

SINTEF bekrefter at

## Vartdal Veggsystem og Vartdal Veggsystem LOOP

er vurdert å være egnet i bruk og tilfredsstillende krav til produkt dokumentasjon i henhold til Forskrift om omsetning og dokumentasjon av produkter til byggverk (DOK) og Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK), for de egenskaper, bruksområder og betingelser for bruk som er angitt i dette dokumentet

### 1. Innehaver av godkjenningen

Vartdal Plastindustri AS

6170 Vartdal

[www.vartdalplast.no](http://www.vartdalplast.no)

### 2. Produktbeskrivelse

#### Generelt

Vartdal Veggsystem er et forskalings- og isolasjonssystem basert på vanger av EPS av typen Neopor (ekspandert polystyren med grafitt). Blokkene er grå av farge. Vangene holdes sammen med ribber av plast (PE).

Blokkene settes sammen og det kan plasseres armering både horisontalt og vertikalt før de støpes betong. Blokkvangene har innpreget et knastesystem i topp og bunn for sammenføring av skiftene.

På utsiden kompletteres blokkene med et pusslag over bakkenivå, og på innsiden med platekledning som angitt i pkt. 7.

#### Materialer

Isolasjonsmaterialet av EPS har densitet ca. 25 kg/m<sup>3</sup> og trykkfasthet klasse CS(10)120 i henhold til EN 13163. Binderne og forankringskinnene består av PE-plast.

#### Mål og form

Standardelementene veier 6,3 kg, og har høyde 600 mm, bredde 350 mm og lengde 1200 mm. Vangene i EPS har tykkelse 95 mm og betongtykkelsen blir 160 mm.

Største målavvik for elementene er:

- ± 5 mm for lengde og høyde
- ± 3 mm for bredde
- ± 2 mm/m for planhet

Vartdal Blokk Standard er vist i fig. 1. Vartdal Veggsystem inkluderer også følgende blokktyper:

- Blokk med 90° hjørne
- Blokk med 45° hjørne
- Blokk med tett ende
- Blokk med tett ende med utsparing

Vartdal Veggsystem kan brukes sammen med Vartdal såleblokk.

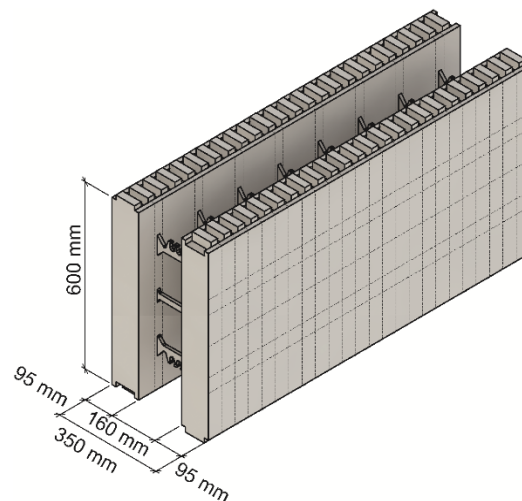


Fig. 1  
Vartdal Blokk Standard (mål i mm)

### 3. Bruksområder

Vartdal Veggsystem kan benyttes til bærende vegger over og under terreng i bolighus med inntil to fulle etasjer over terreng. Veggsystemet kan også benyttes i andre bygninger, forutsatt at det gjøres spesifikk prosjektering for dokumentering av egenskaper.

Vartdal Veggsystem er begrenset til bruk i bygninger i risikoklasse 1, 2 og 4 i brannklasse 1 med inntil 2 etasjer.

### 4. Egenskaper

#### Bæreevne

Betongkjernen i Vartdal Veggsystem kan betraktes som en massiv betongvegg med samme styrke som vegger med samme betongtverrsnitt dimensjonert i henhold til prosjekteringsstandarder for betongkonstruksjoner.

Vartdal Veggsystem med vegg høyde inntil 2,7 m har tilstrekkelig lastkapasitet som yttervegg mot terreng, forutsatt bruksområde som angitt i pkt. 3 og utførelse som angitt i pkt. 6.

### Støtmotstand

Vartdal Veggsystem med fiberpuss som har SINTEF Teknisk Godkjenning tilfredsstillende kravet til motstand mot harde støt i Brukskategori I i henhold til "Guideline for European Technical Approval No. 004" for veggsystemer med puss på utvendig varmeisolasjon. Systemet tilfredsstillende SINTEFs anbefalinger for bruk på fasader nær bakkenivå som er tilgjengelige for publikum.

### Egenskaper ved brannpåvirkning

Vegger utført med Vartdal Veggsystem, innvendig kledning av 13 mm Norgips standard gipsplater samt ett lag fiberarmert puss utvendig over terrengnivå, har brannmotstand, ved ensidig brannekspesjonering fra innvendig side, tilsvarende REI 30 i henhold til EN 13501-2. Dette forutsetter vegg høyde  $\leq 2,9$  m og vertikal belastning  $\leq 150$  kN/m.

Veggsystemet kan brukes der kravet til brannmotstand er REI 60 dersom det brukes innvendig kledning av minimum 15 mm tykke branngipsplater (Norgips brannplate, Gyproc Protect F eller gipsplater med tilsvarende dokumenterte egenskaper).

