



Let's connect

# PRETEC FORBINDELSESSYSTEM

## Dimensioneringsvejledning forbindelsesstige





Let's connect

## Indholdsfortegnelse

Introduktion .....	1
1. Produktoversigt.....	2
1.1 Forbindelsesstrittere .....	2
1.2 PDM forbindelsesstige .....	3
1.3 PBS, Bjælkestige .....	4
2. Installation.....	5
2.1 Bjælkestige (PBS) og forbindelsstige (PDM).....	6
2.2 Forbindelsesstrittere .....	7
3. Bæreevne .....	8
3.1 Forbindelsesstige.....	9
3.2 Bjælkestige .....	15
3.3 Forbindelsesstrittere.....	15
4. Standarder og partialkoefficienter .....	16



Let's connect

## Introduktion

Pretecs forbindelsessystem består af to forskellige systemer, forbindelsesstiger (PDM) og bæreankre (SPA-1). Begge systemer bruges til at forankre forpladen til bagpladen i en beton-sandwichvæg og overfører således laster fra egenvægt, vind og temperatur.

Dette dokument beskriver systemet med forbindelsesstiger. Systemet består af forbindelsesstiger "lyn" (PDM), forbindelsesstrittere "hårnåle" (SPA-O/K/U) og bjælkestige (PBS).

## 1. Produktoversigt

Alle produkter i Pretecs forbindelsessystem er CE-mærket i henhold til DS/EN 1090-1. Medmindre andet er angivet, leveres det i udførelsesklasse 2 (EXC2). Se ydeevnedeklarationer på Pretecs hjemmeside.

## Materiale

Tabel 1.1

Anker		Materiale	Flydespænding, fyk (MPa)
Forbindelsesstritter SPA-O/K/U		A2 eller A4 (glat)	Min. 700
Bjælkestige PBS		A2 eller A4 (glat)	Min. 700
Forbindelsesstige PDM	Langsgående	Armeringsjern B500B	Min. 500
	Diagonal	Rundtråd, A2 (glat)	Min. 500

A2=1.4301/1.4307 i henhold til EN 10088-3/5, A4=1.4401/1.4404 i henhold til EN 10088-3/5.

Standard lagervare er i A2.

Hvis der ønskes andre materialekvaliteter, bedes du kontakte os for yderligere rådgivning.

### 1.1 Forbindelsesstrittere

Produktet er betegnet efter følgende princip:

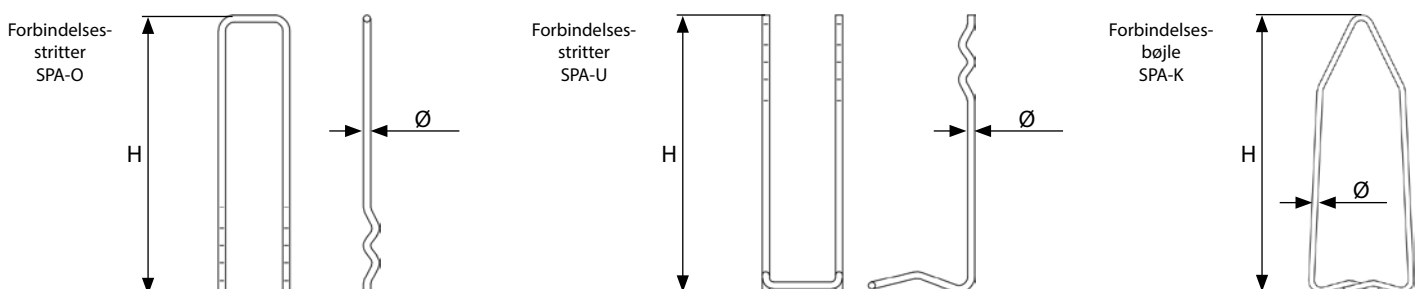
"Strittertype"-Ø-H-"Materiale".

For eksempel forbindelsesstritter SPA-O med Ø4, H=160 og i A2 => SPA-O-04-160-A2.

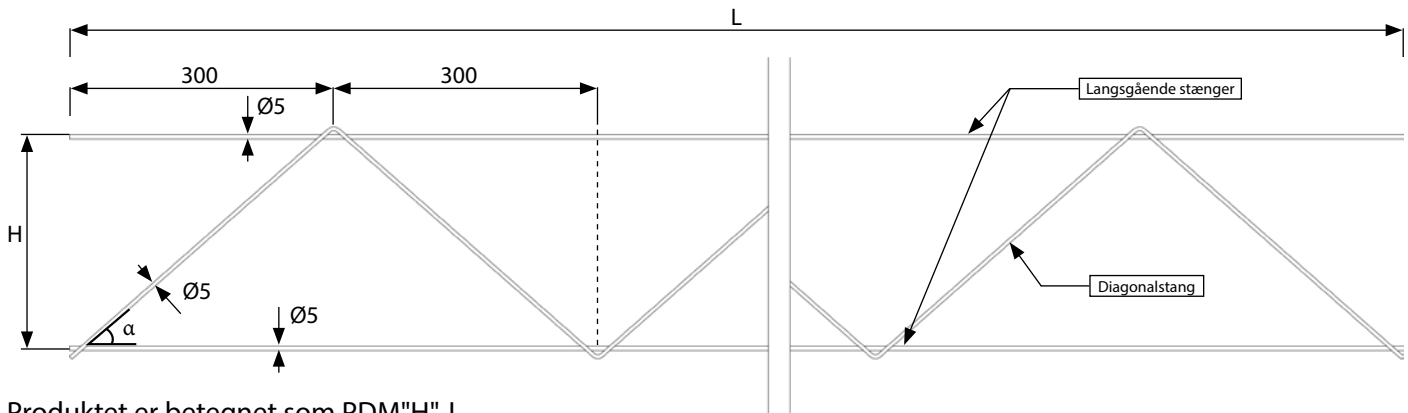
Tabel 1.2

	Ankertype	Diameter Ø (mm)	Højde H* (mm)
Forbindelsesstritter	SPA-O	04	120-400
		05	200-430
Forbindelsesbøjle	SPA-K	04	120-340
		05	200-420
Forbindelsesstritter	SPA-U	04	160-360
		05	150-420

\*Strittere og bøjler fås i flere forskellige højder med 10mm intervaller, men kan også fremstilles i andre dimensioner efter ønske. Se Pretecs hjemmeside, eller kontakt en sælger for at se, hvilke dimensioner der er tilgængelige som standard.



