikke er mulig å bruke, må skjøtene sikres med plank av 36x148 mm på begge sider av elementet. Plankene festes til de horisontale stålpikerslagene i elementets vanger. I tillegg skal plankene festes til elementene over og under der det er mulig.



Fig. 31

Når første skift er på plass, sikres hjørnene slik at betongen ikke flyter ut. Bruk for eksempel *GLAVA® Skjøtebeslag*, *GLAVA® Trollveggen Hjørnebeslag 90*, tykke plater av OSB/kryssfiner eller 36 x 198 mm trevirke. Uavhengig av løsning må dette skrus godt sammen, slik at hjørnet blir stivt og tåler betongtrykket som det blir utsatt for ved utstøping av veggen. Hjørneforsterkningen skal festes til spikerslagene i yttervangene på hvert skift med skruer (2 stk. som vist på figur 32). Spikerslaget er alltid i senter av vangen, så skruelengden må tilpasses yttervangens tykkelse.



Fig. 32

Som skråavstivning kan det brukes forskalingsbord som festes hver 30. høydecentimeter.



Fig. 33

Utsparing for dører og vinduer

Tidlig montering av ramme til vinduer og dører anbefales. Rammene, klossene og skråavstivningen lages av 36x148 mm trevirke. Dette gir et godt feste for innfesting av dører/vinduer. Dersom dør eller vindu skal plasseres i flukt med ytterkant av veggen, må rammen lages av brede bord eller plater som fyller hele elementets bredde. Det er viktig at det bores 1-2 hull i bunnen av rammen for å sikre evakuering av luft, samt visuell kontroll av betongflyten



Fig. 34



Fig. 35

På ut- og innsiden av åpningen/utsparingen festes forskalingsbord. Disse skal skrus gjennom stålspikerslagene i vangene, der det er mulig, og inn i rammen slik at denne låses fast. Skruelengde må tilpasses vangetykkelsene. For å sikre god forankring av rammen til betongen kan det med fordel festes skruer/spiker fra baksiden av rammen og inn mot betongen.



Fig. 36. For armering av åpninger, se armeringstabellene på side 32-34.

Montering av elementer

Etter hvert skift kontrolleres det at forbindelsesstagene står normalt på vengene og at det er benyttet låsebøyler el. i alle skjøter. Det bør også kontrolleres lengde på veggene for å unngå følgefeil. Deretter kontrolleres diagonaler og retninger igjen. Så legges armeringen i henhold til armeringstabellene på side 28-34. Når armeringsjernene skal skjøtes er det viktig at de legges oppå hverandre, ikke ved siden av, og med 500 mm overlapp. Armeringsjernene skal bindes til annethvert forbindelsesstag.

Det samme gjelder for hjørnearmeringen. Hjørnearmeringen lages av 2 stk. jern som bøyes og går kontinuerlig i hjørnet. Tykkelse og lengde på hjørnearmeringen leses ut fra armeringstabellene på side 28-34, avhengig av om det prosjekteres etter den horisontale eller vertikale bæring, samt oppfyllingshøyden.



Fig. 37



Fig. 38

Montering av støttesystem

Når det tredje skiftet er montert skal *GLAVA® Trollveggen Støttesystem* på plass. Støttesystemet stiver av veggen samtidig som det sørger for riktig arbeidshøyde under montering av de resterende skiftene, samt når muren skal fylles med betong. Skinnene/U-profilene skrues først fast i alle spiker-slagene i veggen. Støttesystemet skal monteres med maks. 40 cm avstand til hjørnene. Senteravstanden skal være maks c/c 1,5 meter.



Fig. 39

Deretter monteres støttebena. Foten forankres med plugger i bakken, eller gulvstøpen om den er klar. Pass på slik at radonsperre, rør etc. ikke blir skadet. Skråstøttene skal stå så høyt som mulig på veggen (helst ca. 2/3 opp), uten å komme i konflikt med gangbanen. Vinkelen mellom veggen og støttene skal være 45°.



Fig. 40

Alternativt kan det benyttes avstivning av f.eks. 48x98 mm trevirke på kant. Senteravstanden skal være maks 1,4 meter. Følg ellers fremgangsmåten beskrevet over.



Fig. 41

Montering GLAVA® Trollveggen



Fig. 35

Siste skift med elementer må festes til nest siste skift ved hjelp av låsestagene. Dette gjøres for å hindre at elementene eventuelt flyter opp ved støping. Det skal brukes 2 stk. låsestag pr. element, som monteres i hver ende av elementet. Unngå å montere alle låsestagene i samme retning.

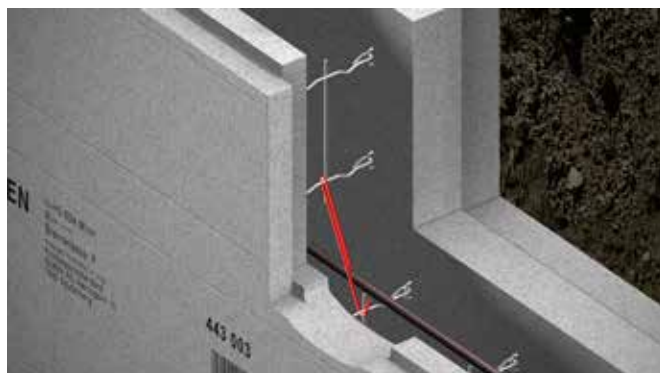


Fig. 36

Kontroller at veggen er i lodd og at det er benyttet låsebøyler i alle skjøter. Diagonaler og retninger må også kontrolleres. Siste horisontalarmering monteres og bindes til annethvert forbindelsesstag. Deretter monteres vertikalarmeringen som skal bindes til horisontalarmeringen. Se for øvrig armeringstabellene på side 28-34.



Fig. 37

Avstivende vegger

Avstivende vegger skal benyttes i henhold til armeringstabellene på side 28-34. Til avstivende vegger kan Trollveggen-elementer med inner- og yttervange av 75 mm benyttes. Veggene skal stå på et støpt fundament eller på *Trollveggen Såleblokk*, som veggene for øvrig, og med oppstikkende vertikalarmering. Støtteveggene skal gå minst like langt inn i rommet som tilbakefyllingshøyden utvendig. Døråpninger og/eller utsparinger skal ikke forekomme innenfor den påkrevde støttevegglengden



Fig. 38

På baksiden av veggene som støtteveggen kommer mot, må det monteres avstivning fra utsiden som vist på bildet. Avstivningen kan lages av f.eks. 36x148 mm trevirke, og festes i spikerslagene i elementene. Innerhjørnene stives av med *GLAVA® Trollveggen Hjørnebeslag*.



Fig. 39

Fremgangsmåten for avstivning kan også brukes ved andre krysningspunkt, som f.eks. ved overgang mellom garasje og bod.

Kombinasjonsløsning med trevegg i front

Trollveggen kan kombineres med trevegg i front, men armeringen av kortveggene må dimensjoneres i hvert enkelt tilfelle. Vi anbefaler at det benyttes et 300 mm halvelement av Trollveggen som ringmur, og som settes på samme støpte fundament som veggene for øvrig. Det må benyttes et kapillærbrytende sjikt av f.eks. Vempro S Svillmembran der hjørneløsningen av tre går mot eksponert betong i Trollveggen. Husk svillmembran mellom mur og bunnsvill.

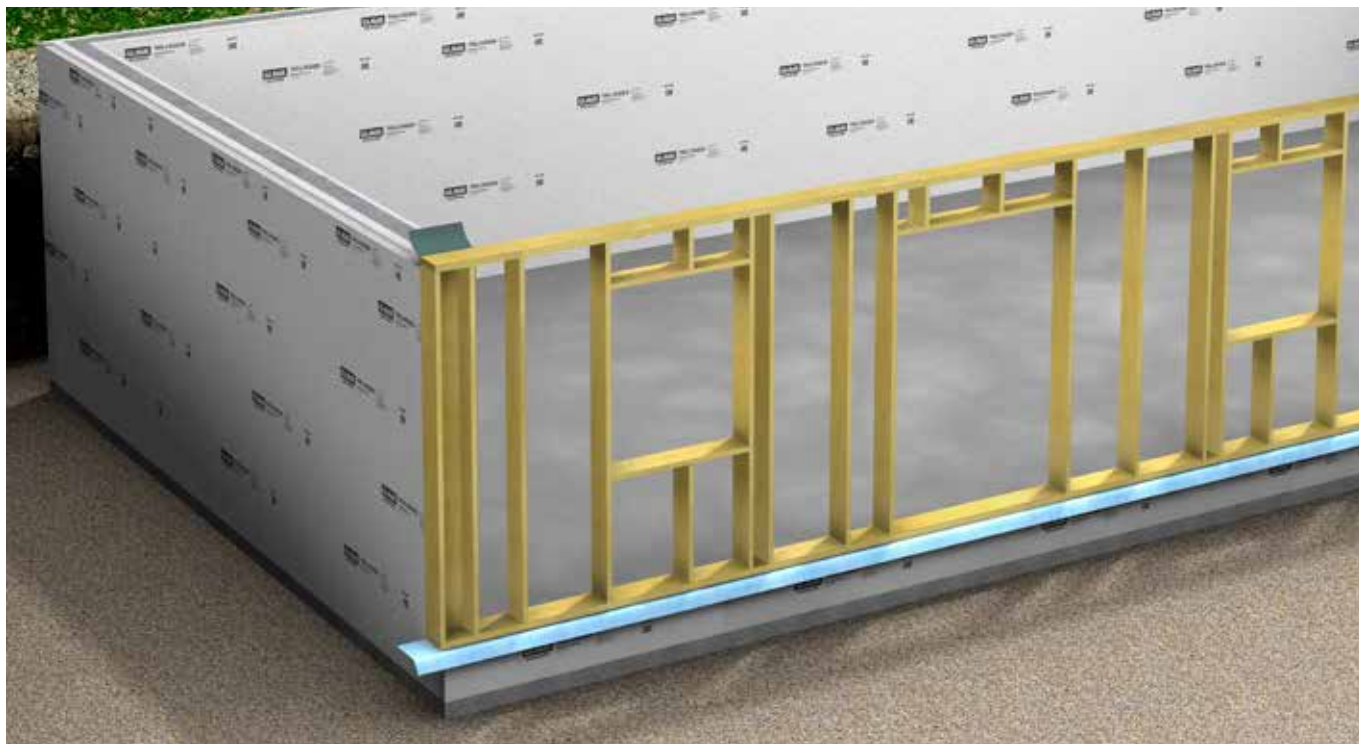


Fig. 40

Figuren under viser forslag til endeforskaling der det skal være trevegg i front. Forskalingen lages av 36x148 mm trevirke. Forskalingen på sidene skal skrus til spikerslagene i elementene. Bruk plater e.l. nederst for å tåle betongtrykket.



