ergon
a CRH company

Technische gids

Deel 2 | **Vloer- en dakplaten**

2 | Vloer- en dakplaten

2.1 | Algemeen

Ergon beschikt over een gamma vloer- en dakplaten, bestaande uit SP-platen, TTP-platen en TTD-, TTT-dakplaten, die toelaten de voordelen van geprefabriceerd spanbeton optimaal te benutten:

- Modulaire breedtes van 1200 mm (SP) en 2400 mm (TTP, TTD en TTT)
- Vloerdiktes van 150 tot 800 mm
- Overspanningen van 5 m tot 28 m
- Overlasten tot 30 kN/m²

Voornaamste voordelen

- Snelheid van uitvoering, zowel bij productie als bij montage.
- Soepelheid bij het ontwerp: keuze van overspanning, onbeperkte mogelijkheden voor combinatie met alle materialen voor vloer- of plafondafwerking.
- Lichte en zeer dunne vloerconstructies.
- Door grote overspanningen: minder kolomrijen en minder doorhangende balken. Dikwijls kan men voor kantoorgebouwen in één keer overspannen van gevel naar gevel, wat een grote vrijheid voor de gebruiker oplevert.
- In bepaalde gevallen is het gebruik van een druklaag overbodig.

Modulatie

Modulaire breedtes zijn 1200 mm voor SP-platen en 2400 mm voor TTP-, TTD-, en TTT-platen.

Brandweerstand

Rf 60 voor de standaarduitvoering (behalve TTD en TTT = Rf 30).
In de meeste gevallen kan een brandweerstand van Rf 90 of Rf 120 worden verkregen door aanpassing van de voorspanwapening. Gelieve hiervoor onze technische dienst te raadplegen.

Functies van vloerplaten

- Dragen van de verticale belastingen.
- Lastenverdeling van punt- of lijnlasten via de voegen.
- Overbrengen van horizontale krachten naar de stijve elementen van de draagstructuur, door schijfwerking.
- Opnemen van grote horizontale krachten, ten gevolge van water- of gronddrukken bij ondergrondse constructies.

Toepassingsdomein

SP-vloerplaten worden succesvol gebruikt bij:

- Kantoor- en schoolgebouwen
- Lichte industriële opslag
- Parkings
- enz.

TTP-platen vinden hun toepassing bij:

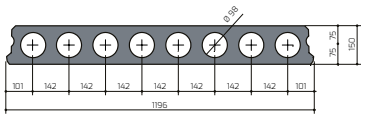
- Zelfde domeinen als SP-platen
- Ziekenhuizen (mogelijkheid van grotere openingen)
- Zware industriële opslag

TTD- en TTT-dakplaten werden ontworpen als lichte dakplaten met grote overspanning (tot 12 m).

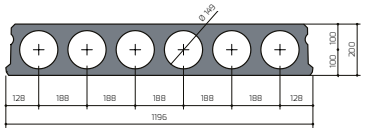
2.2 | Holle vloerplaten SP

2.2.1 | Profielen

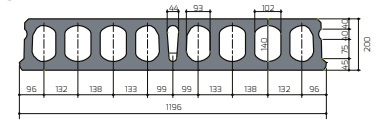
SP 150



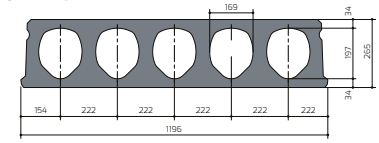
SP 200



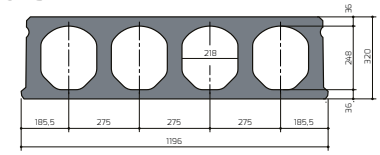
SPN 200



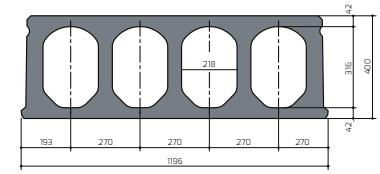
SP 265



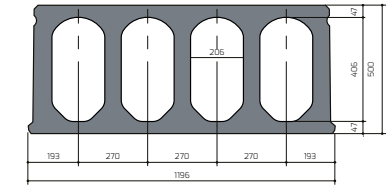
SP 320



SP 400



SPZ 500



2.2.2 | Kenmerken

De elementen hebben een trapeziumvormige doorsnede met een nominale breedte van 1200 mm, en hebben langse kanalen om het eigen gewicht te beperken. De zijkanten van de elementen zijn geprofileerd om de samenwerking na voegvulling te verbeteren.
De elementen worden vervaardigd met het extrusieprocédé, waarbij de betonverdichting gebeurt door persen en trillen. Ze worden op een metalen bodembekisting gegoten zodat ze onderaan glad zijn.