## 1.2 PDM, Forbindelsesstige



Produktet er betegnet som PDM"H"-L.

For eksempel PDM-forbindelsesstige med H=200 og L=2400 => PDM200-2400.

Tabel 1.3

Type	Højde H <sup>1</sup> (mm)	Anbefalet isoleringstykkelse b (mm)	Længde L <sup>2</sup> (mm)	α (°)
PDM100	100	40	1200 2400	23
PDM120	120	60		26
PDM140	140	80		29
PDM150	150	90		31
PDM160	160	100		32
PDM170	170	110		33
PDM180	180	120		35
PDM190	190	130		37
PDM200	200	140		38
PDM210	210	150		39
PDM220	220	160		40
PDM240	240	180		42
PDM260	260	200		44
PDM280	280	220		46
PDM300	300	240		48
PDM320	320	260		50
PDM340	340	280		52
PDM360	360	300		53
PDM380	380	320		55
PDM400	400	340		56
PDM420	420	360	57	
PDM440	440	380	58	
PDM450	450	390	59	

<sup>1</sup>Mål H er mellem midterlinjer på de langsgående stænger. Der vil være en forankringsdybde på 30mm i både forplade og bagplade, når den anbefalede isoleringstykkelse anvendes.

<sup>2</sup>Standardmålene er 1200mm og 2400mm. De kan fremstilles i andre længder med en multipla på 300mm.

### 1.3 PBS, Bjælkstige

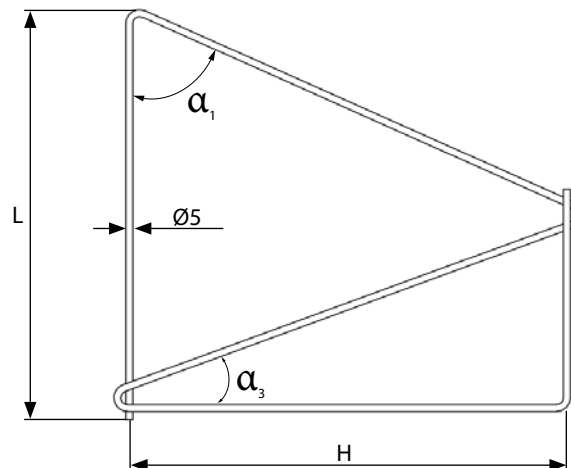
Produktet er betegnet: PBS-Hx-Lx-"materiale".

For eksempel PBS bjælkestige med H=240, L=250 og materiale A2 => PBS-H240-L250-A2.