Fig. 41

Støping

Vegg:

Maksimal vertikale støpehastighet er 1 meter per time. Kontroller ved mottak av betong at betongblandingen har riktig slump (synkmål). Riktig synkmål er viktig for at betongen skal flyte lett rundt utsparinger o.l. Det må ikke brukes vibrator til komprimering av betong i elementene. Stak nedi med en lekt, et armeringsjern e.l. Vær oppmerksom på risikoen for at elementet ikke blir presset helt ut i toppen når kun halve elementhøyden blir støpt. For å unngå dette kan det plasseres noe som holder veggene fra hverandre i toppen av elementet. For størst mulig fleksibilitet er det en fordel om pumpebil kan benyttes. La betongen flyte ut fremfor å slippe den direkte ned i hjørnene.



Fig. 42

Støpetrykket mot elementene er avhengig av stige-hastighet, konsistens, sementtype og temperatur. Trykket øker ved rask støpehastighet, for bløt betong og ved lave temperaturer (lengre bindetid). Slippes betongen fritt fra toppen av elementene og hele vegg-høyden støpes på en gang, øker faren for at noe går galt. Det er risiko for separasjon, steinene i betongen kan skilles ut og klumpe seg på armeringsjernene eller danne lokale steinreir i vegg. Dimensjonen på slangen må avpasses slik at støpetrykket ikke blir for stort. Vi anbefaler slange med $\varnothing=5''$ (123 mm).

Etter støping sjekkes linje og lodd på veggene. Juster eventuelt ved hjelp av støttebena før betongen herder. Stillaser og støttesystemer skal ikke fjernes før betongen har herdet. Herdetid er avhengig av flere faktorer. Konsulter betongleverandøren. Det skal ikke fylles tilbake mot vegg(e) før tidligst 14 dager etter støping.

Gulv:

Glidesjikt

Husk at det alltid skal være et glidesjikt mellom EPS-isolasjonen i gulvet og betonggulvet. Her vist i form av alkalieresistent, aldringsbestandig plast-folie.

Kontaktpunkter

Ved oppfyllingshøyder over 1 meter må betonggulvet støpes i kontakt med veggens betongkjerne, her vist med kontaktpunkter på c/c 1 meter. Kontaktpunktene skal være like høye som gulvstøp og ha en bredde på 10 cm. Bildet viser også radonsperre i bruksgruppe B.

Fundamentløsning A: Såleblokk

Først skal såleblokken og halve skift støpes. Deretter monteres resten av elementene, og det støpes i runder til muren er fylt.

Fundamentløsning B: Støpt fundament

Hele veggens støpes i runder.

Etasjeskillere

Ved etasjeskillere av betong/dekkeelementer brukes Trollveggen dekkeelement. Elementet har en 600 mm høy yttervange og en 300 mm høy innervange, for enkel montering av etasjeskillere.

Tilslutning til etasjeskiller er avhengig av type etasjeskiller og retning på bæring. Ved bruk av massivt betongdekke eller betonghulldekke mellom etasjene skal dekket støpes eller løftes på plass med et opplegg på minst 100 mm inn på betongkjernen i Trollveggen. For øvrig må armeringen prosjekteres.

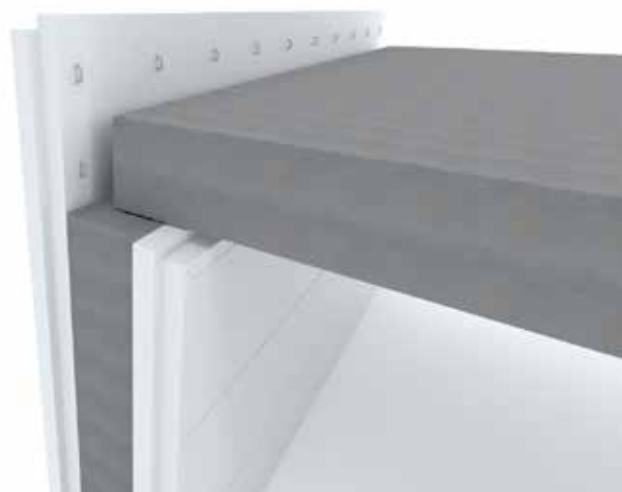


Fig. 43

Ved bruk av trebjelkelag kan konstruksjonen utføres som vist på figuren under. Vi anbefaler at laster føres mest mulig sentrisk ned på betongkjernen i elementene. Der ytre vange ikke blir dekket av utvendig kledning kan det benyttes vannbrett eller beslag.



Fig. 44

Utkraget bjelkelag

Der det er ønskelig at utvendig kledning går utenpå pusset mur, og det ikke skal brukes beslag eller vannbrett, så kan utkraget bjelkelag være en løsning. Små utkragninger, maks. $0,5 \times$ bjelkens høyde, kan gjøres for en- og toetasjes småhus av tre uten videre beregninger av bæreevne. Lastkapasitet ved punktlaster fra større utvekslinger o.l. i vegg skal kontrolleres spesielt. Utkragninger over dette må beregnes i hvert enkelt tilfelle.

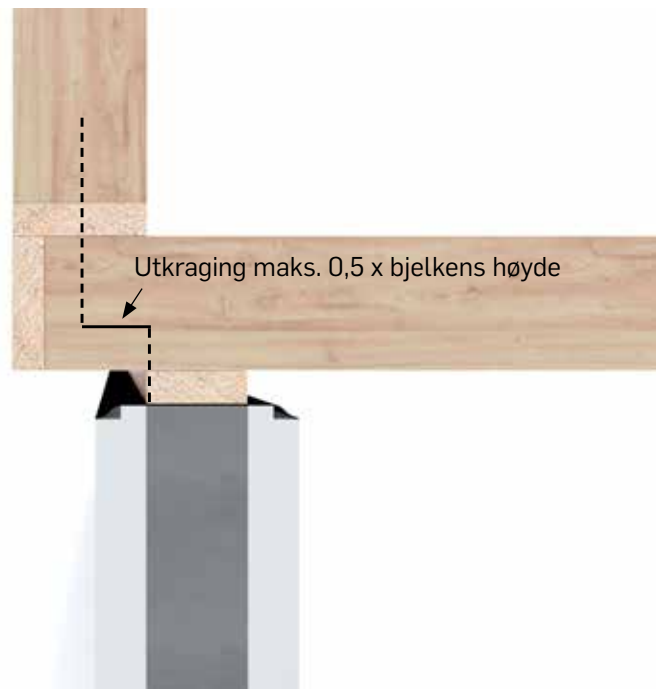


Fig. 45

Figuren under viser snitt av løsning med utkraget bjelkelag. Vær nøye med tettingen mellom murkrone og svill, og vindsperren på vegg.

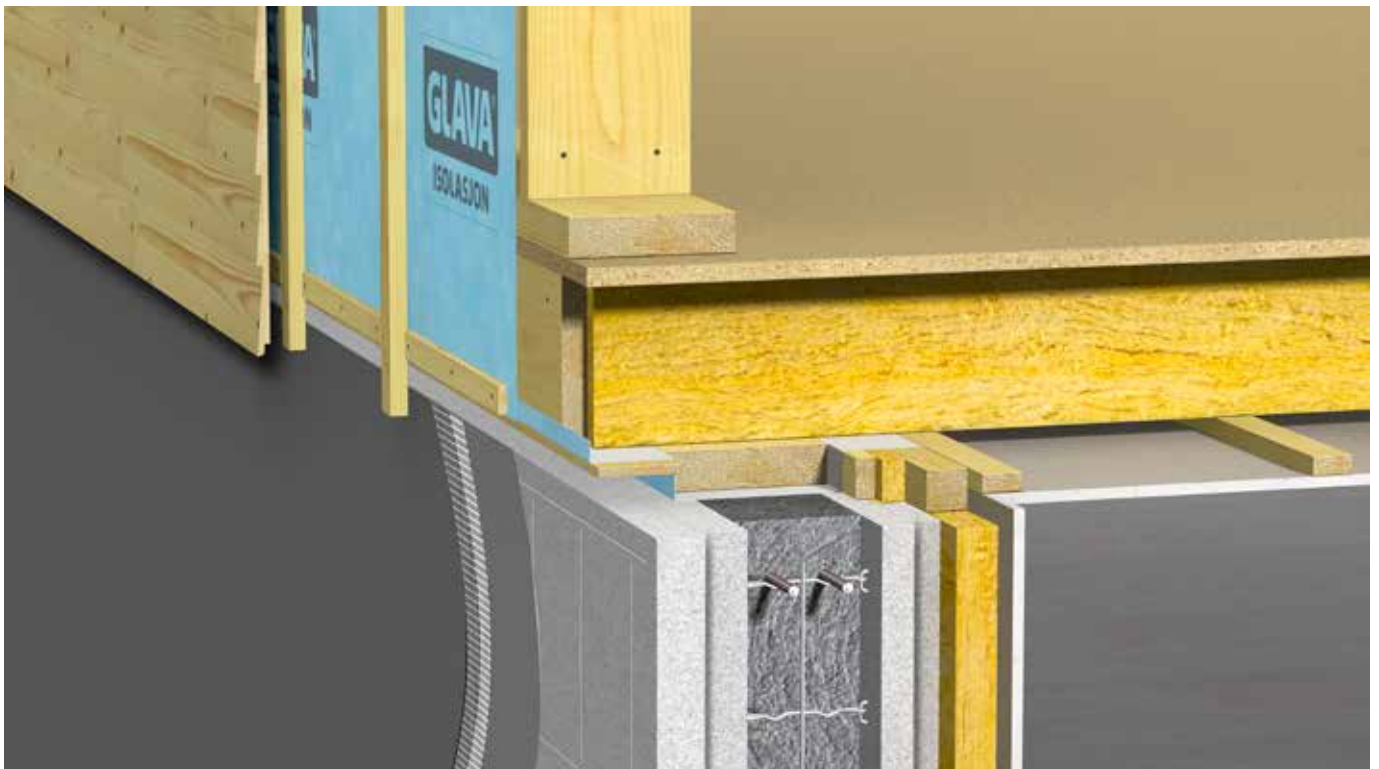


Fig. 46

Overflatebehandling

Glava® Trollveggen består av EPS S 120, som er et brennbart materiale, og må derfor tildekkes mot brann på innvendig og utvendig side. Under terreng er det ikke nødvendig å tildekke for brann på utvendig side, da tilbakefyllingsmassene er beskyttelse i seg selv. I tillegg til at EPS er brennbart materiale blir den påvirket av sollys/UV-stråler, som gjør at Trollveggens eksponerte flater bør pusses/kles inn kort tid etter støping. Ved innfesting i spikerslagene på Trollveggen anbefaler vi å benytte treskruer med fiberkutt.

