

Vartdal  
L-element

## L-ELEMENT

### ELEMENTER FOR STØPING AV PLATE PÅ MARK MED KANTFORSTERKING

Høyde: 300-400-500 og 600 mm.

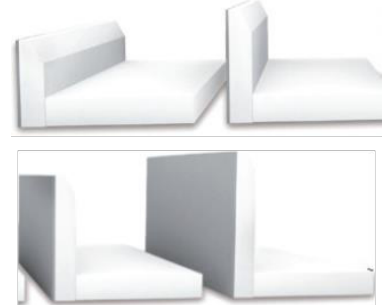
Vange: EPS S80 T=80 mm, skråkant til 50 mm i toppen

Lastkapasitet med std. EPS S200 bunn – 60 kN/m<sup>2</sup>, 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/m<sup>2</sup>, T=100 mm, bredde 300 mm.

200 mm betongbredde – 28 kN/lm

250 mm betongbredde – 35 kN/lm

300 mm betongbredde – 42 kN/lm

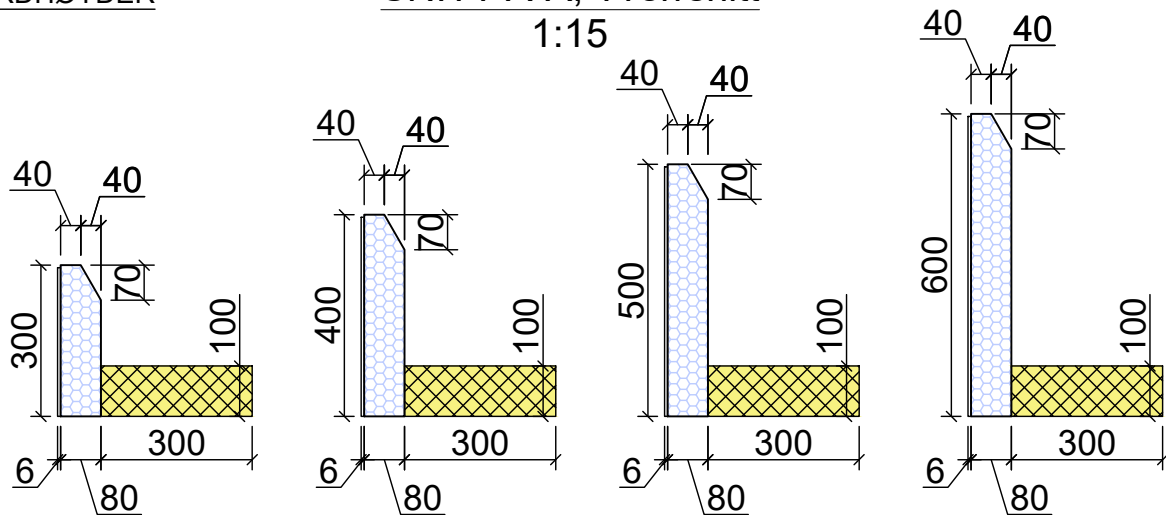


# L-element Tu80 XPS300

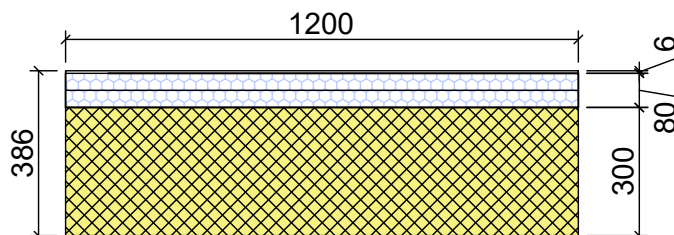
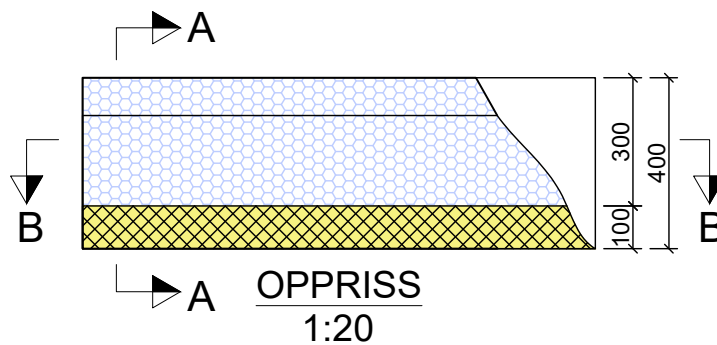
STANDARDHØYDER

