

**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) <sup>1)</sup>	Kollega-kontroll (DSL 2) <sup>1)</sup>	Uavh. eller utvidet kontroll (DSL 3) <sup>1), 2)</sup>	Basis kontroll (IL 1) <sup>1)</sup>	Intern systematisk kontroll (IL 2) <sup>1)</sup>	Uavhengig kontroll (IL 3) <sup>1)</sup>
B	kreves	kreves ikke	kreves ikke	kreves	kreves ikke	kreves ikke
N <sup>3)</sup>	kreves	kreves	kreves ikke	kreves	kreves	kreves ikke <sup>3)</sup>
U	kreves	kreves	kreves	kreves	kreves	Kreves <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Se punktene B4 og B5 (informativt tillegg B) for parallelle betegnelser og bestemmelser, DSL og IL.  
<sup>2)</sup> DSL 3 kan utføres enten som uavhengig prosjekteringskontroll eller som utvidet kollegakontroll.  
<sup>3)</sup> 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).  
<sup>4)</sup> 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/m<sup>2</sup>

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 <sup>2</sup>
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

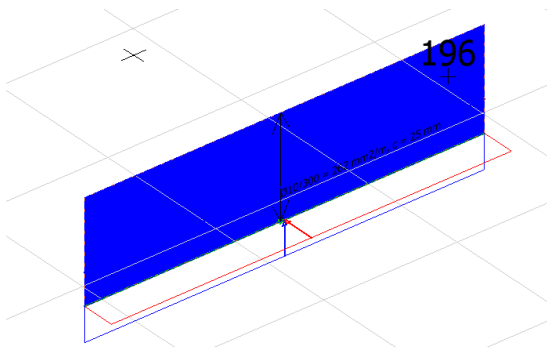
- Tilbakefylling  $h=2,0$  m
- Vertikallast = 0 kN/m
- Støttevegg pr. 6,0 m

### 5.1.8 Vegghøgde 2,7 m, med full tilbakefylling

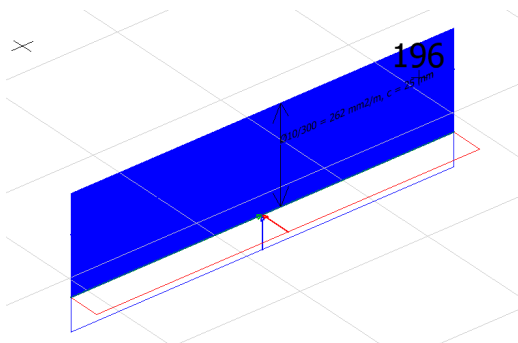
- Tilbakefylling  $h=2,7$  m
- Vertikallast = 0 kN/m
- Støttevegg pr. 6,0 m

## 5.2 Resultat

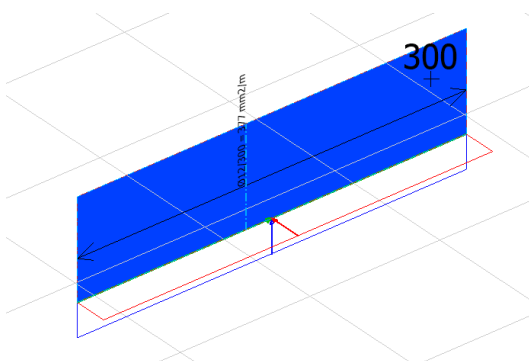
### 5.2.1 Vegghøgde 1,5 m, utan tilbakefylling



Horisontalarmering; x-retning, bunn: k10 c300,  $A_s=262$  mm<sup>2</sup>/m



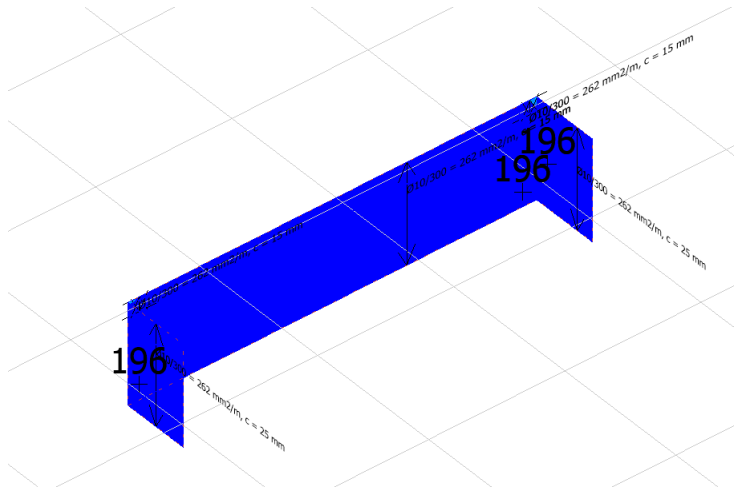
Horisontalarmering; x-retning, topp: k10 c300,  $A_s=262$  mm<sup>2</sup>/m