EPS-materialet skal alltid brannbeskyttes innvendig og utvendig med kledning som angitt i pkt. 6.

### Varmeisolering

Deklartert varmekonduktivitet  $\lambda_D$  for EPS-materialet i blokkene er 0,031 W/(mK) i henhold til EN 13163. Varmegjennomgangskoeffisient (U-verdi) for yttervegg med Vartdal Veggsystem med og uten tilleggisolering er vist i tabell 1.

Tabell 1 U-verdier for Vartdal Veggsystem, med 13 mm gipsplate innvendig og 8 mm puss utvendig, med og uten tilleggisolering, beregnet i henhold til EN ISO 6946.

Tilleggisolasjon	U-verdi (W/m <sup>2</sup> K)
Ingen	0,16
Innvendig 48 mm mineralull <sup>1)</sup>	0,13

<sup>1)</sup> Mineralull med deklartert varmekonduktivitet 0,037 W/mK i påføring av tre.

Varmegjennomgangskoeffisient (U-verdi) for yttervegg med Vartdal Veggsystem med og uten tilleggisolasjon og oppfyllingshøyde av drenerende masser er vist i tabell 2.

Tabell 2 U-verdier for Vartdal Veggsystem, med innvendig tilleggisolering og oppfyllingshøyde av drenerende masser av sand og grus.<sup>1)</sup>

Tilleggisolering	Oppfyllingshøyde m	U-verdi W/m <sup>2</sup> K
Ingen	1,0	0,15
	2,0	0,14
Innvendig 48 mm mineralull <sup>2)</sup>	1,0	0,12
	2,0	0,12

<sup>1)</sup> Beregnet i henhold til EN ISO 13370.

<sup>2)</sup> Mineralull med deklartert varmekonduktivitet 0,037 W/mK i påføring av tre.

## 5. Miljømessige forhold

### Helse – og miljøfarlige kjemikalier

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.

### Inneklimapåvirkning

Produktet er bedømt å ikke avgi partikler, gasser eller stråling som gir negativ påvirkning på inneklimate, eller som har helsemessig betydning.

### Avfallshåndtering/gjenbruksmuligheter

EPS og plastvanger skal sorteres som restavfall ved avhending. Produktet skal leveres til godkjent avfallsmottak der det kan energigjenvinnes.

## 6. Betingelser for bruk

### Belastning generelt

For bruksområdet som angitt i pkt. 3 og pkt.6 er det forutsatt en snølast på mark lik 4,5 kN/m<sup>2</sup>. Ved større snølaste vurderes armeringsmengder spesielt.

Veggene er ikke beregnet for store laster som bl.a. tunge motorkjøretøyer inntil yttervegg mot terreng.

### Fundamentering og avstivning

Vegg med Vartdal Veggsystem skal normalt stå på et armert betongfundament.

Fundamentets bæreevne mot grunn for aktuell byggegrunn kan bestemmes i henhold til Byggforskserien 521.111 *Golv på grunn med ringmur. Utførelse*.

Vegger mot terreng skal være fastholdt i et fundament i bunn. Vegger mot terreng skal i tillegg utføres med støtte på én av to alternativ måter:

- Støtte av støpte tverrvegger, som angitt i pkt *Armering for vegger som er avstivet med tverrvegger*
- Støtte av et støpt dekke over underetasjen, som angitt i pkt *Armering for vegg støttet i topp og i bunn*

Ved oppfyllingshøyder mer enn 1 m over innvendig betonggulv må betonggulvet støpes i kontakt med veggens betongkjerne, eventuelt som kontaktpunkter med bredde 100 mm og høyde lik dekketykkelsen og med maksimalt 1 m innbyrdes avstand.

Ved andre bruksområder enn beskrevet må veggens bæreevne beregnes og dimensjoneres for hvert enkelt tilfelle.

### Konstruksjon

Eksempel på utførelse av veggkonstruksjon mot terreng er vist i fig. 2. Blokkene skal monteres i forbandt.