Innvendig overflatebehandling

Innvendig beskyttes elementene i henhold til tabellen under. Eventuelle gjennomføringer må tettes godt slik at overflatebehandlingen er helt tett. Elektrisk anlegg kan legges skjult dersom det benyttes brannbokser. Disse kan monteres i påforing eller felles inn i EPS-vangene. Dersom det skal anvendes vanlige el-bokser, må veggen kles med gips før utforing med skjult elektrisk anlegg monteres.

Innvendig kledning på Trollveggen			
	Direkte på EPS	Minimum 50 mm mineralull	
		Rømningsvei	Ikke-rømningsvei
Krav til kledningens brannklasse:	K ₂ 10 A2-s1,d0 (K1-A)	K ₂ 10 B-s1,d0 (K1)	K ₂ 10 D-s2,d0 (K2)
Illustrasjon			
Eksempel på kledningsmateriale	Gips- og sementbaserte plater	Brannimpregnert tre- og trebaserte plater	Tre- og trebaserte plater
	13 mm standard gipsplate	Brannimpregnert kryssfinér	12 mm sponplate
	15 mm branngips	Sementbundne sponplater	9 mm kryssfiner
	8 mm fiberarmert puss	Brannimpregnerte sponplater	11 mm halvharde trefiberplater

Minst halvparten av isolasjonsmaterialene, inkl. vangene på Trollveggen skal ligge på utvendig side. For tørre rom som har vegger helt eller delvis under terreng benyttes det normalt ikke dampsperre. Ved andre forutsetninger bør det gjøres en fuktteknisk vurdering. For våtrom med yttervegg skal det alltid benyttes dampsperre. Ved montering av isolert utforing, og det benyttes trestendere, må bunnsvill og andre deler som kommer i kontakt med betong settes på et kapillærbrytende sjikt.

Utvendig overflatebehandling

Under terreng:

Under terrengnivå må muren fuktsikres. Vi anbefaler at muren påføres en dampåpen, vanntettende primer eller membran fra bunnen og en halv meter opp først. Synlig stål må rustbeskyttes. Deretter kan det monteres Styrofoam™ eller Perimate™, eller det kan benyttes grunnmursplater av plast med knaster. Tilbakefylling mot veggene skal gjøres med et trykkbrytende og drenerende lag av finpukk eller grus som hindrer at det oppstår vanntrykk mot veggene, og som leder vannet uhindret til dreneringen. Alternativt benyttes lett fylling med tyngdetetthet $< 3,5 \text{ kN/m}^3$. Det kan være EPS, løs lettklinker eller skumglass.

Over terreng:

Over terreng må muren pusses med min. 8 mm fiberpuss eller kles med 9 mm GU gips. Det samme gjelder hvis muren er tilleggsisolert med Styrofoam™ eller Perimate™.

Pusses muren bør ikke pussjiktet føres ned under terreng. I overgangen mellom terreng og friluft kan det benyttes et beslag eller fuktbestandig slemming. For pusssystemer henviser vi til f.eks. Weber, Hey'di og Mapei.



Fig. 47

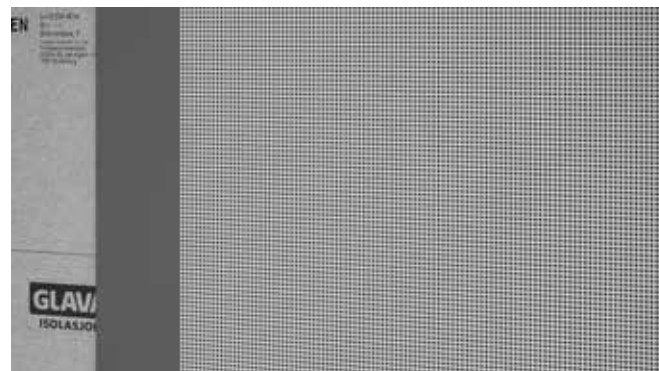


Fig. 48

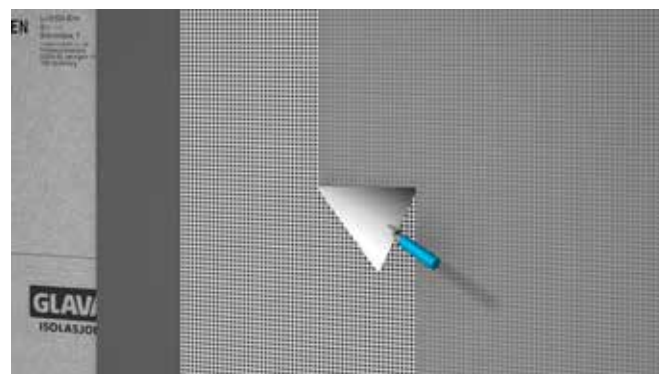


Fig. 49

Armering av Trollveggen

Trollveggen (150 mm betongkjerne) kan armeres i henhold til armeringstabellene på side 28-34, evt. dimensjoneres etter NS-EN 1992 (Eurocode 2) som en betongvegg med 150/200/250 mm bredde. Benyttes armeringstabellene, gjelder følgende forutsetninger:

Generelt

- Veggene er ikke beregnet for store laster som blant annet store tunge kjøretøy inntil oppfylt kjellervegg.
- Trollveggen i mer enn én etasje krever $\varnothing 10$ c/c 250 mm sentrisk plassert som minimum vertikalarmering, i tillegg til forankringsarmeringen til fundamentet (viser armeringstabellene mer enn minimum, er det de verdiene som gjelder).
- Avstivende vegger skal gå minst like langt inn i rommet som tilbakefyllingshøyden utvendig. Dør-/vindusåpninger skal ikke forekomme innenfor den påkrevde støtteveggslengden. Veggene kan lages av 75 + 75 elementer plassert på fundament. Alternativt må støtteveggene ha støtte mot betonggulvet. Støtteveggene armeres som veggene de støtter.
- Maksimal høyde pr. etasje = 2,7 m
- Vindlast = $1,2 \text{ kN/m}^2$

Armering

- Armeringen skal være kamstenger av typen B500NC.
- Omfaringslengde (overlapp) = 500 mm, også i hjørner
- Overdekning ytterste armering = 30 mm

Terreng

- Terrengfall = 1:50 minst 3,0 m ut fra veggene
- Oppfyllingshøyde = opptil 2,7 m, se armeringstabellene. Ved større oppfyllingshøyder må det dimensjoneres spesielt.

Tak

- Maksimal spennvidde = 15 m
- Takstein som tyngste tekking
- Maksimal snølast = $4,5 \text{ kN/m}^2$

Øvre etasje/loft

- Antar samvirke med takstol (kan oppnå lik spennvidde) dvs. 15 m.
- Egenvekt = $0,5 \text{ kN/m}^2$
- Nyttelast = 2 kN/m^2
- Påført egenvekt = $1,0 \text{ kN/m}^2$

Dekke første etasje i betong (gjelder kun for plasstøpt dekke mellom kjeller og 1. etg.):

- Maksimal spennvidde = 9 m
- Maksimal høyde på dekke = 250 mm ($6,25 \text{ kN/m}^2$)
- Nyttelast = 2 kN/m^2
- Påført egenvekt = $1,0 \text{ kN/m}^2$

Dekke første etasje i lette konstruksjoner

- Maksimal spennvidde = 12 m (kan oppnås med f.eks. gitterbjelker)
- Egenvekt = 0,5 kN/m²
- Nyttelast = 2 kN/m²
- Påført egenvekt = 1,0 kN/m²

Yttervegg i trekonstruksjoner

- Maksimal høyde = 5 m

Fundament

- Trollveggen skal stå på såleblokk eller et betongfundament med minimum b x h = 400 x 250 mm, forutsatt gode bærende masser som f.eks. pukk/sprengstein. Ved å bruke tunge konstruksjoner bør en øke fundamentbredden i hele lengderetningen. Ved å bruke lette konstruksjoner bør en øke fundamentbredden ved kantåpninger i en lengde på 1,5 m.
- Underkant av fundamentet skal ligge 500 mm under senter av betonggulvet.

Armering av Trollveggen ved horisontal bæring

Tabell 1. Gjelder for vegger uten oppfylling

Gjelder for vegger uten oppfylling, og som er avstivet fra tverrvegg til tverrvegg, og som armeres iht. tabell 1. Det forutsettes etasjeskiller av tre, hulldekke e.l.

Forankring til fundament mot utv. side	Horisontalarmering 2 stk. som legges på stålbinderne	Vertikalarmering	Armering i hjørner og ved støttemur. Jern legges mot utvendig side.
Ø10 c/c 250 mm	Ø10 c/c 300 mm i første skift. Deretter Ø10 c/c 600 mm	-	Vinkel 2 stk. Ø10 c/c 600 mm L= 500x500 mm

Tabell 2. Gjelder for vegger med oppfylling maks. 2,0 meter

Gjelder for vegger med oppfylling av finpukk, sand eller grus, og som er avstivet fra tverrvegg til tverrvegg, og som armeres iht. tabell 2. Det forutsettes etasjeskiller av tre, hulldekke e.l.

Avstand mellom avstivende vegger	Forankring til fundament mot utv. side	Horisontalarmering 2 stk. som legges på stålbinderne.	Vertikalarmering Sentrisk plassert	Armering i hjørner og ved støttemur. Jern legges mot utvendig side.
≤ 6,0 meter	Ø10 c/c 250 mm	Ø10 c/c 300 mm i første skift. Deretter Ø10 c/c 600 mm	-	Vinkel 2 stk. Ø10 c/c 600 mm L= 1000 x 1000 mm
≤ 10,0 meter	Ø10 c/c 250 mm	Ø10 c/c 300 mm	Ø10 c/c 250 mm	Vinkel 2 stk. Ø10 c/c 600 mm L= 1000 x 1000 mm

Tabell 3. Gjelder for vegger med oppfylling inntil 2,7 meter

Gjelder for vegger med oppfylling av finpukk, sand eller grus, og som er avstivet fra tverrvegg til tverrvegg, og som armeres iht. tabell 3. Det forutsettes etasjeskiller av tre, hulldekke e.l.