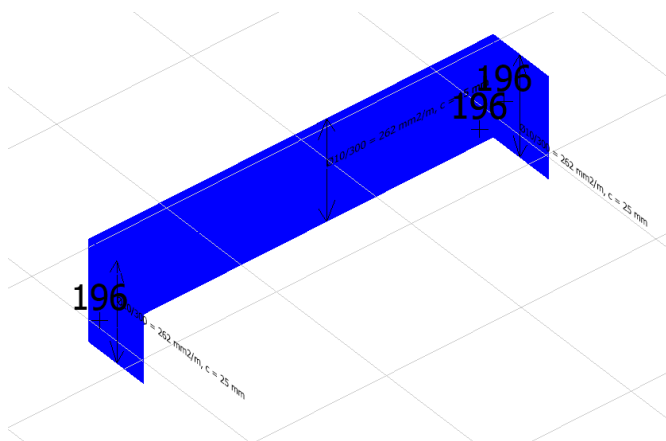
Vertikalarmering; y-retning, sentrisk: k12 c300,  $A_s=377$  mm<sup>2</sup>/m



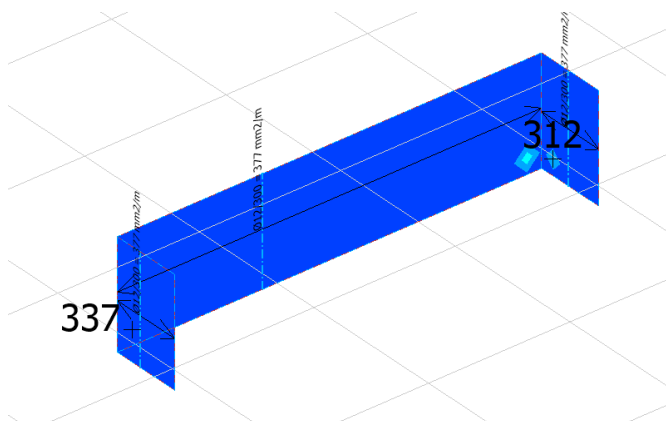
### 5.2.2 Vegghøgde 1,5 m, med full tilbakefylling



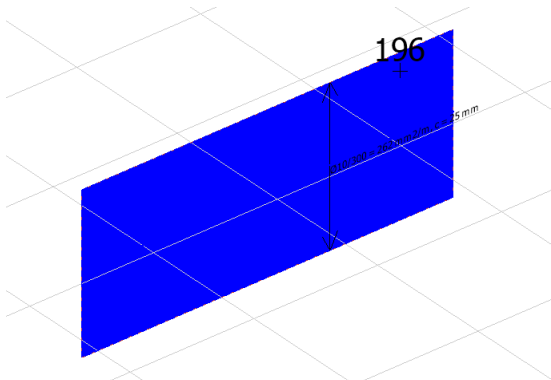
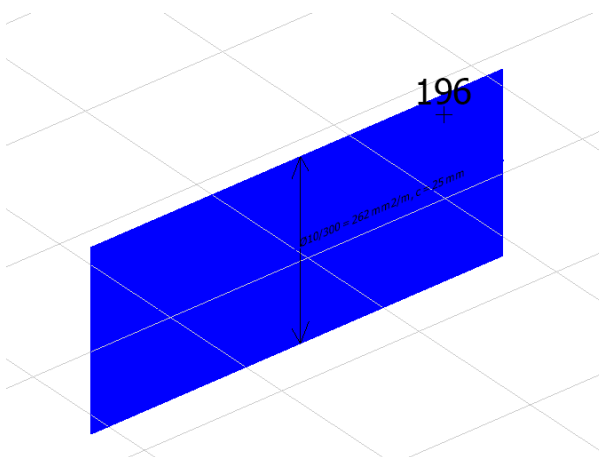
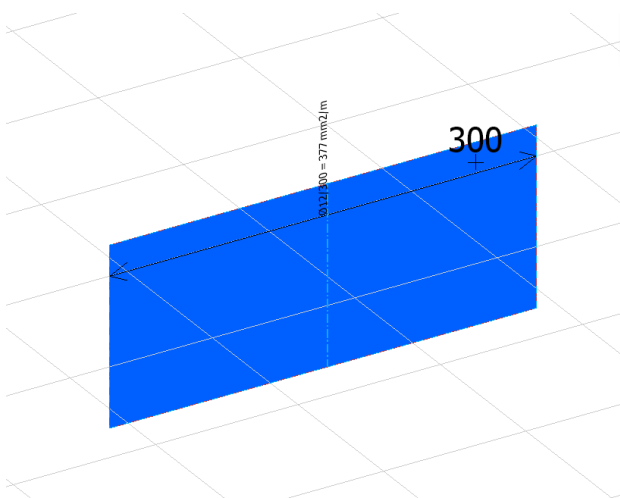
Horisontalarmering; x-retning, bunn: k10 c300,  $A_s=262 \text{ mm}^2/\text{m}$