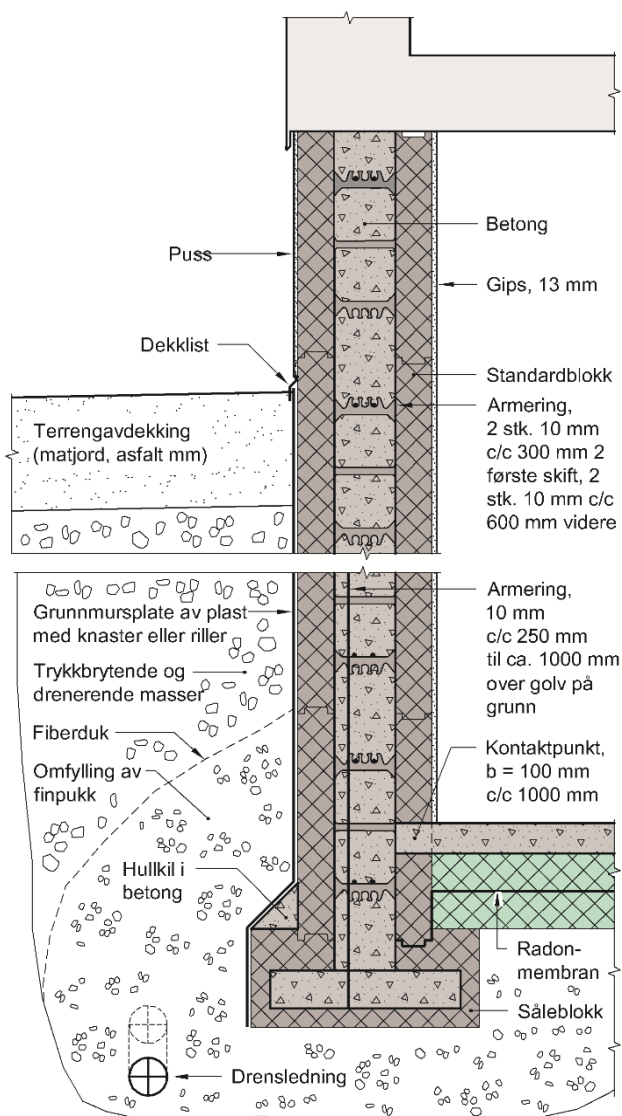


Fig. 2  
Eksempel på utførelse av yttervegg mot terreng med Vartdal Veggssystem

For vegger i våtrom kan man på innvendig side pusse vegg, påføre en damptett membran og flislegge, som vist i fig. 3 og som angitt i Byggeforskserien 523.111 *Yttervegger mot terreng. Varmeisolering og tetting.*

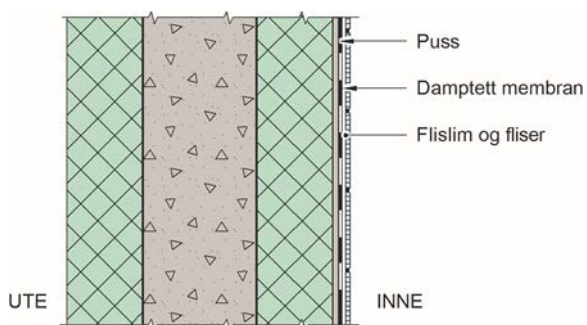


Fig. 3  
Eksempel på utførelse på innvendig side i våtrom

### Tilbakefylling

På utsiden av vegg må det være et trykkbrytende og drenerende lag av finpukk, grus eller sand som hindrer at det oppstår vanntrykk mot vegg, og som leder vannet uhindret ned til drensledningen.

For detaljerte løsninger vises til Byggeforskserien 514.221 *Utvendig fuktsikring av bygninger*, 523.111 *Yttervegger mot terreng. Varmeisolering og tetting* og 521.011 *Valg av fundamentering og konstruksjoner mot grunnen.*

Det er forutsatt oppfyllingshøyde over innvendig betonggulv som angitt og terrengfall 1:50 minst 3 m ut fra vegg.

### Betong

Vartdal Veggssystem skal støpes med betong i fasthetsklasse B20 eller bedre. Generelt skal tilslagets maksimale kornstørrelse ikke overstige 16 mm. Synkmål (slump) skal være 16 - 18 cm.

### Armering

Det skal benyttes kamstenger type B500NC etter NS 3576 og NS-EN 10025. Armeringen skal ha minst 500 mm omfaringslengde ved skjøting. Vinkler bør være 750 mm hver vei.

### Armering for vegger som er avstivet med tverrvegger

#### Vegger med oppfyllingshøyde inntil 1,7 m over innvendig betonggulv

For vegger som har avstand mellom støttevegger større enn 4 m, er det forutsatt at fundamentet går minst 500 mm under senter betonggulv. Den vertikale veggarmingen skjøtes eventuelt til fundamentarmingen med en omfaringslengde på minst 500 mm hvis fundamentet støpes før selve vegg.

Vegg med tverrvegger i avstand opp til 6 m armeres horisontalt med 2 stk  $\phi 10$  mm c/c 300 mm for de to første skiftene, dvs. 2 ganger 2 stenger pr skift. Deretter benyttes 2 stk  $\phi 10$  mm c/c 600 mm videre oppover i vegg. Øverst legges det minst 2 lag med 2  $\phi 10$  c/c 300 mm.

Vegg armeres horisontalt med 2 stk  $\phi 10$  mm c/c 300 mm for de to første skiftene, dvs. 2 ganger 2 stenger pr skift. Deretter benyttes 2 stk  $\phi 10$  mm c/c 600 mm videre oppover i vegg.

Veggssystemet skjøtes vertikalt til fundamentet med  $\phi 10$  mm c/c 250 mm på veggens yterside. Denne armeringen skal gå minst 500 mm under (må eventuelt bøyes i fundamentet) og minst 1000 mm over topp gulv.

Hjørner og støttevegger armeres med vinkler  $\phi 10$  mm c/c 300 mm vertikalt som vist på fig. 4, 5 og 6. Vinklene bør være 750 mm hver vei. Alternativt til vinkler c/c 300 mm kan det plasseres to vinkler c/c 600 mm i hjørner og ved støttevegger (to oppå hverandre).

