

MEMO  
BWC WB 60 FOR ISOLERTE  
VEGGELEMENT

Dato: 25.10.2021  
Siste rev.: 12.01.2022  
Dok. nr.:

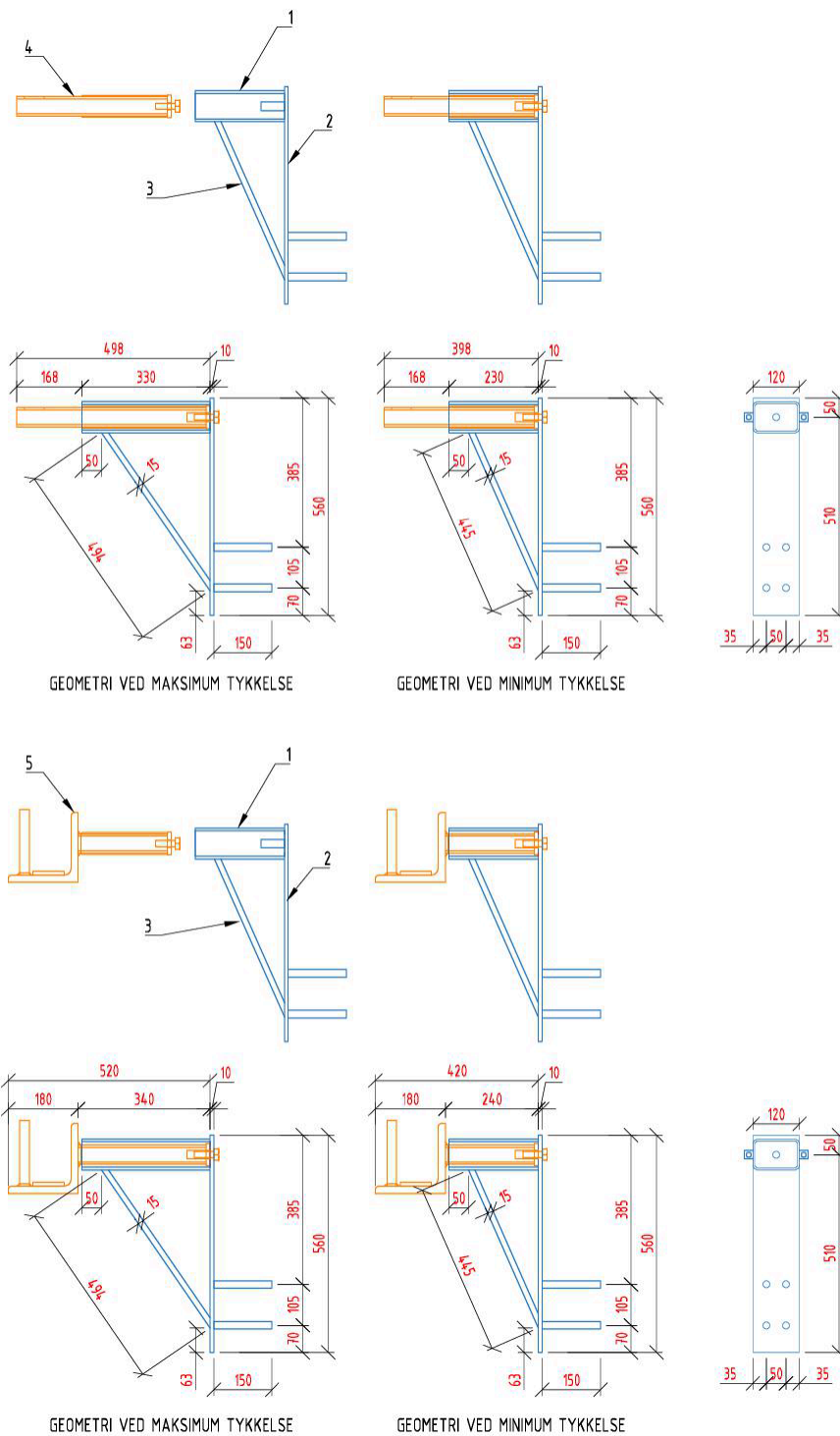
Sign.: sss  
Sign.: sss  
Kontr.: ps  
Kontr IC: sb