## 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

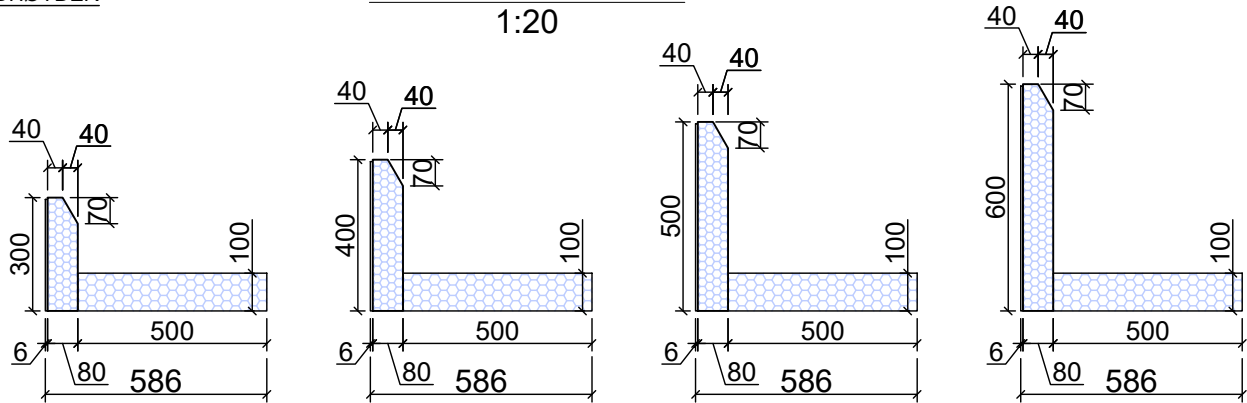
[www.vartdalplast.no](http://www.vartdalplast.no)  
[www.grunnmur.com](http://www.grunnmur.com)

