

Vartdal
L-element

L-ELEMENT

ELEMENTER FOR STØPING AV PLATE PÅ MARK MED KANTFORSTERKING

Høyde: 300-400-500 og 600 mm.

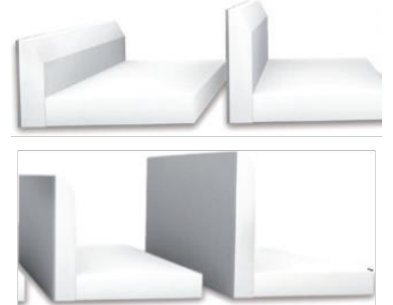
Vange: EPS S80 T=80 mm, skråkant til 50 mm i toppen

Lastkapasitet med std. EPS S200 bunn – 60 kN/m², T=100 mm, bredde 500 mm.

200 mm betongbredde - 12 kN/lm

250 mm betongbredde - 15 kN/lm

300 mm betongbredde - 18 kN/lm



Lastkapasitet med XPS 300 bunn – 140 kN/m², T=100 mm, bredde 300 mm.

200 mm betongbredde – 28 kN/lm

250 mm betongbredde – 35 kN/lm

300 mm betongbredde – 42 kN/lm

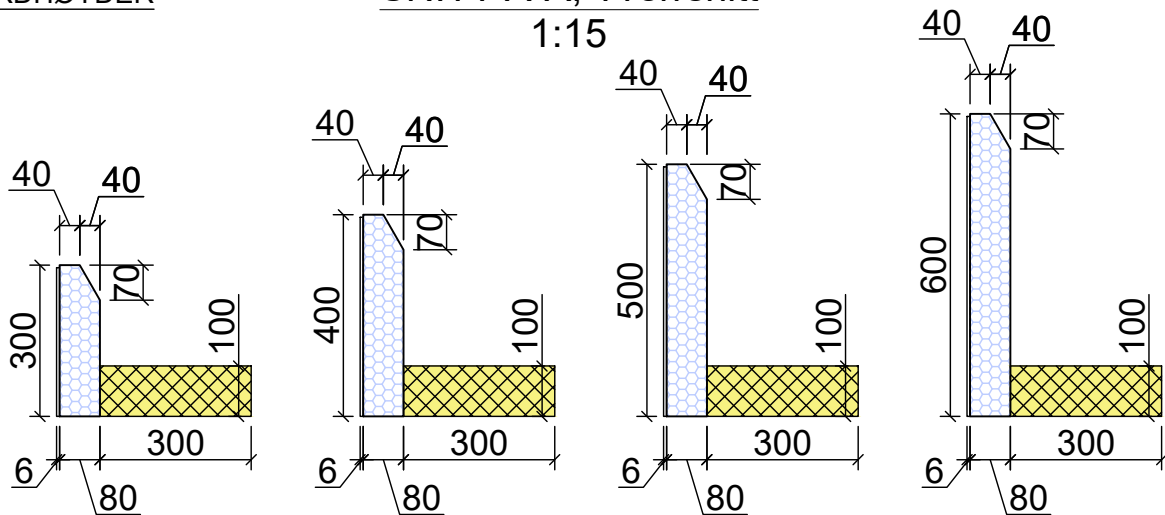


L-element Tu80 XPS300

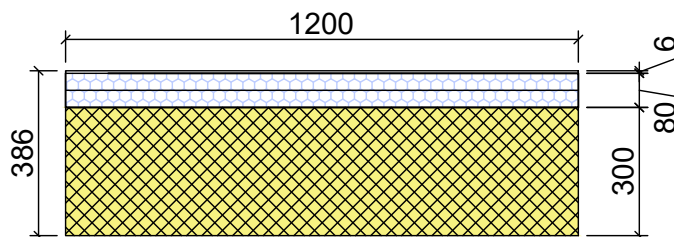
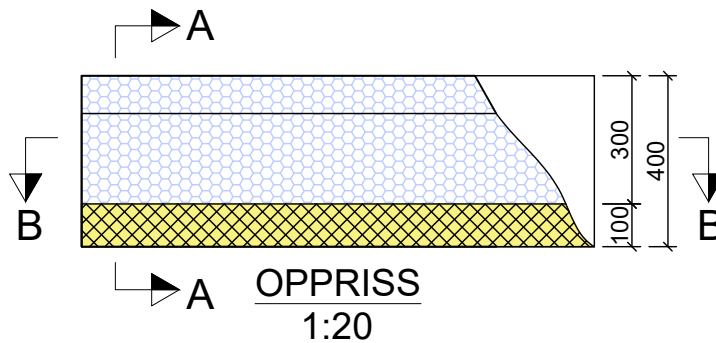
STANDARDHØYDER

SNITT A-A, Tverrsnitt

1:15



Eks: h= 400



SNITT B-B, PLAN

1:20

Vartdal Plastindustri AS - Avdeling Biri.

L-element Tu80 XPS300 H= 300 - 600

Produksjonstegning

Tegn. nr:

Mål:

1: 15 - A4

Dato:

2019

Tegnet av:

OMB

Rev:

Vare nr:

 **VARTDAL PLAST**

 **NORDIC**
ISOELEMENTER AS

Vartdal Plast
avdeling Biri

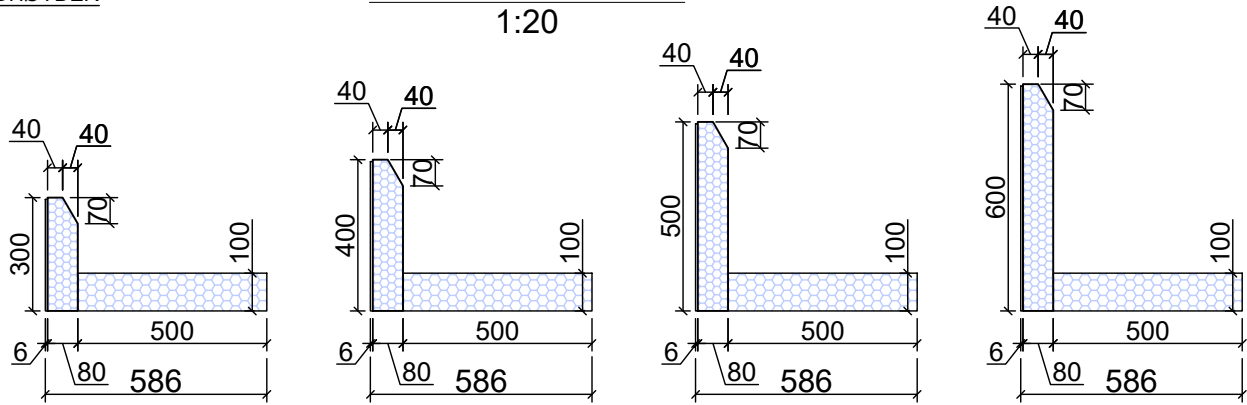
www.vartdalplast.no
www.grunnmur.com

L-element Tu80 S200

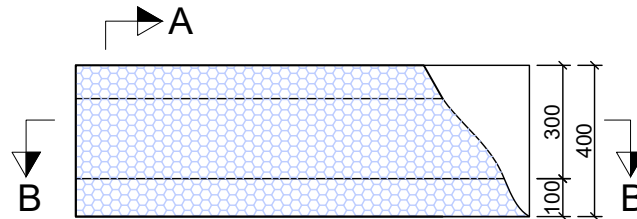
STANDARDHØYDER

SNITT A-A, Tversnitt

1:20

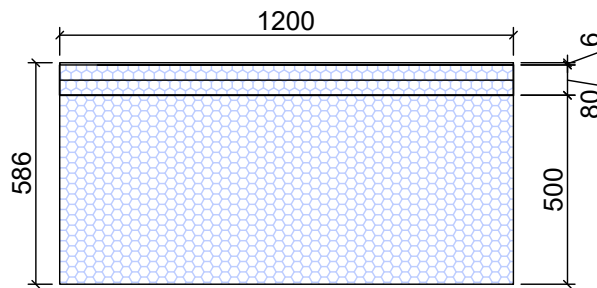


Eks: h= 400



OPPRISS

1:20



SNITT B-B, PLAN

1:20

Isolasjon Tu: EPS 80mm
Plate: 6mm Sementplate
EPS labb: S200

Vartdal Plastindustri AS - Avdeling Biri.

L-element Tu80 S200 H= 300 - 600

Produksjonstegning

Tegn. nr:

Mål:

1: 20 - A4

Dato:

2019

Tegnet av:

OMB

Rev:

Vare nr:

 **VARTDAL PLAST**

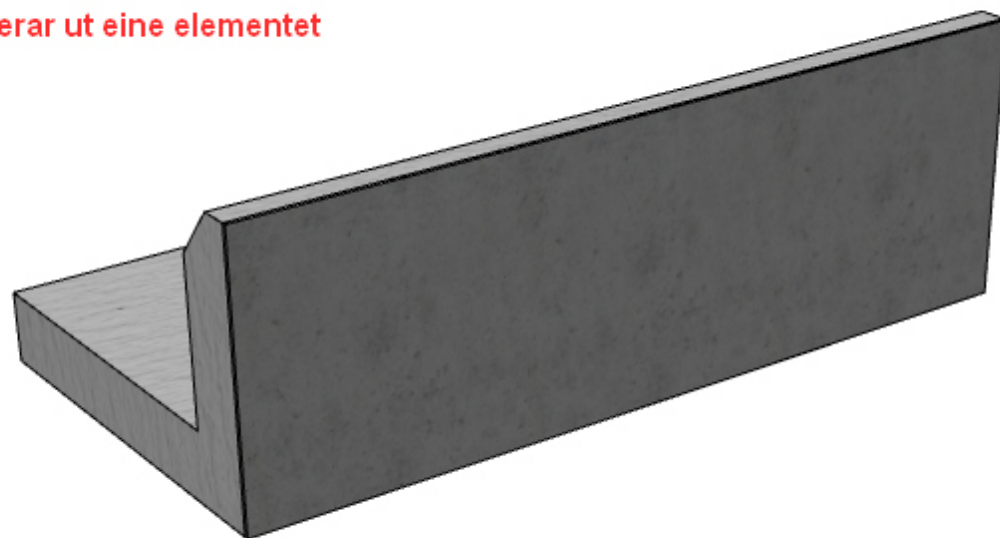
 **NORDIC**
ISOELEMENTER AS

Vartdal Plast
avdeling Biri

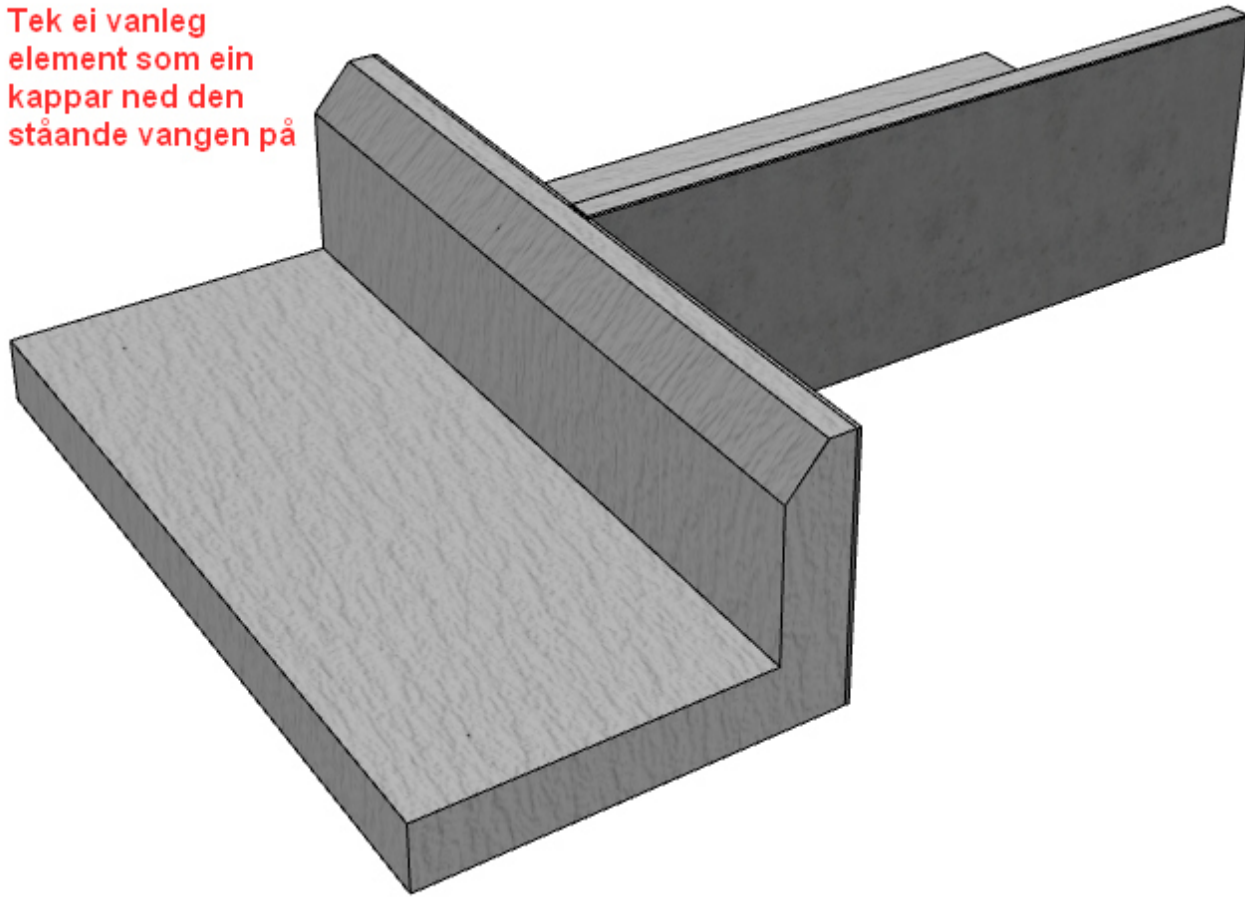
www.vartdalplast.no

www.grunnmur.com

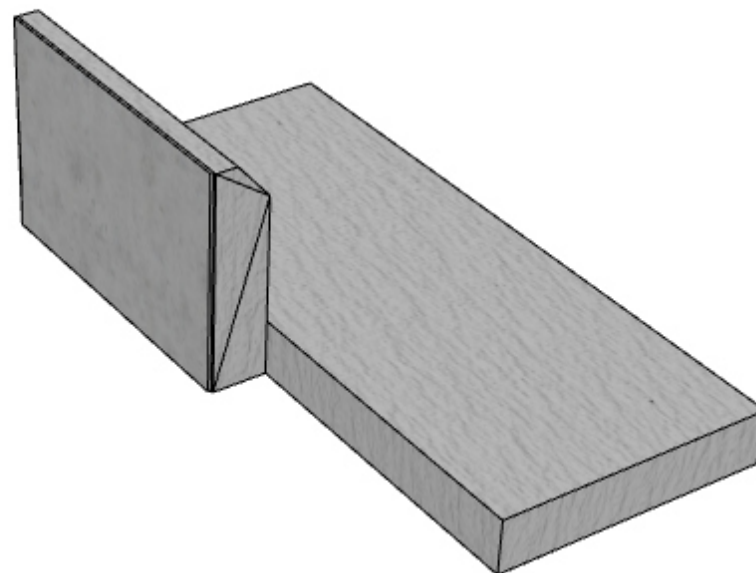
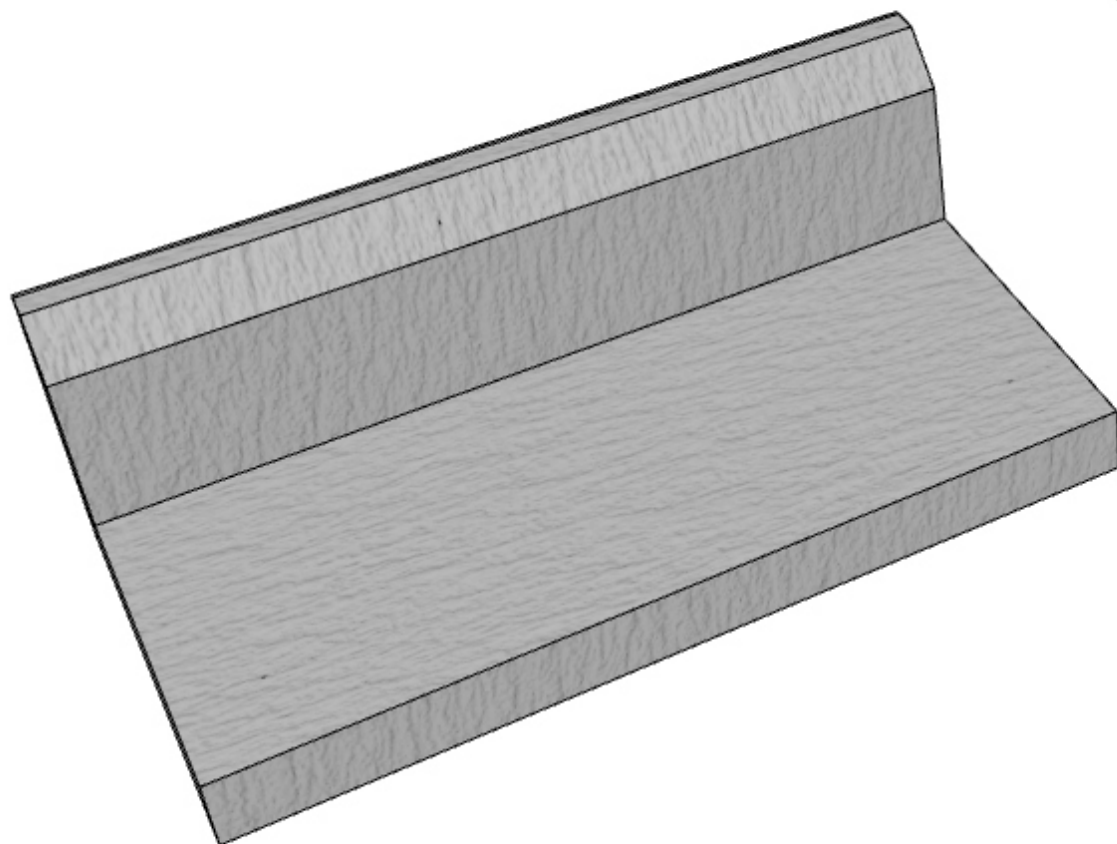
plasserar ut eine elementet