## **BWC WB 60 FOR ISOLERTE VEGGELEMENT**

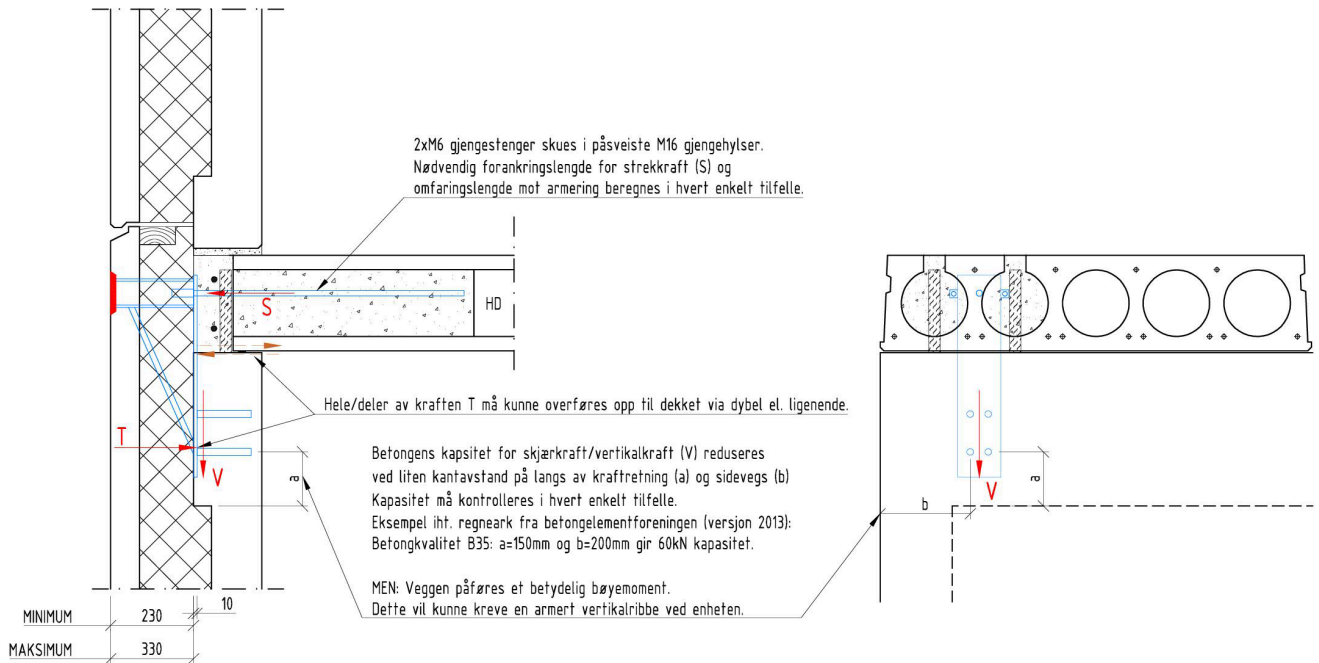
### **DIMENSJONER OG TVERRSNITTSVERDIER**

#### **ENHETER**

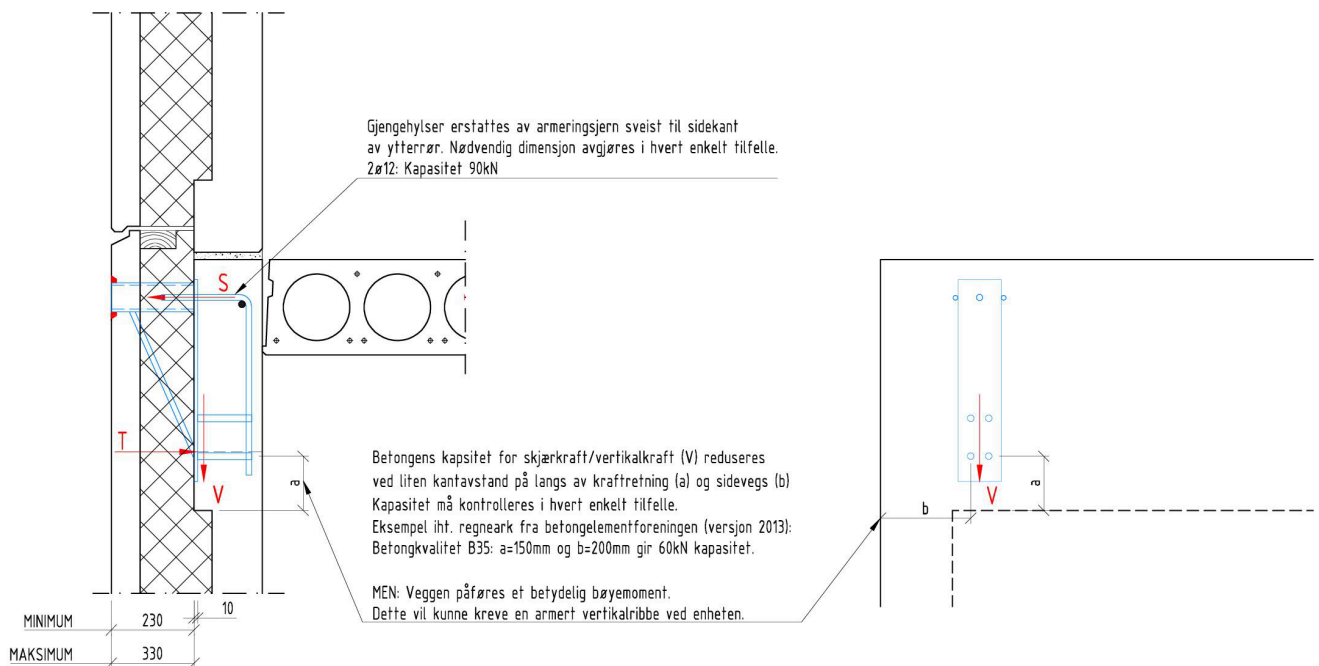
- 1: Ytterrør: HUP 120x80x5, L=230mm-330mm, Kaldformet S355  
Plastisk motstandsmoment:  $W_{pl}=54700\text{mm}^3$   
Tverrsnittsareal:  $A=1840\text{mm}^2$   
Skjærareal for vertikal skjærkraft:  $A_v=80 \times 5 \times 2=800\text{mm}^2$   
Alt A: To stk. M16 gjengehylser. Kvalitet 8.8. Sveist til ytterrør a=5mm rundt hele.  
Alt B: To stk. Ø12 armering (dim. armering etter behov). Sveist til ytterrør a=4mm l=(50+50)mm
- 2: Stålplate: bxt=120x10. l=560mm. S355.  
Ø20 B500C piggsveist a=5mm til plate. L=150mm
- 3: Stålplate: bxt=100x15. l=445mm-494mm. S355.
- 4: Innerrør: HUP 100x50x6, L=388mm-488mm, Kaldformet, S355  
Plastisk motstandsmoment:  $W_{pl}=28500\text{mm}^3$   
Tverrsnittsareal:  $A=1560\text{mm}^2$   
Skjærareal for vertikal skjærkraft:  $A_v=50 \times 6 \times 2=600\text{mm}^2$   
Bakplate med avlangt hull vertikalt for M16 bolt: bxh=100x58 t=10mm, S355  
Låsebolt i bakkant mellom inner- og ytterrør: M16 Kvalitet 8.8, galv. og Nyloc mutter
- 5: Innerrør m/stålvinkel: HUP 100x50x6, L=230mm Kaldformet, S355  
Plastisk motstandsmoment:  $W_{pl}=28500\text{mm}^3$   
Tverrsnittsareal:  $A=1560\text{mm}^2$   
Skjærareal for vertikal skjærkraft:  $A_v=50 \times 6 \times 2=600\text{mm}^2$   
Stålvinkel på innerrør: 180x180x18, L=250mm, S355  
Ø20 piggsveist på vinkel: a=5mm: B500C. L=min 120mm inn i balkong.  
Shims på vinkel: 250x80xt,  $t_{maks}=10\text{mm}$ , S235



