

BEREKNINGSRAPPORT

OPPDRAGSNR: P1385-3	DATO: 17.12.2020 REV_A
OPPDRAGSNAMN: Vartdal veggssystem	EIGENKONTROLL: MG
DEL: Veggelement 250 mm	SIDEMANNSKONT: JMA

VARTDAL VEGGELEMENT
250 MM

Det er utført kontroll i sjølve fem-design modellen

Underteikna kan bekrefte at kontroll av prosjektering er utført i henhold til nevnte lover, samt tilhørende forskrifter og regelverk.

17.12.2020 <i>Marita Gjerde</i>	17.12.2020 <i>Jensrud Magnus Ablesad</i>
<i>Dato og signatur for eigenkontroll</i>	<i>Dato og signatur for sidemannskontroll</i>

Innhold

1.	GENERELL INFORMASJON OM PROSJEKTET:	3
1.1	Orientering.....	3
1.2	Prosjekterende og sidemannskontrollerende i oppdrag.....	3
2.	LOVER OG FORSKRIFTER.....	4
2.1	Pålitelegheit	4
2.2	Kontroll	4
2.3	Referansar	4
3.	BEREKNINGSGRUNNLAG.....	5
3.1	Generelt	5
3.2	Lastgrunnlag	5
3.2.1	Laster.....	5
	Eigenlast:.....	5
	Nyttelast:	5
	Jordtrykk:	5
	Trafikklast på terreng:	5
4.	MATERIALER.....	6
4.1	Betong	6
5	DIMENSJONERING.....	7
5.1	Generelt	7
5.1.1	Vegghøgde 1,5 m, utan tilbakefylling	7
5.1.2	Vegghøgde 1,5 m, med full tilbakefylling.....	7
5.1.3	Vegghøgde 2,5 m, utan tilbakefylling.....	7
5.1.4	Vegghøgde 2,5 m, med tilbakefylling 2,0 m.....	7
5.1.5	Vegghøgde 2,5 m, med full tilbakefylling	7
5.1.6	Vegghøgde 2,7 m, utan tilbakefylling	7
5.1.7	Vegghøgde 2,7 m, med tilbakefylling 2,0 m.....	7
5.1.8	Vegghøgde 2,7 m, med full tilbakefylling	8
5.2	Resultat.....	8
5.2.1	Vegghøgde 1,5 m, utan tilbakefylling	8
5.2.2	Vegghøgde 1,5 m, med full tilbakefylling.....	9
5.2.3	Vegghøgde 2,5 m, utan tilbakefylling	10
5.2.4	Vegghøgde 2,5 m, med tilbakefylling 2,0 m	11
5.2.5	Vegghøgde 2,5 m, med full tilbakefylling.....	12
5.2.6	Vegghøgde 2,7 m, utan tilbakefylling	13
5.2.7	Vegghøgde 2,7 m, med tilbakefylling 2,0 m	14
5.2.8	Vegghøgde 2,7 m, med full tilbakefylling	15
5.3	Konklusjon.....	16
6	VEDLEGG	16

1. GENERELL INFORMASJON OM PROSJEKTET:

Oppdragsgiver: Vartdal plastindustri AS
Prosjektnummer: P1385-3
Prosjektnavn: Vartdal veggelement - 250 mm

1.1 Orientering

Ose AS er engasjert av Vartdal plastindustri AS for å gjøre vurderingar av Vartdal sitt prefabrikkerte veggelement 250 mm.

Vi i Ose har vurdert bæreevna til veggelementet ved horisontallast i form av jordtrykk og linjelaster i form av eigenlast og nyttelast, dette er gjort for vegghøgda 1,5 m, 2,5 m og 2,7m.

1.2 Prosjekterende og sidemannskontrollerende i oppdrag

Beregninger er utført av: *Marita Gjerde*
Sidemannskontroll er utført av: *Jørund M. Aklestad*

2. LOVER OG FORSKRIFTER

2.1 Pålitelegheit

Etter tabell NA.A1(902) NS-EN 1990:2002/NA:2008

Pålitelighetsklasse 1

2.2 Kontroll

Grad av kontroll av eiga prosjektering i konstruksjonssikkerheit, medrekna geotekniske forhold, konstruksjonens dimensjonering for brann, situasjonar forbunde med jordskjelv, utførelse og midlertidige konstruksjonar følgjer av NS-EN 1990, NA.A1.3.1 (903)

Prosjekteringskontroll:

Pålitelighetsklasse 1 B (begrensa), kan utførast av den som utførte prosjekteringa

Pålitelighetsklasse 2 N (normal), som for B, men i tillegg kollegakontroll.

Pålitelighetsklasse 3 U (utvida kontroll), for kompliserte byggverk av anna foretak, dvs. uavhengig prosjekteringskontroll. For øvrig som utvida kollegakontroll.

Pålitelighetsklasse 4 Skal spesifiserast

Veiledande plassering i Pålitelighetsklasse er spesifisert i NS-EN 1990 Tabell NA.A1(901)

Tabell NA.A1 (903) – Krav til kontrollform ved prosjektering og ved utførelse, avhengig av kontrollklasse

Kontroll-klasse	Kontrollform					
	Prosjektering			Utførelse		
	Grunnleggende kontroll (DSL 1) ¹⁾	Kollega-kontroll (DSL 2) ¹⁾	Uavh. eller utvidet kontroll (DSL 3) ^{1), 2)}	Basis kontroll (IL 1) ¹⁾	Intern systematisk kontroll (IL 2) ¹⁾	Uavhengig kontroll (IL 3) ¹⁾
B	kreves	kreves ikke	kreves ikke	kreves	kreves ikke	kreves ikke
N ³⁾	kreves	kreves	kreves ikke	kreves	kreves	kreves ikke ³⁾
U	kreves	kreves	kreves	kreves	kreves	Kreves ⁴⁾