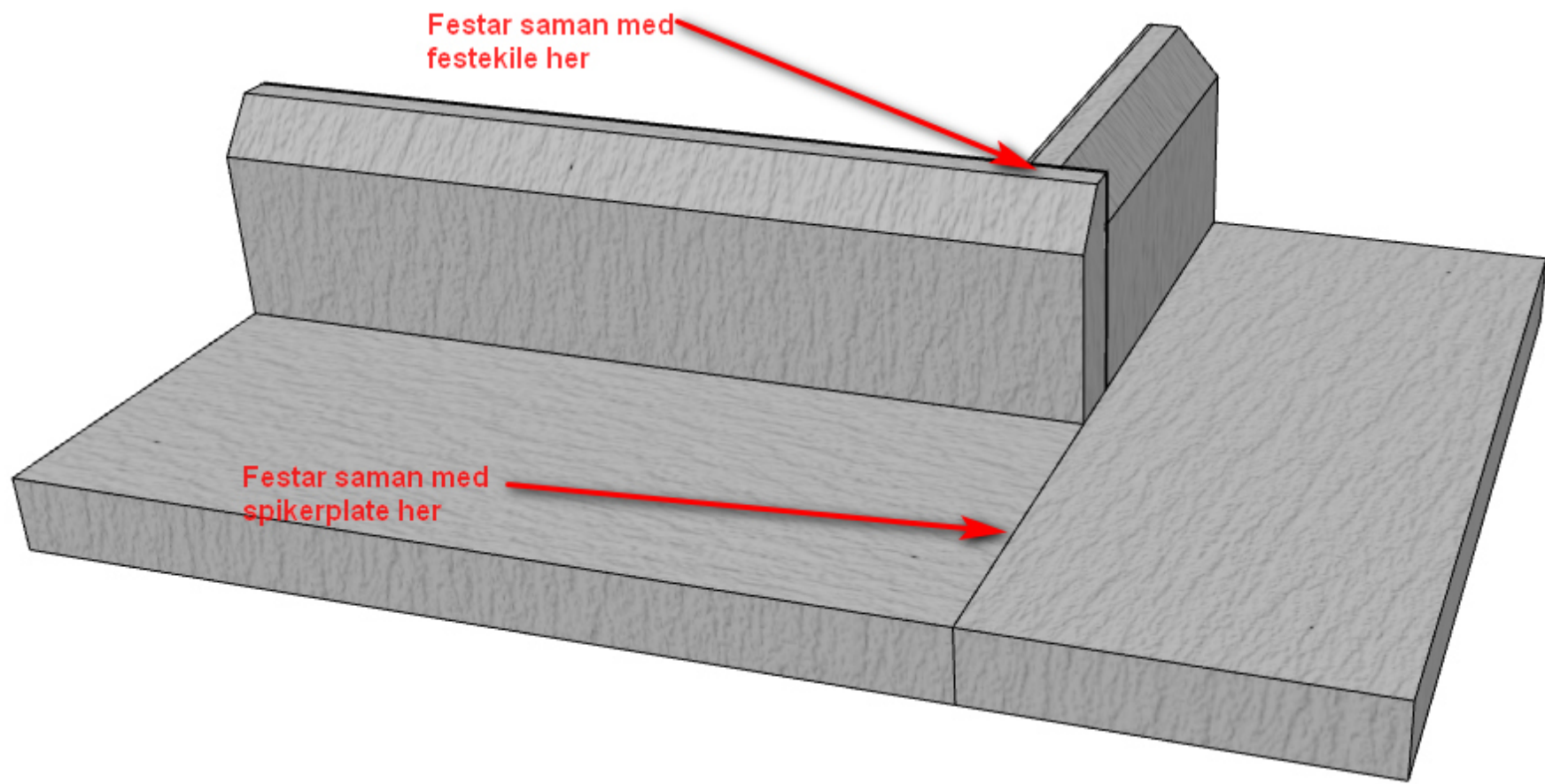


Tek ei vanleg
element som ein
kappar ned den
ståande vangen på



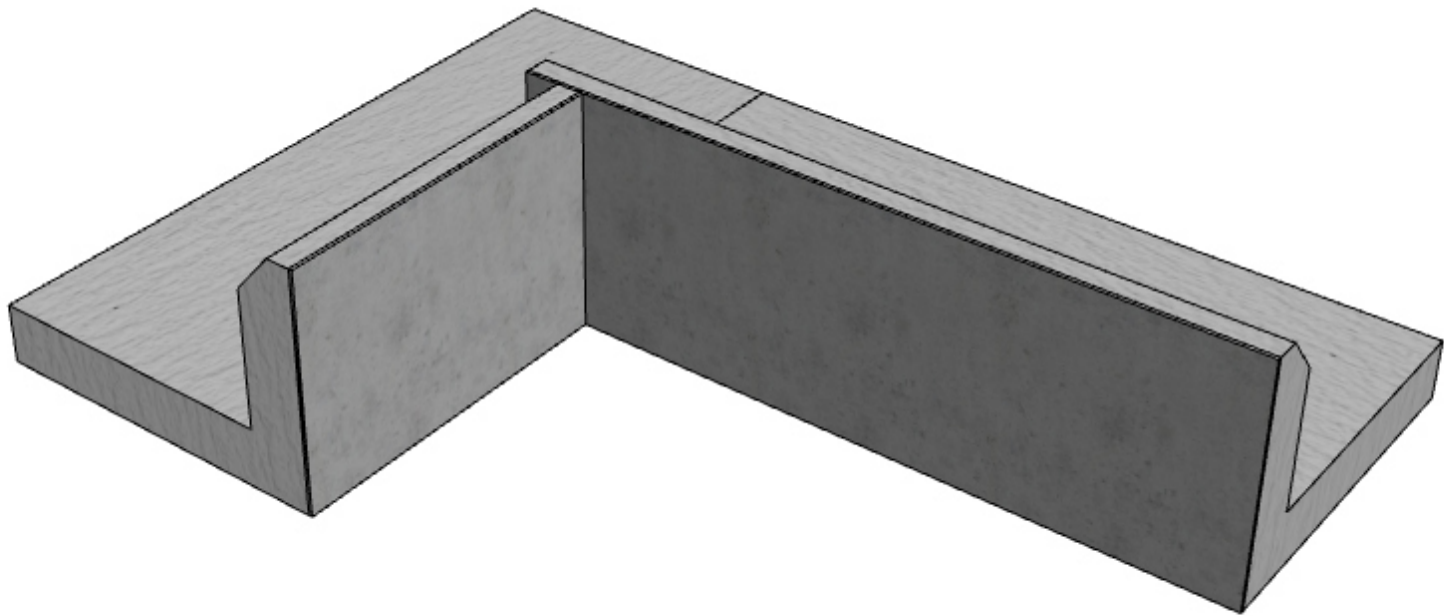
Har kapp vekk 586mm frå den ståande vangen