De berekening en uitvoering gebeuren in overeenstemming met de voorschriften van de Belgische normen en de technische voorschriften PROBETON PTV 201: "Holle geprefabriceerde vloerelementen van gewapend en voorgespannen beton". De elementen dragen aldus het BENOR keurmerk.

De SP-vloerplaten zijn uitermate geschikt voor talrijke toepassingen omwille van de volgende kenmerken:

- Beton sterkteklasse C 55/67.
- Grote overspanningen (tot 20 m).
- Hoge nuttige belastingen.
- Hoge brandweerstand: standaard Rf 60 en mits aanvraag tot Rf 90 of Rf 120.
- Minimale vloerdikte met laag eigen gewicht.
- Gladde onderzijde met lage afwerkingskosten.
- In de fabriek aangebrachte sparingen.
- Snelle en eenvoudige montage zonder tijdelijke ondersteuning, ook bij het storten van een druklaag.
- Mogelijkheid om de kanalen voor verluchting te gebruiken, of om er leidingen in weg te werken.

2.2.3 | Karakteristieken

Profiel	h	b	Gewicht (incl. voegvulling)		A	Ix	$W_{x,sup}$	$W_{x,inf}$	Voeg-vulling	1/R
	mm	mm	kN/m	kN/m²	mm² x 10³	mm⁴ x 10⁶	mm³ x 10⁶	mm³ x 10⁶	liter/m²	W/m².K
SP 150	150	1196	2,94	2,45	114	291	3,84	3,93	4,9	7,14
SP 200	200	1196	3,33	2,78	127	630	6,22	6,38	6,8	5,88
SPN 200	200	1196	3,51	2,92	134	648	6,24	6,74	6,9	4,91
SP 265	265	1196	4,59	3,83	174	1467	10,64	11,54	9,8	4,54
SP 320	320	1196	4,94	4,12	187	2421	15,03	15,23	11,0	4,16
SP 400	400	1196	5,93	4,94	222	4541	22,44	22,97	14,7	3,57
SPZ 500	500	1196	7,56	6,30	276	8550	33,78	34,63	16,6	3,28

2.2.4 | **Ontwerpgrafieken**

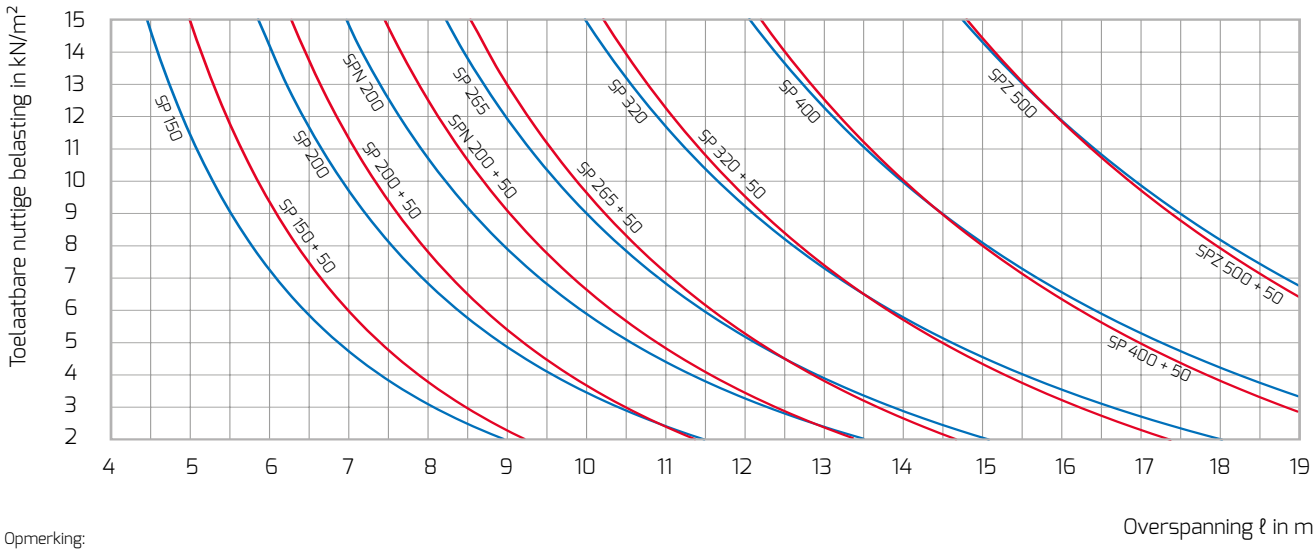
De hierna volgende curven geven het maximum draagvermogen van de verschillende types. Deze curven werden opgesteld aan de hand van verschillende voorwaarden, o.a.:

- In bezwijkgrenstoestand: begrenzing van het moment en dwarskracht.
- In gebruiksgrenstoestand: begrenzing van de spanningen en de scheurvorming.