¹⁾ Se punktene B4 og B5 (informativt tillegg B) for parallelle betegnelser og bestemmelser, DSL og IL.
²⁾ DSL 3 kan utføres enten som uavhengig prosjekteringskontroll eller som utvidet kollegakontroll.
³⁾ For de deler der det benyttes materialer eller metoder som gjør at bæreevnen er særlig avhengig av utførelsen, slik som; høyfast stål (S355 eller høyere), høyfast betong (B 55 eller høyere), sveisesoner i utmatningspåkjennte konstruksjoner, konstruksjonsdeler med etteroppsett armering, samt i eventuelle energiabsorberende soner i seismisk påkjente konstruksjoner (se NS-EN 1998-1) utføres og kontrolleres arbeidene i overensstemmelse med kravene for klasse U (utvidet kontroll).
⁴⁾ Ved prefabrikkerte produkter som skal beregnes i overensstemmelse med eurokodene, kan forutsetningen om uavhengig kontroll av utførelsen ansees tilfredsstillt dersom produktet er produsert i henhold til en harmonisert standard og underlagt samsvarskontroll under en sertifiseringsordning, med et ekstra kontrollelement ivare tatt internt for eksempel av egen prosjekteringsavdeling.

2.3 Referansar

- [1] NS-EN 1990 – Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- [2] NS-EN 1991 – Laster på konstruksjoner
- [3] NS-EN 1992 – Prosjektering av betongkonstruksjoner

3. BEREKNINGSGRUNNLAG

3.1 Generelt

[1] Bruddgrensetilstand:

Lastfaktorar:

ULS1: $1,35G + 1,05Q_{\text{dominerande}} + 1,05Q_{\text{øvrig}}$ [Tabell NA.A1.2(B) sett B, 6.10a]

ULS2: $1,2G + 1,5Q_{\text{dominerande}} + 1,5Q_{\text{øvrig}}$ [Tabell NA.A1.2(B) sett B, 6.10a]

[3] Eksponeringsklasse:

Betongkonstruksjoner i grunn: XC2

3.2 Lastgrunnlag

3.2.1 Laster

Det er tatt utgangspunkt i at det på veggelementet er påført 60% nyttelast og 40% egenlast. Veggene er kontrollert for linjelaster på 0 kN/m og 55 kN/m.

Eigenlast:

Linjelast på vegg: 0 kN/m, 22 kN/m

Nyttelast:

Linjelast på vegg: 0 kN/m, 33 kN/m

Jordtrykk:

Horisontallast på vegg jordtrykk h=1,5 m: 5,3 kN/m

Horisontallast på vegg jordtrykk h=2,0 m: 6,6 kN/m

Horisontallast på vegg jordtrykk h=2,5 m: 7,8 kN/m

Horisontallast på vegg jordtrykk h=2,7 m: 8,2 kN/m

Trafikklast på terreng:

Trafikklast: 3 kN/m²

Horisontallast på vegg trafikklast h=1,5 m: 1,20 kN/m

Horisontallast på vegg trafikklast h=2,0 m: 1,15 kN/m

Horisontallast på vegg trafikklast h=2,5 m: 1,12 kN/m

Horisontallast på vegg trafikklast h=2,7 m: 1,11 kN/m

4. MATERIALER

4.1 Betong

Eksponeeringsklasser:	XC3
Bestandighetsklasser:	M60
Fasthetsklasse:	B30
Betongkvalitet:	fck=30 N/mm ²
Armering:	B500 NC
Minste overdekning med hensyn til bestandighet:	25 mm*
Normal toleranse byggeplass:	± 10 mm
Normal toleranse fabrikk:	± 5 mm
Nominell overdekning byggeplass:	35 ± 10 mm
Nominell overdekning fabrikk:	30 ± 5 mm

*Det er valgt overdekning 15 mm i berekning for vegg, då betongen er beskytta med EPS.

5 DIMENSJONERING

5.1 Generelt

Det er brukt programvare Fem-design frå Nois, for å utføre berekningane, alle berekningar er sidemannskontrollert.

Det er utført berekningar for følgjande veggar/lasttilfeller:

5.1.1 Vegghøgde 1,5 m, utan tilbakefylling

- Tilbakefylling $h=0$ m
- Vertikallast = 55 kN/m
- Utan støttevegg

5.1.2 Vegghøgde 1,5 m, med full tilbakefylling

- Tilbakefylling $h=1,5$ m
- Vertikallast = 0 kN/m
- Støttevegg pr. 6,0 m

5.1.3 Vegghøgde 2,5 m, utan tilbakefylling

- Tilbakefylling $h=0$ m
- Vertikallast = 55 kN/m
- Utan støttevegg

5.1.4 Vegghøgde 2,5 m, med tilbakefylling 2,0 m

- Tilbakefylling $h=2,0$ m
- Vertikallast = 0 kN/m
- Støttevegg pr. 6,0 m

5.1.5 Vegghøgde 2,5 m, med full tilbakefylling

- Tilbakefylling $h=2,5$ m
- Vertikallast = 0 kN/m
- Støttevegg pr. 6,0 m

5.1.6 Vegghøgde 2,7 m, utan tilbakefylling

- Tilbakefylling $h=0$ m
- Vertikallast = 55 kN/m
- Utan støttevegg

5.1.7 Vegghøgde 2,7 m, med tilbakefylling 2,0 m

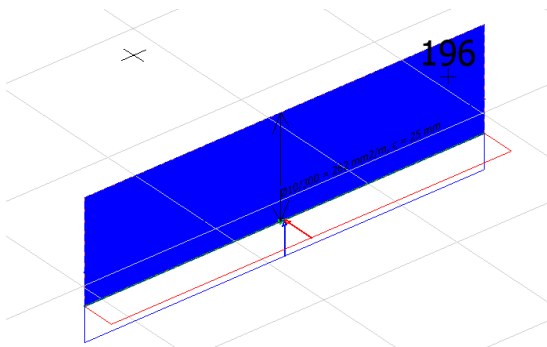
- Tilbakefylling $h=2,0$ m
- Vertikallast = 0 kN/m
- Støttevegg pr. 6,0 m