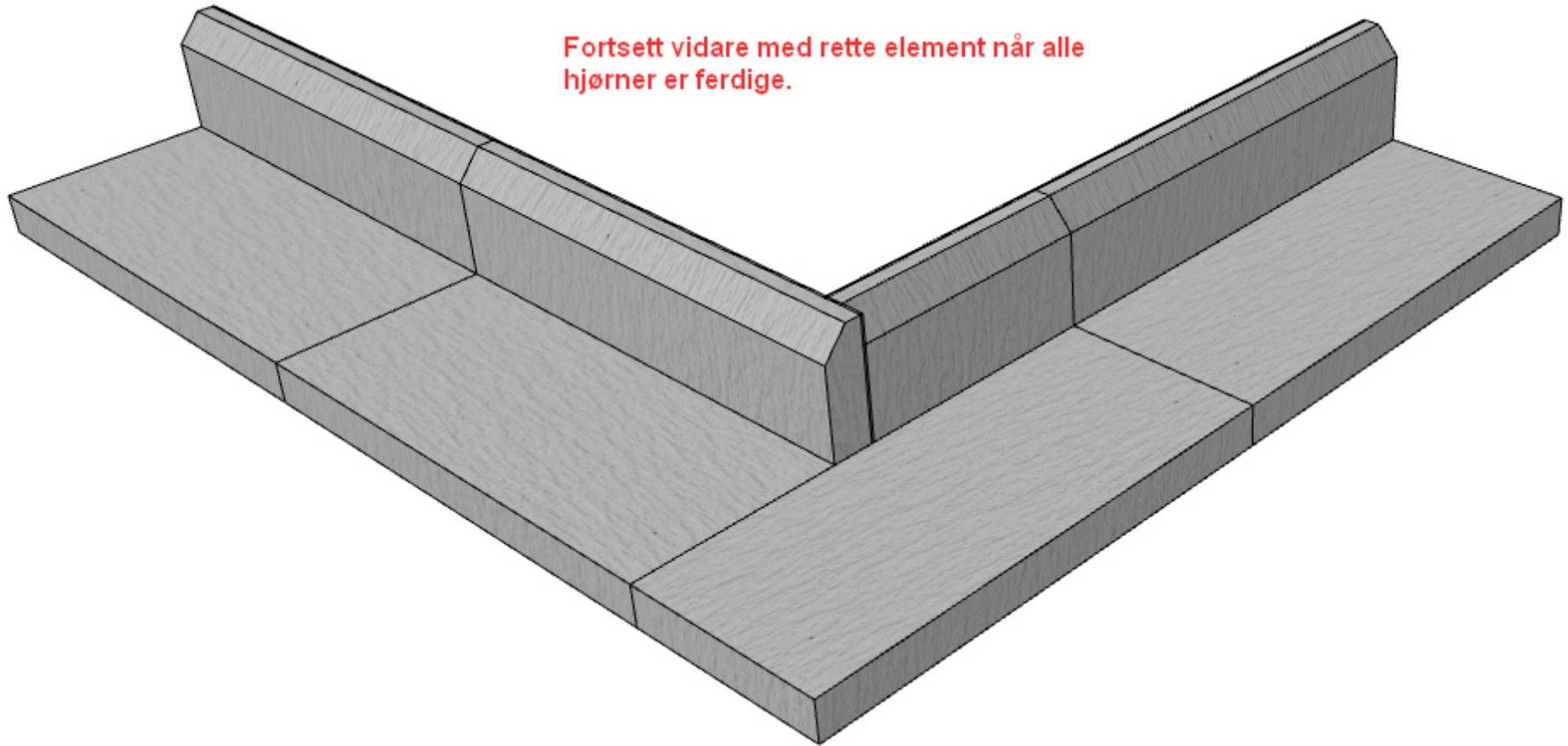


Festar saman med
festekile her

Festar saman med
spikerplate her



Fortsett vidare med rette element når alle
hjørner er ferdige.