De aparte grafieken van de verschillende vloerplaattypes werden ook volgens dit principe opgesteld.

Gelieve voor belastingen groter dan 15 kN/m^2 onze technische dienst te raadplegen.

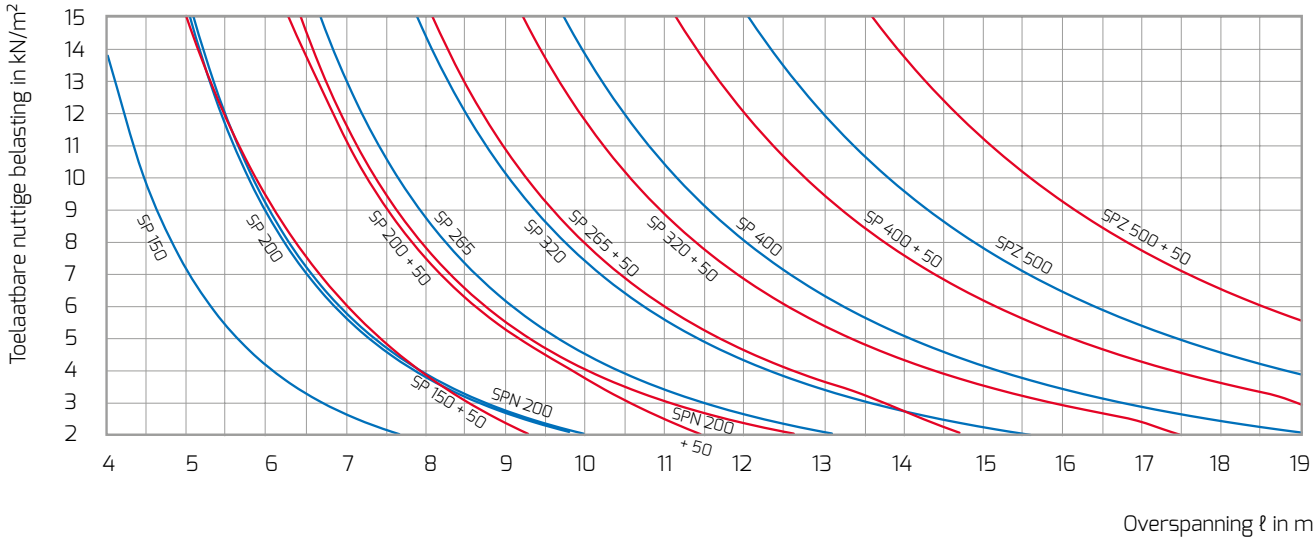
Grafiek van het maximum draagvermogen Rf 1u



Opmerking:

- De toelaatbare nuttige belasting = de som van alle belastingen die aangrijpen op de SP-vloerplaat, exclusief het eigen gewicht.

Grafiek van het maximum draagvermogen met begrenzing van de onmiddellijke vervorming tot ℓ/800

