

SINTEF Teknisk Godkjenning

TG 20039



Utstedt første gang: 09.02.2011

Revidert:

Korrigert: 28.06.2024

Gyldig til: 01.07.2029

Forutsatt publisert på

www.sintefcertification.no

SINTEF bekrefter at

Vartdal Veggsystem og Vartdal Veggsystem LOOP

er vurdert å være egnet i bruk og tilfredsstillende krav til produktdokumentasjon 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

Vartdalsstranda 1072

6170 Vartdal

www.vartdalplast.no

2. Produktbeskrivelse

2.1 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 istøpes 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.

2.2 Materialer

Isolasjonsmaterialet av EPS har densitet ca. 25 kg/m³ og trykkfasthet klasse CS(10)120 i henhold til EN 13163. Binderne og forankringskinnene består av PE-plast.

2.3 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 utsparring

Vartdal Veggsystem kan brukes sammen med Vartdal såleblokk.

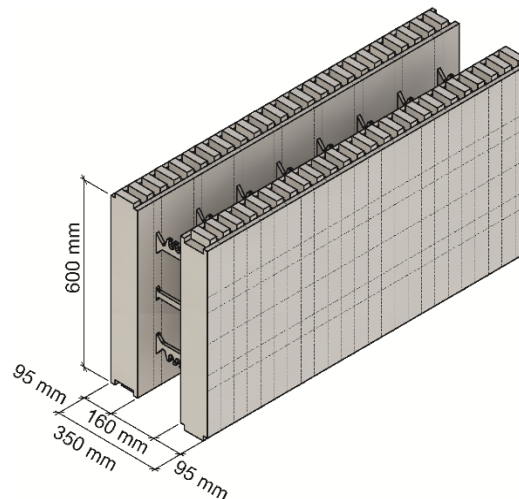


Fig. 1
Vartdal Blokk Standard (mål i mm)

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.

Anvendelse av produktet i andre risikoklasser og brannklasser enn angitt her er ikke dekket av godkjenningen og må dokumenteres særskilt av ansvarlig foretak i hvert enkelt byggeprosjekt. Før Vartdal Veggsystem velges for bruk i et prosjekt, må det også kontrolleres hvorvidt det i prosjektet er stilt krav til strengere eller andre ytelser enn de preaksepterte.

4. Egenskaper

4.1 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.

SINTEF er norsk medlem i European Organisation for Technical Assessment, EOTA, og European Union of Agrément, UEAtc

SINTEF Certification
www.sintefcertification.no
e-post: certification@sintef.no

Kontaktperson, SINTEF: Stian Jørgensen
Utarbeidet av: Stian Jørgensen

SINTEF AS
www.sintef.no
Foretaksregister: NO 919 303 808 MVA

Vartdal Veggsystem med vegghøyde 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. Prosjektering av bæreevne for ferdig armert betongvegg utføres spesifikt for hvert enkelt byggeprosjekt som angitt i pkt. 6.

4.2 Støtmotstand

Vartdal Veggsystem med fiberpuss som har SINTEF Teknisk Godkjenning tilfredsstillende kravet til motstand mot harde støt i Brukscategori 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 nært bakkenivå som er tilgjengelige for publikum.

4.3 Brannmotstand

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 brannekspenning fra innvendig side, tilsvarende REI 30 i henhold til EN 13501-2. Dette forutsetter vegghøyde $\leq 2,9$ m og vertikal belastning ≤ 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.

4.4 Egenskaper ved brannpåvirkning

EPS-materialets branntekniske klasse i henhold til EN 13501-1 er ikke bestemt.

4.5 Varmeisolering

Deklarert varmekonduktivitet λ_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 ² K)
Uten innvendig tilleggisolering	0,16
48 mm innvendig tilleggisolering ¹⁾	0,13

¹⁾ Mineralull med deklarerert varmekonduktivitet 0,037 W/mK

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 beregnet i henhold til EN ISO 13370¹⁾

Tilleggisolering	Oppfyllingshøyde m	U-verdi W/m ² K
Uten innvendig tilleggisolering	1,0	0,15
	2,0	0,14
48 mm innvendig tilleggisolering ²⁾	1,0	0,12
	2,0	0,12

¹⁾ Mineralull med deklarerert varmekonduktivitet 0,037 W/mK

5. Miljømessige forhold

5.1 Helse – og miljøfarlige kjemikalier

Vartdal Veggsystem 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.

5.2 Inneklimapåvirkning

Vartdal Veggsystem er bedømt å ikke avgir partikler, gasser eller stråling som gir negativ påvirkning på inneklimaet, eller som har helsemessig betydning.