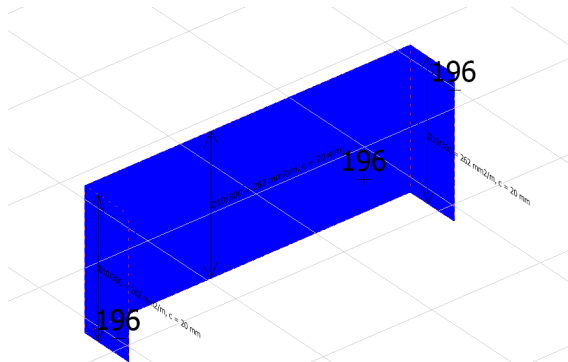
Horisontalarmering; x-retning, topp: k10 c300,  $A_s=262 \text{ mm}^2/\text{m}$



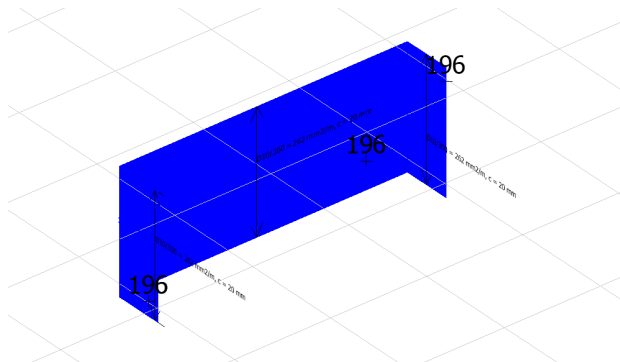
Vertikalarmering; y-retning, sentrisk: k12 c300,  $A_s=377 \text{ mm}^2/\text{m}$

**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,  $A_s=377 \text{ mm}^2/\text{m}$

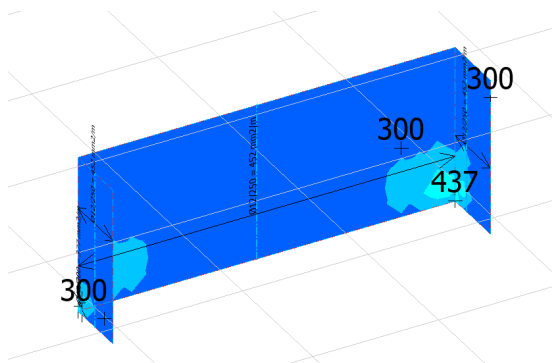
### 5.2.4 Vegghøgde 2,5 m, med tilbakefylling 2,0 m