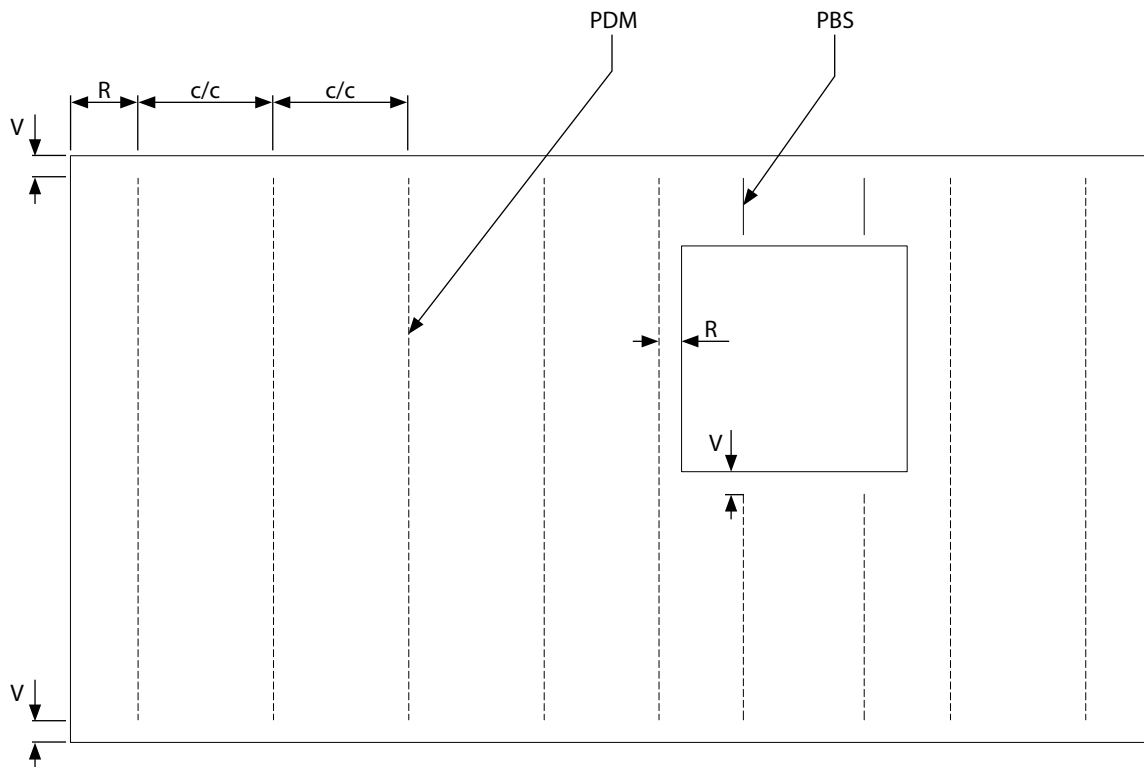
Tabel 1.4

Navn	Højde H* (mm)	Længde L (mm)	Anbefalet isoleringstykkelse b (mm)	$\alpha_1$ (°)	$\alpha_3$ (°)
PBS-H140-L250	140	250	80	49.4	32.5
PBS-H150-L250	150		90	51.4	30.9
PBS-H160-L250	160		100	53.2	29.4
PBS-H180-L250	180		120	56.5	26.7
PBS-H190-L250	190		130	58	25.6
PBS-H200-L250	200		140	59.3	24.5
PBS-H210-L250	210		150	60.6	23.5
PBS-H220-L250	220		160	61.7	22.6
PBS-H240-L250	240		180	63.8	20.9
PBS-H260-L250	260		200	65.6	19.5
PBS-H280-L250	280		220	67.2	18.2
PBS-H300-L250	300		240	68.6	17.1
PBS-H320-L250	320		260	69.9	16.1
PBS-H340-L300	340		300	280	67.3
PBS-H360-L300	360	300		68.4	18
PBS-H380-L300	380	320		69.5	17.2
PBS-H400-L300	400	340		70.4	16.4
PBS-H420-L300	420	360		71.3	15.6

\*Mål H er mellem midten af de lige stænger. Der vil være en forankringsdybde på 30mm i både forplade og i bagplade når den anbefalede isoleringstykkelse anvendes.



## 2. Installation



Forbindelsesstigerne PDM fordeles jævnt over vægelementet, fortrinsvis i samme afstand som bredden af isoleringspladerne. Bjælkestiger PBS kan monteres over vindues- og døråbninger.

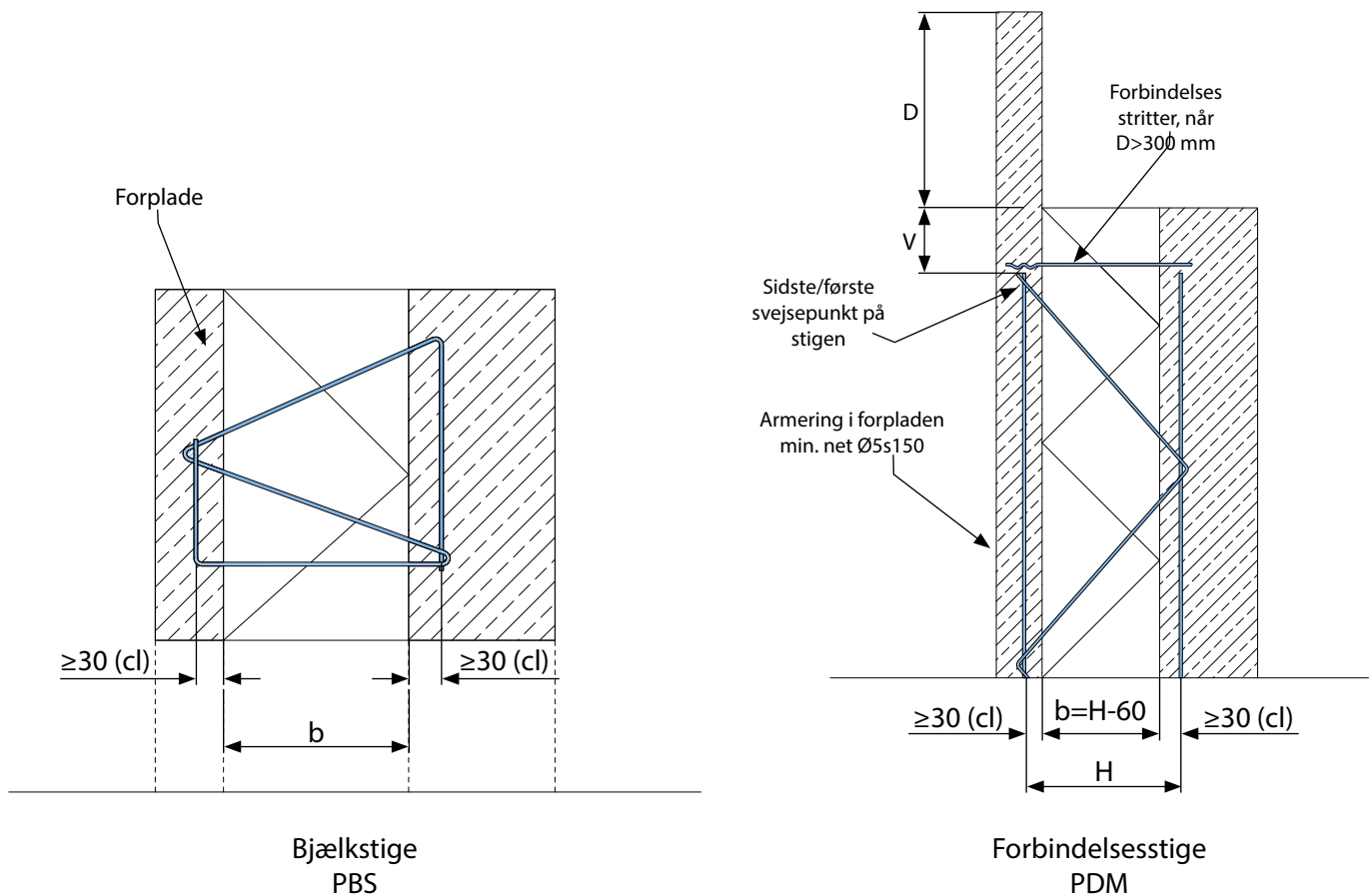
Afhængig af elementets design kan stigerne eventuelt suppleres med forbindelsesrittere/-bøjler langs kanterne for at forhindre krumning af forpladen på grund af blandt andet temperaturforskelle og vindlaster. Disse placeres hovedsagligt over og under forbindelsesstigerne (start og slut).