5.3 Avfallshåndtering/gjenbruksmuligheter

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

5.4 Miljødeklarasjon

Det er ikke utarbeidet miljødeklarasjon (EPD) for Vartdal Veggsystem.

6. Betingelser for bruk

6.1 Bæreevne

For bruksområde som angitt i pkt. 3 og konstruksjonsløsninger gitt nedenfor er det forutsatt følgende:

- karakteristisk nyttelast på terreng (f.eks. snølast på mark) lik 4,5 kN/m²
- tyngdetetthet for oppfyllingsmasser lik 20 kN/m³
- ingen store laster som bl.a. tunge motorkjøretøyer inntil yttervegg mot terreng
- dimensjonerende vertikalbelastning på topp av vegg lik 55 kN/m (last pr meter vegg)
- Eksponeringsklasse XC3 med armeringsoverdekning minimum 25 mm (35 mm +/-10 mm)

Ved større laster beregnes armeringsmengder spesielt.

6.2 Konstruksjon

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

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

6.3 Tilbakefylling

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

Tilbakefylling av masser mot ytterveggene må først utføres etter at vegger og etasjeskiller er tilstrekkelig herdet.

For detaljerte løsninger vises til Byggforskserien 514.221 *Fuktsikring av konstruksjoner mot grunnen*, 523.111 *Yttervegger mot terreng. Varmeisolering og tetting* og 521.011 *Valg av fundamentering og konstruksjoner mot grunnen*

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

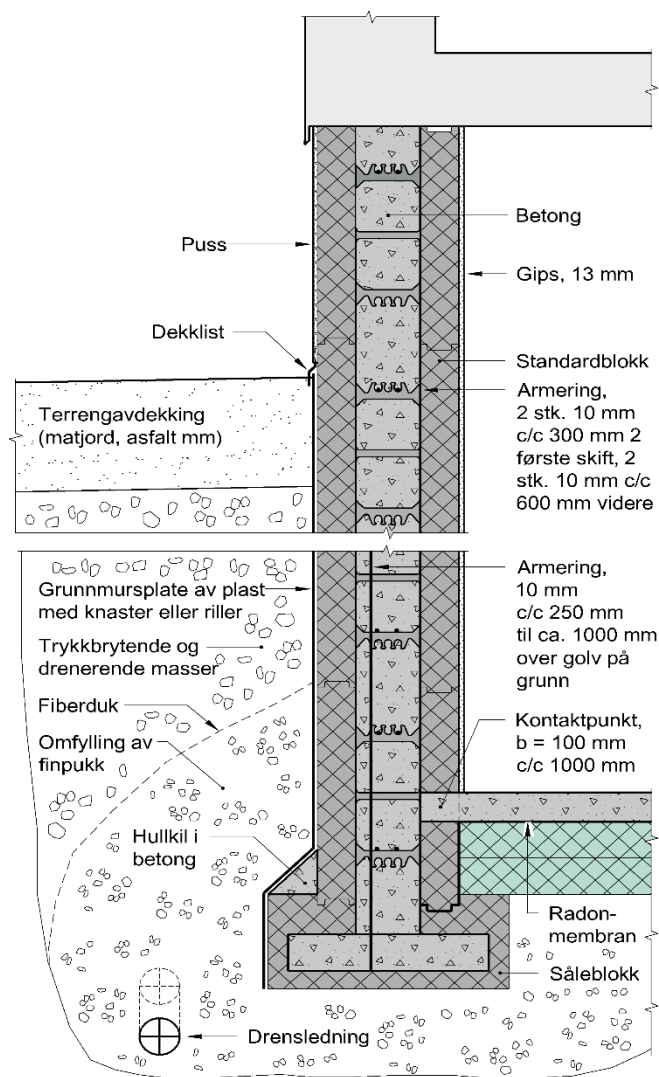


Fig. 2
Eksempel på utførelse av yttervegg mot terreng med Vartdal Veggssystem

6.5 Betong

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

6.6 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, se eksempler i figur 4, 5 og 6. Eksempler på prinsipper for tilslutning til etasjeskiller vises i figur 7, 8 og 9.