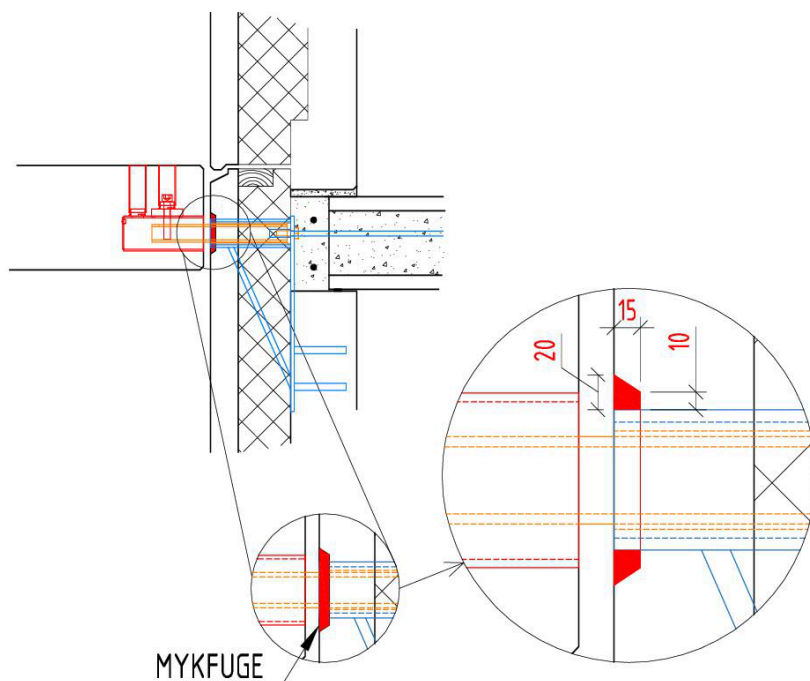
Figur 1: BWC WB – Minste og største lengder på innstøpt BWC WB. Se også figurene 5-8.



Figur 2: BWC WB – Forankring alternativ A. Se også figurene 5-8.