Avstand mellom avstivende vegger	Forankring til fundament mot utv. side	Horisontalarmering 2 stk. som legges på stålbinderne.	Vertikalarmering Sentrisk plassert	Armering i hjørner og ved støttemur. Jern legges mot utvendig side.
≤ 6,0 meter	Ø12 c/c 250 mm	Ø10 c/c 300 mm	Ø12 c/c 250 mm	Vinkel 2 stk. Ø10 c/c 600 mm L= 1000 x 1000 mm
≤ 8,0 meter	Ø12 c/c 250 mm	Ø12 c/c 300 mm	Ø12 c/c 250 mm	Vinkel 2 stk. Ø10 c/c 600 mm L= 1000 x 1000 mm
≤ 10,0 meter	Ø12 c/c 250 mm	Ø12 c/c 300 mm	Ø12 c/c 250 mm	Vinkel 2 stk. Ø12 c/c 600 mm L= 1000 x 1000 mm

Tabell 4. Gjelder for vegger med oppfylling av lette masser. Maks. oppfylling 2,7 meter

Gjelder for vegger med oppfylling av lette masser, og som er avstivet fra tverrvegg til tverrvegg, og armeres iht. tabell. Det forutsettes etasjeskiller av tre, hulldekke e.l. Lett fylling vil si masser som ikke gir trykk mot veggen, tyngdetetthet < 3,5 kN/m³. Det kan være EPS, skumglass eller annet som ikke har større romvekt/densitet.

Avstand mellom avstivende vegger	Forankring til fundament mot utv. side	Horisontalarmering 2 stk. som legges på stålbinderne.	Vertikalarmering Sentrisk plassert	Armering i hjørner og ved støttemur. Jern legges mot utvendig side.
≤ 7,0 meter	Ø10 c/c 250 mm	Ø10 c/c 300 mm i første skift. Deretter Ø10 c/c 600 mm	-	Vinkel 2 stk. Ø10 c/c 600 mm L= 500 x 500 mm
≤ 10,0 meter	Ø10 c/c 250 mm	Ø10 c/c 300 mm	Ø10 c/c 250 mm	Vinkel 2 stk. Ø10 c/c 600 mm L= 500 x 500 mm

Armering av Trollveggen ved vertikal bæring**Tabell 5. Gjelder for vegger uten oppfylling**

Gjelder for vegger uten tilbakefylling, og som er avstivet med overliggende dekke i betong(plasstøpt betong) til gulv på grunn, og som armeres iht. tabell 5. Vegghøyde inntil 3 meter.

Forankring til fundament mot utv. side	Horisontalarmering 2 stk. som legges på stålbinderne	Vertikalarmering	Armering i hjørner og ved støttemur. Jern legges mot utvendig side.
Ø10 c/c 250 mm	Ø10 c/c 300 mm	Ø10 c/c 250 mm mot innv. side	Vinkel 2 stk. Ø10 c/c 600 mm L= 500x500 mm

Tabell 6. Gjelder for vegger med oppfylling av finpukk, grus eller sand

Gjelder for vegger med tilbakefylling, og som er avstivet med overliggende dekke i betong(plasstøpt betong) til gulv på grunn, og som armeres iht. tabell 6.

Det forutsettes tilbakefylling med masser av finpukk, grus, eller sand.

Ved denne løsningen må horisontale krefter fra jordtrykket mot vegg tas med i totalvurderingen av byggets stabilitet. Vegghøyde inntil 3 meter.

Oppfyllingshøyde	Forankring til fundament mot utv. side	Horisontalarmering 2 stk. som legges på stålbinderne	Vertikalarmering plassert mot innvendig side	Armering i hjørner og ved støttemur. Jern legges mot utvendig side.
≤ 2 meter	Ø10 c/c 250 mm	Ø10 c/c 300 mm	Ø10 c/c 250 mm	Vinkel 2 stk. Ø10 c/c 600 mm L= 500 x 500 mm
≤ 2,7 meter	Ø10 c/c 250 mm	Ø10 c/c 300 mm	Ø12 c/c 300 mm	Vinkel 2 stk. Ø10 c/c 600 mm L= 500 x 500 mm

Tabell 7. Gjelder for vegger med oppfylling med lette masser

Gjelder for vegger med tilbakefylling, og som er avstivet med overliggende dekke i betong(plasstøpt betong) til gulv på grunn, og som armeres iht. tabell 7.

Maks. oppfylling med lett fylling er 2,7 meter, Lett fylling vil si masser som ikke gir trykk mot veggen, tyngdetetthet < 3,5 kN/m³. Det kan være EPS, skumglass eller annet som ikke har større romvekt/densitet. Vegghøyde inntil 3 meter.

Oppfyllingshøyde	Forankring til fundament mot utv. side	Horisontalarmering 2 stk. som legges på stålbinderne	Vertikalarmering plassert mot innvendig side	Armering i hjørner og ved støttemur. Jern legges mot utvendig side.
≤ 2,7 meter	Ø10 c/c 250 mm	Ø10 c/c 300 mm	Ø10 c/c 300 mm	Vinkel 2 stk. Ø10 c/c 600 mm L= 500 x 500 mm

Åpninger

Åpninger < 1,2 meter

Over, under og på sidene av åpninger (vinduer og dører) legges 2 stk. Ø12 mm, med forankringslengde min. 500 mm til hver side. For åpninger med bredde > 1,2 meter eller ved konsentrerte laster se egne armeringstabeller.

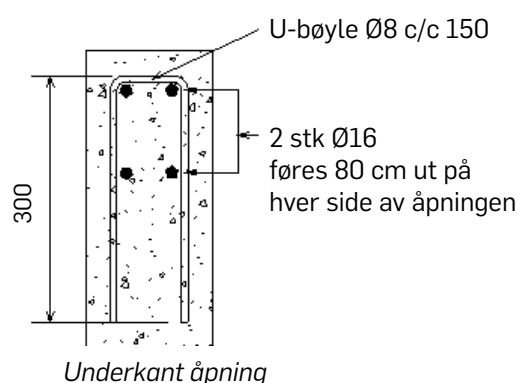
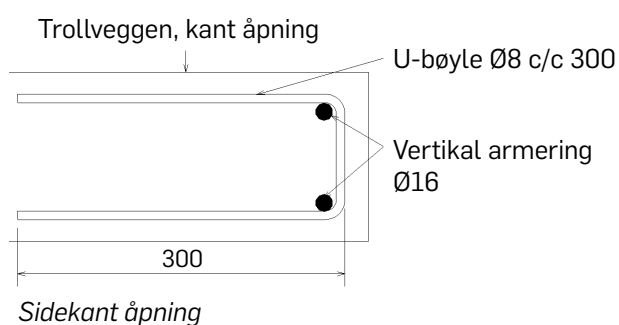
Åpninger > 1,2 meter

Vi tar utgangspunkt i de samme forutsetningene og krav som for hovedproduktet (se side 32), men i tillegg setter vi følgende forutsetninger:

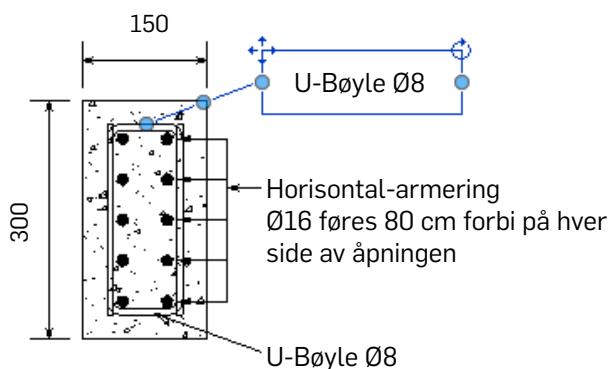
Det er begrenset til to etasjer over kjeller, som etasjeskiller over kjeller kan det velges mellom betong eller lett etasjeskiller, men det forutsetter at disse blir forankra ned i vegg slik at man kan benytte den som en stiv skive.

Fravikes det fra disse forutsetningene, må man vurdere veggen spesielt.

Tabell 8. Åpning generelt gjelder uansett type konstruksjon



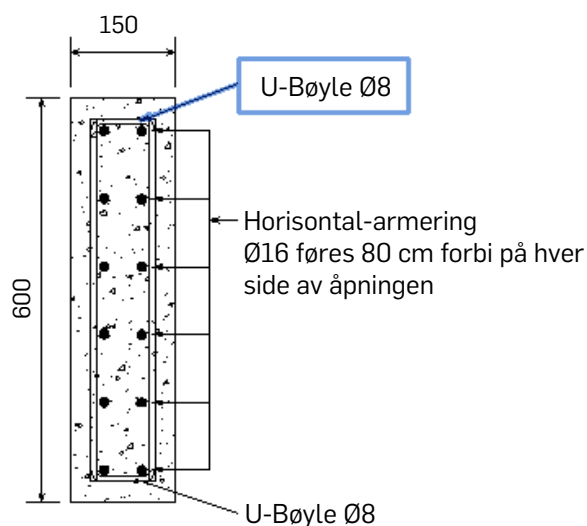
Tabell 9. Åpning med lette konstruksjoner - Bjelkehøyde 30 cm



Størrelse på åpning	U-Bøyler i underkant og overkant, føres 300 mm ut på hver side.	Horisontal armering. Likt antall på begge sider med samme senteravstand, føres ut 80 cm på hver side av åpningen
2,0 m x 1,9 m	Ø8 c/c 100	4 stk. Ø16
2,4 m x 1,9 m	Må forsterkes med stålbejelke	
3,0 m x 1,9 m	Må forsterkes med stålbejelke	

Ved bruk av hulldekker skal man benytte tabell 8 og 9 maks tyngde på hulldekker = 25 kN/m

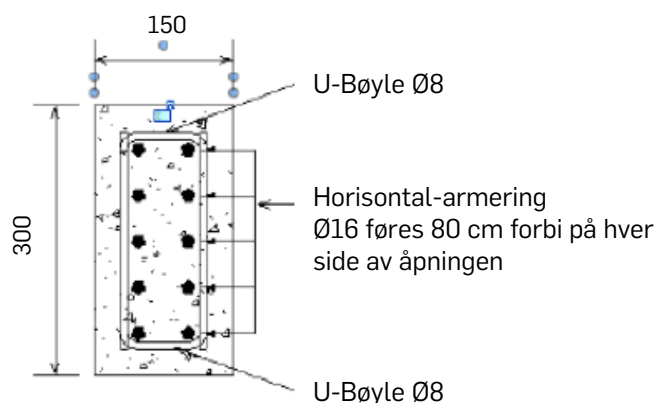
Tabell 10. Åpning med lette konstruksjoner - Bjelkehøyde 60 cm



Størrelse på åpning	U-Bøyler i underkant og overkant, føres 300 mm ut på hver side.	Horisontal armering. Likt antall på begge sider med samme senteravstand, føres ut 80 cm på hver side av åpningen
2,0 m x 1,6 m	Ø8 c/c 150	4 stk. Ø16
2,4 m x 1,6 m	Ø8 c/c 150	5 stk. Ø16
3,0 m x 1,6 m	Ø8 c/c 75	5 stk. Ø16