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

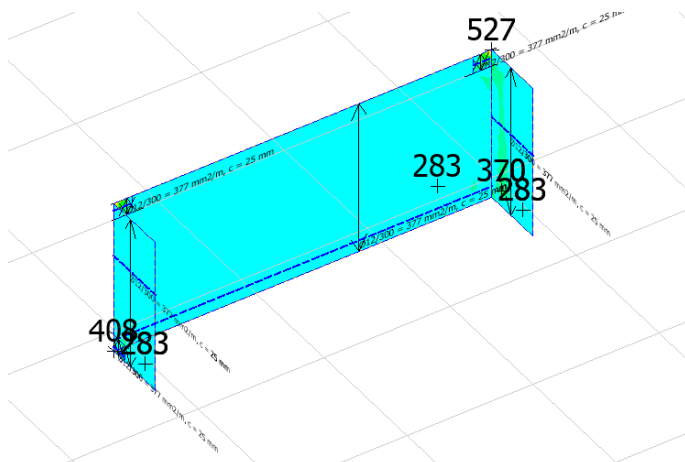


Horisontalarmering; x-retning, topp: k10 c300,  $A_s=262 \text{ mm}^2/\text{m}$

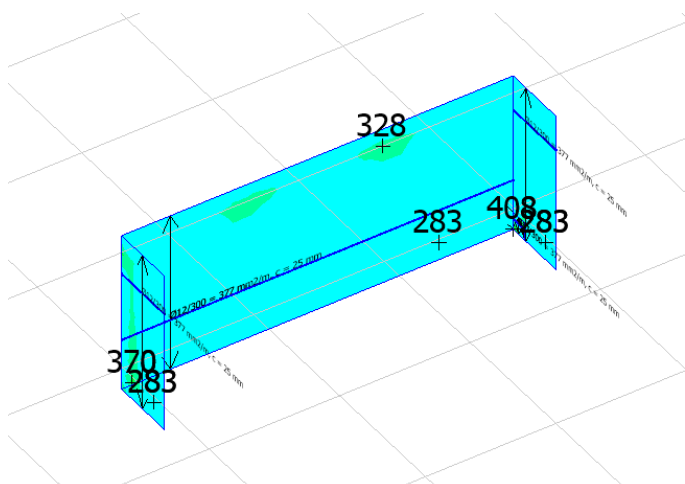


Vertikalarmering; y-retning, sentrisk: k12 c250,  $A_s=437 \text{ mm}^2/\text{m}$

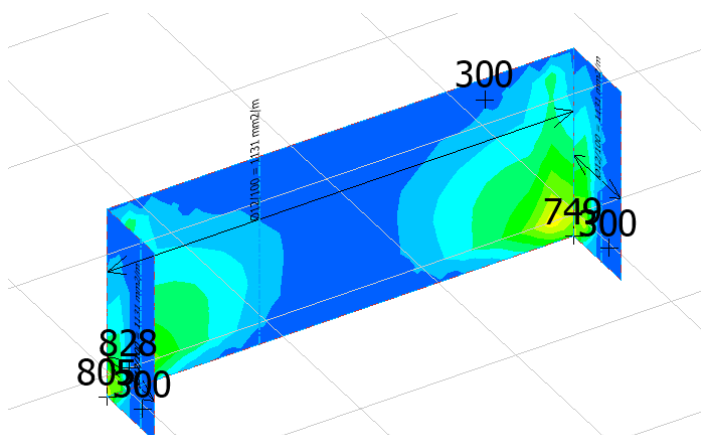
5.2.5 Vegghøgde 2,5 m, med full tilbakefylling



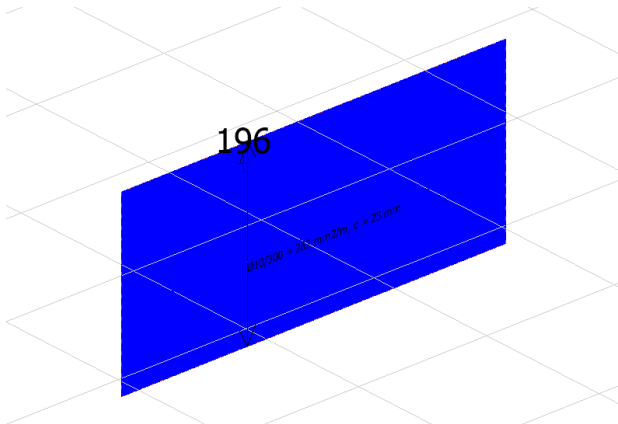
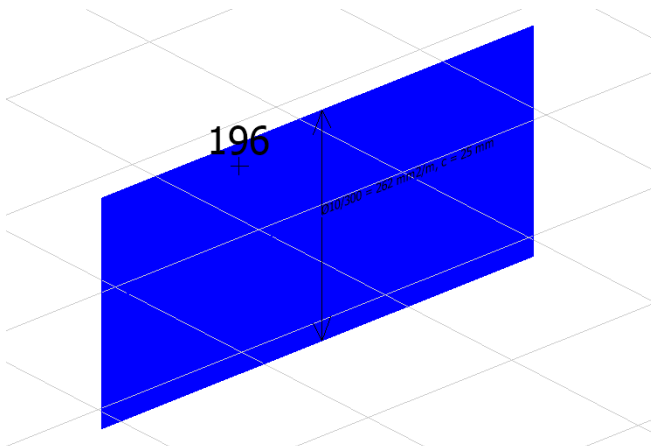
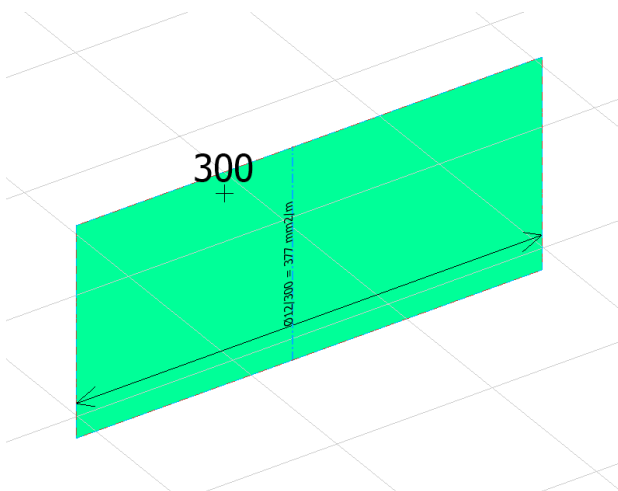
Horisontalarmering; x-retning, bunn: k12 c300,  $A_s=377 \text{ mm}^2/\text{m}$