5.1.8 Vegghøgde 2,7 m, med full tilbakefylling

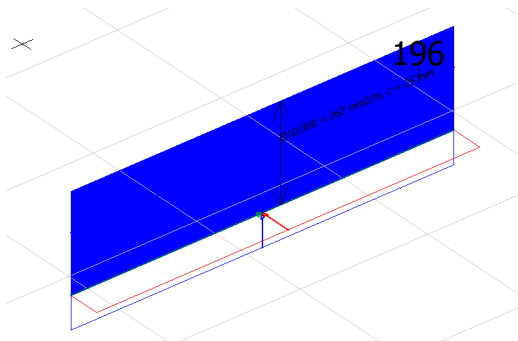
- Tilbakefylling $h=2,7$ m
- Vertikallast = 0 kN/m
- Støttevegg pr. 6,0 m

5.2 Resultat

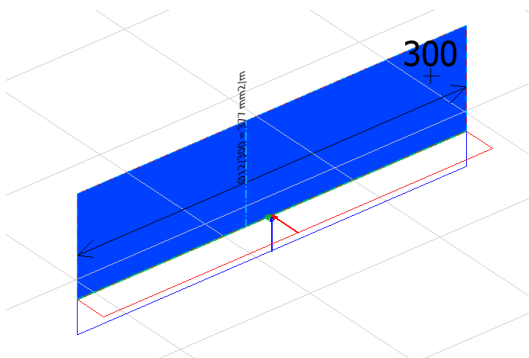
5.2.1 Vegghøgde 1,5 m, utan tilbakefylling



Horisontalarmering; x-retning, bunn: k10 c300, $A_s=262$ mm²/m

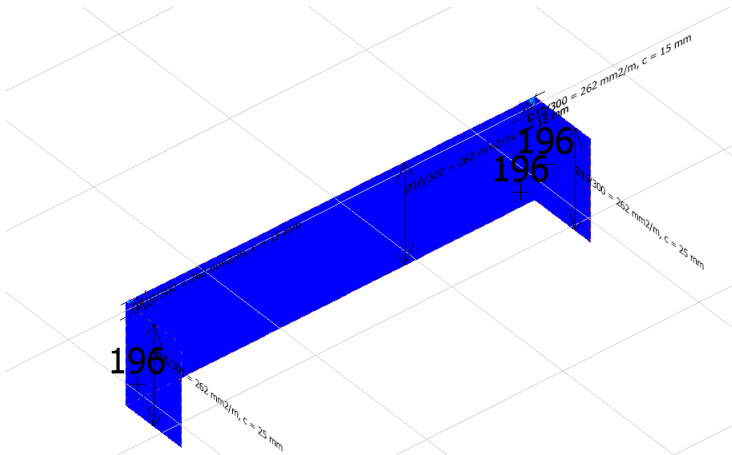


Horisontalarmering; x-retning, topp: k10 c300, $A_s=262$ mm²/m

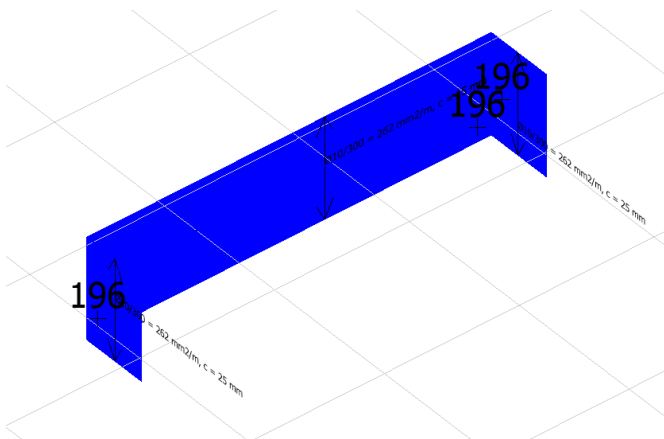


Vertikalarmering; y-retning, sentrisk: k12 c300, $A_s=377$ mm²/m

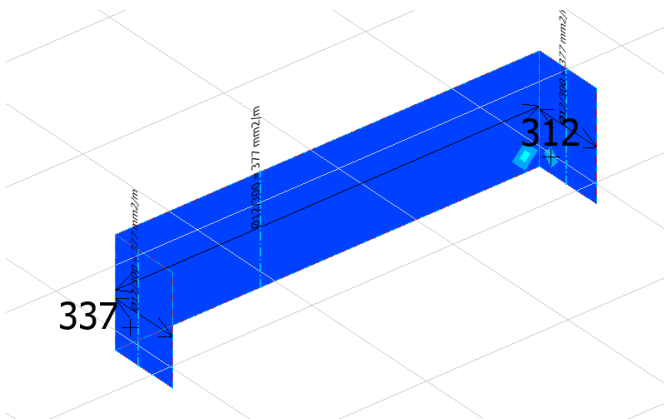
5.2.2 Vegghøgde 1,5 m, med full tilbakefylling