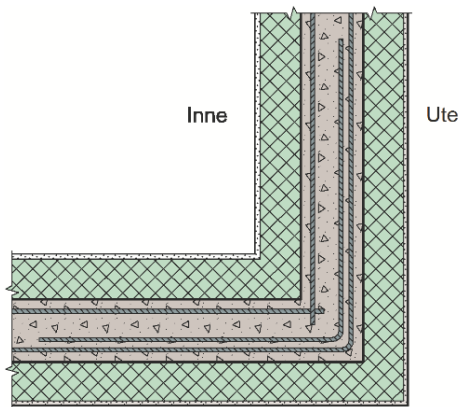


Fig. 4 Armering i utvendig hjørne for yttervegg mot terreng

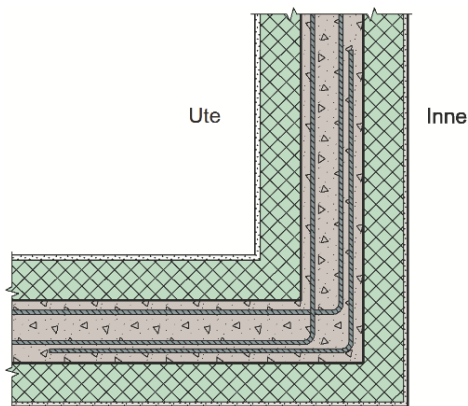


Fig. 5 Prinsipp for armering av innvendig hjørne

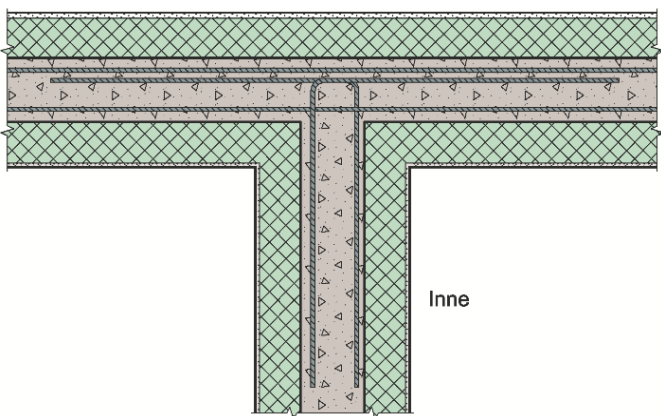


Fig. 6 Armering ved støttevegg for yttervegg mot terreng

Dersom veggene er i mer enn en etasje, skal de i tillegg ha en sentrisk vertikalarmering. Denne armeringen skal være  $\phi 10$  mm c/c 300 mm og skal føres helt ned til fundamentet.

Vegger som har mer enn 6 m mellom tverrveggene må armeres noe mer. En oversikt over nødvendig armering for vegger med oppfyllingshøyde opp til 1,7 m over innvendig betonggulv og avstand mellom tverrvegger opptil 10 m er vist i tabell 3.

Tabell 3 Armering for yttervegger mot terreng med maksimal utvendig oppfyllingshøyde opptil 1,7 m over innvendig betonggulv.

	Armering		
	Avstand mellom avstivende vegger		
	< 6 m	6 – 8 m	8 - 10 m
Forankring til fundament, på utvendig side <sup>1)</sup>	$\phi 10$ c/c 250	$\phi 10$ c/c 250	$\phi 10$ c/c 250
Horisontal armering	To nederste skift (4 lag): 2 $\phi 10$ c/c 300  Videre: 2 $\phi 10$ c/c 600  I toppen: 2 $\phi 10$ c/c 300 <sup>2)</sup>	2 $\phi 10$ c/c 300	2 $\phi 12$ c/c 300
Vinkler i hjørner og ved støttevegger <sup>3)</sup>	$\phi 10$ c/c 300	$\phi 10$ c/c 300	$\phi 12$ c/c 300
Vertikalarmering, sentrisk plassert	$\phi 10$ c/c 300 for vegger over en etasje	$\phi 10$ c/c 250	$\phi 10$ c/c 250

<sup>1)</sup> Denne armeringen må gå minst 500 mm under og minst 1000 mm over topp innvendig gulv

<sup>2)</sup> For avstand større enn 4 m mellom tverrvegger

<sup>3)</sup> Vinkler 750 x 750 mm

Vegger med oppfyllingshøyde inntil 2,2 m over innvendig betonggulv

For vegger med mindre enn 6 m mellom avstivende vegger, skal fundamentet gå minst 500 mm under senter betonggulv.

For vegger med mer enn 6 m mellom avstivende vegger, skal fundamentet gå minst 750 mm under senter betonggulv.

Vertikalarmeringen fra fundamentet skjøtes eventuelt til den utvendige vertikalarmeringen i veggen med en omfaringslengde på minst 500 mm hvis fundamentet støpes før veggen. Den utvendige vertikalarmeringen i veggen, skal i dette tilfellet føres minst 1500 mm over topp gulv.