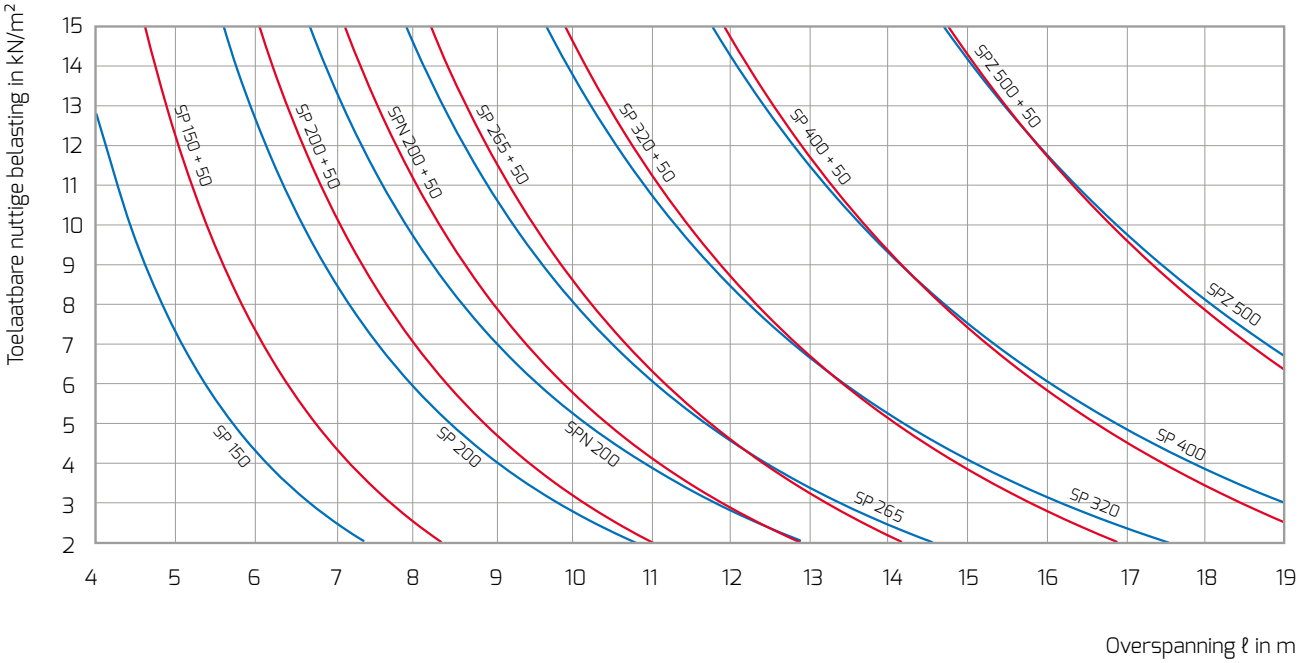


Opmerking:

- De toelaatbare nuttige belasting = de som van alle belastingen die aangrijpen op de SP-vloerplaat, exclusief het eigen gewicht.

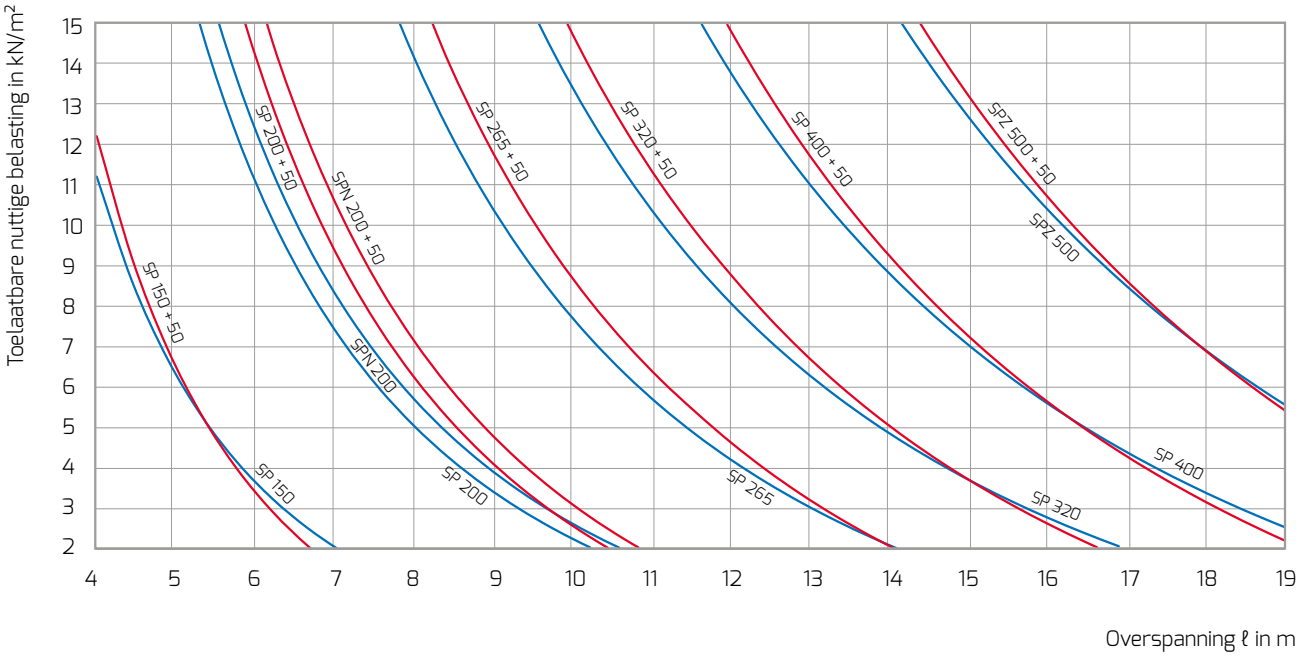
Grafiek van het maximum draagvermogen met brandweerstand Rf 90