# L-element Tu80 S200

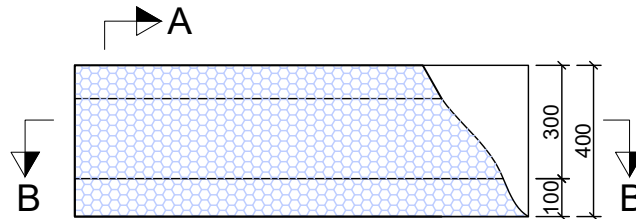
STANDARDHØYDER

## SNITT A-A, Tversnitt

1:20

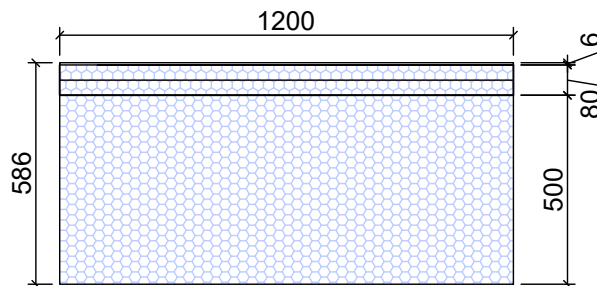


Eks: h= 400



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**

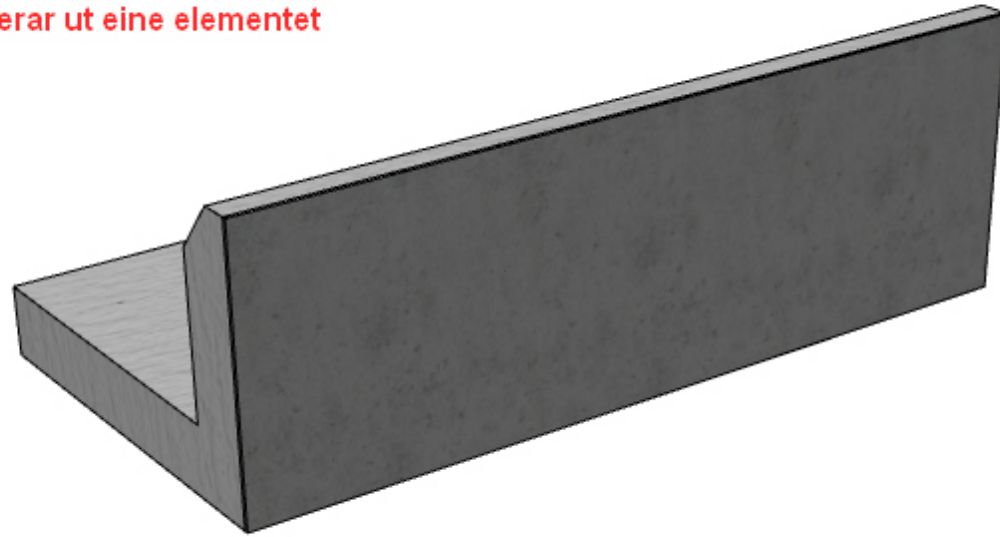
 **NORDIC**  
ISOELEMENTER AS

Vartdal Plast  
avdeling Biri

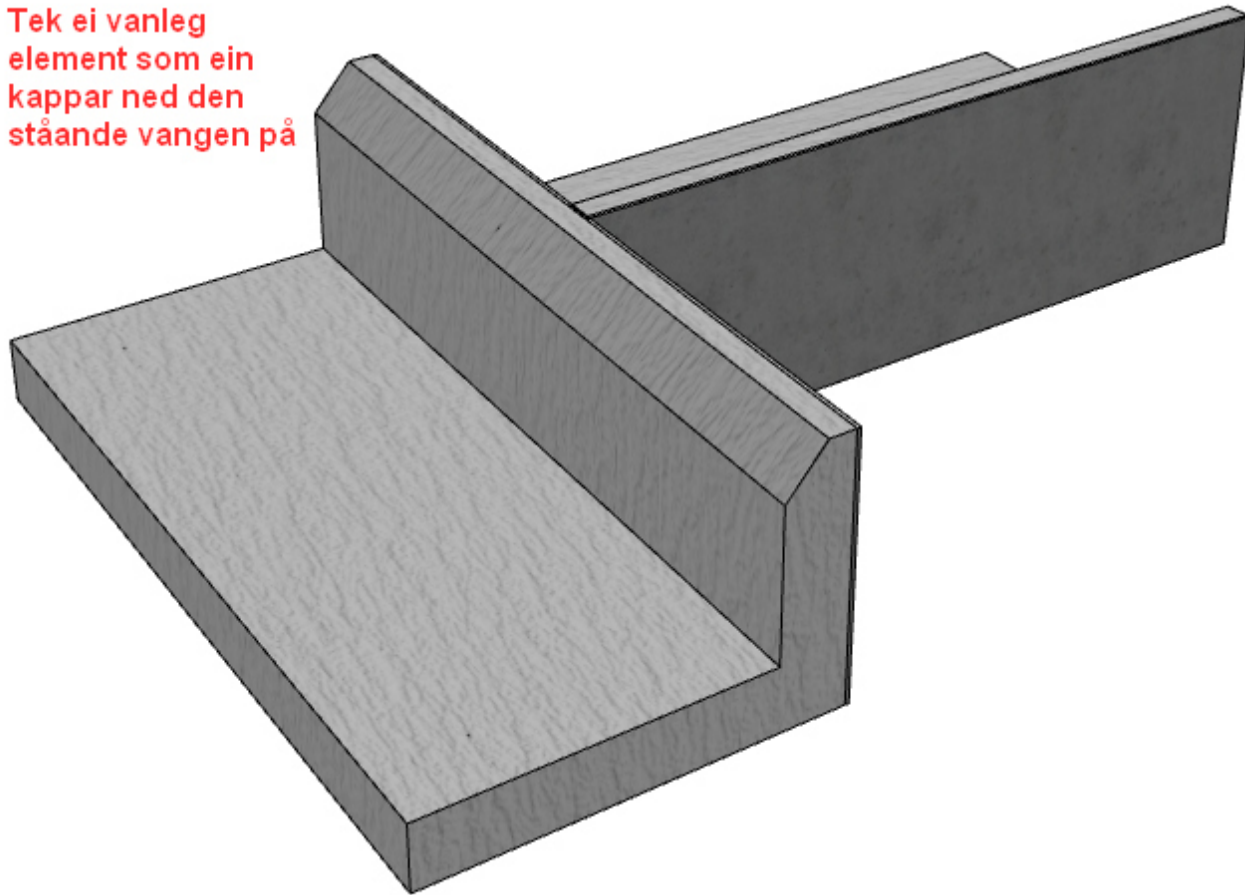
[www.vartdalplast.no](http://www.vartdalplast.no)