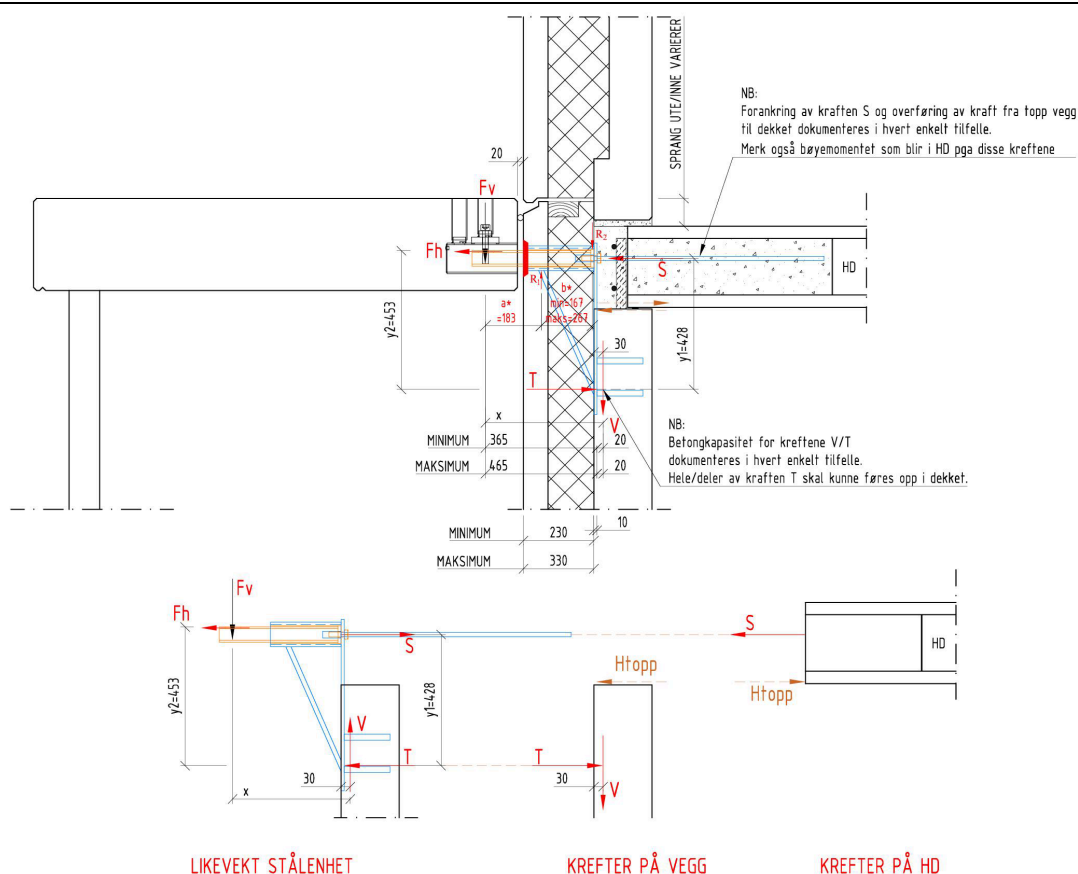
Figur 3: BWC WB – Forankring alternativ B. Se også figurene 5-8.



**Figur 4: Fuging i yttersjikt SW-vegg**

For å unngå vanninntrenging skal betongelementets yttersjikt støpes med en utsparing rundt selve stålenheten. I utsparingen legges en elastisk fuge. Detaljen sikrer mulighet for bevegelse mellom de to delene uten at lekkasje oppstår.

## MED BALKONGBOKS



### Stålenhetens kapasitet (bruddgrenselaster)

$F_v = 50\text{kN}$  <sup>1)</sup>  
 $F_h = 20\text{kN}$  <sup>2)</sup>  
 $S = \text{Alt A: } 180\text{kN} / \text{Alt B: } 90\text{kN}$  <sup>3)</sup>  
 $V = 4 \times 79\text{kN} = 316\text{kN}$ . <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Oppgitt kapasitet forutsetter nominelle verdier på avstander  $a^*$  og  $b^*$ :

<sup>2)</sup> Innerrør er forankret til ytterrøret med 1xM16 bolt, kvalitet 8.8. Kapasitet=90kN. Boltens kapasitet må ikke utnyttes uten ytterligere dokumentasjon av bakplattens oppførsel. Når kraften føres gjennom balkongbolten begrenses kapasiteten til 20kN.

<sup>3)</sup> Alt A: Stålkapasitet 2xM16 gjengestenger, kvalitet 8.8. Forankring i betong kan begrense.

Alt B: Kapasitet 2Ø12 armeringstenger. Forankring i betong kan begrense.

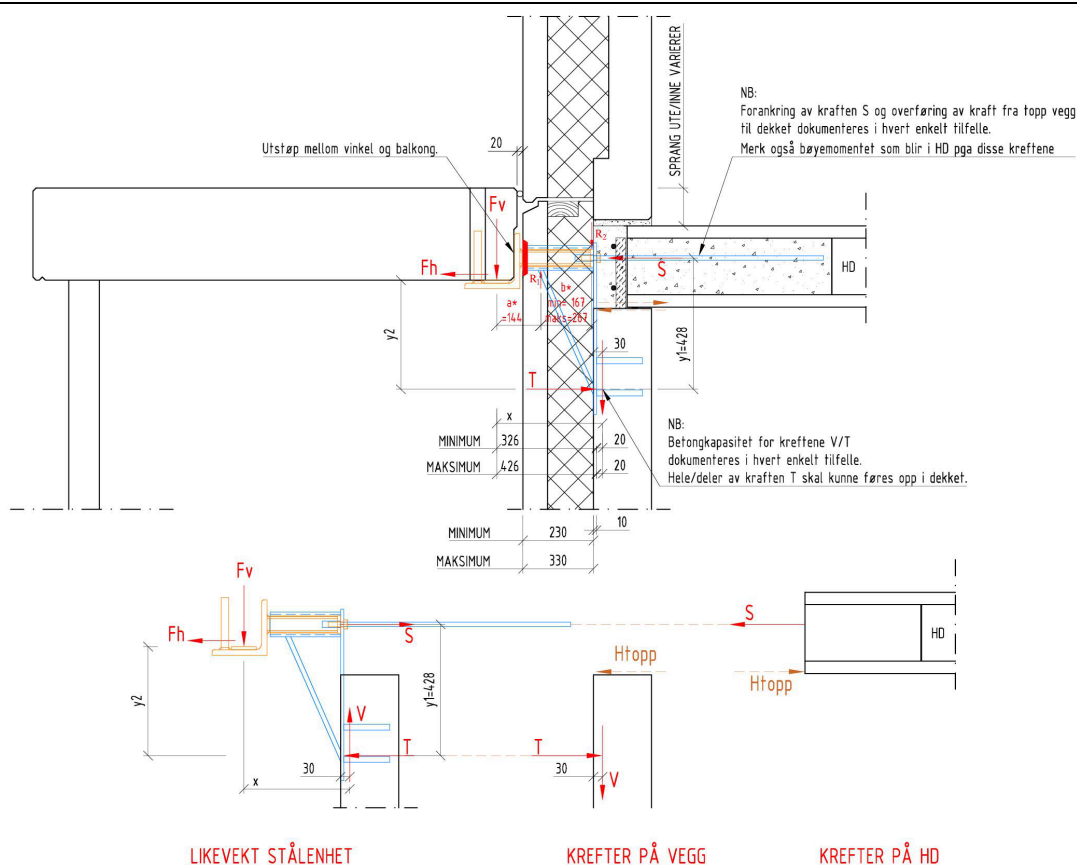
<sup>4)</sup> Stålkapasitet for 4xØ20 iht. Betongelementboken Bind B. Tabell B19.11.14 / B19.12.13. Betongens kapasitet vil være svært mye lavere.