Ved bruk av hulldekker skal man benytte tabell 8 og 9 maks tyngde på hulldekker = 25 kN/m

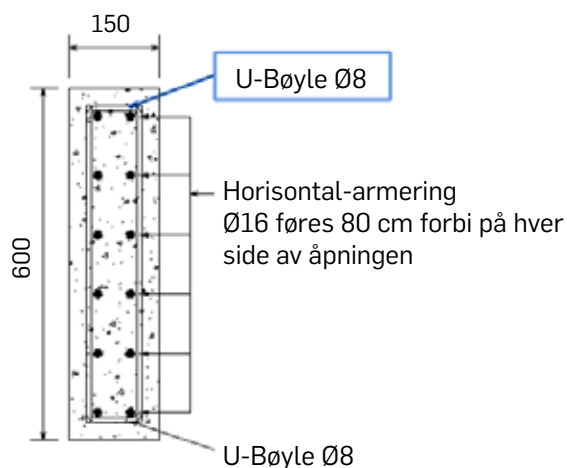
Tabell 11. Åpning med plasstøpt betongdekke over kjeller - Bjelkehøyde 30 cm



Størrelse på åpning	U-Bøyler i underkant og overkant, føres 300 mm ut på hver side.	Horisontal armering. Likt antall på begge sider med samme senteravstand, føres ut 80 cm på hver side av åpningen
2,0 m x 1,9 m	Ø8 c/c 150	3 stk. Ø16
2,4 m x 1,9 m	Ø8 c/c 100	4 stk. Ø16
3,0 m x 1,9 m	Ø8 c/c 75	4 stk. Ø16

Ved bruk av hulldekker skal man benytte tabell 8 og 9 maks tyngde på hulldekker = 25 kN/m

Tabell 12. Åpning med plasstøpt betongdekke over kjeller - Bjelkehøyde 60 cm



Størrelse på åpning	U-Bøyler i underkant og overkant, føres 300 mm ut på hver side.	Horisontal armering. Likt antall på begge sider med samme senteravstand, føres ut 80 cm på hver side av åpningen
2,0 m x 1,6 m	Ø8 c/c 150	3 stk. Ø16
2,4 m x 1,6 m	Ø8 c/c 150	4 stk. Ø16
3,0 m x 1,6 m	Ø8 c/c 100	6 stk. Ø16

Ved bruk av hulldekker skal man benytte tabell 8 og 9 maks tyngde på hulldekker = 25 kN/m

Huskeregler:

- Såleblokk: Støp etter såleblokk og første skift er montert. Fortsett deretter med resten av vegg.
- Ferdig fundament: Monter hele vegg før støping.
- Lås skjøter med 2 låsebøyler i topp pr. element (i øyet, helt inntil vangen). Evt. 36x148 mm plank.
- Sikre hjørner med hjørnebeslag el. som festes i spikerslagene. Husk skråavstivning.
- Armering skal ha 500 mm overlapp. Ytterste armering skal ha 30 mm overdekning.
- Sikre mot oppdrift vha. 2 stk. låsestag pr. element.

Markisolering og telesikring

Frost i telefarlig grunn kan føre til telehiv, som igjen kan medføre skader på bygningen. Gå utfra at grunnen er telefarlig med mindre annet er påvist ved jordanalyse. Hvis grunnen ikke er telefarlig, f.eks. ved sprengsteinsfylling på fjell, kreves ingen spesielle tiltak. Fundamenterer man med telesikre masser ned til frostfri dybde er det heller ikke behov for telesikring. Ei heller hvis tilbakefyllingshøyden overstiger frostfri dybde.

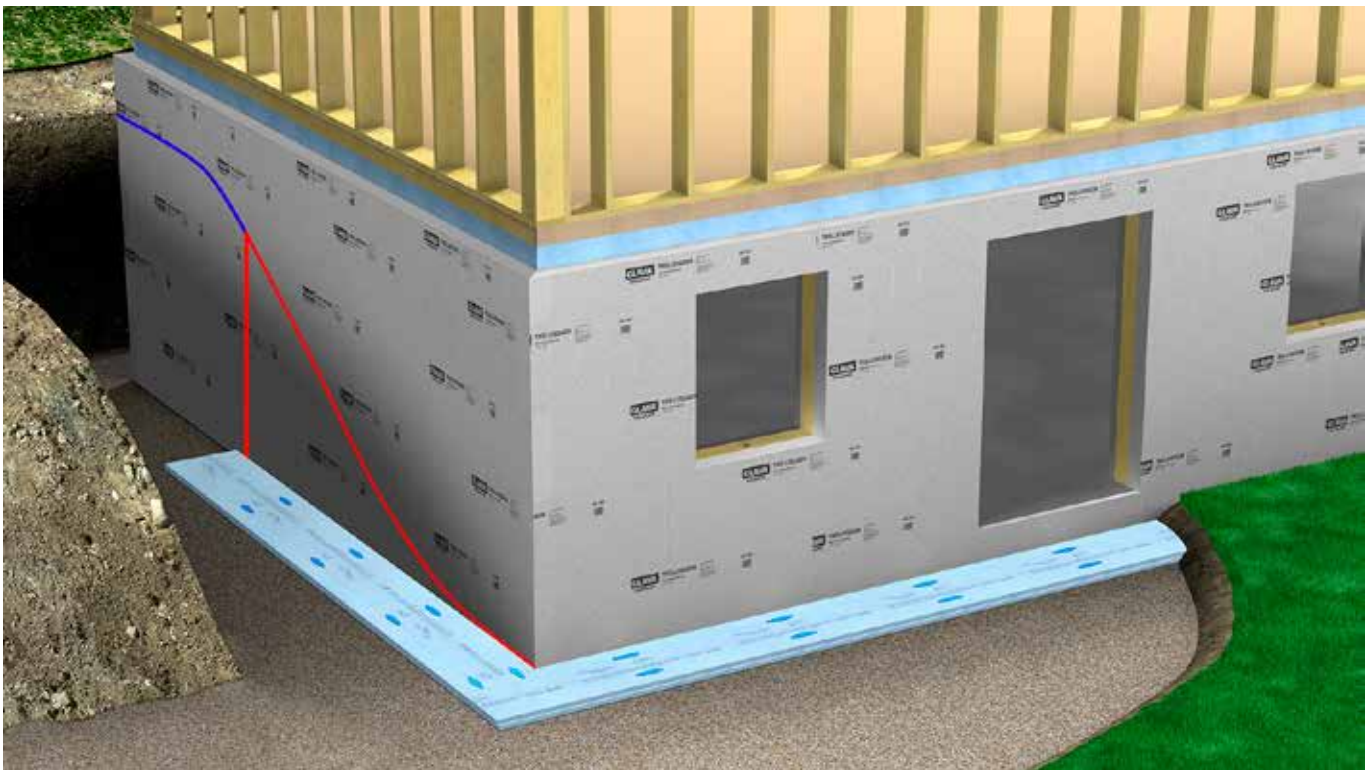
Til telesikring og markisolering brukes *Styrofoam™ 250 SL-A-N*.

Styrofoamplatene hindrer frost i den telefarlige grunnen under konstruksjonen.

Plater av Styrofoam XPS har et meget lavt fuktopptak som følge av lukket cellestruktur. Dette gjør at platene bevarer sin isolasjonsevne år etter år, selv i fuktige omgivelser. Platene låses sammen med Foamlock. Telesikringen/markisolasjonen skal legges med fall slik at vann ikke renner inn mot bygget.

Markisolering er kun påkrevet der man har en åpen vegg(er) uten tilbakefylling, ved skrånende terreng eller hvis oppfyllingshøyden er mindre enn frostfri dybde.

Ved skrånende terreng legges markisoleringen helt ut til der planlagt oppfyllingshøyde tilsvarer frostfri dybde. Frostfri dybde kan man lese ut av tabellen for markisolering.



Der F_{100} er $\geq 35\,000$ timer må det i tillegg isoleres under fundament, med mindre det benyttes eget isolert sålefundament.

På fjellgrunn anbefales det at det markisoleres der F_{100} er $> 30\,000$ timer for å redusere varmetapet.

Hvis bygget oppføres når det er frost må markisoleringen dimensjoneres spesielt og grunnen må være frostfri før det bygges. Se for øvrig Byggdetaljblad 521.811 Telesikring av uoppvarmede bygninger og konstruksjoner.

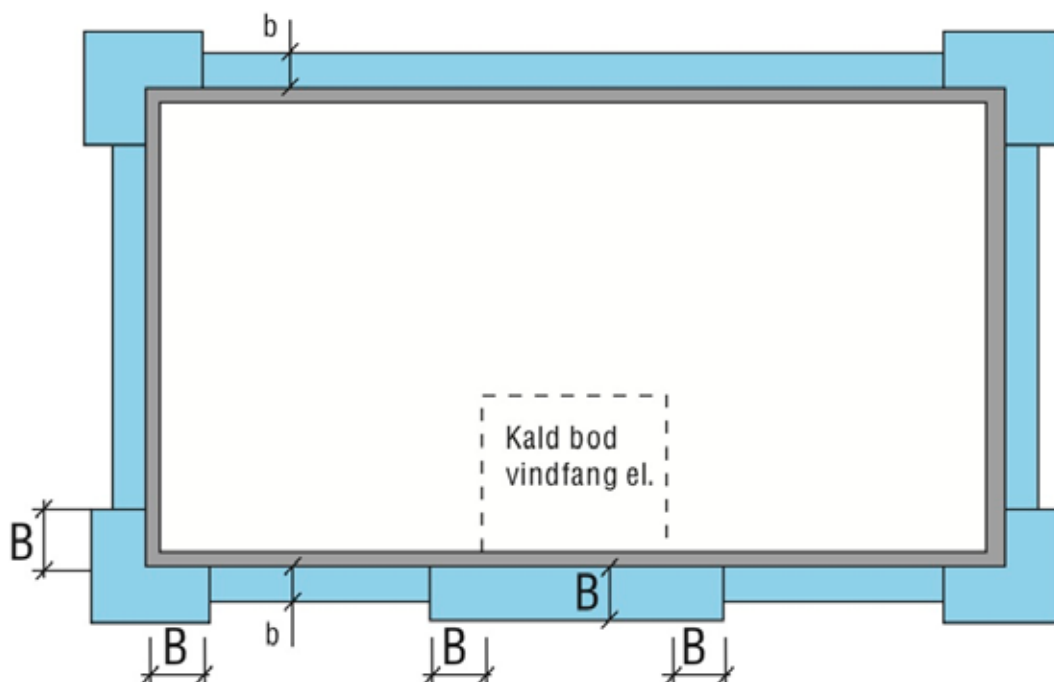
Markisolering av oppvarmede konstruksjoner

På side 43 og 44 vises kommunetabell med klimadata. Klimadataene er hentet fra byggdetaljblad 451.021 av mai 2012. Tabellene gjelder kommunens administrasjonssenter.