Met druklaag



Grafiek van het maximum draagvermogen met brandweerstand Rf 120

Met druklaag

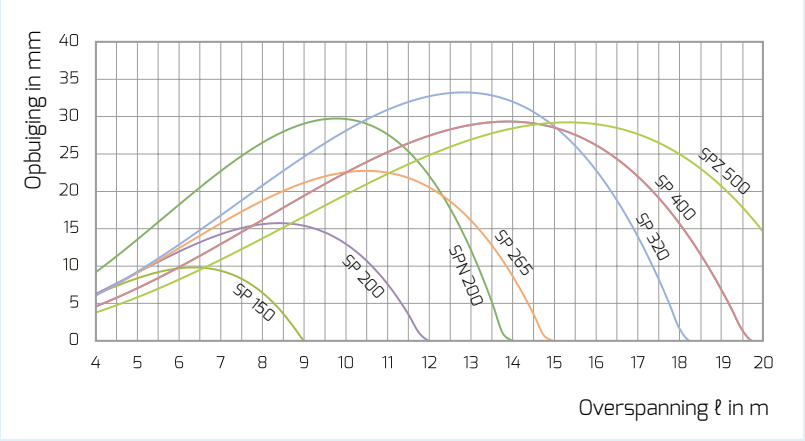


Opmerkingen:

- De toelaatbare nuttige belasting = de som van alle belastingen die aangrijpen op de SP-vloerplaat, exclusief het eigen gewicht.
- Opgelet: Voor de curven werd de factor Ψ toegepast op de volledige nuttige belasting (blijvend + veranderlijk).
  Aangezien deze reductie enkel mag worden toegepast op het veranderlijk gedeelte van de nuttige belasting dient de gebruiker zelf te interpoleren.
- Ψ is de combinatiefactor voor de mobiele belastingen bij brand (zie NBN EN 1991-1-2 en NBN EN1992-1-2).

Opbuigingsgrafiek

De voorgespannen SP-vloerelementen vertonen een opbuiging die varieert naargelang het type, de grootte van de voorspanning en de lengte.
De nevenstaande grafiek geeft een idee van de opbuiging van onbelaste elementen na twee maanden stockeren.
De ontwerper dient met de opbuiging rekening te houden voor de bepaling van de dikte van de afwerkingslagen en van de peilen na afwerking.
De grafiek geeft slechts gemiddelde waarden, individuele platen kunnen hiervan afwijken. Zie hiervoor bij toleranties.



Punt- en lijnbelastingen

Afhankelijk van de plaats waar ze aangrijpen en van een goed uitgevoerde voegvulling kunnen punt- en lijnbelastingen in het berekeningsnazicht worden verdeeld over meerdere vloerplaten.
Zie technische brochure holle vloerelementen in voorgespannen beton (FEBE).

Druklaag

De SP-platen kunnen worden gebruikt zonder druklaag.
Indien de ontwerper een druklaag wenst om de doorbuiging te beperken of de schijfwerking van de vloer te verbeteren, kan hiermee gerekend worden.
Een druklaag is wel aan te bevelen bij het optreden van aanzienlijk wisselende belastingen, of bij grote puntlasten.

- Aanbevolen minimumdikte: 50 mm op het hoogste punt van de vloerplaat.
- Minimum wapening: net 6x6x150x150 kwaliteit DE 500S. Te bepalen door het studiebureau.
- Betonsterkteklasse van de druklaag: C 30/37.

De druklaag wordt best aangebracht samen met de voegvulling na het reinigen en bevochtigen van de vloerplaten.

Het polijsten van een meewerkende druklaag is mogelijk, maar men moet er wel rekening mee houden dat de normale krimp zal verhinderd worden door de vloerplaten, waardoor ter plaatse van iedere voeg een scheurtje zal ontstaan.

Wil men dit probleem omzeilen, dan moet men de te polieren laag voldoende dik nemen (bv. 80 mm) en los leggen van de druklaag met tussenvoeging van een glijlaag, een krimpnet voorzien en voldoende zaagsneden aanbrengen in het jonge beton.

Bij het inzagen van krimpvoegen dient men indien mogelijk rekening te houden met de modulatie van de platen, d.w.z. elementenvoeg en zaagvoeg dienen zoveel mogelijk samen te vallen.