### Ytre krefter som må forankres i betongkonstruksjonen:

$V = F_v$   
 $S = (F_v \cdot x + F_h \cdot y_2) / y_1$   
 $T = S - F_h$

Figur 5: BWC WB - Komplette enhet for balkongboks.

## MED STÅLVINKEL



### Stålenhetens kapasitet (bruddgrenselaster)

- $F_v = 60\text{kN}$  <sup>1)</sup>
- $F_h = 20\text{kN}$  <sup>2)</sup>
- $S = \text{Alt A: } 180\text{kN} / \text{Alt B: } 90\text{kN}$  <sup>3)</sup>
- $V = 4 \times 79\text{kN} = 316\text{kN}$  <sup>4)</sup>

- <sup>1)</sup> Oppgitt kapasitet forutsetter nominelle verdier på avstander  $a^*$  og  $b^*$ .
- <sup>2)</sup> Innerrør er forankret til ytterrøret med 1xM16 bolt, kvalitet 8.8. Kapasitet bolt=90kN. Boltens kapasitet må ikke utnyttes uten ytterligere dokumentasjon av bakplattens oppførsel. Når horisontalkraften føres gjennom den påsveiste piggen på vinkelen, begrenses kapasiteten til 20kN.
- <sup>3)</sup> Alt A: Stålkapasitet 2xM16 gjengestenger, kvalitet 8.8. Forankring i betong kan begrense.  
Alt B: Kapasitet 2Ø12 armeringstenger. Forankring i betong kan begrense.
- <sup>4)</sup> Stålkapasitet for 4xØ20 iht. Betongelementboken Bind B. Tabell B19.11.14 / B19.12.13. Betongens kapasitet vil være svært mye lavere.