Forbindelsesrittere/-bøjler skal placeres ved en kantafstand på mellem 100mm og 300mm, hvis der placeres flere forbindelsesrittere tæt på hinanden ved punkter med stor belastning må de ikke placeres tættere end med 200mm afstand.

Tabel 2.1

Centrumafstand stiger c/c	Kantafstand ved sidelinjer R	Kantafstand under-/overkant V
PDM: 100-1200mm PBS: 100-600mm	100-300mm	PDM: 50-200mm Forbindelsesritter: 100-300mm

## 2.1 Bjælkestige (PBS) og forbindelsesstige (PDM)



Den anbefalede højde,  $H$ , til bjælke- og forbindelsesstige er isoleringstykkelsen,  $b$ , + 60mm.

Hvis forpladen rækker op over bagpladen med mere end 300mm, skal forbindelsesstrittere placeres i de øverste ender af forbindelsesstigerne. Ved  $c/c > 600$ mm skal forbindelsesstrittere placeres i både den øverste og nedre ende af forbindelsesstigerne for at forhindre krumning af forpladen. De ekstra forbindelsesstrittere er ikke et krav, men antages i de forenklede tabeller i kapitel 3.1.

Forbindelsesstiger monteres normalt med det sidste/første svejsepunkt tilsluttet til forpladen, se billede ovenfor (antages i de forenklede tabeller i kapitel 3.1). Det er også muligt at montere stigen med det sidste/første svejsepunkt tilsluttet til bagpladen. Dette giver en lavere langsgående virkning på stigerne fra temperaturbelastninger, men så skal der monteres forbindelsesstrittere i de øvre og nedre ender af forbindelsesstigerne, selv ved  $c/c \leq 600$  og  $D \leq 300$  af hensyn til vindlaster.

Det er vigtigt, at stigerne monteres således, at hver trukket diagonalstang er forbundet til bagpladen.

Armering i forpladen skal være min.  $\text{\O}5s150$ .



## 2.2 Forbindelsesstrittere/-bøjler

$t_i$  = bagpladens tykkelse

$t_y$  = forpladens tykkelse

Nominelle forankringslængder skal tages i betragtning, når du vælger længden på forbindelsesstrittere- og bøjler.

Forbindelsesstrittere må ikke placeres tættere end c/c 200mm.

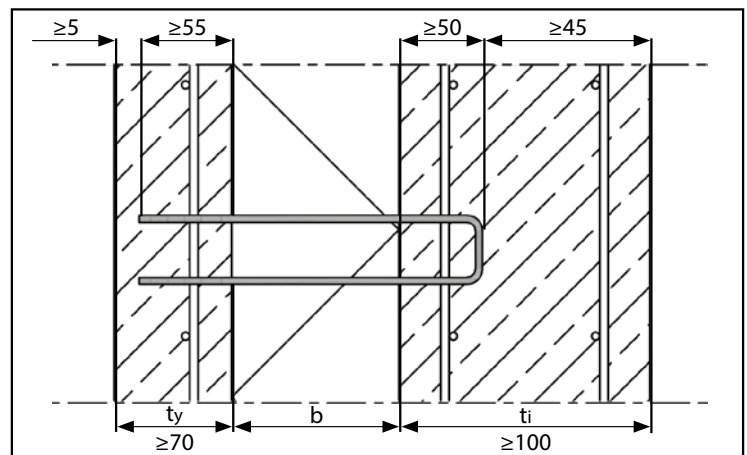
Forbindelsesstritter SPA-U og forbindelsesbøjle SPA-K monteres mod armeringsnettet, hvilket betyder, at placering af nettet også skal tages i betragtning for disse typer.

Forbindelsesstritter SPA-U og SPA-O kan også monteres i andre retninger sammenlignet med figurer, for eksempel hvis væggen støbes med forpladen opad. Da gælder den samme forankringsdybde også på den rillede del. I sådanne tilfælde skal forbindelsesstritter type SPA-O monteres over armeringen i forpladen og have mindst 30 mm dækkende betonlag fra enden til yder siden på forpladen under hensyntagen til bæreevnen.

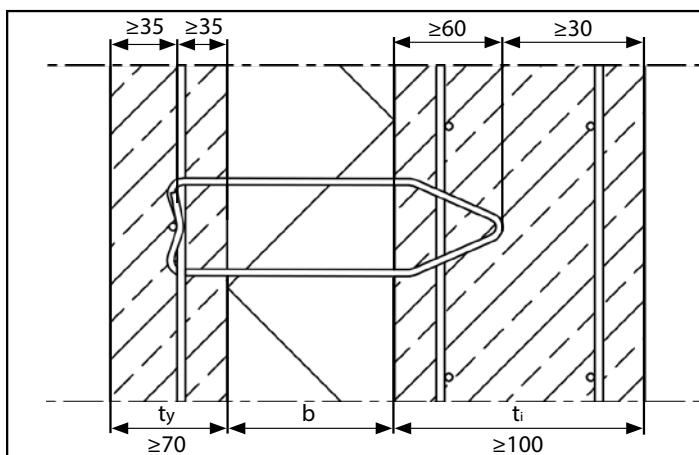
Forbindelsesbøjlen SPA-K kan også monteres i den anden retning (og fastgøres derefter til nettet i bagpladen), men ved tryklaster skal dæklaget i forpladen betragtes separat med hensyn til betonkapaciteten.

Armering i forpladen og bagpladen skal være min. Ø5s150.