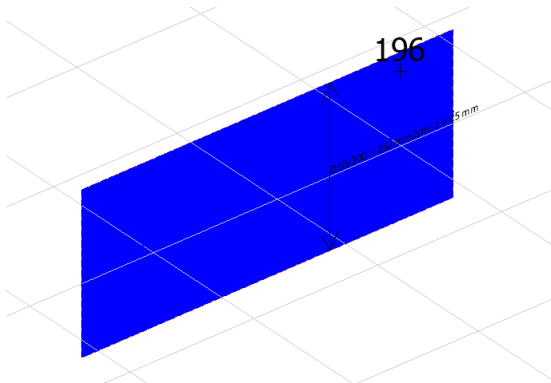
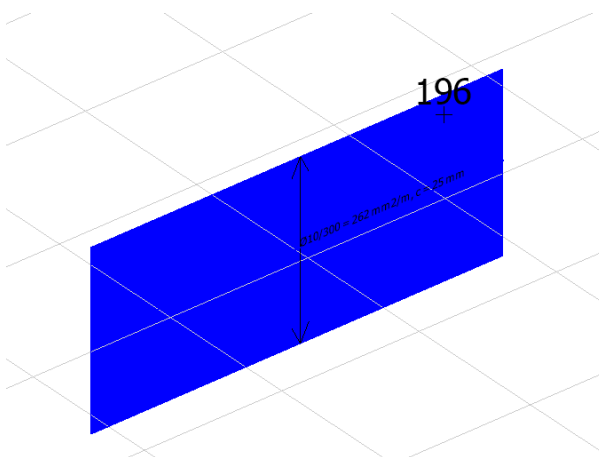
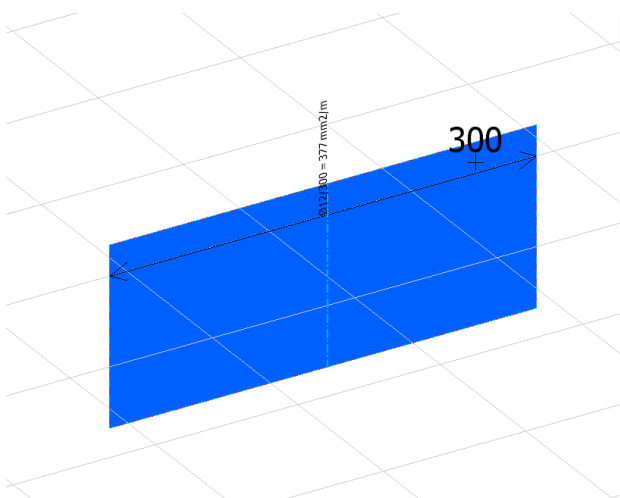
Horisontalarmering; x-retning, bunn: k10 c300, $A_s=262 \text{ mm}^2/\text{m}$



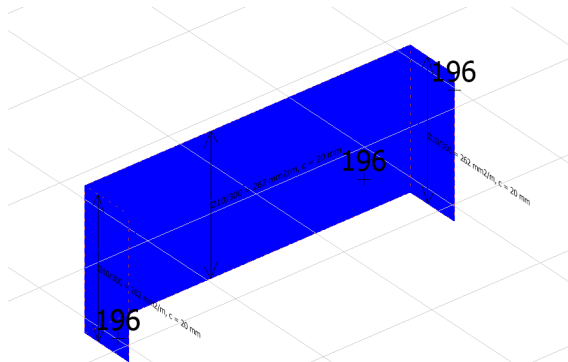
Horisontalarmering; x-retning, topp: k10 c300, $A_s=262 \text{ mm}^2/\text{m}$



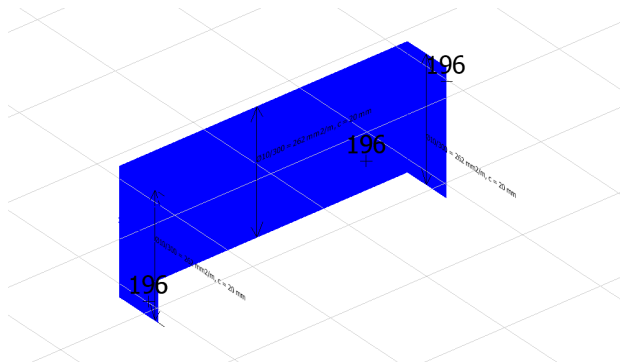
Vertikalarmering; y-retning, sentrisk: k12 c300, $A_s=377 \text{ mm}^2/\text{m}$

5.2.3 Vegghøgde 2,5 m, utan tilbakefylling

 Horisontalarmering; x-retning, bunn: k10 c300, $A_s=262 \text{ mm}^2/\text{m}$

 Horisontalarmering; x-retning, topp: k10 c300, $A_s=262 \text{ mm}^2/\text{m}$

 Vertikalarmering; y-retning, sentrisk: k12 c300, $A_s=377 \text{ mm}^2/\text{m}$

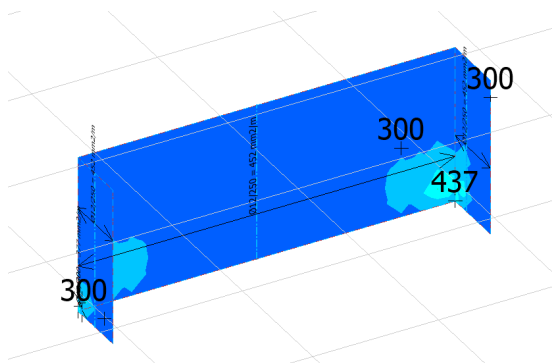
5.2.4 Vegghøgde 2,5 m, med tilbakefylling 2,0 m