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

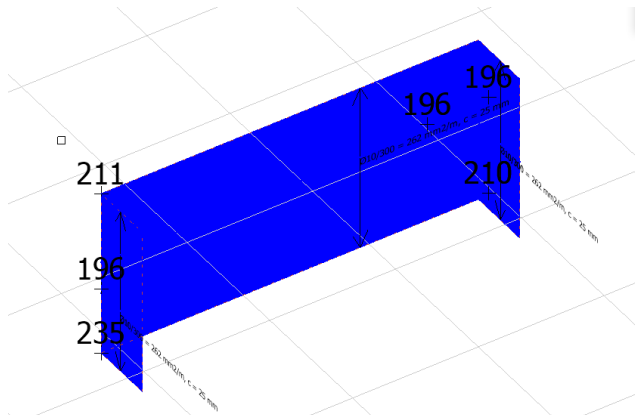


Vertikalarmering; y-retning, sentrisk: k12 c100,  $A_s=1131 \text{ mm}^2/\text{m}$

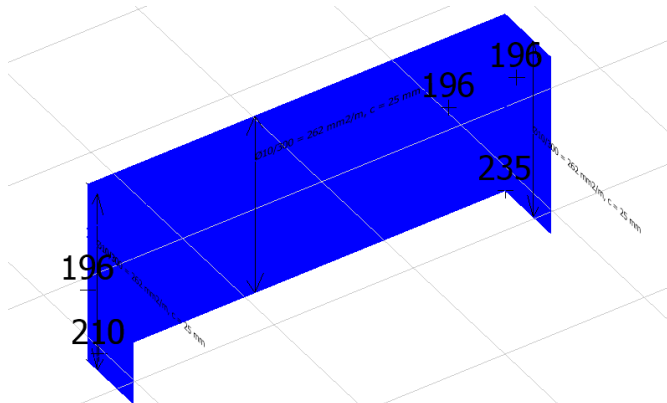
**5.2.6 Vegghøgde 2,7 m, utan tilbakefylling**

 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
-------------------	----------------------	--------------	------------------	---------------

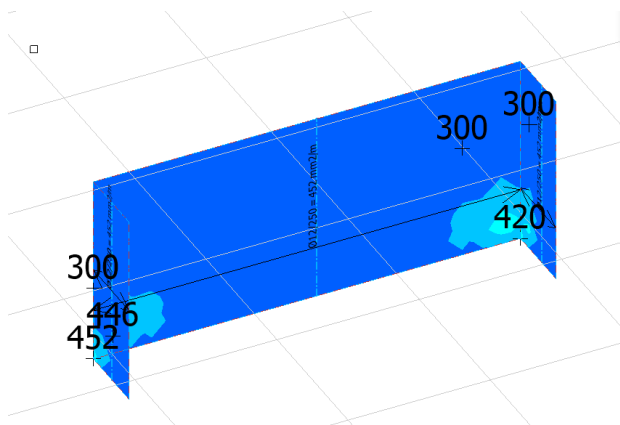
5.2.7 Vegghøgde 2,7 m, med tilbakefylling 2,0 m