[www.grunnmur.com](http://www.grunnmur.com)

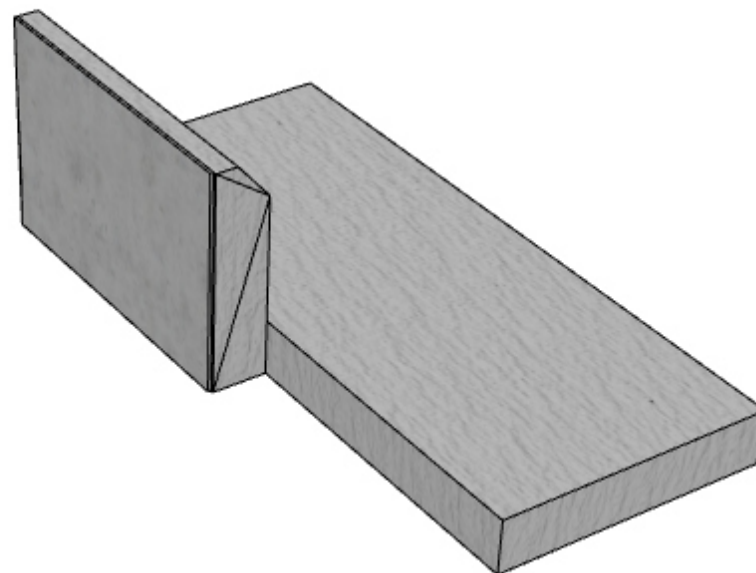
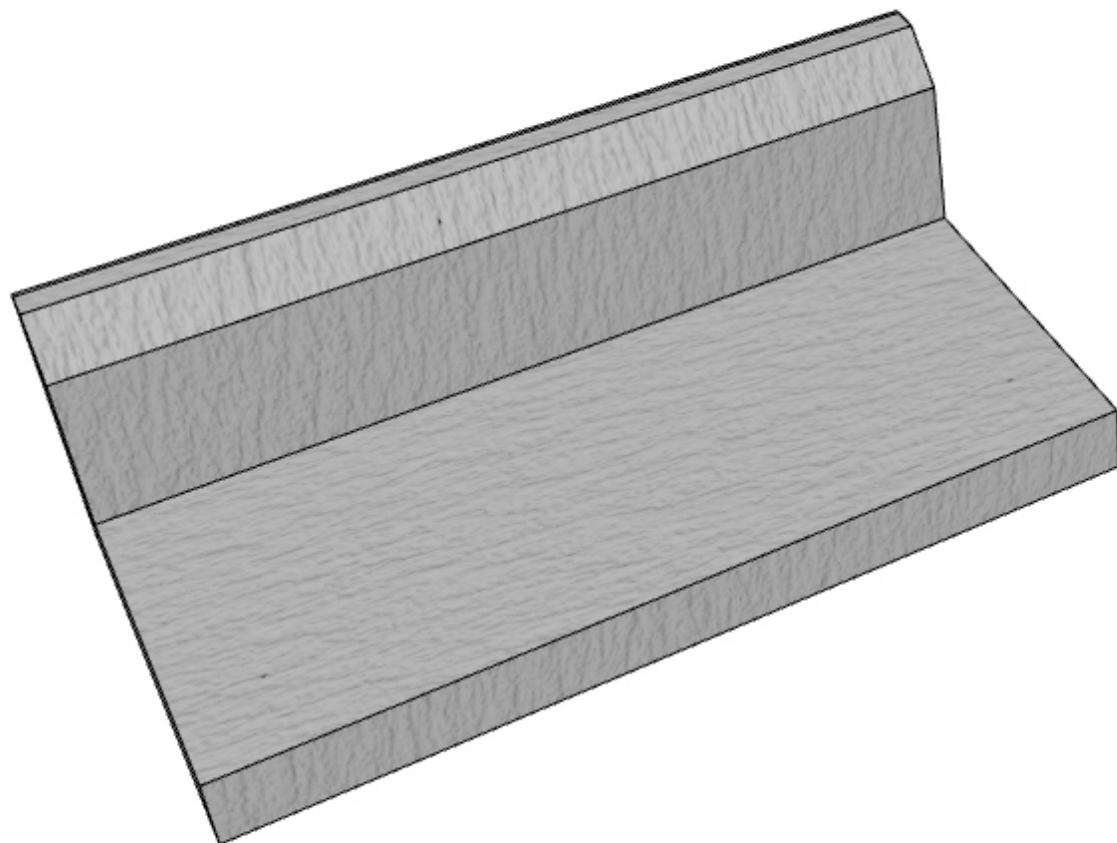
plasserar ut eine elementet