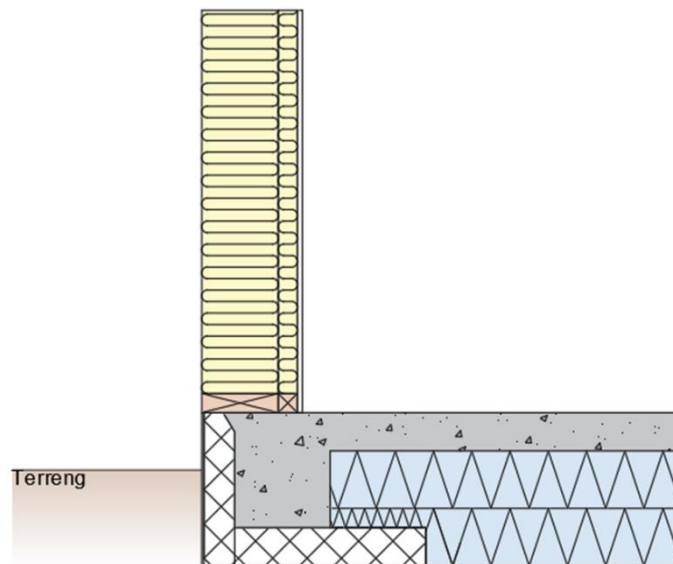
NOTAT

| | | |
|--|------------------------------------|------------------------------------|
| KUNDE / PROSJEKT Vartdal Plastindustri AS Vartdal - kuldebro | UTARBEIDET AV Stian Wirak | DATO 16.09.2020 |
| PROSJEKTNUMMER 10219886 | KVALITETSSIKRET AV Magne Agnalt | KVALITETSSIKRET DATO 13.10.2020 |

Kuldebroevaluering av L-element, Nordic Iso, Vartdal

Innledning

Sweco er engasjert av Vartdal Plast for å evaluere kuldebroverdier for L-elementer. L-elementene er et kantelement for gulv på grunn, og leveres i isolerende materiale. Oppbygningen av gulvet vises i Figur 1.



Figur 1: Overgangens oppbygning

Problemdefinisjon

En kuldebro defineres i SINTEF Prosjektrapport 25 på følgende måte:

«En kuldebro er en del av omsluttende konstruksjon der den ellers ensartede varmemotstanden endres betydelig av en eller flere av punktene nedenfor:

- hel eller delvis gjennomtrengning av den omsluttende konstruksjonen av materialer med høyere varmekonduktivitet
- en endring av konstruksjonens tykkelse
- en forskjell mellom innvendig og utvendig areal, som ved overganger mellom vegg/gulv/tak»

En kuldebro vil med det angi det økte transmisjonstapet ut gjennom konstruksjonen, utover bygningsdelenes U-verdi.

Sweco er bedt om å gjøre todimensjonale beregninger for å kartlegge varmetapet ut gjennom kuldebroen som oppstår ved sokkelen. Dette er data som videre kan benyttes fritt av Vartdal plast til dokumentasjon opp mot eksempelvis passivhusberegninger etter NS3700:2012 og NS3701:2013. Kuldebroverdiene oppgis i W/mK og angir økt varmetap pr. løpemeter av konstruksjonen, med en grads temperaturforskjell. Videre i rapporten er symbolet «Ψ» benyttet for å angi størrelse på kuldebroen.

Simuleringsoppsett og inngangsverdier

Beregningsprogram:

Beregningene er utført ved hjelp av Flixo Energy Plus v.8.1.1000.1. Flixo er et todimensjonalt beregningsprogram validert etter EN ISO 10211 og EN ISO 10077-2.

Materialdata:

Materialdata som er benyttet i beregningene er angitt i Tabell 1.

Tabell 1: materialdata benyttet i beregningene

| Material | Konduktivitet [W/mK] | Kommentar |
|-------------------------|----------------------|--|
| Bindingsverk | 0,044 | For å oppnå U-verdi 0,18 W/m ² K iht. energiltak i TEK17 §14-2 (2), konduktivitet vektet for treverk. |
| Gips | 0,20 | Iht. SINTEF BKS 471.010 |
| Treverk | 0,13 | Mykt treverk (gran/furu o.l.), iht. SINTEF BKS 471.010 |
| Betong | 2,5 | Betong armert med 2% stål, iht. SINTEF BKS 471.010 |
| Fibersementplate | 1,0 | Sementpuss iht. SINTEF BKS 471.010 |
| Grunn | 2,0 | Varmemotstand sand/grus iht. NS-EN ISO 13370:2017 |
| Tilfarergulv | 0,042 | Tilsvarende isolasjon KL34 og 8% treandel |
| EPS S80 | 0,038 | Angitt av Vartdal Plast |
| EPS S150 | 0,035 | Angitt av Vartdal Plast |
| EPS S200 | 0,034 | Angitt av Vartdal Plast |
| Neopor N80 | 0,031 | Angitt av Vartdal Plast |
| Neopor N150 | 0,031 | Angitt av Vartdal Plast |
| XPS300 | 0,036 | Angitt av Vartdal Plast |

Det er for isolasjonsmaterialene forutsatt god drenering av tomten for bruk av EPS. Det vil si at produktene ikke har stående vann, hvilket vil forringe isolasjonseffekten. Ved stående vann må XPS med tilsvarende varmemotstand benyttes.