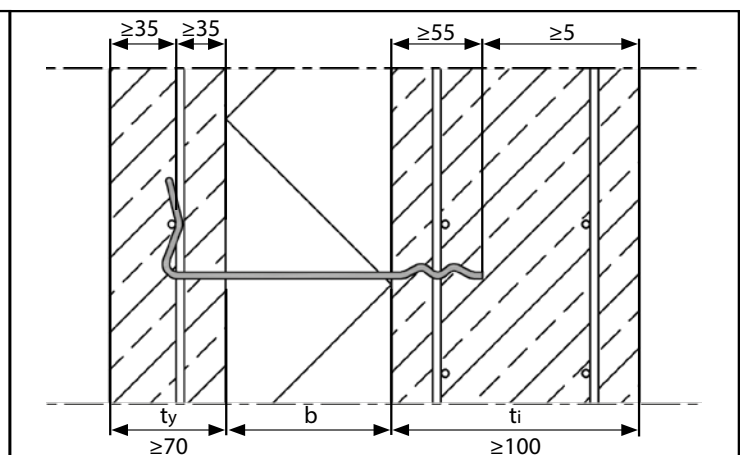
Forbindelsesstritter  
SPA-O



Forbindelsesbøjle  
SPA-K



Forbindelsesbøjle  
SPA-U



### 3. Bæreevne

Forpladen i et sandwichelement påvirkes af vind, egenvægt og temperatur.

#### Temperaturlaster

Forskelle i temperatur mellem forpladen og bagpladen forårsager relative bevægelser. Forpladen vil krumme på grund af temperaturforskellen mellem den overflade, der er i kontakt med luften og den overflade, der er i kontakt med isoleringen. Desuden udvides/krymper forpladen sig i forhold til bagpladen på grund af forskelle i indendørs og udendørs temperatur.

Eftersom forbindelsesstiger, bjælkestiger og forbindelsesstrittere er forankret i begge plader, danner de en forbindelse. Når forpladen udvides/krymper i forhold til bagpladen, forskydes ankerpunktet på forpladen i forhold til bagpladen, hvilket giver anledning til en bøjning i forankringen. Jo større temperaturforskellen,  $\Delta T$ , og afstanden fra forpladens bevægelsesmidtpunkt,  $e_H$ , jo større er den relative forskydning. Ståls্পændingen i forankringen bliver større med en stigende relativ forskydning og en faldende isoleringsstykkelse.

Antagne værdier:

Længdeudvidelseskoefficient for beton,  $\alpha_T = 10 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$

Temperaturforskel mellem for- og bagpladen, på tværs,  $\Delta T = 45^\circ\text{C}$

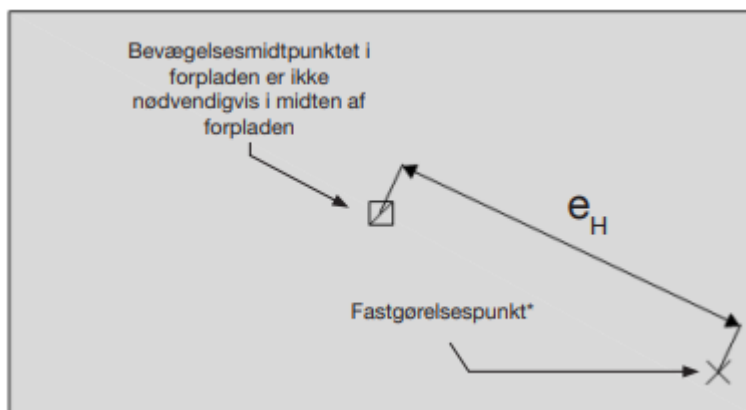
(der beregnes ikke yderligere partialkoefficienter i beregningerne af temperaturbevægelsen,  $\Delta T \cdot \alpha_T \cdot e_H$ )

Forbindelsesstiger er meget stive i deres længderetning og samvirker med bagpladen. Temperaturbevægelser i denne retning giver derfor anledning til store belastninger i stigerne. Størrelsen på den faktiske belastning er kompliceret og påvirkes også af bagpladens tykkelse. Indvirkningen af forpladens bevægelse langs stignernes længde er derfor ikke medregnet her.

Den last, der opstår som følge af temperaturbøjningen af forpladen, er dog inkluderet i tabel 3.1.

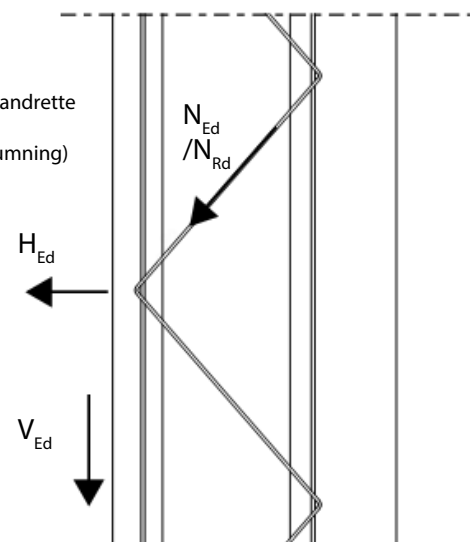
#### Bæreevne

Hvis der anvendes polystyren som isolering, antages det at være tilstrækkeligt stift til at overføre tryklaster fra forpladen. Tryklaster opstår delvist som følge af vindtryk og krumning af forpladen, men også som en kraftresultant af, at forbindelsesstignernes diagonalstænger overfører den lodrette last af forpladens egenvægt. Bæreevnen i dette kapitel kræver polystyren eller anden trykfast isolering, og det antages derfor, at alle stænger kun optager træklaste (ingen revner).



\*Et fastgørelsespunkt kan være et forbindelsesstritter/bøjle, en forbindelsesstige eller en bjælkestige.