Det kan være variasjoner innenfor samme kommune. Markisolering i kommuner med spesielt kaldt klima må vurderes av rådgivende ingeniør. Nødvendig isolasjonstykkelse og utstikk leses ut fra tabellene.

Utsnittet varierer i forhold til hjørner m.m., se figuren under.

Prinsippskisse for markisolering.



Markisoleringens utstikk

Utsnittets lengde bestemmes slik:

1. Finn frostmengden for aktuell kommune i tabellene på side 43 eller 44.
2. Utsnittets lengde, B og b, bestemmes ut fra tabellen.

Maksimal frostmengde F_{100}	Tykkelse	Utsnittets bredde [mm]	
Inntil	mm	langs hele bygget b	v/hjørnene/ kalde rom B
15 000	50	300	600
20 000	50	400	600
25 000	50	500	900
30 000	50	800	1200
35 000	50	900	1500
40 000	70	1000	1500
45 000	70	1200	1800
50 000	100	1300	1800
55 000	100	1700	2400
60 000	100	1900	2400

Tabellen viser utstikkets bredde for at markisolasjonen skal gi nødvendig frostsikring

Tabell for dimensjonering av markisolering

Østfold			Oppland			Telemark			Hordaland		
	h_o	F_{100}		h_o	F_{10}		h_o	F_{100}		h_o	F_{100}
Halden	1,6	23 000	Lillehammer	2,1	41 000	Drangedal	1,6	25 000	Bergen	0,6	4 000
Moss	1,4	19 000	Gjøvik	2,1	38 000	Nome	1,8	29 000	Etne	0,9	8 000
Sarpsborg	1,6	23 000	Dovre	2,1	38 000	Bø	1,9	32 000	Sveio	0,6	4 000
Fredrikstad	1,5	20 000	Lesja	2,3	46 000	Sauherad	1,9	32 000	Bømlo	0,5	2 000
Hvaler	1,3	16 000	Skjåk	2,4	49 000	Tinn	2,2	43 000	Stord	0,6	3 000
Aremark	1,8	29 000	Lom	2,3	48 000	Hjartdal	1,8	31 000	Fitjar	0,6	3 000
Marker	1,9	32 000	Vågå	2,2	41 000	Seljord	1,9	32 000	Tysnes	0,6	4 000
Rømskog	2,0	36 000	Nord-Fron	2,2	43 000	Kviteseid	1,9	32 000	Kvinnherad	0,9	8 000
Trøgstad	1,8	31 000	Sel	2,2	42 000	Nissedal	1,7	28 000	Jondal	1,0	9 000
Spydeberg	1,8	29 000	Sør-Fron	2,2	44 000	Fyresdal	2,0	36 000	Odda	1,3	16 000
Askim	1,8	29 000	Ringebu	2,2	41 000	Tokke	1,8	29 000	Ullensvang	1,2	13 000
Eidsberg	1,8	30 000	Øyer	2,2	42 000	Vinje	1,8	29 000	Eidffjord	1,3	15 000
Skiptvet	1,7	28 000	Gausdal	2,2	41 000	Aust-Agder			Ulvik	1,3	16 000
Rakkestad	1,7	28 000	Østre Toten	2,1	39 000		h_o	F_{100}	Granvin	1,2	14 000
Råde	1,6	25 000	Vestre Toten	2,1	40 000	Risør	1,2	13 000	Voss	1,7	26 000
Rygge	1,5	21 000	Jevnaker	1,9	34 000	Grimstad	1,2	13 000	Kvam	1,1	11 000
Våler	1,7	25 000	Lunner	2,1	40 000	Arendal	1,1	11 000	Fusa	0,9	7 000
Hobøl	1,7	27 000	Gran	2,1	40 000	Gjerstad	1,4	19 000	Samnanger	0,7	5 000
Akershus			Søndre Land	2,1	40 000	Vegårdshei	1,5	20 000	Os	0,8	6 000
Vestby	1,7	26 000	Nordre Land	2,1	39 000	Tvedestrand	1,3	15 000	Austevoll	0,6	3 000
Ski	1,7	27 000	Sør-Aurdal	2,2	42 000	Froland	1,3	16 000	Sund	0,6	4 000
Ås	1,7	27 000	Etne	2,2	43 000	Lillesand	1,2	14 000	Fjell	0,6	3 000
Frogn	1,7	26 000	Nord-Aurdal	2,2	47 000	Birkenes	1,4	18 000	Askøy	0,6	3 000
Nesodden	1,6	25 000	Vestre Slidre	2,3	45 000	Åmli	1,7	26 000	Vaksdal	1,4	17 000
Oppegård	1,7	26 000	Øystre Slidre	2,3	48 000	Iveland	1,4	19 000	Modalen	1,2	13 000
Bærum	1,7	26 000	Vang	2,3	47 000	Evje og Hornnes	1,5	21 000	Osterøy -	0,7	5 000
Asker	1,7	26 000	Buskerud			Bygland	1,6	25 000	Meland	0,6	3 000
Aurskog-Høland	1,9	35 000		h_o	F_{100}	Valle	2,0	36 000	Øygarden	0,5	2 000
Sørum	1,8	30 000	Drammen	1,8	29 000	Bykle	2,1	39 000	Radøy	0,5	2 000
Fet	1,8	30 000	Kongsberg	1,9	32 000	Vest-Agder			Lindås	0,6	3 000
Rælingen	1,7	26 000	Ringerike	1,9	32 000		h_o	F_{100}	Austrheim	0,5	2 000
Enebakk	1,8	31 000	Hole	1,8	31 000	Kristiansand	1,1	12 000	Fedje	0,5	2 000
Lørenskog	1,7	26 000	Flå	2,3	46 000	Mandal	0,9	8 000	Masfjorden	0,5	2 000
Skedsmo	1,7	26 000	Nes	2,2	45 000	Farsund	0,9	8 000	Sogn og Fjordane		
Nittedal	1,7	27 000	Gol	2,1	39 000	Flekkefjord	0,9	8 000		h_o	F_{100}
Gjerdrum	1,8	30 000	Hemsedal	2,4	50 000	Vennesla	1,4	18 000	Flora	1,0	2 000
Ullensaker	1,9	33 000	Ål	2,1	40 000	Songdalen	1,2	13 000	Gulen	0,7	2 000
Nes	2,0	36 000	Hol	2,2	43 000	Søgne	1,0	10 000	Solund	0,3	1 000
Eidsvoll	2,1	39 000	Sigdal	1,9	34 000	Marnardal	1,3	15 000	Hyllestad	0,7	4 000
Nannestad	2,0	37 000	Krødsherad	2,1	38 000	Åseral	1,5	22 000	Høyanger -	1,2	17 000
Hurdal	2,1	41 000	Modum	1,9	32 000	Audnedal	1,4	17 000	Vik	1,4	15 000
Oslo			Øvre Eiker	1,8	30 000	Lindesnes	1,0	9 000	Balestrand	1,4	15 000
Oslo	1,6	23 000	Nedre Eiker	1,9	30 000	Lyngdal	0,9	8 000	Leikanger	1,3	15 000
Hedmark			Lier	1,8	29 000	Hægebostad	1,3	16 000	Sogndal	1,2	13 000
Kongsvinger	2,1	39 000	Røyken	1,7	27 000	Kvinesdal	1,1	12 000	Aurland	1,8	18 000
Hamar	2,1	40 000	Hurum	1,7	26 000	Sirdal	1,3	16 000	Lærdal	1,8	15 000
Ringsaker	2,2	44 000	Flesberg	2,0	35 000	Rogaland			Årdal	1,8	26 000
Løten	2,2	44 000	Rollag	2,1	38 000		h_o	F_{100}	Luster	1,9	29 000
Stange	2,1	41 000	Nore og Uvdal	2,2	45 000	Eigersund	0,7	5 000	Askvoll	0,8	2 000
Nord-Odal	2,2	41 000	Vestfold			Sandnes	0,8	6 000	Fjaler	1,0	2 000
Sør-Odal	2,0	38 000		h_o	F_{100}	Stavanger	0,6	4 000	Gaular	1,4	13 000
Eidskog	2,0	35 000	Horten	1,4	19 000	Haugesund	0,6	3 000	Jølster	1,7	22 000
Grue	2,1	41 000	Holmestrand	1,6	23 000	Sokndal	0,8	6 000	Førde	1,5	14 000
Åsnes	2,2	43 000	Tønsberg	1,5	21 000	Lund	1,0	10 000	Naustdal	1,3	13 000
Våler	2,2	45 000	Sandefjord	1,4	19 000	Bjerkreim	0,9	8 000	Bremanger	1,0	2 000
Elverum	2,3	46 000	Larvik	1,3	17 000	Hå	0,7	5 000	Vågsøy	0,6	2 000
Trysil	2,6	57 000	Svelvik	1,6	24 000	Klepp	0,8	6 000	Selje	0,6	2 000
Åmot	2,4	51 000	Sande	1,7	27 000	Time	0,8	6 000	Eid	1,1	7 000
Stor-Elvdal	2,3	47 000	Hof	1,7	28 000	Gjesdal	0,9	8 000	Hornindal	1,3	11 000
Rendalen	2,2	44 000	Re	1,6	24 000	Sola	0,8	6 000	Gloppen	1,5	12 000
Engerdal	2,6	58 000	Andebu	1,6	25 000	Randaberg	0,6	4 000	Stryn	1,4	10 000
Tolga	2,7	60 000	tokke	1,6	23 000	Forsand	0,8	6 000			
Tynset	2,6	59 000	Nøtterøy	1,5	21 000	Strand	0,8	6 000			
Alvdal	2,4	51 000	Tjøme	1,3	17 000	Hjelmeland	0,8	6 000			
Folldal	2,4	48 000	Lardal	1,8	29 000	Suldal	1,1	12 000			
Os	2,6	55 000	Telemark			Sauda	1,3	15 000			
				h_o	F_{100}	Finnøy	0,6	3 000			
			Porsgrunn	1,5	22 000	Rennesøy	0,6	3 000			
			Skien	1,6	25 000	Kvitsøy	0,6	3 000			
			Notodden	1,8	31 000	Bokn	0,6	3 000			
			Siljan	1,8	29 000	Tysvær	0,6	4 000			
			Bamble	1,3	16 000	Karmøy	0,6	3 000			
			Kragerø	1,3	16 000	Utsira	0,5	2 000			
						Vindafjord	0,9	8 000			