Schijfwerking

De vloer samengesteld uit SP-vloerplaten dient dikwijls als schijf te werken om horizontale krachten, ten gevolge van scheefstand of windbelasting, over te brengen.
Bij middelhoge gebouwen volstaat hiervoor meestal een verzorgde voegvulling in combinatie met verankeringswapening in een tweetal sleuven per opleg. Het gehele vloerveld dient dan wel nog voorzien te worden van een kettingwapening rondom. Zie technische brochure holle vloerelementen in voorgespannen beton (FEBE).

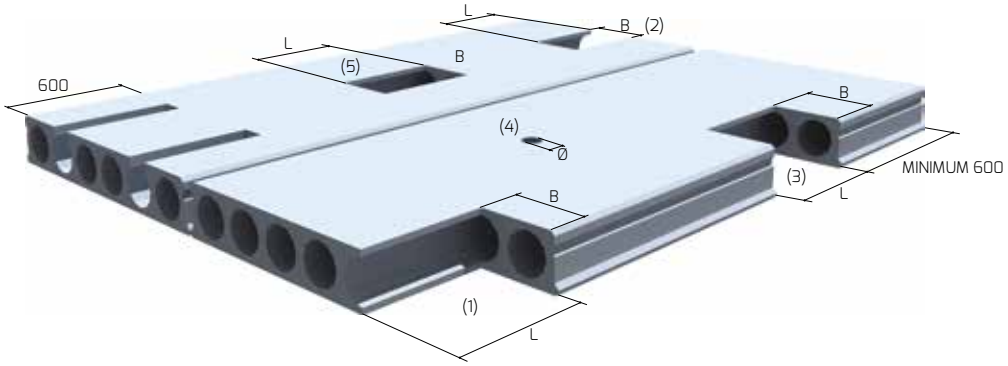
Horizontale belastingen

Bij belangrijke horizontale belastingen zoals bijvoorbeeld in ondergrondse constructies ten gevolge van grond- of waterdruk dient steeds onze technische dienst te worden geraadpleegd.

2.2.5 | **Sparingen**

In de SP-elementen kunnen sparingen gemaakt worden zoals op de tekening is aangegeven. De afmetingen hiervan zijn conventioneel beperkt tot de waarden in de tabel.
Kleine ronde sparingen moeten aangebracht worden in het midden van de kanalen.

Sommige sparingen kunnen de draagkracht van de plaat verminderen of een verhoging van de voorspanning noodzaken. In de regel worden de sparingen aangebracht in het verse beton zodat de randen ruw zijn. Indien een rechte rand rond de opening vereist is, kunnen de sparingen in het verharde beton uitgezaagd worden.



Maximum afmetingen van sparingen

							Sparingen in het midden		
	(1) Hoeken		(2) Kopzijde		(3) Zijranden		(4) Ronde	(5) Rechthoekige	
	L (mm)	B (mm)	L (mm)	B (mm)	L (mm)	B (mm)	Ø (mm)	L (mm)	B (mm)
SP 150	600	400	600	400	1000	400	80	1000	400
SP 200	600	380	600	400	1000	380	130	1000	400
SPN 200	600	400	600	400	1000	400	90	1000	400
SP 265	600	380	600	400	1000	380	130	1000	400
SP 320	600	260	600	400	1000	260	150	1000	400
SP 400	600	260	600	400	1000	260	150	1000	400
SPZ 500	600	260	600	400	1000	260	150	1000	400

Opmerking :

- Voor types 2 en 5 geldt dat steeds 2 ribben dienen te blijven vanaf de zijkanten (dus 1 kanaal blijft bestaan)

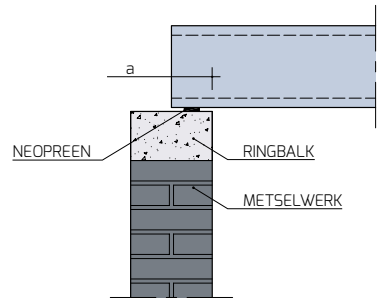
Raveelconstructies

Ergon kan raveelijzers leveren voor de verschillende plaatdiktes.
De naastliggende platen moeten de bijkomende last kunnen opnemen!