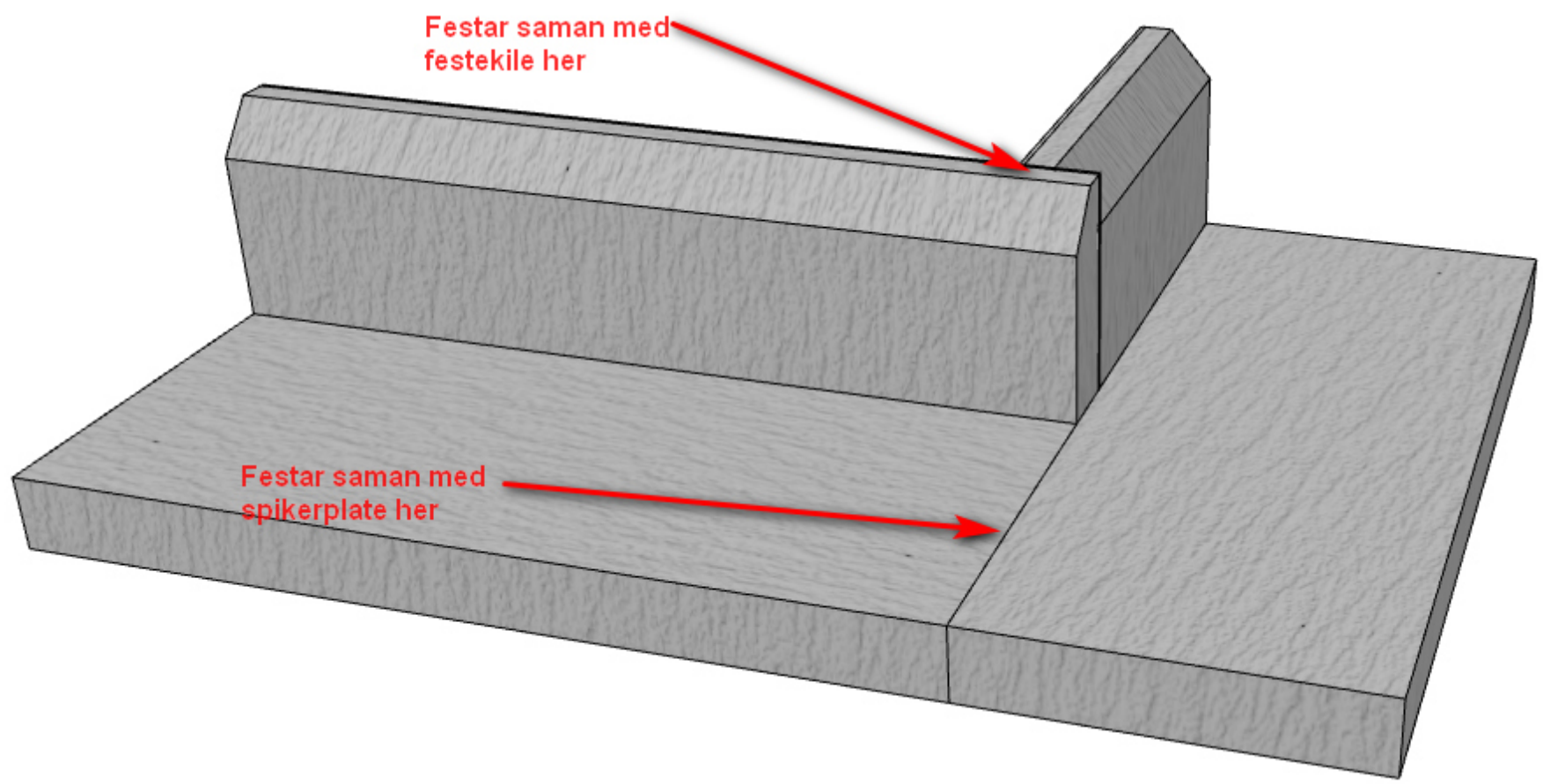


Tek ei vanleg  
element som ein  
kappar ned den  
ståande vangen på



Har kapp vekk 586mm frå den ståande vangen

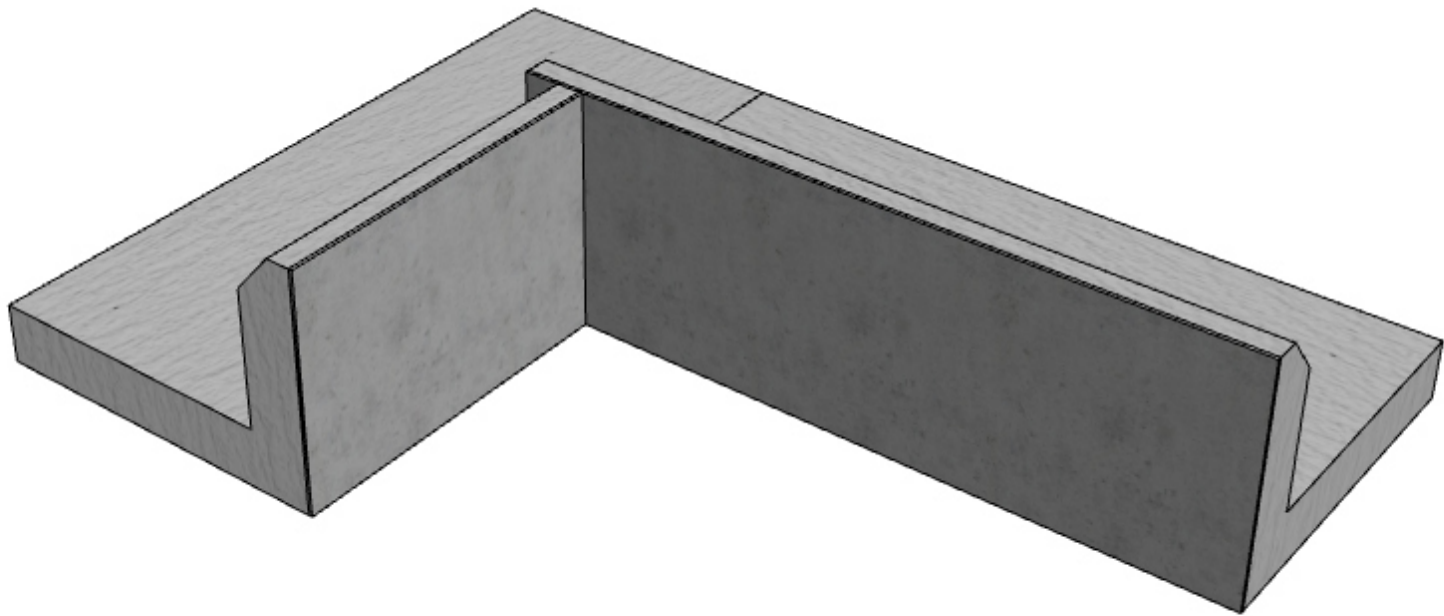