$H_{Ed}$  = Samvirkende vandrette laster fra:  
 $H_{Tk}$  (Temperatur, krumning)  
 $H_{wk}$  (Vind)



### 3.1 Forbindelsesstige

Bæreevnen i tabel 3.1, 3.3 og 3.4 er angivet som den tilladte regningsmæssige lodret last (f.eks. egenlast gange med en faktor) fra forpladen pr. forbindelsesstige. Vandrette laster fra vindsug og krumning på grund af temperaturgradient ( $H_{T,k}$ ) i forpladen er medregnet og fratrukket bæreevnen. ( $H_{T,k}$ ) = X kN / Y indebærer, at lasten X er fordelt på Y stænger i knudepunktet. 1 indebærer at øverste og nederste diagonalstang i stigen og 2 er, hvor to diagonaler er tilsluttet forpladen i samme punkt.

Temperatureffekten på langs af stigen retning er ikke medregnet. Ved opragende forplade i toppen eller bunden forudsættes ekstra forbindelsesstrittere jf. kapitel 2.1. Ved  $c/c > 600$  mm antages det, at forbindelsesstritterne er placeret i både den øvre og nedre ende af forbindelsesstigen.

Ved en stigelængde  $L = 2400$ mm, regnes der med 4 stk. trukne diagonalstænger og 2 stk. ved  $L = 1200$ mm for lodret last.

Forudsætninger for tabel 3.1, 3.3 og 3.4 (se også kapitel 3)

- Betonkvalitet mindst C30/37
- Tryklaster optages af isolering
- Installation i henhold til kapitel 2.1 (30mm indstøbt)
- Temperaturforskel i forplade  $\pm 5$  °C, tykkelse  $\leq 80$ mm
- Afstand til bevægelsesmidtpunkt,  $e_H$ , max 5m

Bæreevne pr. trukket diagonalt (efter egen beregning).

Brug mindste af  $N_{Rd,s}$  og  $N_{Rd,c}$

$N_{Rd,s} = 5,18$  kN (svejs dimensionerende)

$N_{Rd,c} = 5,3$  kN (C30/37, ikke revnet)

$N_{Rd,c} = 3,3$  kN (C12/15, ikke revnet)



Tabel 3.1. Tilladt regningsmæssig lodret last  $V_{Ed}$  (kN) pr. trukket diagonalstang.  
Permanent anvendelse med vindlast.

Type	Isolerings- tykkelse b (mm)	Vindhastighed 26 m/s Terræntype I. Formfaktor 1.4 Byggehøjde maks. 20m ( $q_{w,k}=1.76$ kPa, sug)			Vindhastighed 24 m/s Terræntype III. Formfaktor 1,4 Byggehøjde maks. 30m ( $q_{w,k}=1,15$ kPa, sug)		
		L $\geq$ 1800mm c/c 0,6m  ( $H_{T,k}$ )= 0,8 kN /1	L $\geq$ 1800mm c/c 1,2m & L=1200 mm c/c 0,6 m  ( $H_{T,k}$ )=2,4 kN /2	L=1200 mm c/c 1,2 m  ( $H_{T,k}$ )=3,2 kN /2	L $\geq$ 1800mm c/c 0,6m  ( $H_{T,k}$ )= 0,8 kN /1	L $\geq$ 1800mm c/c 1,2m & L=1200 mm c/c 0,6 m  ( $H_{T,k}$ )=2,4 kN /2	L=1200 mm c/c 1,2 m  ( $H_{T,k}$ )=3,2 kN /2
PDM120	60	0,67	-	-	0,33	-	-
PDM140	80	1,66	0,45	-	1,98	0,81	-
PDM150	90	1,79	0,74	-	2,16	1,07	0,07
PDM160	100	1,84	0,83	-	2,20	1,15	0,19
PDM170	110	1,89	0,92	0,12	2,23	1,23	0,30
PDM180	120	1,97	1,07	0,32	2,28	1,35	0,50
PDM190	130	2,02	1,19	0,50	2,32	1,45	0,66
PDM200	140	2,04	1,24	0,57	2,33	1,49	0,72
PDM210	150	2,06	1,28	0,64	2,33	1,53	0,79
PDM220	160	2,07	1,32	0,70	2,33	1,56	0,84
PDM240	180	2,08	1,38	0,80	2,33	1,60	0,93
PDM260	200	2,07	1,42	0,88	2,31	1,63	1,01
PDM280	220	2,06	1,45	0,95	2,27	1,64	1,06
PDM300	240	2,03	1,46	0,99	2,23	1,64	1,10
PDM320	260	1,99	1,46	1,03	2,18	1,63	1,13
PDM340	280	1,94	1,45	1,04	2,12	1,61	1,14
PDM360	300	1,91	1,44	1,05	2,08	1,59	1,14
PDM380	320	1,85	1,41	1,05	2,01	1,55	1,13
PDM400	340	1,82	1,39	1,04	1,97	1,53	1,12
PDM420	360	1,78	1,37	1,04	1,93	1,50	1,12
PDM440	380	1,75	1,35	1,03	1,89	1,48	1,10
PDM450	390	1,71	1,33	1,02	1,84	1,45	1,09

Tabel 3.2 viser den tilladte karakteristiske egenlast (faktisk last uden faktorer) fra forpladen pr. trukket diagonalstang mht. dynamiske faktorer ved transport.

Forudsætninger for tabel 3.2

- Tryklaster optages af isolering
- Installation i henhold til kapitel 2.1 (30mm indstøbt)
- Vindlast antages at være ubetydelige ved løft
- Ingen temperaturlaster (bagpladen og forpladen har samme temperatur)
- Dynamisk faktor ved egenlast = 2,5 (giver en total sikkerhedsfaktor på 3-3,7)

Tabel 3.2. Tilladt karakteristisk egenlast  $V_{Ed}$  (kN) pr. trukket diagonalstang.

Dynamisk faktor ved transport taget i betragtning.