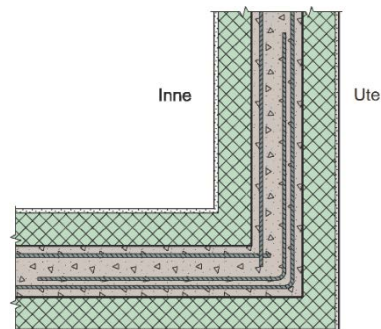


Fig. 4
Prinsipp for armering i utvendig hjørne for yttervegg mot terreng

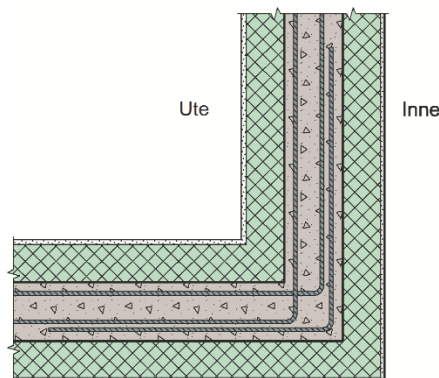


Fig. 5
Prinsipp for armering av innvendig hjørne

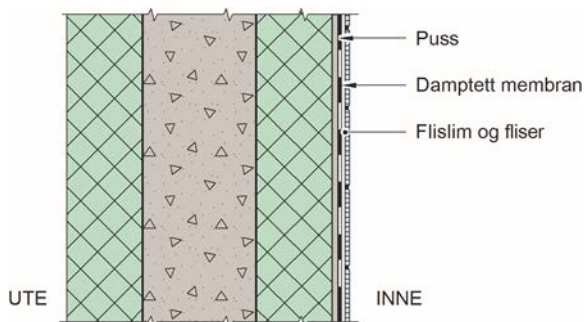


Fig. 3
Eksempel på utførelse på innvendig side i våtrom

6.4 Fundamentering og avstivning

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

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

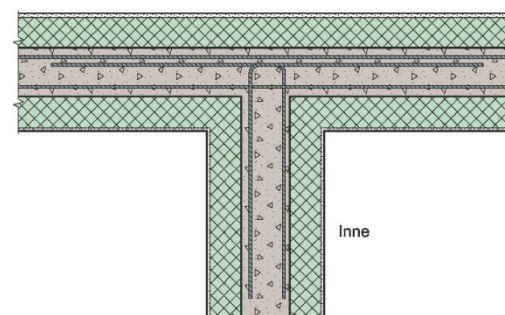


Fig. 6
Prinsipp for armering ved støttevegg for yttervegg mot terreng

6.7 Alternative prinsipper for vegger mot terreng

Vegger mot terreng kan utføres på følgende alternative måter:

- Vegger utkraget fra fundament og gulv, og med sidestøtte fra tverrvegger. Se pkt 6.8.
- Vegger med støtte i fundament eller gulv, og sidestøtte mot etasjeskiller. Se pkt 6.9.

For spesifisering og illustrasjon av armeringsdetaljer henvises det til informasjon fra innehaver av TG 20039.

6.8 Vegger utkraget fra fundament og gulv, og med sidestøtte fra tverrvegger

Løsningen innebærer krav til fundamenteringsdybde, kontaktstøp mellom gulv og vegg, samt avstivende tverrvegger. Løsningen innebærer ingen særskilte krav til forbindelsen mellom vegg og etasjeskiller med hensyn til overføring av horisontale krefter.

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.

Nødvendig armering og krav til fundamenteringsdybde for forskjellige avstander mellom avstivende tverrvegger er vist i tabell 3 – 5 nedenfor.

Tabell 3 gjelder for utvendig oppfyllingshøyde inntil 1,7 m over innvendig overkant betonggulv.

Tabell 4 gjelder for utvendig oppfyllingshøyde fra 1,7 til 2,2 m over innvendig overkant betonggulv.

Tabell 5 gjelder for utvendig oppfyllingshøyde fra 2,2 til 2,5 m over innvendig overkant betonggulv.

Tabell 6 gjelder for utvendig oppfyllingshøyde fra 2,5 til 2,7 m over innvendig overkant betonggulv.

Tabell 3

Armering for yttervegger mot terreng med maksimal oppfyllingshøyde på 1,7 m over OK innvendig betonggulv. Vegger utkraget fra fundament og gulv.