Yttervegger mot terreng som er avstivet med tverrvegger i forskjellig avstand og med oppfyllingshøyde inntil 2,2 meter over innvendig betonggulv, kan armeres som vist i tabell 4.

Tabell 4 Armering for yttervegger mot terreng med maksimal utvendig oppfyllingshøyde 2,2 m over innvendig betonggulv

	Armering, mm		
	Avstand mellom avstivende vegger		
	< 6 m	6 – 8 m	8 - 10 m
Forankring til fundament, på utvendig side <sup>1)</sup>	φ10 c/c 250	φ12 c/c 250	φ12 c/c 250
Horisontal armering	2φ10 c/c 300	2φ10 c/c 300	2φ12 c/c 300
I hjørner og ved støttevegger <sup>2)</sup>	φ10 c/c 300	φ10 c/c 300	φ12 c/c 300
Vertikal armering, sentrisk plassert <sup>3)</sup>	φ10 c/c 250	φ10 c/c 250	φ12 c/c 250

1) Armeringen føres fra bunn fundament til minst 1500 mm over topp gulv.

2) Ved utvendige hjørner og ved støttevegger brukes armeringsvinkler (750 mm x750 mm) som vist i fig. 4 og 6.

3) Føres helt ned til fundamentet.

*Vegger støttet i topp og i bunn*

Yttervegger mot terreng kan utføres slik at de er støttet mot etasjeskiller av betong i overkant og holdt i fundament eller støttet mot gulvet i underkant, uten behov for støttevegger sideveis. I dette tilfellet er det ikke noe annet krav til dybde på fundament enn at det må være under gulvet.

Hovedarmeringen vertikalt skal i dette tilfellet være på innsiden av veggen.

Armering av overgang vegg-fundament avhenger av om opplegget er i fundamentet eller mot gulvet. Hvis det er i fundamentet, skal veggarmeringen føres helt i bunnen av fundamentet på innsiden eller eventuelt skjøtes med oppstikkende armering på innsiden av veggen fra fundamentet hvis fundamentet er støpt først. Hvis opplegget derimot er mot gulvet, bør skjøtearmeringen mellom fundament og vegg anordnes på utsiden av veggen. Den innvendige veggarmeringen føres da bare ned i eller ned mot fundamentet (avhengig av om det er støpt før eller ikke).

Det benyttes i begge tilfeller samme vertikalarmering i veggen og i fundamentet. Hvis det er nødvendig med vertikalarmering også på utsiden av veggen nede ved fundamentet, må denne armeringen være forankret i fundamentet og gå minst 500 mm opp i veggen over gulvet.

Behov for armering i denne typen vegger:

- Veggen armeres vertikalt med φ10 mm c/c 300 mm på veggens innside
- Veggen armeres horisontalt med 2 φ10 mm c/c 300 mm i hele veggens høyde
- Hjørner og overganger til støttevegger armeres som angitt tidligere med Ø10 og Ø12 mm armeringsvinkler c/c 300 mm, som vist på fig. 4, 5 og .
- Veggen forankres til dekket i toppen av veggen med Ø 10 mm armeringsvinkler c/c 300 mm. Disse vinklene plasseres i overkant av gulvet og i ytterkant av veggen som vist på fig. 7
- Veggarmeringen skjøtes vertikalt til fundamentet med φ10 mm kamstål c/c 250 mm på henholdsvis veggens

inn- eller utside avhengig av hvordan fundamentet fungerer

I dette tilfellet må de horisontale kreftene fra jordtrykk mot veggen tas med i vurderingen av byggets stabilitet. Tilbakefylling av masser mot ytterveggene må først utføres etter at vegger og etasjeskiller er tilstrekkelig herdet.

*Tilslutning til etasjeskiller*

Tilslutning til etasjeskiller er avhengig av etasjeskillertype. Med massivt betongdekke eller betonghulldekke mellom etasjene kan følgende løsning benyttes: Yttervegger for underetasje støpes med Vartdal Veggsystem og beregning av høyde til etasjeskiller gjøres på forhånd. Armering settes ned for støpeskjøt 30 mm fra ytre isolasjonsdel i blokka. Dekke støpes eller løftes på plass, og dekket skal ligge minimum 100 mm inn på veggens betongkjerne slik at det står igjen maks 60 mm mellom dekke og ytre EPS-vange.

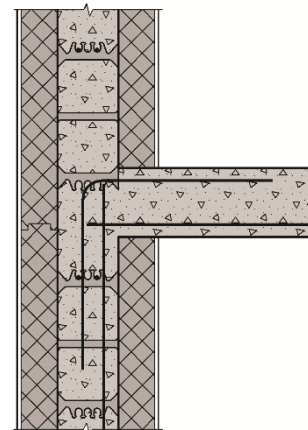


Fig. 7 Armeringsføring ved tilslutning til etasjeskiller for vegg støttet og fastholdt i topp og bunn. Armering videre opp i veggen er vist i fig. 7.