### Ytre krefter som må forankres i betongkonstruksjonen:

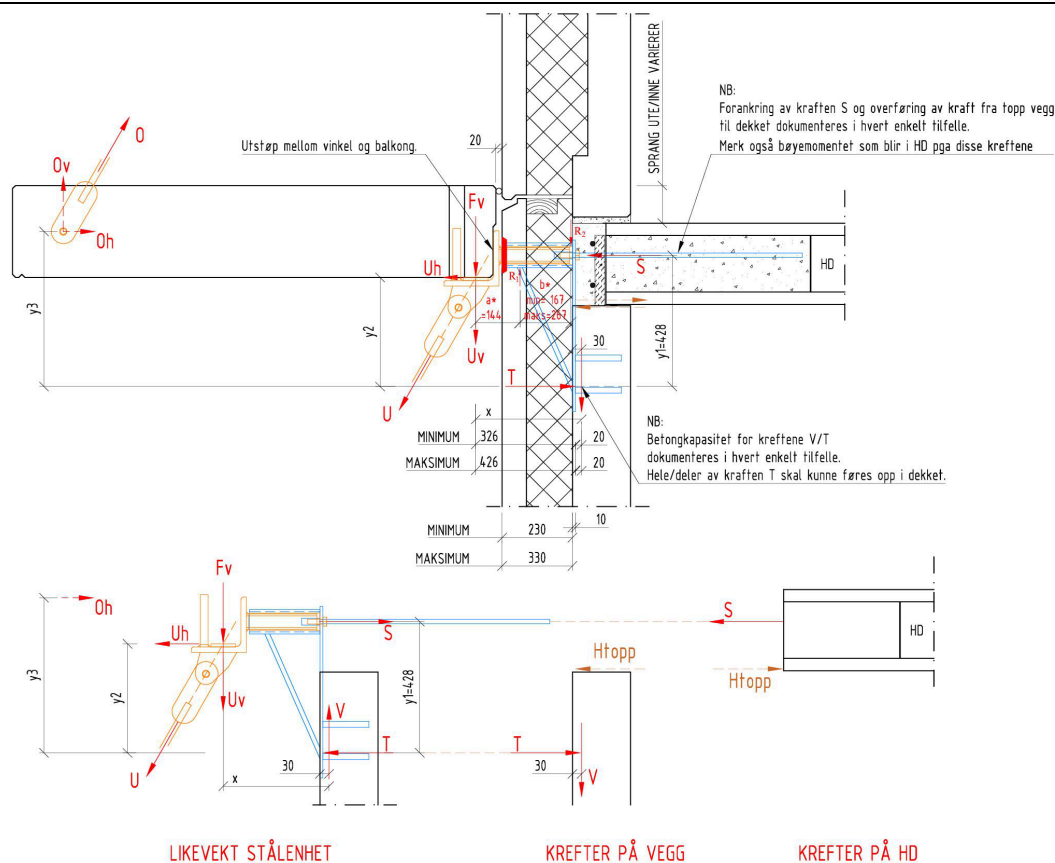
$$V = F_v$$

$$S = (F_v \cdot x + F_h \cdot y_2) / y_1$$

$$T = S - F_h$$

Figur 6: BWC WB - Komplette enhet med vinkel.

## MED STÅLVINKEL OG SKRÅSTAG



### Stålenhetens kapasitet (bruddgrenselaster)

$F_v + U_v = 60\text{kN}$  <sup>1)</sup>  
 $U_h = 20\text{kN}/90\text{kN}$  <sup>2)</sup>  
 $S = \text{Alt A: } 180\text{kN} / \text{Alt B: } 90\text{kN}$  <sup>3)</sup>  
 $V = 4 \times 79\text{kN} = 316\text{kN}$  <sup>4)</sup>

NB. For bruk med skråstag må de interne kraftovergangene vurderes i hvert enkelt tilfelle, basert på faktisk geometri.

- Oppgitt kapasitet forutsetter nominelle verdier på avstander  $a^*$  og  $b^*$ , samt at angrepspunkt for skråstagskraften  $U$ , er senter shims.
- Innerrør er forankret til ytterrøret med 1xM16 bolt, kvalitet 8.8. Kapasitet=90kN. Boltens kapasitet må ikke utnyttes uten ytterligere dokumentasjon av bakplattens oppførsel. Når horisontalkraften føres gjennom den påsveiste piggen på vinkelen, begrenses kapasiteten til 20kN.
- Alt A: Stålkapasitet 2xM16 gjengestenger, kvalitet 8.8. Forankring i betong kan begrense.  
Alt B: Kapasitet 2Ø12 armeringstenger. Forankring i betong kan begrense.
- Stålkapasitet for 4xØ20 iht. Betongelementboken Bind B. Tabell B19.11.14 / B19.12.13. Betongens kapasitet vil være svært mye lavere.