Oppfyllingshøyde på maks. 1,7 m Fundamenteringsdybde og armering		Avstand mellom avstivende vegger		
		< 6 m	6 – 8 m	8 – 10 m
Minimum fundamenteringsdybde 1)		550 mm	550 mm	550 mm
Forankring til fundament, på utvendig side 2)		φ10 c/c 250	φ10 c/c 250	φ10 c/c 250
Vertikal armering, sentrisk plassert 3)		φ10 c/c 300	φ10 c/c 250	φ10 c/c 250
Horisontal armering 4)	Generelt	2φ10 c/c 600	2φ10 c/c 300	2φ12 c/c 300
	To øverste- og to nederste skift	2φ10 c/c 300		
Vinkler 750 x 750 i hjørner og ved støttevegger 5)		φ10 c/c 300	φ10 c/c 300	φ12 c/c 300

¹⁾ Minimum dybde fra overkant (OK) betonggulv til underkant (UK) fundamentsåle. Faktisk fundamenteringsdybde tilpasses tykkelse på fundamentsåle og tykkelse på gulvisolasjon.

²⁾ Armeringen føres fra UK fundament til minimum 1000 mm over OK gulv. Armeringen kan ev. skjøtes med minimum 500 mm omfar fra OK fundament (oppstikk på 500 mm fra OK fundament).

³⁾ Føres i hele veggghøyden, fra OK fundament til OK vegg.

⁴⁾ Legges kontinuerlig i hele veggens lengde. Ved ev. skjøting benyttes 500 mm omfaringslengde. Skjøter fordeles.

⁵⁾ Vinkler legges som vist i plan på fig. 4, 5 og 6.

Tabell 4

Armering for yttervegger mot terreng med maksimal oppfyllingshøyde på 2,2 m over OK innvendig betonggulv. Vegger utkraget fra fundament og gulv.

Oppfyllingshøyde på maks. 2,2 m Fundamenteringsdybde og armering		Avstand mellom avstivende vegger		
		< 6 m	6 – 8 m	8 – 10 m
Minimum fundamenteringsdybde 1)		550 mm	800 mm	800 mm
Forankring til fundament, på utvendig side 2)		φ10 c/c 250	φ12 c/c 250	φ12 c/c 250
Vertikal armering, sentrisk plassert 3)		φ10 c/c 250	φ10 c/c 250	φ12 c/c 250
Horisontal armering 4)		2φ10 c/c 300	2φ10 c/c 300	2φ12 c/c 300
Vinkler 750 x 750 i hjørner og ved støttevegger 5)		φ10 c/c 300	φ10 c/c 300	φ12 c/c 300

¹⁾ Minimum dybde fra OK betonggulv til UK fundamentsåle. Faktisk fundamenteringsdybde tilpasses tykkelse på fundamentsåle og tykkelse på gulvisolasjon.

²⁾ Armeringen føres fra UK fundament til minimum 1500 mm over OK gulv. Armeringen kan ev. skjøtes med minimum 500 mm omfar fra OK fundament (oppstikk på 500 mm fra OK fundament).

³⁾ Føres i hele veggghøyden, fra OK fundament til OK vegg.

⁴⁾ Legges kontinuerlig i hele veggens lengde. Ved ev. skjøting benyttes 500 mm omfaringslengde. Skjøter fordeles.

⁵⁾ Vinkler legges som vist i plan på fig. 4, 5 og 6.

Tabell 5

Armering for yttervegger mot terreng med maksimal oppfyllingshøyde på 2,5 m over OK innvendig betonggulv. Vegger utkraget fra fundament og gulv.

Oppfyllingshøyde på maks. 2,5 m		Avstand mellom avstivende vegger		
		< 6 m	6 – 8 m	8 – 10 m
Fundamenteringsdybde og armering				
Minimum fundamenteringsdybde ¹⁾		800 mm	800 mm	1100 mm
Forankring til fundament, på utvendig side		φ10 c/c 250 ²⁾	φ12 c/c 150 ³⁾	φ12 c/c 125 ³⁾
Vertikal armering, sentrisk plassert ⁴⁾		φ12 c/c 250		
Vertikal armering, utvendig side ⁵⁾	Fra OK fundament til OK vegg		φ12 c/c 300	φ12 c/c 250
	Fra OK fundament til min. 1,5 m over OK gulv		φ12 c/c 300	φ12 c/c 250
Vertikal armering, innvendig side ⁴⁾			φ12 c/c 300	φ12 c/c 250
Horisontal armering ⁶⁾	Generelt	2φ10 c/c 300	2φ12 c/c 300	2φ12 c/c 300
	Langs OK vegg		3 øverste: 2φ12 c/c 150	3 øverste: 2φ12 c/c 150
Vinkler 750 x 750 i hjørner og ved støttevegger ⁷⁾		φ10 c/c 300	φ10 c/c 300	φ12 c/c 300

¹⁾ Minimum dybde fra OK betonggulv til UK fundamentsåle. Faktisk fundamenteringsdybde tilpasses tykkelse på fundamentsåle og tykkelse på gulvisolasjon.