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

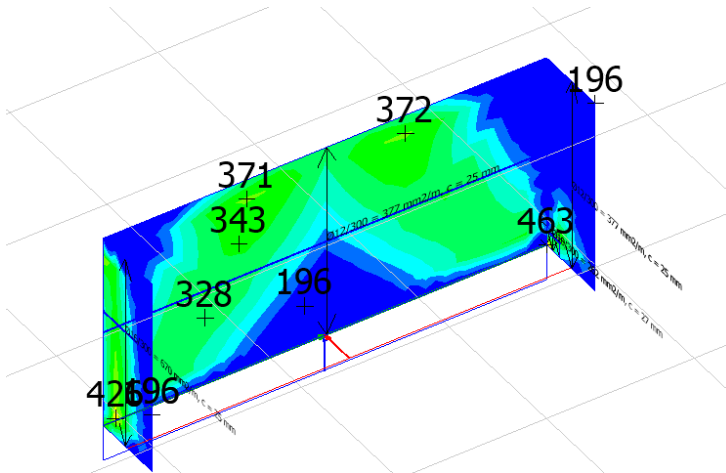


Horisontalarmering; x-retning, topp: k10 c300,  $A_s=262 \text{ mm}^2/\text{m}$

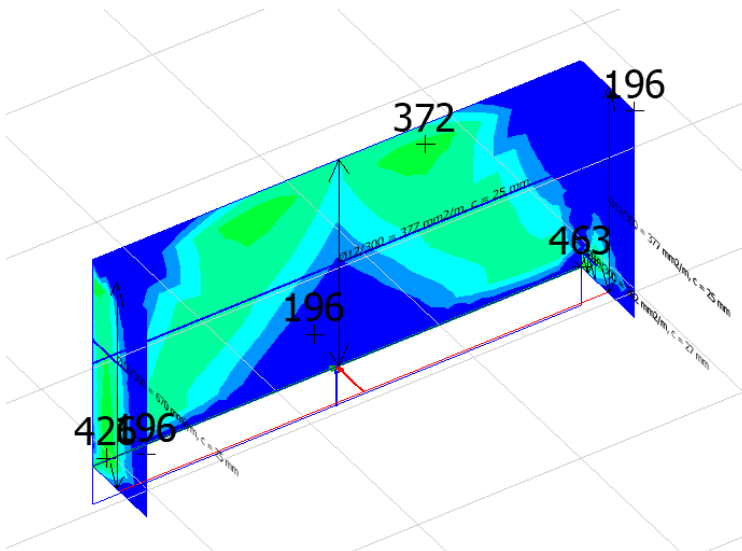


Vertikalarmering; y-retning, sentrisk: k12 c250,  $A_s=452 \text{ mm}^2/\text{m}$

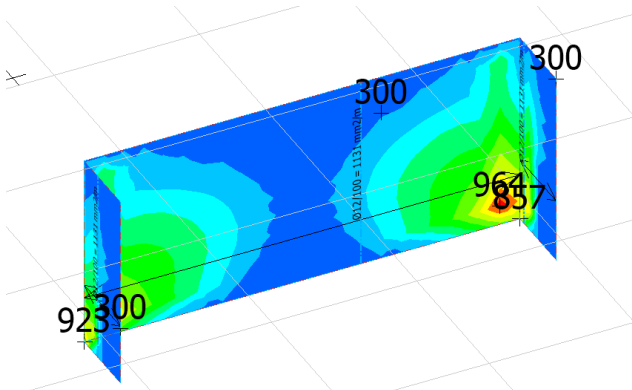
### 5.2.8 Vegghøgde 2,7 m, med full tilbakefylling