Festar saman med  
festekile her

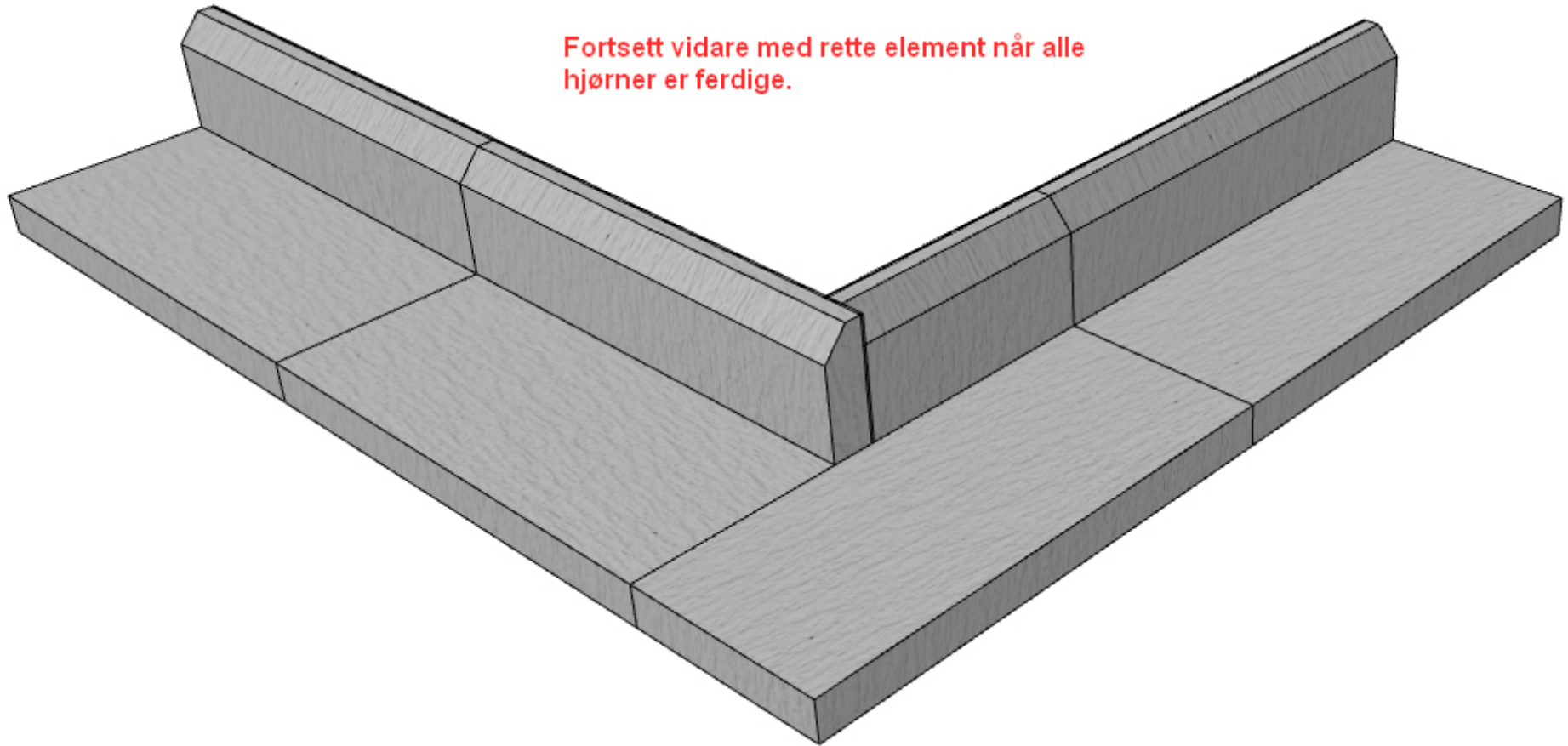
Festar saman med  
spikerplate her







Fortsett vidare med rette element når alle  
hjørner er ferdige.