²⁾ Armeringen føres fra UK fundament til minimum 1500 mm over OK gulv. Armeringen kan ev. skjøtes med minimum 500 mm omfar fra OK fundament (oppstikk på 500 mm fra OK fundament).

³⁾ Armeringen føres fra UK fundament til minimum 500 mm over OK fundament (oppstikk på 500 mm fra OK fundament).

⁴⁾ Føres i hele veggghøyden, fra OK fundament til OK vegg.

⁵⁾ Total armeringsmengde fra OK fundament til 1500 mm over OK gulv blir tilsvarende oppstikk fra fundament.

⁶⁾ Legges kontinuerlig i hele veggens lengde. Ved ev. skjøting benyttes 500 mm omfaringslengde. Skjøter fordeles.

⁷⁾ Vinkler legges som vist i plan på fig. 4, 5 og 6.

Tabell 6

Armering for yttervegger mot terreng med maksimal oppfyllingshøyde på 2,7 m over OK innvendig betonggulv. Vegger utkraget fra fundament og gulv.

Oppfyllingshøyde på maks. 2,7 m		Avstand mellom avstivende vegger		
		< 6 m	6 – 8 m	8 – 10 m
Fundamenteringsdybde og armering				
Minimum fundamenteringsdybde ¹⁾		800 mm	1100 mm	1100 mm
Forankring til fundament, på utvendig side		φ12 c/c 250 ²⁾	φ12 c/c 150 ³⁾	φ12 c/c 110 ³⁾
Vertikal armering, sentrisk plassert ⁴⁾		φ12 c/c 250		
Vertikal armering, utvendig side ⁵⁾	Fra OK fundament til OK vegg		φ12 c/c 300	φ12 c/c 220
	Fra OK fundament til min. 1,5 m over OK gulv		φ12 c/c 300	φ12 c/c 220
Vertikal armering, innvendig side ⁴⁾			φ12 c/c 300	φ12 c/c 250
Horisontal armering ⁶⁾	Generelt	2φ10 c/c 300	2φ12 c/c 300	2φ12 c/c 300
	Langs OK vegg		3 øverste: 2φ12 c/c 150	3 øverste: 2φ12 c/c 150
Vinkler 750 x 750 i hjørner og ved støttevegger ⁷⁾		φ10 c/c 300	φ12 c/c 300	φ12 c/c 300

¹⁾ Minimum dybde fra OK betonggulv til UK fundamentsåle. Faktisk fundamenteringsdybde tilpasses tykkelse på fundamentsåle og tykkelse på gulvisolasjon.

²⁾ Armeringen føres fra UK fundament til minimum 1500 mm over OK gulv. Armeringen kan ev. skjøtes med minimum 500 mm omfar fra OK fundament (oppstikk på 500 mm fra OK fundament).

³⁾ Armeringen føres fra UK fundament til minimum 500 mm over OK fundament (oppstikk på 500 mm fra OK fundament).

⁴⁾ Føres i hele veggghøyden, fra OK fundament til OK vegg.

⁵⁾ Total armeringsmengde fra OK fundament til 1500 mm over OK gulv blir tilsvarende oppstikk fra fundament.

⁶⁾ Legges kontinuerlig i hele veggens lengde. Ved ev. skjøting benyttes 500 mm omfaringslengde. Skjøter fordeles.

⁷⁾ Vinkler legges som vist i plan på fig. 4, 5 og 6.

6.9 Vegger med støtte i fundament eller gulv, og støtte mot etasjeskiller.

Løsningen innebærer krav til innfesting mot og overføring av horisontale krefter fra vegg til etasjeskiller. Slik at de horisontale kreftene kan overføres via etasjeskiller og tas opp som motkraft på andre siden av bygningen eller via etasjeskiller og tas opp av tverrvegger. De horisontale kreftene fra jordtrykk mot veggen tas med i vurderingen av byggets stabilitet.

Løsningen innebærer ingen særskilte krav til avstivende tverrvegger eller fundamenteringsdybder for selve jordtrykksveggen, bortsett ifra at fundament må være under gulvet. Betonggulv eller fundament skal ta opp horisontale krefter i bunn.

Ved sidestøtte i bunn mot gulv støpes betonggulvet i kontakt med veggens betongkjerne, eventuelt som kontaktpunkter med bredde

100 mm og høyde lik dekketykkelsen og med maksimalt 1 m innbyrdes avstand.

Nødvendig armering for vegger som er sidestøttet mot gulv på grunn eller ikke er vist i tabell 7 – 9 nedenfor.