Type	Isoleringstykkelse b (mm)		
		C12/15	C30/37
PDM120	60	1,213	1,864
PDM140	80	1,181	1,814
PDM150	90	1,157	1,778
PDM160	100	1,145	1,759
PDM170	110	1,132	1,739
PDM180	120	1,106	1,699
PDM190	130	1,078	1,656
PDM200	140	1,064	1,634
PDM210	150	1,049	1,612
PDM220	160	1,034	1,589
PDM240	180	1,003	1,541
PDM260	200	0,971	1,492
PDM280	220	0,938	1,441
PDM300	240	0,903	1,388
PDM320	260	0,868	1,333
PDM340	280	0,831	1,277
PDM360	300	0,812	1,248
PDM380	320	0,774	1,190
PDM400	340	0,755	1,160
PDM420	360	0,735	1,130
PDM440	380	0,715	1,099
PDM450	390	0,695	1,068

Tabel 3.3. Tilladt regningsmæssig lodret last  $V_{Ed}$  (kN) pr. forbindelsesstige.  
Permanent anvendelse med vindlast.

Type	Isoleringstykkelse b (mm)	Vindhastighed 26 m/s Terræntype I. Formfaktor 1.4 Byggehøjde maks. 20m ( $q_{wk}=1.76$ kPa, sug)			
		Stigelængde L=2400mm		Stigelængde L=1200mm	
		c/c 0,6m ( $H_{T,k}$ ) = 0,8 kN/1	c/c 1,2m ( $H_{T,k}$ ) = 2,4 kN/2	c/c 0,6m ( $H_{T,k}$ ) = 2,4 kN/2	c/c 1,2m ( $H_{T,k}$ ) = 3,2 kN/2
PDM120	60	2,71	-	-	-
PDM140	80	6,64	1,80	1,81	-
PDM150	90	7,17	2,97	2,32	-
PDM160	100	7,39	3,35	2,48	-
PDM170	110	7,58	3,70	2,62	0,24
PDM180	120	7,88	4,28	2,86	0,65
PDM190	130	8,10	4,76	3,04	1,00
PDM200	140	8,18	4,96	3,12	1,14
PDM210	150	8,24	5,13	3,18	1,28
PDM220	160	8,29	5,29	3,24	1,40
PDM240	180	8,33	5,53	3,32	1,61
PDM260	200	8,31	5,71	3,37	1,77
PDM280	220	8,25	5,82	3,39	1,90
PDM300	240	8,13	5,87	3,38	1,99
PDM320	260	7,98	5,86	3,35	2,06
PDM340	280	7,79	5,82	3,30	2,09
PDM360	300	7,67	5,78	3,26	2,10
PDM380	320	7,43	5,66	3,18	2,10
PDM400	340	7,29	5,59	3,13	2,09
PDM420	360	7,15	5,52	3,08	2,08
PDM440	380	7,00	5,43	3,03	2,06
PDM450	390	6,85	5,33	2,97	2,04

Tabel 3.4. Tilladt regningsmæssig lodret last  $V_{Ed}$  (kN) pr. forbindelsesstige.  
Permanent anvendelse med vindlast.

Type	Isoleringstykkelse b (mm)	Vindhastighed 24 m/s Terræntype III. Formfaktor 1.4 Byggehøjde maks. 30m ( $q_{wk} = 1.15$ kPa, sug)			
		Stigelængde L=2400mm		Stigelængde L=1200mm	
		c/c 0,6m ( $H_{T,k} = 0,8$ kN/1)	c/c 1,2m ( $H_{T,k} = 2,4$ kN/2)	c/c 0,6m ( $H_{T,k} = 2,4$ kN/2)	c/c 1,2m ( $H_{T,k} = 3,2$ kN/2)
PDM120	60	1,32	-	-	-
PDM140	80	7,95	3,24	2,02	-
PDM150	90	8,65	4,30	2,52	0,15
PDM160	100	8,81	4,63	2,67	0,39
PDM170	110	8,95	4,93	2,80	0,61
PDM180	120	9,16	5,43	3,03	1,00
PDM190	130	9,28	5,82	3,20	1,31
PDM200	140	9,32	5,98	3,27	1,45
PDM210	150	9,34	6,12	3,33	1,58
PDM220	160	9,35	6,24	3,38	1,69
PDM240	180	9,32	6,42	3,46	1,87
PDM260	200	9,24	6,53	3,50	2,02
PDM280	220	9,11	6,59	3,51	2,13
PDM300	240	8,94	6,59	3,49	2,21
PDM320	260	8,73	6,54	3,45	2,26
PDM340	280	8,48	6,44	3,39	2,28
PDM360	300	8,35	6,38	3,35	2,28
PDM380	320	8,05	6,22	3,27	2,27
PDM400	340	7,89	6,13	3,21	2,25
PDM420	360	7,73	6,04	3,16	2,24
PDM440	380	7,56	5,93	3,10	2,21
PDM450	390	7,38	5,81	3,04	2,18

Tabel 3.5 viser den tilladte karakteristiske egenlast (faktisk last uden faktorer) fra forpladen pr. forbindelsesstige mht. dynamiske faktorer ved transport.

Forudsætninger for tabel 3.5

- Tryklaster optages af isoleringen
- Installation i henhold til kapitel 2.1 (30mm indstøbt)
- Vindlast antages at være ubetydelige ved løft
- Ingen temperaturlaster (bagplade og forplade har samme temperatur)
- Dynamisk faktor ved egenlast = 2.5 (giver en total sikkerhedsfaktor på 3-3.7)

Tabel 3.5. Tilladt karakteristisk egenlast  $V_{EK}$  (kN) pr. forbindelsesstige.  
Dynamisk faktor ved transport taget i betragtning.