Grensebetingelser:

Grensebetingelsene i beregningene er angitt i Tabell 2.

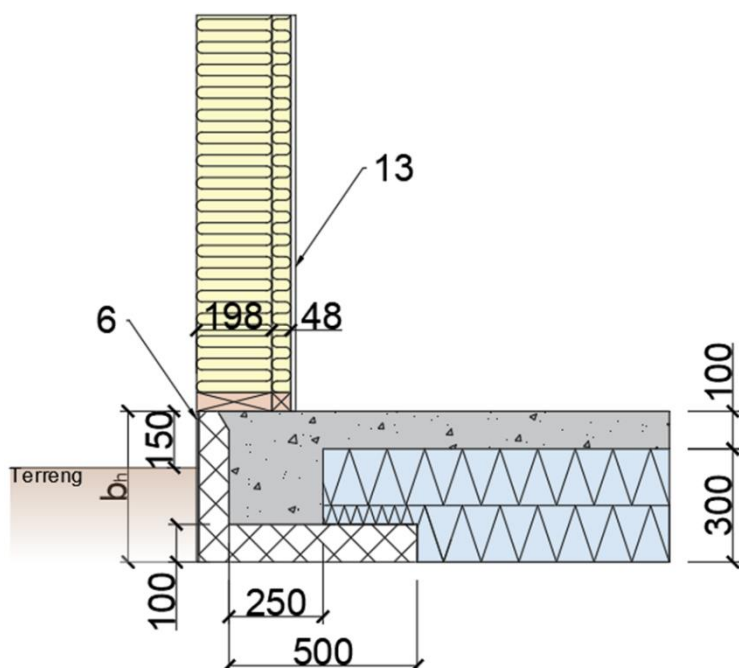
Tabell 2: materialdata benyttet i beregningene

| Overflate | Temperatur [°C] | Overgangsmotstand, R [m ² K/W] | Kommentar |
|--------------------------|-----------------|---|--|
| Innvendig vegg | 20,0 | 0,13 | Iht. SINTEF Prosjekt 25 og BKS 471.008 |
| Innvendig gulv | 20,0 | 0,17 | Iht. SINTEF Prosjekt 25 og BKS 471.008 |
| Utvendig luftet kledning | 0 | 0,13 | Iht. SINTEF Prosjekt 25 og BKS 471.008 |
| Utvendig | 0 | 0,04 | Iht. SINTEF Prosjekt 25 og BKS 471.008 |

Geometri

Geometrien er vist i Figur 2. Det er lagt på innvendig gips på ytterveggen, mens betongen i gulvet er angitt uten overflatesjikt. Eventuelle plateprodukt/parkett på gulvet vil kun bidra positivt i resultatene, slik at resultatene kan benyttes.

Høyden (b_h) på betongfundamentet varierer over beregningstilfellene. Øvrige mål i figuren er konstant for alle tilfellene, men materialparameterne vil variere.



Figur 2: Geometrien benyttet i beregningene, utklipp fra tilfelleoppgitt i Tabell 3.

Tabell 3: Kuldebroverdier, høyde vange (t_v) 400 mm

| Vangeisolasjon 80 mm | Bunnisolasjon 100 mm | Isolasjon gulv 300 mm EPS S80 | Isolasjon gulv 300 mm Neopor N80 |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--|
| EPS S150 | EPS S200 | 0,168 | 0,182 |
| | XPS300 | 0,171 | 0,185 |
| Neopor N150 | EPS S200 | 0,159 | 0,172 |
| | XPS300 | 0,162 | 0,175 |

Tabell 4: Kuldebroverdier, høyde vange (t_v) 500 mm

| Vangeisolasjon 80 mm | Bunnisolasjon 100 mm | Isolasjon gulv 300 mm EPS S80 | Isolasjon gulv 300 mm Neopor N80 |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--|
| EPS S150 | EPS S200 | 0,187 | 0,200 |
| | XPS300 | 0,189 | 0,203 |
| Neopor N150 | EPS S200 | 0,176 | 0,189 |
| | XPS300 | 0,178 | 0,192 |

Tabell 5: Kuldebroverdier, høyde vange (tv) 600 mm

| Vangeisolasjon 80 mm | Bunnisolasjon 100 mm | Isolasjon gulv 300 mm EPS S80 | Isolasjon gulv 300 mm Neopor N80 |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--|
| EPS S150 | EPS S200 | 0,205 | 0,220 |
| | XPS300 | 0,208 | 0,222 |
| Neopor N150 | EPS S200 | 0,193 | 0,208 |
| | XPS300 | 0,196 | 0,210 |

Tabell 6: Kuldebroverdier, høyde vange (tv) 400 mm, tilfarergulv 48 mm isolert og 18 mm undergulv

| Vangeisolasjon 80 mm | Bunnisolasjon 100 mm | Isolasjon gulv 300 mm EPS S80 | Isolasjon gulv 300 mm Neopor N80 |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--|
| EPS S150 | EPS S200 | 0,094 | 0,106 |
| | XPS300 | 0,096 | 0,107 |
| Neopor N150 | EPS S200 | 0,090 | 0,101 |
| | XPS300 | 0,091 | 0,103 |

Ved bruk av tilfarergulv må kondensrisiko og fuktforhold i randsonen av bygget vurderes. Se SINTEF byggforsk byggdetalj 522.326. Kuldebroverdiene vil igjen reduseres ved å øke tilfarergulvet til 100 mm tykkelse, men dette vil igjen øke kondensrisikoen og anbefales ikke uten videre for L-elementene til Vartdal.