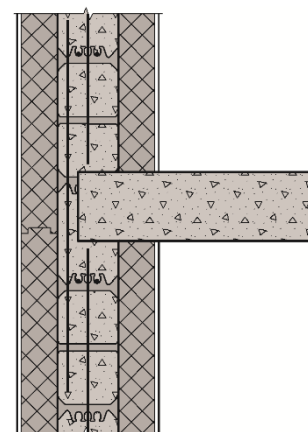


Fig. 8 Eksempel på tilslutning til etasjeskiller av plasstøpt betong eller hulldekke. Armering for tilslutning til etasjeskiller er vist i fig. 7.

Eksempel på tilslutning mellom Vartdal Veggssystem og trebjelkelag er vist i fig. 9. For detaljer henvises til Byggforskserien 514.221 *Utvendig fuktsikring av bygninger* og 523.111 *Yttervegger mot terreng. Varveisolering og tetting*.

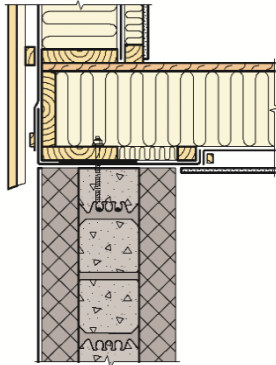


Fig. 9  
Eksempel på tilslutning mot etasjeskiller med trebjelkelag.

**Utsparinger**

Utsparinger for vinduer, dører og andre åpninger forskales ved hjelp av blokker med tett ende med utsparing for bord. Endeforskalingen forsterkes med bord innvendig i utsparingen.

For utsparinger med konsentrerte laster fra konstruksjoner eller utsparinger i vegg i etasje ovenfor skal nødvendig armeringsmengde beregnes og dimensjoneres spesielt.

For vindusåpninger og andre utsparinger opptil 1,2 m armeres det over, under og på sidene med lengdearmering 2 stk.  $\phi 12$  mm kamstål med forankringslengde minst 500 mm til hver side.

For vindusåpninger og andre utsparinger større enn 1,2 m kan det brukes armerte betongbjelker eller stålbjelker over utsparingene. Type bjelke for ulike konstruksjoner og utsparinger er gitt nedenfor og i tabell 5.

For vindusåpninger og andre utsparinger større enn 1,2 m og opptil 2,5 m armeres en bjelke med høyde 300 mm over utsparingen ved bruk av bøylearmering, U-bøylar, og lengdearmering. Denne bjelken skal ha lengde lik lysåpningen pluss 60 cm på hver side. Det armeres med doble U-bøylar  $\phi 8$  mm med høyde 250 mm c/c 100 mm og lengdearmering i hvert hjørne av bøylene, med dimensjon på lengdearmering som vist i tabell 5. Med doble U-bøylar menes at to bøylar ligger motsatt vei av hverandre, slik at de danner en omsluttet bøyle. Under og på sidene av utsparingen armeres med U-bøylar  $\phi 10$  mm c/c 300 mm og lengdearmering 2 stk.  $\phi 12$  mm med forankringslengde minst 500 mm til hver side.

For vindusåpninger og andre utsparinger større enn 2,5 m kan det brukes stålbjelker med stål kvalitet S355J2 over utsparingen som gitt i tabell 5. Stålbjelkene skal ha minimum 500 mm opplegg på hver side, og i hver ende skal det være påsveis et 600 mm langt vertikalt  $\phi 16$  mm kamstål for fastholding i vegg. På sidene av utsparingen armeres med U-bøylar  $\phi 10$  mm kamstål c/c 300 mm og lengdearmering 2 stk.  $\phi 16$  mm kamstål med forankringslengde minst 500 mm til hver side. Under utsparingen armeres med U-bøylar  $\phi 10$  mm kamstål c/c 300 mm og lengdearmering 2 stk.  $\phi 12$  mm kamstål med forankringslengde minst 500 mm til hver side.

Tabell 5 Stålbjelker og armering av betongbjelke over utsparinger

Konstruksjon <sup>1)</sup> , (Jevnt fordelt last over utsparing, uten lastfaktorer)	Utsparing/lysåpning					
	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m	4,0 m	5,0 m
Utsparing i vegg i øverste etasje, lett takkonstruksjon i tre, husbredde 15 m (egenlast 16 kN/m, nyttelast 0, snølast 27 kN/m)	B1	B1	B2	HE160A	HE200A	HE220A
Utsparing i vegg i øverste etasje, lett takkonstruksjon i tre, med loft, husbredde 15 m (egenlast 27 kN/m, nyttelast 15 kN/m, snølast 27 kN/m)	B1	B2	B3	HE200A	HE240A	HE260A
Utsparing i vegg med to etasjer av trekonstruksjon over, lett takkonstruksjon i tre, husbredde 15 m (egenlast 50 kN/m, nyttelast 30 kN/m, snølast 27 kN/m)	B2	B3	HE240A	HE240A	HE280A	HE320A
Utsparing i vegg med to etasjer av trekonstruksjon over, lett takkonstruksjon i tre, husbredde 12 m (egenlast 39 kN/m, nyttelast 24 kN/m, snølast 22 kN/m)	B2	B2	B3	HE200A	HE240A	HE280A
Utsparing i vegg med 250 mm betongdekke over, med to etasjer av trekonstruksjon over, lett takkonstruksjon i tre, husbredde 9 m (egenlast 63 kN/m, nyttelast 18 kN/m, snølast 16 kN/m)	B2	B3	HE220A	HE220A	HE280A	HE300A