### Ytre krefter som må forankres i betongkonstruksjonen:

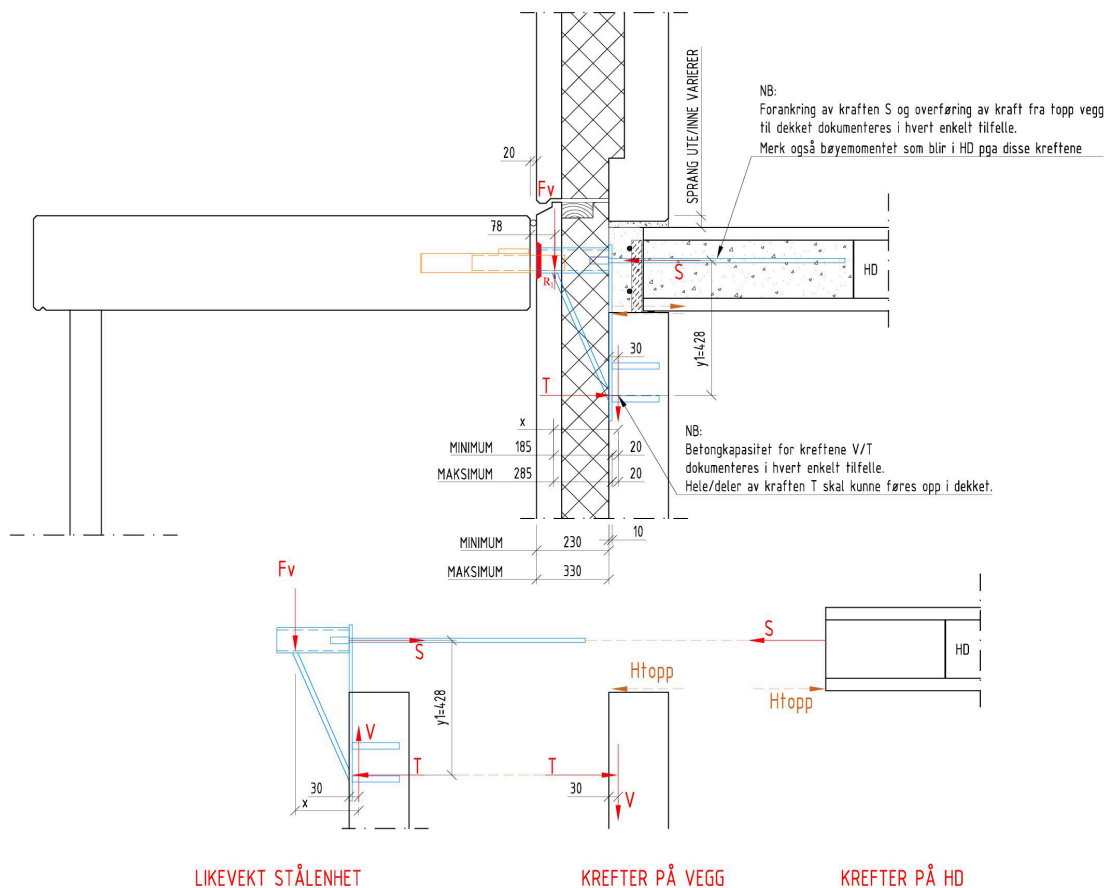
$$V = F_v + U_v$$

$$S = [(F_v + U_v) \cdot x + U_h \cdot y_2 - O_h \cdot y_3] / y_1$$

$$T = S - U_h + O_h$$

Figur 7: BWC WB - Komplette enhet med vinkel og skråstag.

**MED TSS**



**Stålenhetens kapasitet (bruddgrenselaster):**

$F_v = 90\text{kN}$  (med TSS101) /  $57\text{kN}$  (med TSS60P) <sup>1)</sup>

$F_h = 0\text{kN}$ . <sup>2)</sup>

$S = \text{Alt A: } 180\text{kN} / \text{Alt B: } 90\text{kN}$  <sup>3)</sup>

$V = 4 \times 79\text{kN} = 316\text{kN}$ . <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Oppgitt kapasitet forutsetter at angrepspunkt for lasten fra TSS er ved senter av «skråavstivningen» under ytterrøret. Både TSS101 og TSS60P har anbefalt redusert bruddgrenselast ved tynne dekker, se memo 55.

<sup>2)</sup> Ved behov for overføring av horisontalkraft må prosjektspesifikk detalj utarbeides.

<sup>3)</sup> Alt A: Stålkapasitet 2xM16 gjengestenger, kvalitet 8.8. Forankring i betong kan begrense.

Alt B: Kapasitet 2Ø12 armeringstenger. Forankring i betong kan begrense.

<sup>4)</sup> Stålkapasitet for 4xØ20 iht. Betongelementboken Bind B. Tabell B19.11.14 / B19.12.13. Betongens kapasitet vil være svært mye lavere.

**Ytre krefter som må forankres i betongkonstruksjonen:**

$V = F_v$

$S = (F_v \cdot x) / y_1$

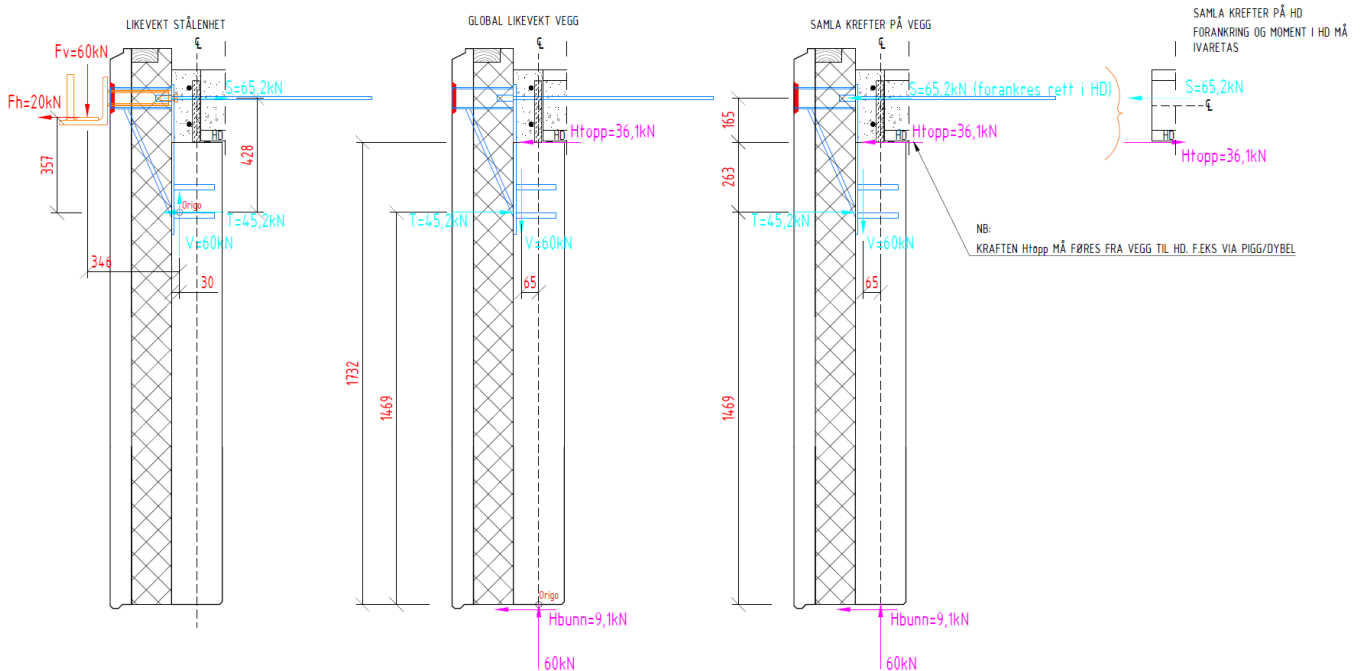
$T = S$

**Figur 8: BWC WB - I kombinasjon med TSS.**



## EKSEMPEL – BEREGNING AV KREFTER

### Alternativ A:



Figur 9: Krefter – variant A

Likevekt stålenhet:

$$S = \frac{60kN \cdot 346mm + 20kN \cdot 357mm}{428mm} = 65,2kN$$

$$T = S - 20kN = 45,2kN$$

$$V = 60kN$$

Likevekt vegg:

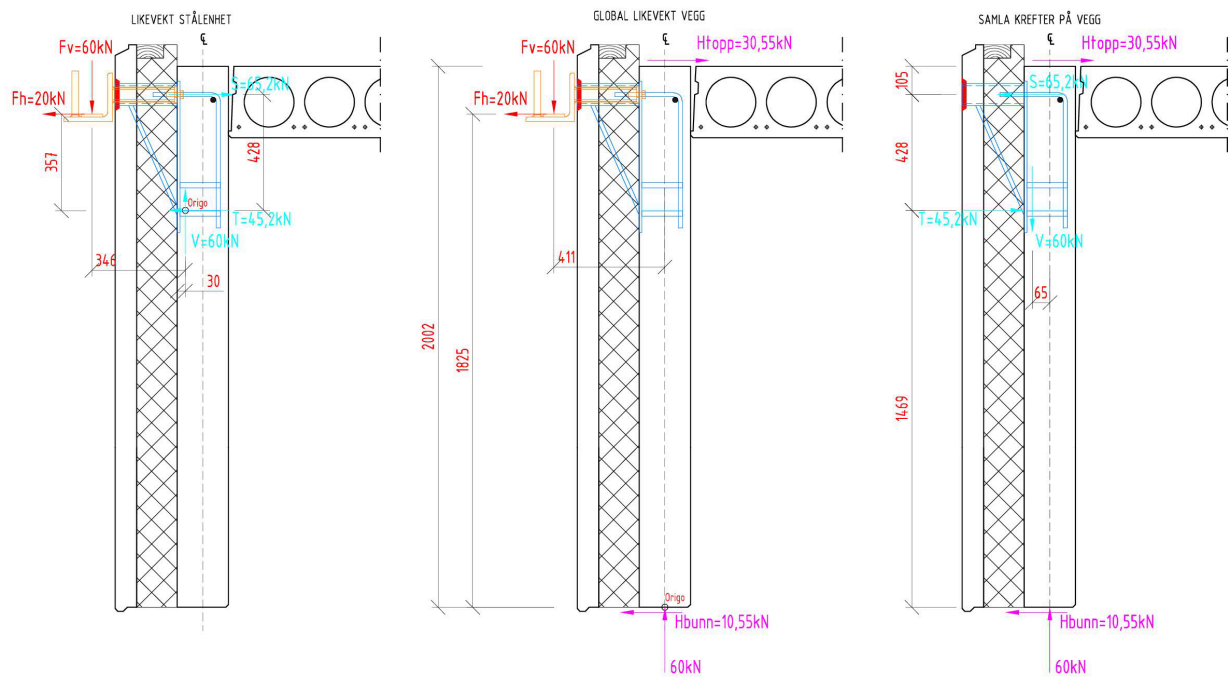
$$H_{topp} = \frac{45,2kN \cdot 1469mm - 60kN \cdot 65mm}{1732mm} = 36,1kN$$

$$H_{bunn} = 45,2kN - 36,1kN = 9,1kN$$

Merk:

- Forankring av kraften S, overføring av kraften  $H_{topp}$  mellom vegg/HD, samt moment som gir strekk i overkant HD må ivaretas.
- Dersom kraften  $F_h$  virker innover mot veggen, øker trykkraften T.
- Vegg/veggribbe dimensjoneres for moment og skjærkrefter.
- Øvrige vertikale og horisontale laster kommer i tillegg.

Alternativ B:



Figur 10: Krefter – variant B

Likevekt stålenhet:

$$S = \frac{60kN \cdot 346mm + 20kN \cdot 357mm}{428mm} = 65,2kN$$

$$T = S - 20kN = 45,2kN$$

$$V = 60kN$$

Likevekt vegg:

$$H_{topp} = \frac{60kN \cdot 411mm + 20kN \cdot 1825mm}{2002mm} = 30,55kN$$

$$H_{bunn} = 30,55kN - 20kN = 10,55kN$$

- Dersom kraften  $F_h$  virker innover mot vegg, øker trykkraften  $T$ .
- Vegg/veggribbe dimensjoneres for moment og skjærkrefte.
- Vegg må festes til HD for å ikke velte utover.
- Øvrige vertikale og horisontale laster kommer i tillegg.

REVISJON	
Dato:	Beskrivelse:
25.10.2021	Nytt memo
20.12.2021	Revidert etter kontroll IC og sidemannskontroll
12.01.2022	Oppdatert figurer og lagt inn eksempel på beregning av krefter.