Type	Isoleringstykkelse b (mm)	C12/15		C30/37	
		L=2400mm	L=1200mm	L=2400mm	L=1200mm
PDM120	60	4,85	2,42	7,45	3,72
PDM140	80	4,72	2,36	7,25	3,62
PDM150	90	4,62	2,31	7,11	3,55
PDM160	100	4,57	2,28	7,03	3,51
PDM170	110	4,52	2,26	6,95	3,47
PDM180	120	4,42	2,21	6,79	3,39
PDM190	130	4,31	2,15	6,62	3,31
PDM200	140	4,25	2,12	6,53	3,26
PDM210	150	4,19	2,09	6,44	3,22
PDM220	160	4,13	2,06	6,35	3,17
PDM240	180	4,01	2,00	6,16	3,08
PDM260	200	3,88	1,94	5,96	2,98
PDM280	220	3,75	1,87	5,76	2,88
PDM300	240	3,61	1,80	5,55	2,77
PDM320	260	3,47	1,73	5,33	2,66
PDM340	280	3,32	1,66	5,10	2,55
PDM360	300	3,24	1,62	4,99	2,49
PDM380	320	3,09	1,54	4,75	2,37
PDM400	340	3,01	1,50	4,63	2,31
PDM420	360	2,94	1,47	4,51	2,25
PDM440	380	2,86	1,43	4,39	2,19
PDM450	390	2,78	1,39	4,27	2,13



### 3.2 Bjælkestige

Bjælkestigen bærer den lodrette last fra forpladen og belastes også ved stærk vind.

Regningsmæssig forskydningsbæreevne efter reduktion fra vindlast:

$V_{Rd} = 0.8 \text{ kN per bjælkestige}$  (= tilladt regningsmæssig lodret last fra forpladen pr. bjælkestige)

Forudsætninger for bæreevne:

- Betonkvalitet mindst C30/37 (ikke revnet)
- Tryklaster optages af isolering
- Installation i henhold til kapitel 2.1 (30mm støbt)
- Vindhastighed 26 m/s Terræntype I, Byggehøjde maks. 20 m, Formfaktor ( $q_{wk} = 1.76 \text{ kPa}$ )
- Belastningsområde fra vind =  $0,42 \text{ m}^2$
- Afstand til bevægelsesmidtpunkt  $e_H$  max 5m

Regningsmæssig forskydningsbæreevne uden reduktion fra vindlast:

$V_{Rd} = 1.0 \text{ kN per bjælkestige}$  (= tilladt regningsmæssig lodret last fra forpladen pr. bjælkestige)

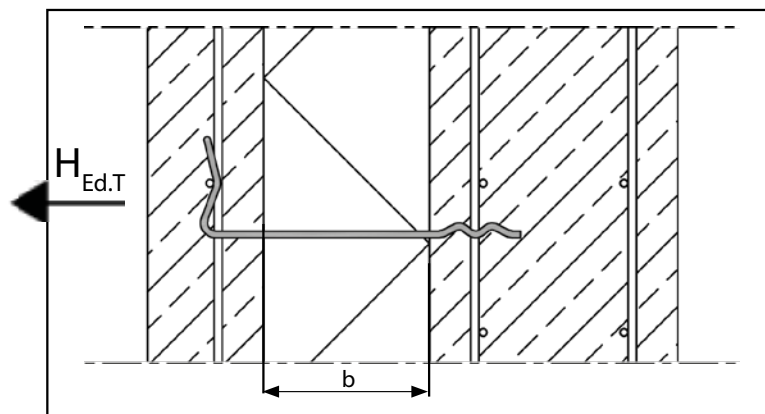
### 3.3 Forbindelsesstritter-/bøjler

Bæreevnen i tabel 3.6 angiver den tilladte vandrette last (læs træklast) pr. forbindelsesstritter (SPA-O/U/K).

Forudsætninger for tabel 3.6 (se også kapitel 3)

- Betonkvalitet mindst C30/37 (ikke revnet)
- Tryklaster optages af isolering
- Installation i henhold til kapitel 2.2

Tabel 3.6 Tilladt regningsmæssig træklast $H_{Ed,T}$ SPA-O/U/K [kN]						
Dimension	Diameter 4mm (04)			Diameter 5mm (05)		
Isoleringsstykkelse b (mm)	Afstand $e_H$			Afstand $e_H$		
	3m	4m	5m	3m	4m	5m
60	4,6	0,9	-	4,1	-	-
70	5,6	4,5	1,6	5,7	3,6	-
80	5,6	5,6	4,7	5,7	5,7	3,9
90	5,6	5,6	5,6	5,7	5,7	5,7
$\geq 100$	5,6	5,6	5,6	5,7	5,7	5,7



## 4. Standarder og partialkoefficienter

### Standarder

- EN 1990
- EN 1991-1-1
- EN 1991-1-4
- EN 1991-1-5 (modificeret)
- EN 1992-1-1
- EN 1993-1-4
- EN 1993-1-8

### Partialkoefficienter

Vandrette belastninger:  $H_{Ed} = 1.5 \cdot (H_{w,k} \text{ alt. } H_{T,k}) + 1.5 \cdot \psi_0 \cdot (H_{T,k} \text{ alt. } H_{w,k})$

Vind:  $\psi_0 = 0.3$

Temperatur:  $\psi_0 = 0.6$  (anvendes ikke i forbindelse med vandret forskydning i væggenes plan,

relativ forskydning i fastgørelsespunkt =  $\Delta T \cdot \alpha_T \cdot e_H$ )

$H_{T,k}$  = Last fra temperaturkrumning af forpladen

$H_{w,k}$  = Last fra vind

### Kapaciteter:

- Stål, stang (rustfrit):  $\gamma_{M0} = 1.1$ ,  $\gamma_{M1} = 1.2$
- Stål, svejset (rustfrit):  $\gamma_{M2} = 1.35$
- Beton:  $\gamma_c = 1.4$  (tryk) / 1.6 (træk)