Forklaring til benevnelse for betongbjelke:  
 B1: Betongbjelke med U-bøylar og med lengdearmering. Lengdearmering 2 $\phi 10$  mm OK (overkant) og 2 $\phi 10$  mm UK (underkant).  
 B2: Betongbjelke med U-bøylar og med lengdearmering. Lengdearmering 2 $\phi 12$  mm OK (overkant) og 2 $\phi 12$  mm UK (underkant).  
 B3: Betongbjelke med U-bøylar og med lengdearmering. Lengdearmering 2 $\phi 12$  mm OK (overkant) og 2 $\phi 16$  mm UK (underkant).

Note 1: For andre konstruksjonstyper, kan laster beregnes og sammenlignes med oppgitte laster gitt i parentes.

### Midlertidig avstivning og utstøping

Midlertidig avstivning av veggene under støpingen gjøres i henhold til produsentens anvisninger.

Vertikal støpehastighet begrenses til 1 m pr time.

### Utvendig puss/kledning

Utvendig over terrengnivå skal alt EPS-materiale dekkes av et brannbeskyttende armert pusssystem beregnet til utvendig puss på isolasjon. Pussystemets egenskaper skal være dokumentert gjennom SINTEF Teknisk Godkjenning eller tilsvarende.

Alternativt kan utvendig EPS-materiale over terrengnivå dekkes av minimum 9 mm gipsplater type GU hvor plateskjøtene dekkes med lekter eller lignende. Utvendige plater/kledning festes med skruer til blokkens forankringsskinner eller med festemidler av stål forankret i veggens betongkjerne. For bruk av utvendig kledning henvises til Byggforskserien 542.101 *Stående trekledning* og 542.102 *Liggende trekledning*.

Dersom det ikke gjøres spesielle beregninger kan feste av lekter for utvendig kledning til blokkens forankringsskinner gjøres i henhold til tabell 6 for Vartdal veggssystem. Tabellen viser maksimal vindlast (utadrettet last/sug, på grunn av vind) avhengig av lekter- og skrueravstand.

Tabell 6

Maksimal vindlast i bruddgrensetilstand for feste av lekter med skruer <sup>1)</sup>

Lekteavstand i mm	Maks. vindlast i kN/m <sup>2</sup>	
	Skrueravstand i mm	
	150	300
300	9,5	4,7
600	4,7	2,3

<sup>1)</sup> Skruer av type ESSVE 5,0x80 Wood skrew Cutters CorrSeal, Art.nr. 117118 eller tilsvarende.

### Innvendig kledning

Alt EPS-materiale, inkl. vindussmyg o.l., skal dekkes av minimum ett lag 13 mm gipsplater type A i henhold til EN 520, med klassifisering K<sub>2</sub>10 A2-s1,d0, festet med metallskruer til plastbinderne i blokkene eller til spikerslag som er festet med metallskruer til plastbinderne eller med festemidler i metall til betongkjernen. Gipsplateskjøtene skal være tettet med skjøteremser lagt i gipsparkel i henhold til Byggforskserien 543.204 *Montering av gips-, spon- og trefiberplater på vegger og i himlinger*.

Ved montering av elektriske installasjoner må anvisningen nedenfor følges. For øvrig skal ikke kledningen gjennomhulles slik at EPS-materialet eksponeres.

Dersom veggen har innvendig utføring av tre med minst 50 mm mineralullisolasjon, kan det utenom i rømningsvei, som alternativ til gipsplater, brukes kledning klasse K<sub>2</sub>10 D-s2,d0 i henhold til EN 13501-1 og -2 (f.eks. 15 mm trepanel, 12 mm sponplater, 11 mm halvharde trefiberplater eller 12 mm kryssfinerplater).

Mineralullen må være montert med god press mot stenderne, eller være fastholdt ved brann på annen egnet måte. I rømningsveier må kledningen på utlektingen ha brannteknisk klasse minst K<sub>2</sub>10 B-s1, d0 i henhold til EN 13501-1 og -2.

For alternativ kledning henviser vi til Byggforskserien 520.339 *Bruk av brennbar isolasjon i bygninger*.

Kledning av bygningsplater eller trepanel festes som angitt i Byggforskserien 543.101 *Innvendig trepanel* og 543.204 *Montering av gips-, spon- og trefiberplater på vegger og i himlinger*.

### El-bokser

Ved montering av elektrisk skjult anlegg som har behov for el-bokser skal det brukes bokser av typen ELKO med El-nummer 1223715 og 1223716, og innvendig kledning må utføres med standard gipsplater type A i henhold til EN 520, med klassifisering K<sub>2</sub>10 A2-s1,d0. Boksene felles inn i EPS-isolasjonen, og festes på forsvarlig vis i byggelementene bak gipsplatene, vanligvis i de innstøpte skruefestene. Hulrommet mellom el-boksene og EPS-isolasjonen må fylles med Firesafe EX varmeeekspanderende fugemasse. Hull, med maksimal diameter 74 mm, i gipsplatene plasseres slik at el-boksene blir sentrert i hullene. Åpningen mellom el-boksen og gipsplaten fylles med Firesafe EX.