Tabell 7 gjelder for utvendig oppfyllingshøyde inntil 2,2 m over innvendig overkant betonggulv.

Tabell 8 gjelder for utvendig oppfyllingshøyde fra 2,2 til 2,5 m over innvendig overkant betonggulv.

Tabell 9 gjelder for utvendig oppfyllingshøyde fra 2,5 til 2,7 m over innvendig overkant betonggulv.

Tabell 7

Armering for yttervegger mot terreng med maksimal oppfyllingshøyde på 2,2 m. Vegg sidestøttet av etasjeskiller og gulv på grunn / fundament.

Oppfyllingshøyde på maks 2,2 m Fundamenteringsdybde, armering og horisontallast mot etasjeskiller	Eventuell sidestøtte mot gulv ved bunn av vegg	
	Sidestøttet mot gulv på grunn	Ikke sidestøttet mot gulv på grunn
Minimum fundamenteringsdybde ¹⁾	Under gulv	Under gulv
Forankring til fundament, på utvendig side ²⁾	φ10 c/c 250	
Forankring til fundament, på innvendig side ³⁾		φ10 c/c 250
Vertikal armering, innvendig side ⁴⁾	φ10 c/c 300	φ10 c/c 300
Horisontal armering ⁵⁾	2φ10 c/c 300	2φ10 c/c 300
Vinkler 750 x 750 i hjørner og ved ev. støttevegger ⁶⁾	φ10 c/c 300	φ10 c/c 300
Horisontal bruddgrenselast mot etasjeskiller ⁷⁾	14 kN/m	14 kN/m

¹⁾ Faktisk fundamenteringsdybde tilpasses tykkelse på fundamentsåle og tykkelse på gulvisolasjon.²⁾ Armeringen føres fra UK fundament til minimum 500 mm over OK gulv. Armeringen kan ev. skjøtes med minimum 500 mm omfar fra OK fundament (oppstikk på 500 mm fra OK fundament).³⁾ Armeringen føres fra UK fundament til minimum 500 mm over OK fundamentsåle (omfaringslengde).⁴⁾ Føres i hele veggghøyden, fra OK fundament til OK vegg.⁵⁾ Legges kontinuerlig i hele veggens lengde. Ved ev. skjøting benyttes 500 mm omfaringslengde. Skjøter fordeles.⁶⁾ Vinkler legges som vist i plan på fig. 4, 5 og 6.⁷⁾ Horisontallast fra vegg mot etasjeskiller. Dimensjonerende kapasitet for forbindelse mellom OK vegg og etasjeskiller skal påvises å være større eller lik den horisontale bruddgrenselasten oppgitt i tabellen. Eksempler/prinsipp på tilslutning til etasjeskiller fremgår i fig. 7, 8 og 9.

Tabell 8

Armering for yttervegger mot terreng med maksimal oppfyllingshøyde på 2,5 m. Vegg sidestøttet av etasjeskiller og gulv på grunn / fundament.

Oppfyllingshøyde på maks 2,5 m Fundamenteringsdybde, armering og horisontallast mot etasjeskiller	Eventuell sidestøtte mot gulv ved bunn av vegg	
	Sidestøttet mot gulv på grunn	Ikke sidestøttet mot gulv på grunn
Minimum fundamenteringsdybde ¹⁾	Under gulv	Under gulv
Forankring til fundament, på utvendig side ²⁾	φ10 c/c 250	
Forankring til fundament, på innvendig side ³⁾		φ12 c/c 250
Vertikal armering, innvendig side ⁴⁾	φ10 c/c 250	φ12 c/c 250
Horisontal armering ⁵⁾	2φ10 c/c 300	2φ10 c/c 300
Vinkler 750 x 750 i hjørner og ved ev. støttevegger ⁶⁾	φ10 c/c 300	φ10 c/c 300
Horisontal bruddgrenselast mot etasjeskiller ⁷⁾	17 kN/m	17 kN/m

¹⁾ Faktisk fundamenteringsdybde tilpasses tykkelse på fundamentsåle og tykkelse på gulvisolasjon.²⁾ Armeringen føres fra UK fundament til minimum 500 mm over OK gulv. Armeringen kan ev. skjøtes med minimum 500 mm omfar fra OK fundament (oppstikk på 500 mm fra OK fundament).³⁾ Armeringen føres fra UK fundament til minimum 500 mm over OK fundamentsåle (omfaringslengde).⁴⁾ Føres i hele veggghøyden, fra OK fundament til OK vegg.⁵⁾ Legges kontinuerlig i hele veggens lengde. Ved ev. skjøting benyttes 500 mm omfaringslengde. Skjøter fordeles.⁶⁾ Vinkler legges som vist i plan på fig. 4, 5 og 6.⁷⁾ Horisontallast fra vegg mot etasjeskiller. Dimensjonerende kapasitet for forbindelse mellom OK vegg og etasjeskiller skal påvises å være større eller lik den horisontale bruddgrenselasten oppgitt i tabellen. Eksempler/prinsipp på tilslutning til etasjeskiller fremgår i fig. 7, 8 og 9.