2.2.6 | **Montage en verbindingen**

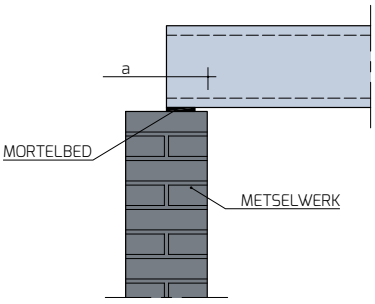
Opleglengte

Oplegging op beton of staal



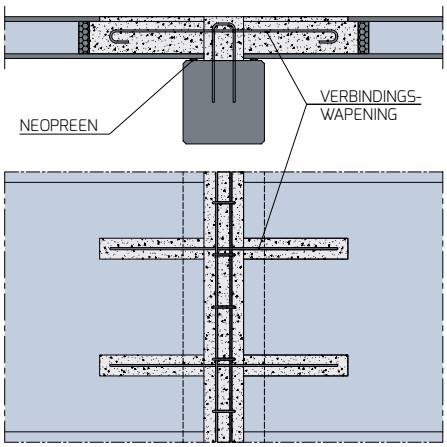
a = 80 mm voor SP 150, SP 200, SP 265 en SPN 200
a = 130 mm voor SP 320, SP 400 en SPZ 500

Oplegging op metselwerk

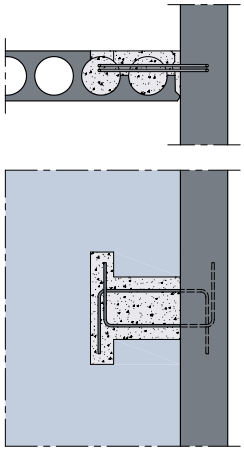


a = 100 mm voor SP 150
a = 120 mm voor SP 200, SP 265 en SPN 200
a = 150 mm voor SP 320, SP 400
a = 200 mm voor SPZ 500

Verbinding aan de opleg met wapening in sleuven

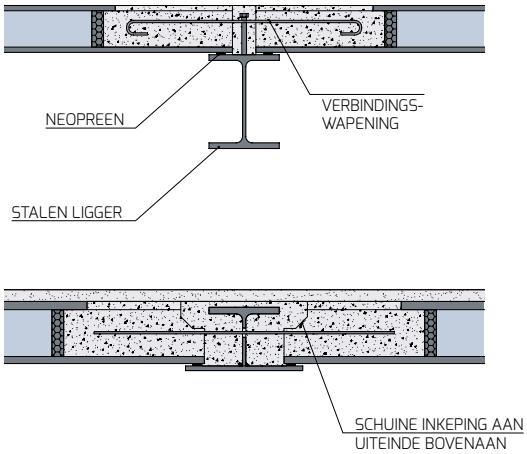


Verbinding ter plaatse van de zijrand: hamerkopverbinding



Verbindingen via volgestorte sleuven of hamerkoppen zijn bedoeld om horizontale krachten over te brengen naar de draagstructuur van het gebouw.

Verbindingen met metalen structuur



Voegvulling

Een verzorgde voegvuling is onontbeerlijk voor een goede lastenverdeling en het verzekeren van de schijfwerking van de vloer.

De voegen dienen te worden opgevuld met beton C 30/37 met een maximum korrelgrootte van 8 mm.
Dit kan best zo vlug mogelijk gebeuren na het plaatsen van de vloerplaten.
De voegen (en eventueel het bovenvlak) dienen te worden gereinigd en bevochtigd vóór het betonneren.

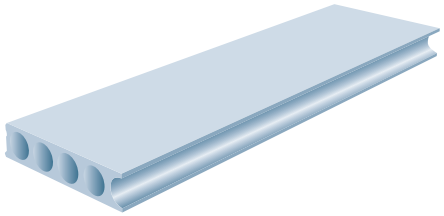
Na het opvoegen mag de vloer niet meer worden belopen tot er voldoende verharding is opgetreden.

Ontwateringsgaatjes

Opgehoopt water in de kanalen kan aanleiding geven tot ernstige vorstschade of waterschade door lekken na ingebruikname van het gebouw.
Om het bouwvocht of regenwater dat zich in de gaten zou kunnen ophopen te evacueren, worden in de onderzijde van ieder kanaal twee gaatjes geboord in de fabriek.
Teneinde het dichtslibben te vermijden, is de aannemer verplicht deze gaatjes langs onder door te prikken na de plaatsing en dit op regelmatige tijdstippen te herhalen indien nodig.