Horisontalarmering; x-retning, bunn: k10 c300, $A_s=262 \text{ mm}^2/\text{m}$

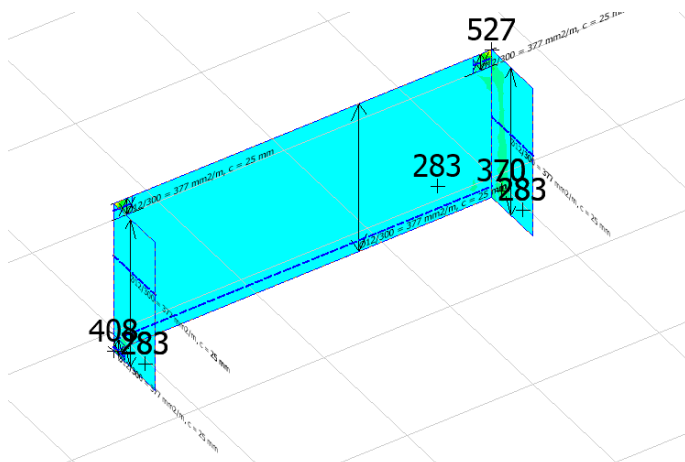


Horisontalarmering; x-retning, topp: k10 c300, $A_s=262 \text{ mm}^2/\text{m}$

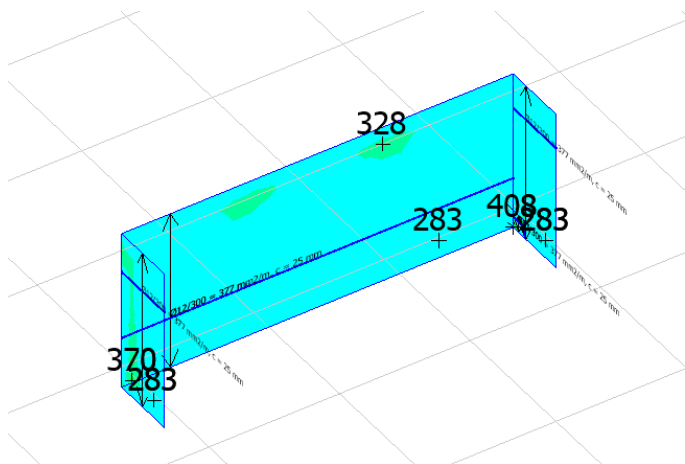


Vertikalarmering; y-retning, sentrisk: k12 c250, $A_s=437 \text{ mm}^2/\text{m}$

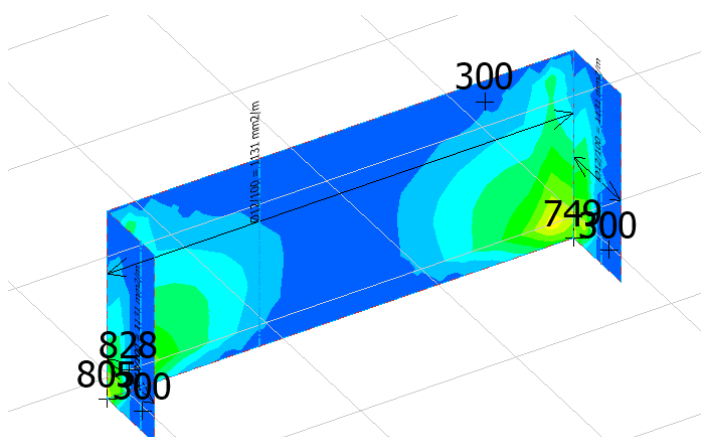
5.2.5 Vegghøgde 2,5 m, med full tilbakefylling



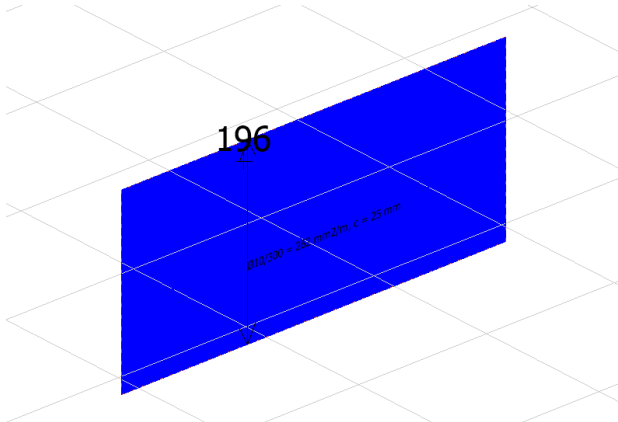
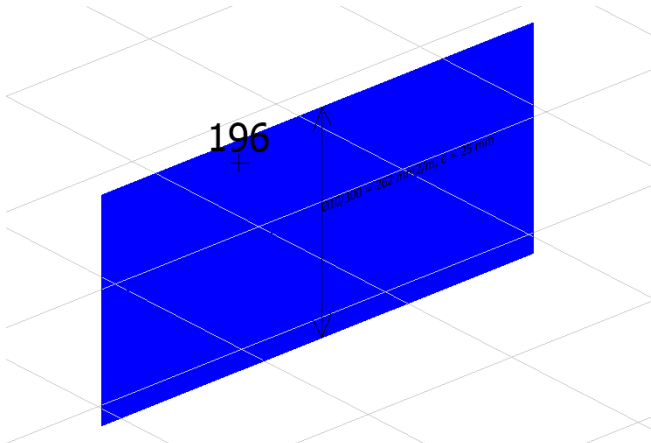
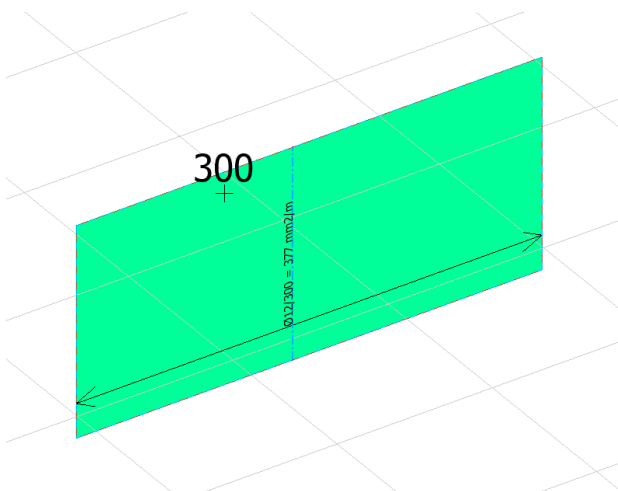
Horisontalarmering; x-retning, bunn: k12 c300, $A_s=377 \text{ mm}^2/\text{m}$