Tabell 9

Armering for yttervegger mot terreng med maksimal oppfyllingshøyde på 2,7 m. Vegg sidestøttet av etasjeskiller og gulv på grunn / fundament.

Oppfyllingshøyde på maks 2,7 m Fundamenteringsdybde, armering og horisontallast mot etasjeskiller	Eventuell sidestøtte mot gulv ved bunn av vegg	
	Sidestøttet mot gulv på grunn	Ikke sidestøttet mot gulv på grunn
Minimum fundamenteringsdybde ¹⁾	Under gulv	Under gulv
Forankring til fundament, på utvendig side ²⁾	φ12 c/c 250	
Forankring til fundament, på innvendig side ³⁾		φ12 c/c 250
Vertikal armering, innvendig side ⁴⁾	φ12 c/c 250	φ12 c/c 250
Horisontal armering ⁵⁾	2φ10 c/c 300	2φ10 c/c 300
Vinkler 750 x 750 i hjørner og ved ev. støttevegger ⁶⁾	φ10 c/c 300	φ10 c/c 300
Horisontal bruddgrenselast mot etasjeskiller ⁷⁾	18 kN/m	18 kN/m

¹⁾ Faktisk fundamenteringsdybde tilpasses tykkelse på fundamentsåle og tykkelse på gulvisolasjon.²⁾ Armeringen føres fra UK fundament til minimum 500 mm over OK gulv. Armeringen kan ev. skjøtes med minimum 500 mm omfar fra OK fundament (oppstikk på 500 mm fra OK fundament).³⁾ Armeringen føres fra UK fundament til minimum 500 mm over OK fundamentsåle (omfaringslengde).⁴⁾ Føres i hele veggghøyden, fra OK fundament til OK vegg.⁵⁾ Legges kontinuerlig i hele veggens lengde. Ved ev. skjøting benyttes 500 mm omfaringslengde. Skjøter fordeles.⁶⁾ Vinkler legges som vist i plan på fig. 4, 5 og 6.⁷⁾ Horisontallast fra vegg mot etasjeskiller. Dimensjonerende kapasitet for forbindelse mellom OK vegg og etasjeskiller skal påvises å være større eller lik den horisontale bruddgrenselasten oppgitt i tabellen. Eksempler/prinsipp på tilslutning til etasjeskiller fremgår i fig. 7, 8 og 9.

6.10 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 blokk. 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.

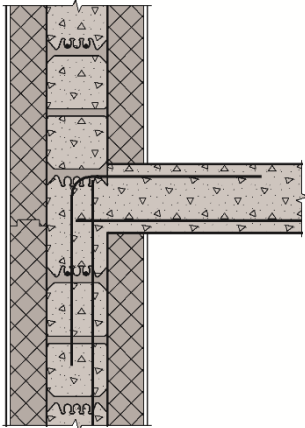


Fig. 7
Eksempel på armering for tilslutning til etasjeskiller for vegg støttet og fastholdt i topp og bunn.

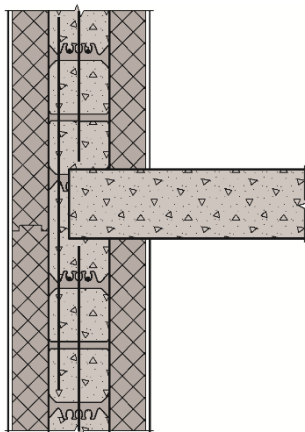


Fig. 8
Eksempel på tilslutning til etasjeskiller av plasstøpt betong eller hulldekke.

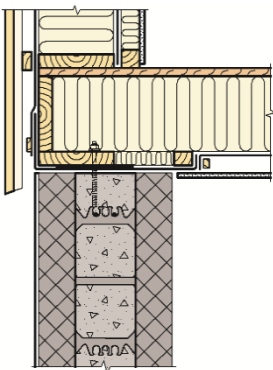


Fig. 9
Eksempel på tilslutning mot etasjeskiller med trebjelker

Eksempel på tilslutning mellom Vartdal Veggsystem og trebjelkelag er vist i fig. 6. For detaljer henvises til Byggforskserien 514.221 *Fuktsikring av konstruksjoner mot grunnen* og 523.111 *Yttervegger mot terreng. Varmeisolering og tetting*.