Tabell for dimensjonering av markisolering

Møre og Romsdal

	h_o	F_{100}
Molde	0,6	4 000
Kristiansund	1,0	9 000
Ålesund	0,6	4 000
Vanylven	0,7	5 000
Sande	0,6	4 000
Herøy	0,5	2 000
Ulstein	0,7	5 000
Hareid	0,7	5 000
Volda	1,0	10 000
Ørsta	1,1	11 000
Ørskog	0,7	5 000
Norrdal	0,8	5 000
Stranda	0,7	5 000
Stordal	0,7	5 000
Sykkylven	0,9	7 000
Skodje	0,6	4 000
Sula	0,6	4 000
Giske	0,6	3 000
Haram	0,5	2 000
Vestnes	0,7	4 000
Rauma	1,0	9 000
Nesset	1,1	12 000
Midsund	0,6	3 000
Sandøy	0,6	3 000
Aukra	0,6	3 000
Fræna	0,9	7 000
Eide	1,1	11 000
Averøy	1,0	10 000
Gjemnes	1,1	11 000
Tingvoll	1,2	13 000
Sunndal	1,3	17 000
Surnadal	1,2	14 000
Rindal	1,5	20 000
Aure	1,0	10 000
Halsa	1,0	10 000
Smøla	0,7	5 000

Sør-Trøndelag

	h_o	F_{100}
Trondheim	1,5	20 000
Hemne	1,3	15 000
Snillfjord	1,5	22 000
Hitra	0,9	7 000
Frøya	0,7	4 000
Ørland	1,0	10 000
Agdenes	1,5	19 000
Rissa	1,4	17 000
Bjugn	1,1	11 000
Åfjord	1,3	16 000
Roan	1,1	12 000
Osen	1,2	13 000
Oppdal	1,8	30 000
Rennebu	1,8	30 000
Meldal	1,8	30 000
Orkdal	1,7	27 000
Røros	2,5	54 000
Holtålen	2,1	40 000
Midtre Gauldal	1,8	28 000
Melhus	1,7	25 000
Skaun	1,6	25 000
Klæbu	1,7	25 000
Malvik	1,5	20 000
Selbu	1,7	26 000
Tydal	2,1	37 000

Nord-Trøndelag

	h_o	F_{100}
Steinkjer	1,7	26 000
Namsos	1,7	27 000
Meråker	1,9	31 000
Stjørdal	1,4	19 000
Frosta	1,4	19 000
Leksvik	1,5	20 000
Levanger	1,5	21 000
Verdal	1,6	23 000
Verran	1,8	28 000
Namdalseid	1,9	31 000
Inderøy	1,6	22 000
Snåsa	2,0	34 000
Lierne	2,4	48 000
Røyrvik	2,4	48 000
Namskogan	2,2	41 000
Gronng	2,0	36 000
Høylandet	2,0	36 000
Overhalla	1,9	32 000
Fosnes	1,5	20 000
Flatanger	1,5	20 000
Vikna	1,2	13 000
Nærøy	1,4	19 000
Leka	1,2	14 000

Nordland

	h_o	F_{100}
Bodø	1,0	10 000
Narvik	1,5	21 000
Bindal	1,8	28 000
Sømna	1,5	21 000
Brønnøy	1,5	20 000
Vega	1,2	14 000
Vevelstad	1,6	23 000
Herøy	1,2	13 000
Alstahaug	1,4	17 000
Leirfjord	1,5	21 000
Vefsn	1,9	34 000
Grane	2,3	46 000
Hattfjelldal	2,4	48 000
Dønna	1,2	13 000
Nesna	1,2	13 000
Hemnes	1,9	33 000
Rana	1,9	31 000
Lurøy	0,9	8 000
Træna	0,9	8 000
Rødøy	0,9	7 000
Meløy	1,0	9 000
Gildeskål	1,0	10 000
Beiarn	1,7	26 000
Saltdal	2,0	35 000
Fauske	1,7	25 000
Sørfold	1,7	27 000
Steigen	1,3	16 000
Hamarøy	1,3	16 000
Tysfjord	1,4	17 000
Lødingen	1,3	15 000
Tjeldsund	1,5	20 000
Evenes	1,5	21 000
Ballangen	1,4	17 000
Røst	0,7	4 000
Værøy	0,7	4 000
Flakstad	0,9	8 000
Vestvågøy	0,9	7 000
Vågan	0,9	7 000
Hadsel	1,1	12 000
Bø	1,1	12 000
Øksnes	1,2	13 000
Sortland	1,2	14 000
Andøy	1,2	14 000
Moskenes	0,8	6 000

Troms

	h_o	F_{100}
Harstad	1,4	17 000
Tromsø	1,6	22 000
Kvæfjord	1,4	17 000
Skånland	1,5	20 000
Bjarkøy	1,4	17 000
Ibestad	1,6	23 000
Gratangen	1,9	33 000
Lavangen	2,0	34 000
Bardu	2,3	45 000
Salangen	2,0	37 000
Målselv	2,4	48 000
Sørreisa	2,1	38 000
Dyrøy	1,9	31 000
Tranøy	1,8	29 000
Torsken	1,3	14 000
Berg	1,3	14 000
Lenvik	1,9	31 000
Balsfjord	2,1	40 000
Karlsøy	1,4	18 000
Lyngen	1,9	33 000
Storfjord	2,1	38 000
Kåfjord	2,0	37 000
Skjervøy	1,4	18 000
Nordreisa	2,1	39 000
Kvænangen	1,9	31 000

Finnmark

	h_o	F_{100}
Vardø	2,0	34 000
Vadsø	2,4	50 000
Hammerfest	2,0	34 000
Kautokeino	3,1	77 000
Alta	2,2	43 000
Loppa	1,9	31 000
Hasvik	1,5	19 000
Kvalsund	2,0	34 000
Måsøy	1,7	25 000
Nordkapp	1,7	25 000
Porsanger	2,4	50 000
Karasjok	3,2	83 000
Lebesby	1,9	32 000
Gamvik	1,7	25 000
Berlevåg	1,8	29 000
Tana	2,8	65 000
Nesseby	2,8	65 000
Båtsfjord	2,0	34 000
Sør-Varanger	2,8	65 000

Telesikring

Telesikring skiller seg fra markisolering siden telesikring dreier seg om uoppvarmede konstruksjoner, f.eks. en frittstående garasje, eller uoppvarmede deler av et bygg. Skal det f.eks. være en uoppvarmet garasje i den ene enden så må det telesikres inni og utenfor den aktuelle bygningsdelen.

I tillegg må det telesikres under fundament, med mindre det benyttes eget isolert sålefundament.

Er det skrånende terreng legges telesikringen ut helt til der planlagt oppfyllingshøyde tilsvarer frostfri dybde. Tykkelsen på isolasjonen, og utstikket, økes ved kalde konstruksjoner kontra markisoleringen for oppvarmede.

I tabellen på side 46 vises nødvendig isolasjonstykkelse for uoppvarmede konstruksjoner. Tykkelsene i tabellen gjelder ved grunn fundamentering; fundamenteringsdybde på 450 mm. Telesikringen skal alltid legges på et lag av minst 100 mm telesikre masser. Isolasjonstykkelsene er beregnet etter byggdetaljblad 521.811, og tykkelsene gjelder kun bruk av *Styrofoam 250 SL-A-N*. Frostdataene som ligger til grunn for tykkelsesberegningen gjelder kommunens administrasjonssenter. Det kan være variasjoner innenfor samme kommune. Telesikring i kommuner med spesielt kaldt klima må vurderes av rådgivende ingeniør i hvert tilfelle. Kommuner med mildere årstemperatur under 1,5 °C og/eller har frostmengde(h_0C), der F_{100} er større enn 50000, er bevisst ikke beregnet.

Hvis ønskelig så kan man redusere isolasjonstykkelsen med 10 mm for hvert lag med 100 mm telesikre masser som legges i tillegg til de opprinnelige 100 mm. Isolasjonstykkelsen må allikevel ikke være mindre enn 50 mm, og utstikket skal beholdes. Gulvisolasjonstykkelsen skal minimum være identisk med telesikringens tykkelse.

Telesikringens utstikk

Telesikringen må legges slik at den stikker et stykke utenfor det som skal telesikres.

Utsikkets lengde bestemmes slik:

- 1, Finn isolasjonstykkelsen for aktuell kommune i tabellen på side 46.
- 2, Utsikkets lengde bestemmes ut fra tabellen under sammen med frostdataene på side 43 eller 44, for den aktuelle kommunen.

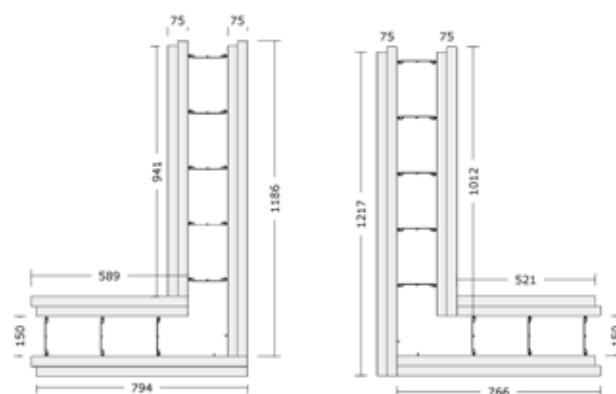
Dimensjonerende frostmengde (h_0C) F_{100} Utsikk i meter				
$\leq 10\ 000$	$\leq 20\ 000$	$\leq 30\ 000$	$\leq 40\ 000$	$\leq 50\ 000$
0,50	0,75	1,00	1,25	1,5