Horisontalarmering; x-retning, topp: k12 c300, $A_s=377 \text{ mm}^2/\text{m}$

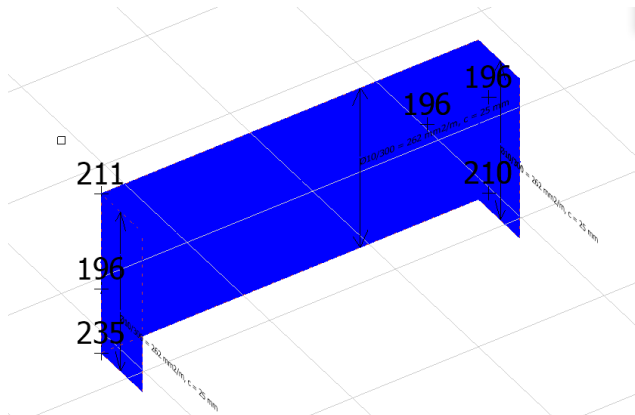


Vertikalarmering; y-retning, sentrisk: k12 c100, $A_s=1131 \text{ mm}^2/\text{m}$

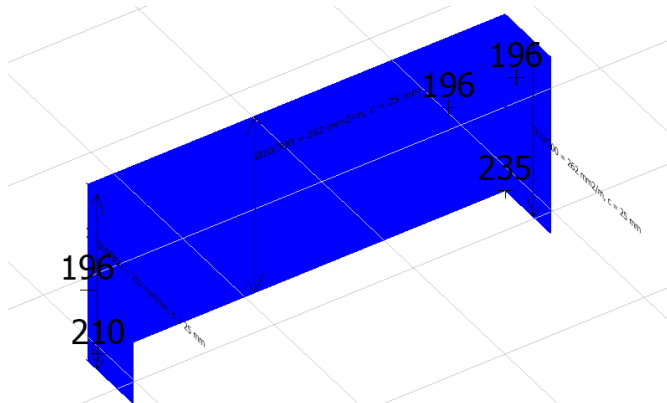
5.2.6 Vegghøgde 2,7 m, utan tilbakefylling

 Horisontalarmering; x-retning, bunn: k10 c300, $A_s=262 \text{ mm}^2/\text{m}$

 Horisontalarmering; x-retning, topp: k10 c300, $A_s=262 \text{ mm}^2/\text{m}$

 Vertikalarmering; y-retning, sentrisk: k12 c300, $A_s=377 \text{ mm}^2/\text{m}$

Dokumenteigar: MG	Dok.nr.: BP-RIB-RAP2	Revisjon: 01	Dato: 11.01.2019	Side 14 av 16
-------------------	----------------------	--------------	------------------	---------------

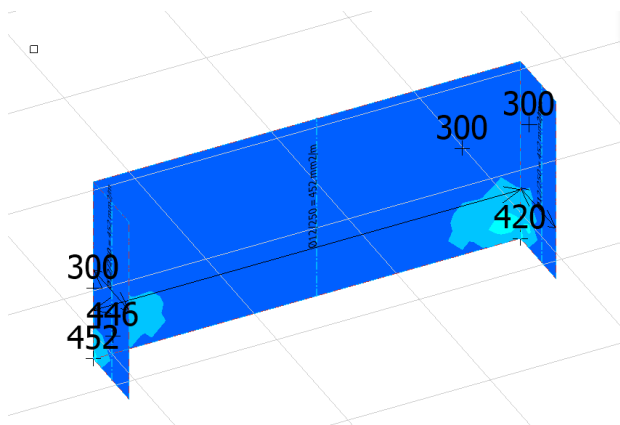
5.2.7 Vegghøgde 2,7 m, med tilbakefylling 2,0 m