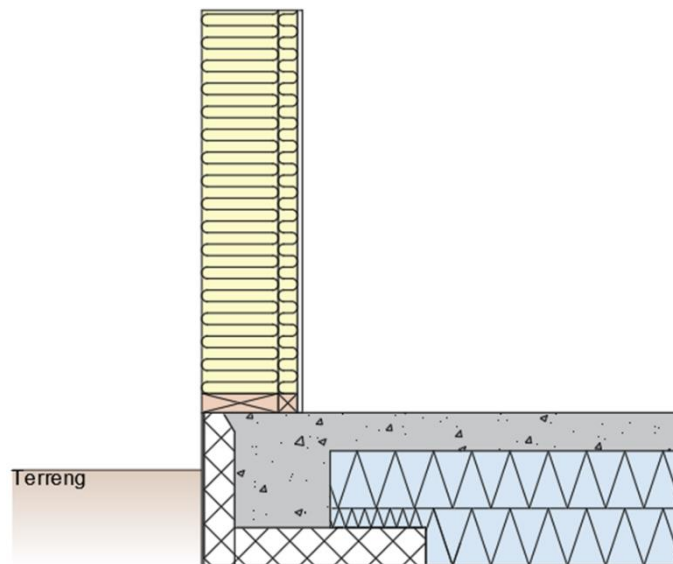
## NOTAT

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

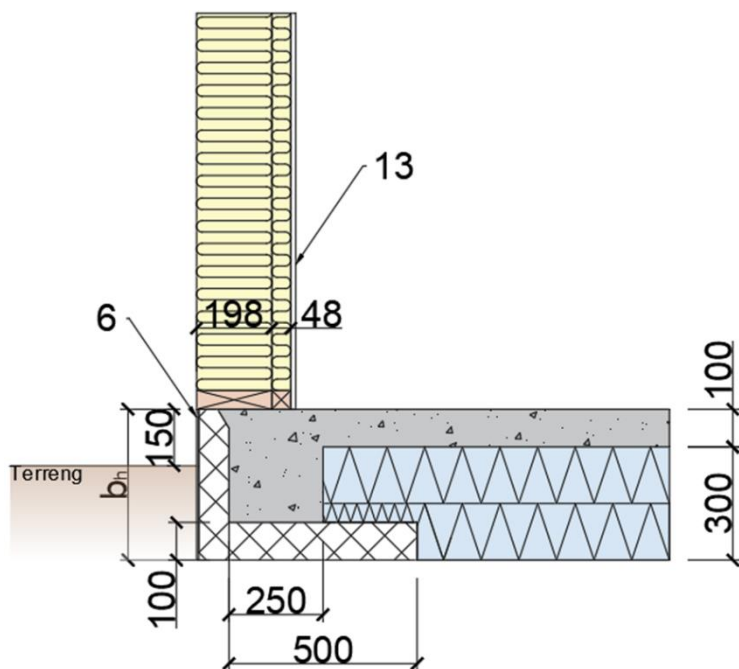
*Tabell 2: materialdata benyttet i beregningene*

Overflate	Temperatur [°C]	Overgangsmotstand, R [m <sup>2</sup> 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

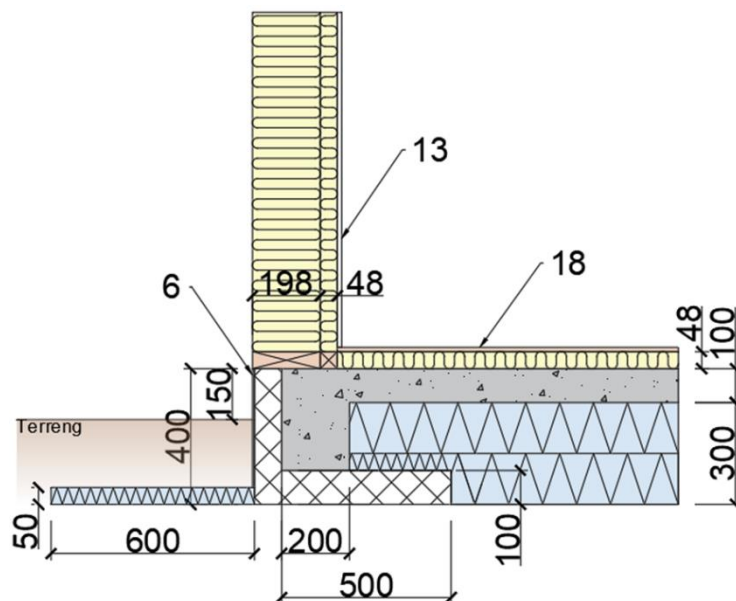
Vangeisolasjon 80 mm	Bunnisolasjon 100 mm	Isolasjon gulv 300 mm EPS S80	Isolasjon gulv 300 mm Neopor N80
EPS S150	EPS S200	0,150	0,164
	XPS300	0,152	0,167
Neopor N150	EPS S200	0,140	0,155
	XPS300	0,143	0,157



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.