6.11 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-bøyler, og lengdearmering. Denne bjelken skal ha lengde lik lysåpningen pluss 60 cm på hver side. Det armeres med doble U-bøyler $\phi 8$ mm med høyde 250 mm c/c 100 mm og lengdearmering i hvert hjørne av bøylen, med dimensjon på lengdearmering som vist i tabell 5. Med doble U-bøyler menes at to bøyler ligger motsatt vei av hverandre, slik at de danner en omsluttet bøyler. Under og på sidene av utsparingen armeres med U-bøyler $\phi 10$ 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-bøyler $\phi 10$ 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-bøyler $\phi 10$ mm kamstål c/c 300 mm og lengdearmering 2 stk. $\phi 12$ mm kamstål med forankringslengde minst 500 mm til hver side.

Tabell 10

Stålbjelker og armering av betongbjelke over utsparinger

Konstruksjon 1), (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-bøyler og med lengdearmering. Lengdearmering 2φ10 mm OK (overkant) og 2φ10 mm UK (underkant). B2; Betongbjelke med U-bøyler og med lengdearmering. Lengdearmering 2φ12 mm OK (overkant) og 2φ12 mm UK (underkant). B3; Betongbjelke med U-bøyler og med lengdearmering. Lengdearmering 2φ12 mm OK (overkant) og 2φ16 mm UK (underkant).						

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

6.12 Midlertidig avstivning og utstøping

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

Vertikal støpehastighet begrenses til 1 m pr time.

6.13 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 forankringskinner eller med festemidler av stål forankret i veggens betongkjerne. For bruk av utvendig kledning henvises til Byggeforskerien 542.101 *Liggende og stående trekledning*.

Dersom det ikke gjøres spesielle beregninger, kan feste av lekter for utvendig kledning til blokkens forankringskinner gjøres i henhold til tabell 11 for Vartdal Veggsystem. Tabellen viser maksimal vindlast (utadrettet last/sug, på grunn av vind) avhengig av lekter- og skruavstand.

Tabell 11

Maksimal vindlast i bruddgrensetilstand for feste av lekter med skruer¹⁾

Lekteavstand i mm	Maks. vindlast i kN/m ²	
	Skruavstand i mm	
	150	300
300	9,5	4,7
600	4,7	2,3

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

6.14 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 K₂10 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 gipssparker i henhold til Byggeforskerien 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 utforing av tre med minst 50 mm mineralullisolasjon, kan det utenom i rømningsvei, som alternativ til gipsplater, brukes kledning klasse K₂10 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 K₂10 B-s1, d0 i henhold til EN 13501-1 og -2.

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

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

6.15 EI-bokser

Ved montering av elektrisk skjult anlegg som har behov for el-bokser skal det brukes bokser av typen ELKO med EI-nummer 1223715 og 1223716, og innvendig kledning må utføres med standard gipsplater type A i henhold til EN 520, med klassifisering K₂10 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.

6.16 Innvendig dampsperre

For å oppnå god fuktsikkerhet 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 Veggsystem.

For Vartdal Veggsystem 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 Byggforskerien 543.506 *Våtromsvegger med fliskledning*.

6.17 Sikring mot radon

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

6.18 Transport og lagring

Blokker av Vartdal Veggsystem 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.

6.19 Øvrige betingelser

Godkjenningen forutsetter at bruken av Vartdal Veggsystem er i overensstemmelse med anvisninger og konstruksjons-prinsipper angitt i Byggforskerien 514.221 *Fuktsikring av konstruksjoner mot grunnen*.

7. Produkt- og produksjonskontroll

Vartdal Veggsystem produseres av Vartdal Plastindustri AS, Vartdalsstranda 1072, 6170 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.

Produksjonsbedriften har et kvalitetssystem som er sertifisert i henhold til EN ISO 9001 og et miljøstyringssystem som er sertifisert i henhold til EN ISO 14001.

8. Grunnlag for godkjenningen

Vartdal Veggsystem er vurdert på grunnlag av rapporter som er innehavers eiendom.

9. Merking

Vartdal Veggsystem skal merkes med produsent, produktnavn og produksjonstidspunkt.

Det kan også merkes med godkjenningsmerket for SINTEF Teknisk Godkjenning; TG 20039.

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