Horisontalarmering; x-retning, bunn: k10 c300, $A_s=262 \text{ mm}^2/\text{m}$

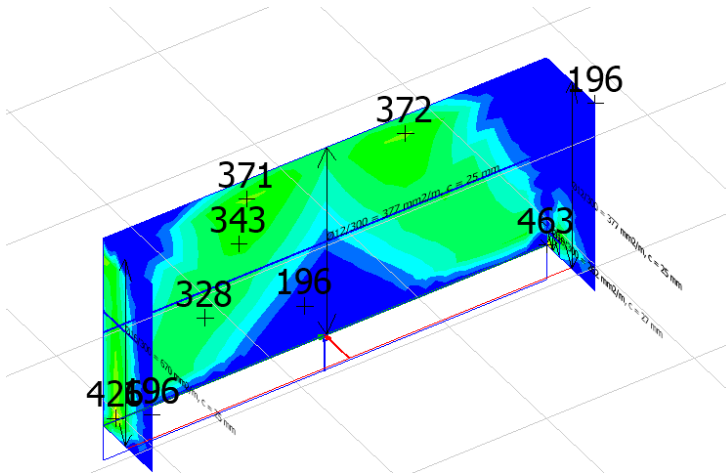


Horisontalarmering; x-retning, topp: k10 c300, $A_s=262 \text{ mm}^2/\text{m}$

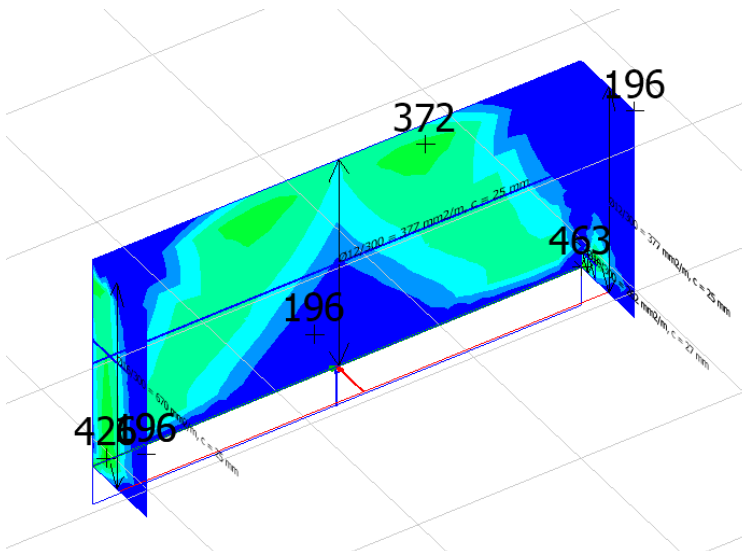


Vertikalarmering; y-retning, sentrisk: k12 c250, $A_s=452 \text{ mm}^2/\text{m}$

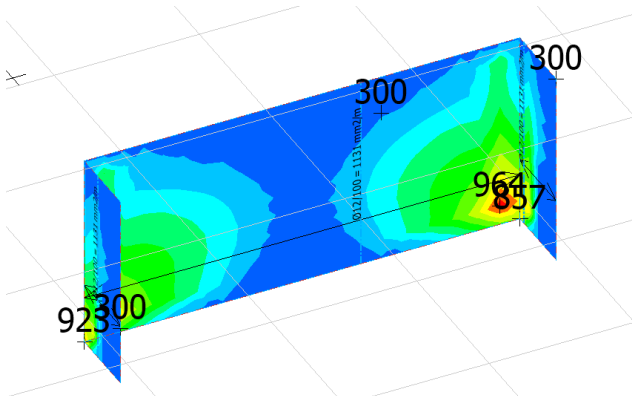
5.2.8 Vegghøgde 2,7 m, med full tilbakefylling



Horisontalarmering; x-retning, bunn: k12 c300, $A_s=377 \text{ mm}^2/\text{m}$



Horisontalarmering; x-retning, topp: k12 c300, $A_s=377 \text{ mm}^2/\text{m}$



Vertikalarmering; y-retning, sentrisk: k12 c100, $A_s=1131 \text{ mm}^2/\text{m}$

5.3 Konklusjon

Resultat er gitt i tabell under:

Vegghøgde:	Tilbakefylling:	Vertikallast	Avstand mellom støttevegg:	Horisontal- armering	Vertikal- armering	Vinkler i hjørne og ved støttevegg
1,5 m	0 m	55 kN/m	-	2k10 c300	k12 c300	2k10 c300
1,5 m	1,5 m	0 kN/m	6,0 m	2k10 c300	k12 c300	2k10 c300
2,5 m	0 m	55 kN/m	-	2k10 c300	k12 c300	2k10 c300
2,5 m	2,0 m	0 kN/m	6,0 m	2k10 c300	k12 c250	2k10 c300
2,5 m	2,5 m	0 kN/m	6,0 m	2k12 c300	k12 c100	2k12 c300
2,7 m	0 m	55 kN/m	-	2k10 c300	k12 c300	2k10 c300
2,7 m	2,0 m	0 kN/m	6,0 m	2k10 c300	k12 c250	2k10 c300
2,7 m	2,7 m	0 kN/m	6,0 m	2k12 c300	k12 c100	2k12 c300

Føresetnad:

- Skjøtarmering/oppstikkende jern mellom fundament/såle og vegg skal ha lik senteravstand som vertikalarmering i vegg.

6 VEDLEGG

6.1 Støttemurberegning, jordtrykkklaster

6.2 Armeringsteikning

REVISJON:	TEIKNINGSNUMMER: 1385-3-320
TITTEL: Vartdal veggssystem 250	

STATUS: Dokumentasjonsteikning

SIKKERHETS- OG KONTROLLKLASSE
 1. Pålitelighetsklasse: 1
 2. Kontrollklasse for utførelse: normal (ihht NS-EN 1990)
 3. Prosjekteringskontroll: begrensa (ihht NS-EN 1990)
 UTFØRELSE:
 1. Omfar: 50Ø (dersom ikke annet er oppgitt)
 2. Oppstikkende armering sikres
 3. Armeringsregler:
 Omskjøt veksles

Kontrollklasse: NORMAL	Armering: B500NC			
Beskrivelse:	Eksp.kl.	Best.hetkl.	Betong	Overdekn
Vegg	XC3	M60	B30	35mm