### Innvendig dampsperre

For å oppnå god fuksikkerhet anbefales det at vegger utføres med minimum halvparten av veggens varmemotstand (isolasjon) på utvendig side av betongkjernen. Dette gjelder vegger både over og under terreng. Forutsatt bruksområde og utførelse som angitt i pkt. 4 og 7, samt at veggen er tilstrekkelig lufttett, er det da ikke nødvendig med bruk av dampsperre for yttervegger av Vartdal Veggssystem.

For Vartdal Veggssystem kan det brukes innvendig påføring av tre med 50 mm mineralull. Da må dampsperre plasseres på innsiden eller utsiden av den innvendige påføringen. Dampsperra må monteres med lufttette skjøter og overganger til tilstøtende bygningsdeler.

For våtrom henvises det til Byggforskserien 543.506 *Våtromsvegger med fliskledning*.

### Sikring mot radon

Tiltak for å hindre forhøyet konsentrasjon av radon i inneluft utføres i henhold til Byggforskserien 520.706 *Sikring mot radon ved nybygging*.

### Transport og lagring

Blokker av Vartdal Veggssystem leveres på pall, og skal transporteres og lagres på et plant underlag. Blokkene skal være beskyttet mot nedbør ved lagring. Blokkene må ikke lagres under plastfolie i sollys på grunn av fare for at EPS-isolasjonen smelter.

### Øvrige betingelser

Godkjenningen forutsetter at bruken av Vartdal Veggsystem er i overensstemmelse med anvisninger og konstruksjons-prinsipper angitt i Byggforskserien 514.221 *Fuktsikring av bygninger*.

### 7. Produkt- og produksjonskontroll

Produktet produseres av Vartdal Plastindustri AS, Vartdal, Norge.

Innehaver av godkjenningen er ansvarlig for produksjonskontrollen for å sikre at produktet blir produsert i henhold til de forutsetninger som er lagt til grunn for godkjenningen.

Fabrikkfremstillingen av produktet er underlagt overvåkende produkt- og produksjonskontroll i henhold til kontrakt om SINTEF Teknisk Godkjenning.

Vartdal Plastindustri AS har et kvalitetssystem som er sertifisert i henhold til ISO 9001 og et miljøstyringssystem som er sertifisert i henhold til ISO 14001.

### 8. Grunnlag for godkjenningen

Godkjenningen er primært basert på verifikasjon av egenskaper som er dokumentert i følgende rapporter samt erfaring fra bruk av produktet:

- Sweco. Rapport nr 01, Oppdrag nr 691581, Rev. B, datert 28.09.2010, "Designforutsetninger Bygningskonstruksjoner, Vartdal Plastindustri as." (Bæreevne, armering).
- SINTEF Byggforsk. Oppdragsrapport "Prøving av plastmateriale i bindere for Vartdal Veggsystem" datert 07.06.2010.
- SINTEF Byggforsk. Oppdragsrapport "Prøving av EPS for Vartdal Veggsystem" datert 03.11.2010.
- SINTEF Byggforsk. Oppdragsrapport "Prøving av motstand mot uttrekk av skruer innfestet i plastskinner" datert 04.11.2010.
- SINTEF Byggforsk. Notat "U-verdi Vartdal" datert 04.05.2010.

- SINTEF NBL as, Prosjektnr. 103011.36 "Brannteknisk prøving av bærende vegg i henhold til NS-EN 1365-1:1999" datert 16.12.2010.
- SINTEF NBL as, Prosjektnr. 103204.57 "Vartdal veggsystem, Brannteknisk vurdering ved gipsendring på veggsystem", versjon 1, datert 14.01.2011.
- SINTEF Byggforsk. Oppdragsrapport "Prøving av motstand mot uttrekk av Essve-skruer innfestet i plastskinner." datert 07.11.2011.
- Asplan viak: Notat "Bjelker over åpninger – Vartdal Veggsystem" datert 28.03.2017
- RISE-rapport F17 150000-05A *Testrapport – Vartdal Plastindustri AS, Brannteknisk prøving av ikke-bærende vegg med brennbar isolasjon og innfelte el-bokser*, datert 23.10.2017 (El-boks brannprøving)
- SINTEF-notat *El-bokser i ICF veggsystem (forskalingssystem av EPS)*, datert 02.05.2018 (El-boks vurdering)

### 9. Merking

Produktet skal merkes med produsent, produktnavn og produksjonstidspunkt. Det kan også merkes med godkjenningsmerket for Teknisk Godkjenning; TG 20039.



Godkjenningsmerke

### 10. Ansvar

Innehaver/produsent har det selvstendige produktansvar i henhold til gjeldende rett. Krav kan ikke fremmes overfor SINTEF utover det som er nevnt i NS 8402.

for SINTEF

Hans Boye Skogstad  
Godkjenningsleder