Tabell 7: Kuldebroverdier, høyde vange (tv) 400 mm, markisolasjon 50x600

| Vangeisolasjon 80 mm | Bunnisolasjon 100 mm | Isolasjon gulv 300 mm EPS S80 | Isolasjon gulv 300 mm Neopor N80 |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--|
| EPS S150 | EPS S200 | 0,160 | 0,175 |
| | XPS300 | 0,162 | 0,178 |
| Neopor N150 | EPS S200 | 0,150 | 0,165 |
| | XPS300 | 0,153 | 0,168 |

Tabell 8: Kuldebroverdier, høyde vange (tv) 400 mm, uten skråskjæring av vangeisolasjon

| Vangeisolasjon 80 mm | Bunnisolasjon 100 mm | Isolasjon gulv 300 mm EPS S80 | Isolasjon gulv 300 mm Neopor N80 |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--|
| EPS S150 | EPS S200 | 0,150 | 0,163 |
| | XPS300 | 0,153 | 0,166 |
| Neopor N150 | EPS S200 | 0,140 | 0,154 |
| | XPS300 | 0,143 | 0,157 |

Tabell 9: Kuldebroverdier, høyde vange (tv) 400 mm, betongbredde 300

| Vangeisolasjon 80 mm | Bunnisolasjon 100 mm | Isolasjon gulv 300 mm EPS S80 | Isolasjon gulv 300 mm Neopor N80 |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--|
| EPS S150 | EPS S200 | 0,179 | 0,193 |
| | XPS300 | 0,182 | 0,197 |
| Neopor N150 | EPS S200 | 0,169 | 0,183 |
| | XPS300 | 0,173 | 0,187 |

Tabell 10: Kuldebroverdier, høyde vange (tv) 400 mm, betongbredde 200

| Vangeisolasjon 80 mm | Bunnisolasjon 100 mm | Isolasjon gulv 300 mm EPS S80 | Isolasjon gulv 300 mm Neopor N80 |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--|
| EPS S150 | EPS S200 | 0,158 | 0,170 |
| | XPS300 | 0,160 | 0,173 |
| Neopor N150 | EPS S200 | 0,148 | 0,161 |
| | XPS300 | 0,151 | 0,164 |

Tabell 11: Kuldebroverdier, høyde vange (tv) 500 mm, 400 mm isolasjon i gulvet

| Vangeisolasjon 80 mm | Bunnisolasjon 100 mm | Isolasjon gulv 400 mm EPS | Isolasjon gulv 400 mm Neopor |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| EPS | EPS | 0,189 | 0,202 |
| | XPS | 0,191 | 0,205 |
| Neopor | EPS | 0,178 | 0,191 |
| | XPS | 0,180 | 0,194 |

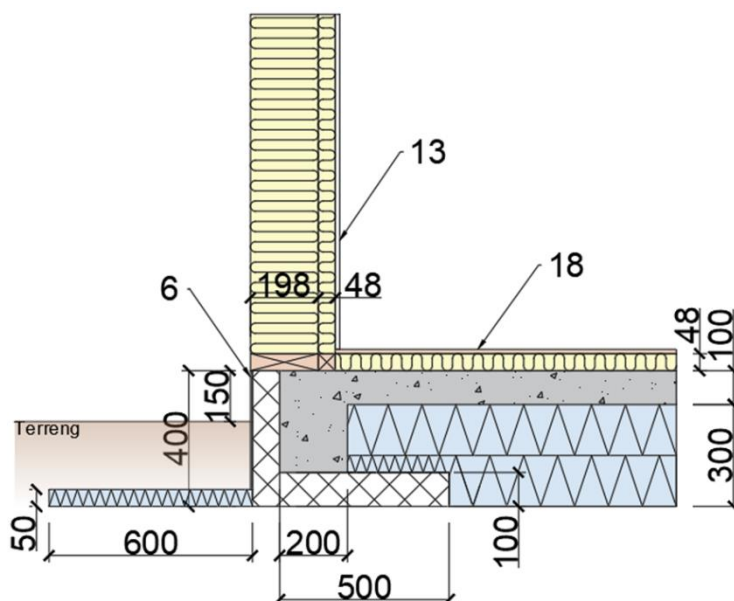
Tabell 12: Kuldebroverdier, høyde vange (tv) 400 mm, betongbredde 200 og markisolasjon 50x600

| Vangeisolasjon 80 mm | Bunnisolasjon 100 mm | Isolasjon gulv 300 mm EPS S80 | Isolasjon gulv 300 mm Neopor N80 |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|--|
| EPS S150 | EPS S200 | 0,150 | 0,164 |
| | XPS300 | 0,152 | 0,167 |
| Neopor N150 | EPS S200 | 0,140 | 0,155 |
| | XPS300 | 0,143 | 0,157 |

Det er også gjort forsøk i å finne den «beste» kombinasjonen av tiltak:

- Neopor N150 i vange
- EPS S200 i bunn
- Betongbredde 200 mm
- Tilfarergulv 48 mm
- Uten skråskjæring av vangen
- Markisolasjon 50x600 mm

Kuldebroverdien for denne løsningen er beregnet til å være 0,071 W/mK.



Figur 3: Geometrien til beregningstilfellet med lavest kuldebroverdi

Vurderinger

Kuldebroverdiene angitt i dette notatet viser at kuldebroverdien for L-element i hovedsak ligger rundt 0,150 – 0,200 W/mK. Det tiltaket som ga best størst reduksjon av kuldebroverdien var bruk av tilfarergulv, men det var også tydelige effekter fra de øvrige tiltakene. Kuldebroverdiene kan benyttes fritt i passivhusevalueringer, og øvrige evalueringer for varmetapet skal beregnes detaljert så lenge forutsetningene i rapporten følges.