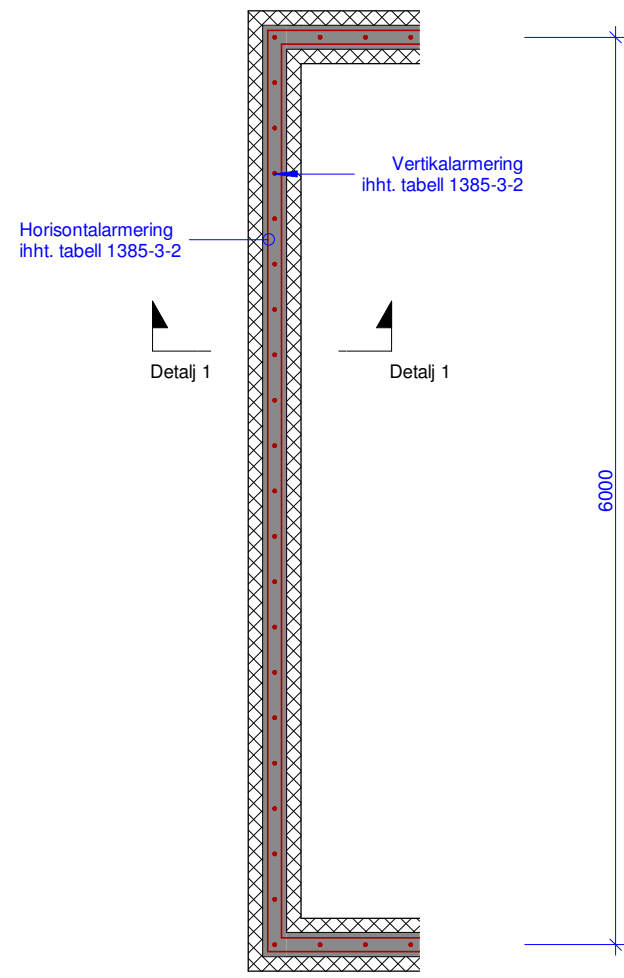
Rev	Endringa gjelder	Sign.	Dato
-----	------------------	-------	------

TILTAKSHAVAR:
Vartdal Plastindustri AS
 6170 Vartdal

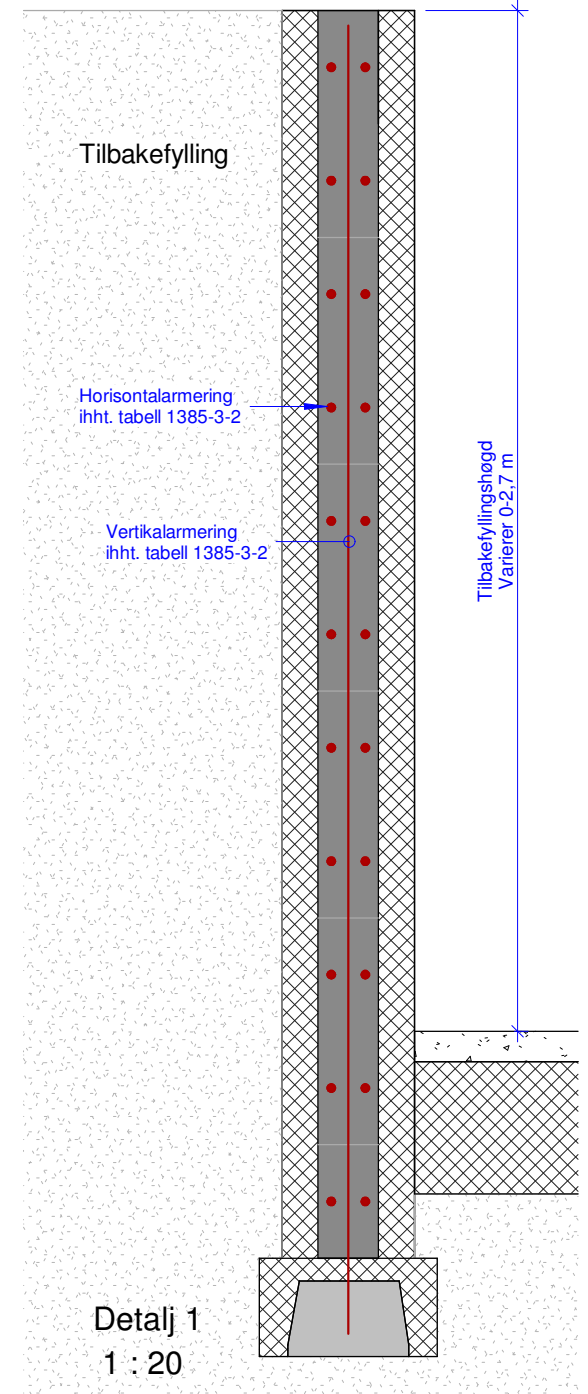
TITTEL:
Vartdal veggssystem 250
 Armeringsbehov



ARKSTØRRELSE: A3	MÅL: As indicated
TEIKNING: MG	KONTROLL: JMA
REVISJON:	TEIKNINGSNUMMER: 1385-3-320



Plan 1
1 : 50



Detalj 1
1 : 20

Tabell 1385-3-2: Armeringsbehov Vartdal veggssystem - 250

Vegghøgde	Tilbakefyllingshøgde	Vertikallast	Avstand mellom støttevegger	Horisontal armering	Vertikal armering	Vinkler i hjørne og ved støttevegg
1,5 m	0 m	55 kN/m	-	2k10 c300	k12 c300	2k10 c300
1,5 m	1,5 m	0 kN/m	6,0 m	2k10 c300	k12 c300	2k12 c300
2,5 m	0 m	55 kN/m	-	2k10 c300	k12 c300	2k10 c300
2,5 m	2,0 m	0 kN/m	6,0 m	2k10 c300	k12 c250	2k10 c300
2,5 m	2,5 m	0 kN/m	6,0 m	2k12 c300	k12 c100	2k12 c300
2,7 m	0 m	55 kN/m	-	2k10 c300	k12 c300	2k10 c300
2,7 m	2,0 m	0 kN/m	6,0 m	2k10 c300	k12 c250	2k10 c300
2,7 m	2,7 m	0 kN/m	6,0 m	2k12 c300	k12 c100	2k12 c300