Tabell Telesikring

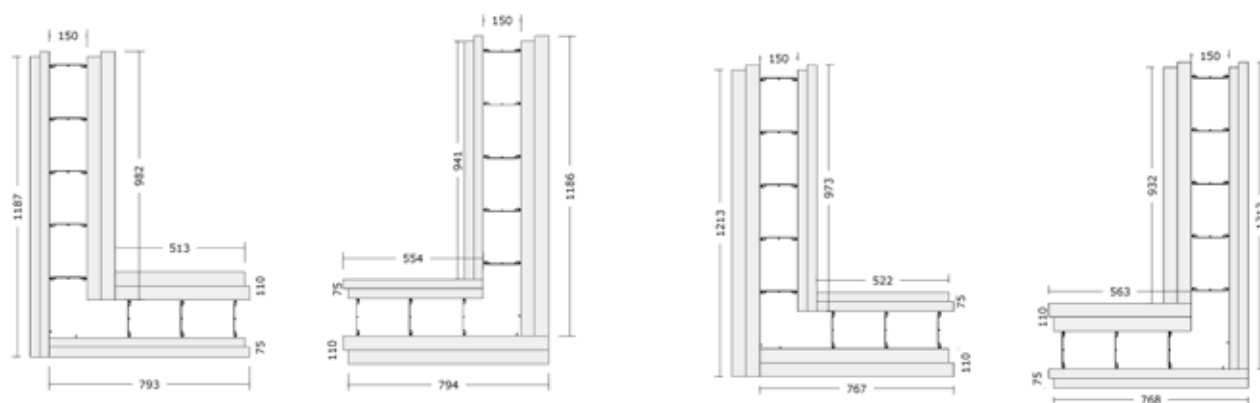
Nødvendig isolasjonstykkelse

ØSTFOLD		Nord-Fron	140	AUST-AGDER		Jondal	50	Stordal	50	Bø	50
Aremark	70	Nordre Land	130	Arendal	50	Kvam	50	Stranda	50	Dønna	50
Askim	70	Ringebu	130	Birkenes	50	Kvinnherad	50	Sula	50	Evenes	60
Eidsberg	80	Sel	130	Bygland	60	Lindås	50	Sunndal	50	Fauske	70
Fredrikstad	50	Skjåk	190	Bykle	140	Masfjorden	50	Surnadal	50	Flakstad	50
Halden	50	Søndre Land	120	Evje og Hornnes	50	Meland	50	Sykkylven	50	Gildeskål	50
Hobøl	60	Sør-Aurdal	130	Froland	50	Modalen	50	Tingvoll	50	Grane	160
Hvaler	50	Sør-Fron	140	Gjerstad	50	Odda	50	Ulstein	50	Hadsel	50
Marker	80	Vang	150	Grimstad	50	Os	50	Vanylven	50	Hamarøy	50
Moss	50	Vestre Slidre	160	Iveland	50	Osterøy	50	Vestnes	50	Hemnes	100
Rakkestad	70	Vestre Toten	110	Lillesand	50	Radøy	50	Volda	50	Herøy	50
Rygge	50	Vågå	130	Risør	50	Samnanger	50	Ørskog	50	Leirfjord	60
Rømskog	90	Østre Toten	110	Tvedestrand	50	Stord	50	Ørsta	50	Lurøy	50
Råde	60	Øyer	130	Valle	100	Sund	50	Ålesund	50	Lødingen	50
Sarpsborg	50	Øystre Slidre	170	Vegårshei	50	Sveio	50			Meløy	50
Skiptvet	70			Åmli	60	Tysnes	50	SØR-TRØNDELAG		Moskenes	50
Spydeberg	70	BUSKERUD				Ullensvang	50	Agdenes	50	Narvik	60
Trøgstad	80	Drammen	70	VEST-AGDER		Ulvik	50	Bjugn	50	Nesna	50
Våler	60	Flesberg	90	Audnedal	50	Vaksdal	50	Froya	50	Rana	90
		Flå	140	Farsund	50	Voss	60	Hemne	50	Rødøy	50
AKERSHUS		Gol	130	Flekkefjord	50	Øygarden	50	Hitra	50	Røst	50
Asker	60	Hemsedal	190	Hægebostad	50			Holtålen	140	Saltdal	100
Aursk.Høland	90	Hol	170	Kristiansand	50	SOGN OG FJORDANE		Klæbu	60	Sortland	50
Bærum	60	Hole	80	Kvinesdal	50	Askvoll	50	Malvik	50	Steigen	50
Eidsvoll	110	Hurum	60	Lindesnes	50	Aurland	50	Meldal	90	Sømna	50
Enebakk	80	Kongsberg	80	Lyngdal	50	Balestrand	50	Melhus	70	Sørfold	80
Fet	80	Krødsherad	110	Mandal	50	Bremanger	50	Midtre Gauldal	80	Tjeldsund	60
Frogn	60	Lier	70	Marnardal	50	Eid	50	Oppdal	100	Træna	50
Gjerdrum	80	Modum	80	Sirdal	50	Fjaler	50	Orkdal	70	Tysfjord	50
Hurdal	110	Nedre Eiker	80	Songdalen	50	Flora	50	Osen	50	Vefsn	90
Lørenskog	70	Nes	120	Søgne	50	Førde	50	Rennebu	100	Vega	50
Nannestad	100	Nore og Uvdal	140	Vennesla	50	Gaular	50	Rissa	50	Vestvågøy	50
Nes	110	Ringerike	80	Åseral	60	Gloppen	50	Roan	50	Velstad	60
Nesodden	60	Rollag	110			Gulen	50	Selbu	70	Værøy	50
Nittedal	70	Røyken	60	ROGALAND		Hornindal	50	Skaun	60	Vågan	50
Oppegård	60	Sigdal	90	Bjerkreim	50	Hyllestad	50	Snillfjord	50	Øksnes	50
Rælingen	70	Øvre Eiker	70	Bokn	50	Høyanger	50	Trondheim	50	TROMS	
Skedsmo	70	Ål	130	Eigersund	50	Jølster	60	Tydal	130	Balsfjord	140
Ski	60			Finnøy	50	Leikanger	50	Ørland	50	Berg	50
Sørum	80	VESTFOLD		Forsand	50	Luster	70	Åfjord	50	Bjarkøy	50
Ullensaker	90	Andebu	60	Gjesdal	50	Lærdal	50			Dyrøy	90
Vestby	60	Hof	60	Haugesund	50	Naustdal	50	NORD-TRØNDELAG		Gratangen	100
Ås	60	Holmestrand	50	Hjelmeland	50	Selje	50	Flatanger	50	Harstad	50
		Horten	50	Hå	50	Sogndal	50	Fosnes	50	Ibestad	60
OSLO		Lardal	70	Karmøy	50	Solund	50	Frosta	50	Karlsøy	50
Oslo	50	Larvik	50	Klepp	50	Stryn	50	Grong	110	Kvæfjord	50
		Nøtterøy	50	Kvitsøy	50	Vik	50	Høylandet	100	Kvænangen	100
HEDMARK		Re	60	Lund	50	Vågsøy	50	Inderøy	60	Kåfjord	110
Eidskog	90	Sande	60	Randaberg	50	Årdal	60	Leka	50	Lavangen	110
Elverum	140	Sandefjord	50	Rennesøy	50			Leksvik	50	Lenvik	90
Grue	110	Stokke	50	Sandnes	50	MØRE OG ROMS-DAL		Levanger	50	Lyngen	100
Hamar	110	Svelvik	60	Sauda	50	Aukra	50	Meråker	90	Nordreisa	160
Kongsvinger	110	Tjøme	50	Sokndal	50	Aure	50	Mosvik	50	Salangen	120
Løten	130	Tønsberg	50	Sola	50	Averøy	50	Namdalseid	90	Skjervøy	50
Nord-Odal	130			Stavanger	50	Eide	50	Namsskogan	150	Skånland	50
Rendalen	140	TELEMARK		Strand	50	Fræna	50	Namsos	70	Storfjord	150
Ringsaker	120	Bamble	50	Suldal	50	Giske	50	Nærøy	50	Sørreisa	110
Stange	110	Bø	80	Time	50	Gjemnes	50	Overhalla	90	Torsken	50
Stor-Elvdal	170	Drangedal	60	Tysvær	50	Halsa	50	Snåsa	100	Tranøy	90
Sør-Odal	100	Fyresdal	90	Utsira	50	Haram	50	Steinkjer	70	Tromsø	70
Våler	130	Hjartdal	80	Vindafjord	50	Hareid	50	Stjørdal	50	FINNMARK	
Åsnes	120	Kragerø	50			Herøy	50	Verdal	60	Alta	170
		Kviteseid	80	HORDALAND		Kristiansund	50	Verran	80	Berlevåg	100
OPPLAND		Nissedal	70	Askøy	50	Midsund	50	Vikna	50	Båtsfjord	140
Dovre	140	Nome	70	Austevoll	50	Molde	50			Gamvik	90
Etnedal	130	Notodden	80	Austrheim	50	Nesset	50	NORDLAND		Hammerfest	120
Gausdal	130	Porsgrunn	50	Bergen	50	Norddal	50	Alstahaug	50	Hasvik	60
Gjøvik	100	Sauherad	80	Bømlo	50	Rauma	50	Andøy	50	Kvalsund	120
Gran	120	Seljord	80	Eidfjord	50	Rindal	50	Ballangen	50	Lebesby	110
Jevnaker	90	Siljan	70	Etne	50	Sande	50	Beiarn	70	Loppa	90
Lesja	170	Skien	60	Fedje	50	Sandøy	50	Bindal	80	Måsøy	80
Lillehammer	120	Tinn	120	Fitjar	50	Skodje	50	Bodø	50	Nordkapp	70
Lom	160	Tokke	70	Fjell	50	Smøla	50	Brønnøy	50	Vardø	140
Lunner	120	Vinje	80	Fusa	50						
Nord-Aurdal	190			Granvin	50						

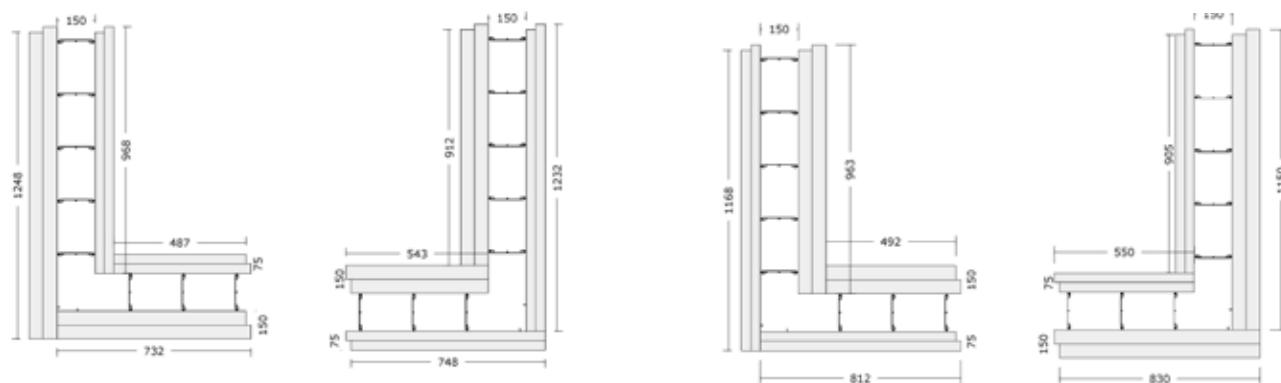
Skisser hjørneløsninger



75 + 75



75 + 110



75 + 150

Ekspert på norske forhold siden 1935

GLAVA AS

Nybråtveien 2
Postboks 2006
1801 Askim

Tlf.: 69 81 84 00