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

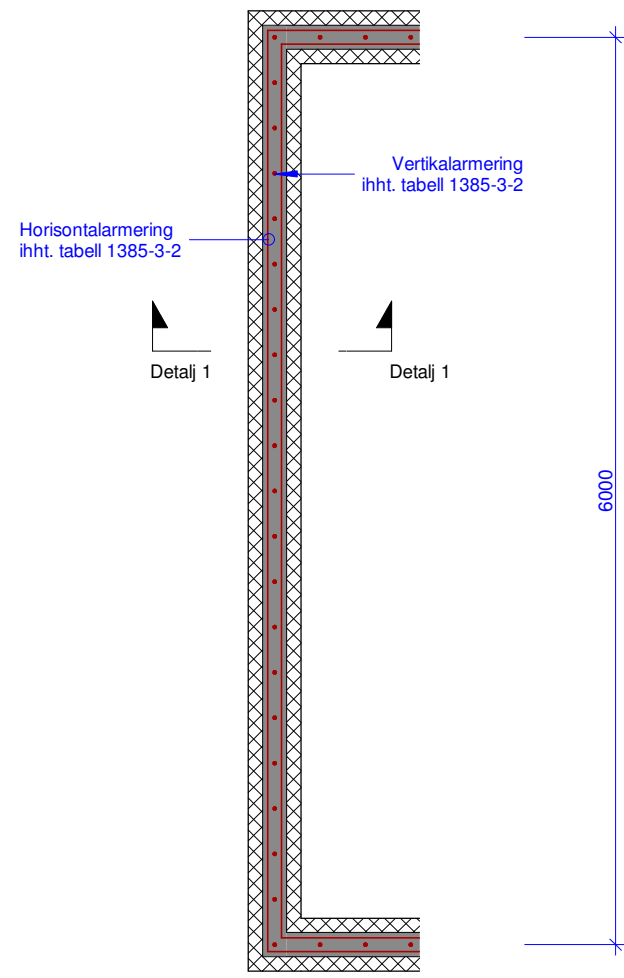
Rev	Endringa gjelder	Sign.	Dato
-----	------------------	-------	------

TILTAKSHAVAR:  
**Vartdal Plastindustri AS**  
 6170 Vartdal

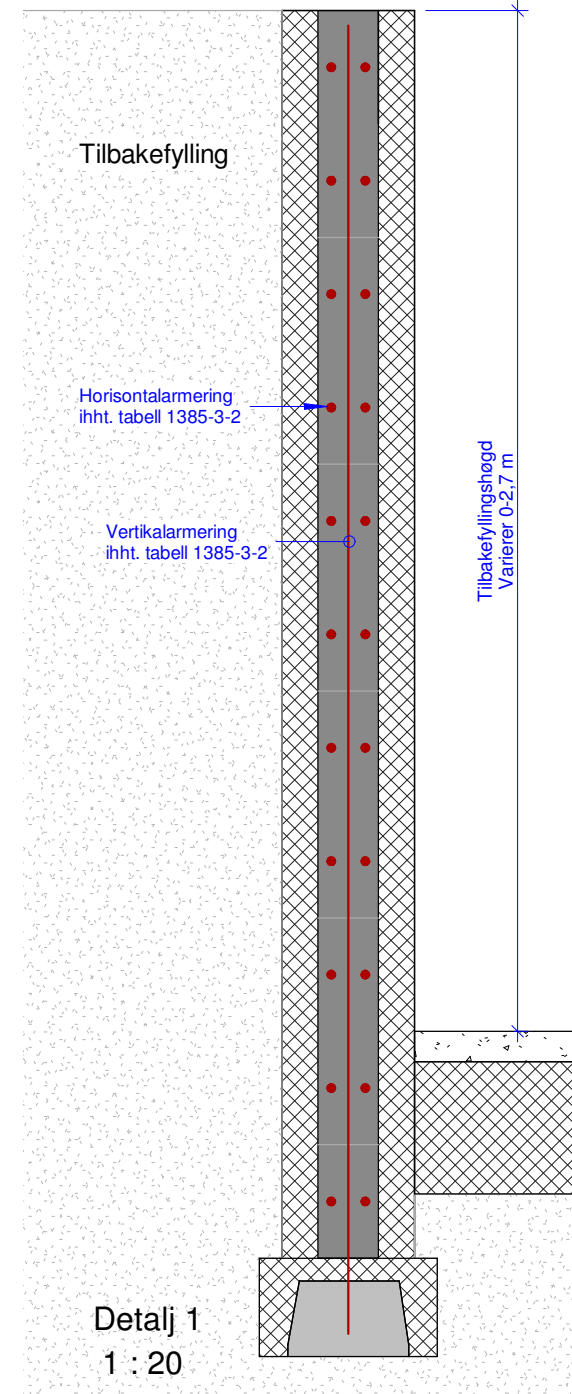
TITTEL:  
**Vartdal veggssystem 250**  
 Armeringsbehov



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