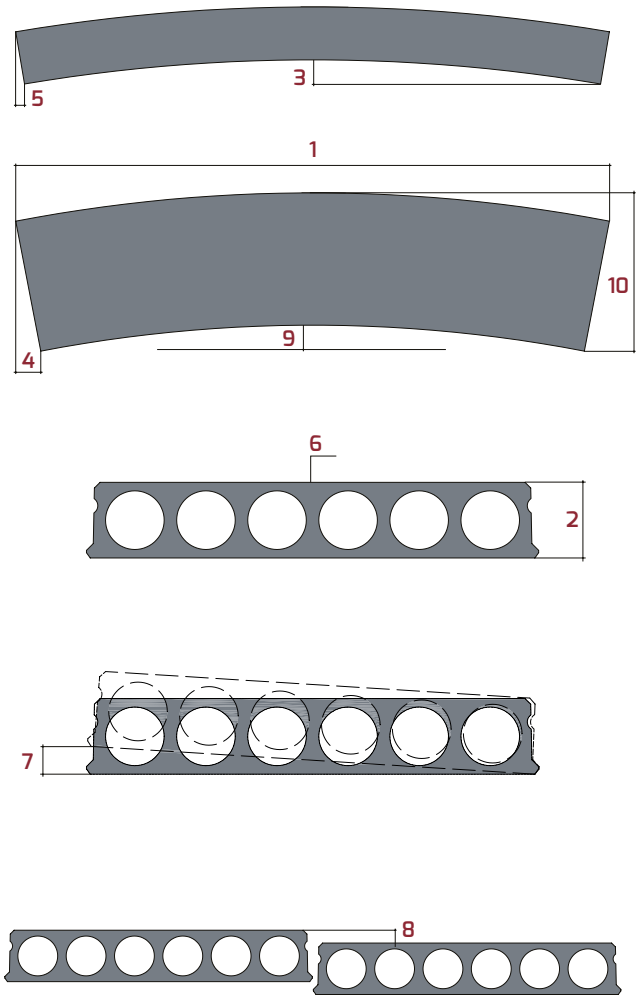
2.2.7 | Versmalde platen

Versmalde platen worden gebruikt om vloervelden met een niet-modulaire breedte dicht te kunnen leggen.
Ze worden vervaardigd uit vloerplaten versmald door zaagsneden in de as van de kanalen.



Profiel	Mogelijke breedtes in mm
SP 150	400 / 540 / 680 / 820 / 960 / 1100
SP 200	520 / 700 / 890 / 1080
SPN 200	370 / 500 / 600 / 700 / 830 / 960 / 1100
SP 265	600 / 830 / 1050
SP 320	750 / 1020
SP 400	750 / 1020
SPZ 500	750 / 1020

2.2.8 | Toleranties



1 | Lengte: gezaagde platen: ± 20 mm
Niet gezaagde platen: ± 30 mm

2 | Dikte: dikte t.e.m 200: +10; -5 mm
diktes 265, 320, 400, 500:
+15; -10 mm

3 | Opbuiging; afwijking op de berekende waarde:
$\pm \left(\frac{\text{Lengte L}}{1000} \right)$, min. ± 10 mm

4 | Haaksheid: 20 mm

5 | Verticaliteit zaagvlak: 15 mm

6 | Vlakheid: 10 mm ten opzichte van een lat van 500 mm

7 | Scheluwte: 15 mm

8 | Verschil in opbuiging tussen twee naast elkaar liggende identieke vloerplaten met dezelfde ouderdom:
$\frac{\text{Lengte L}}{1000}$, min. 10 mm

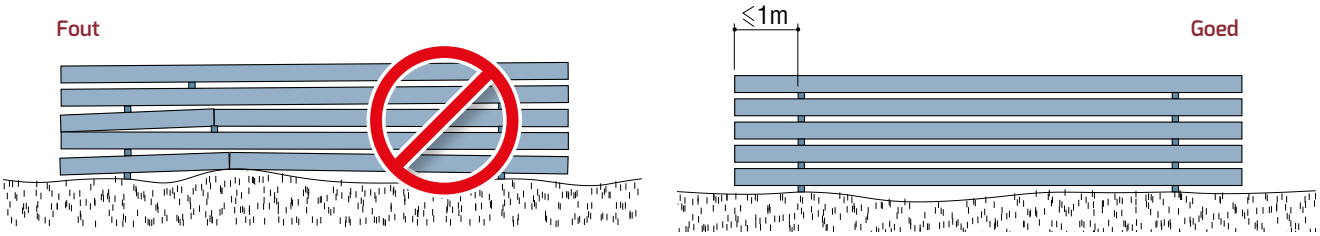
9 | Rechtheid van de langsranden:
$5 \text{ mm} + \frac{\text{Lengte L}}{1000}$, max. 12 mm
Voor versmalde plaat: 20 mm

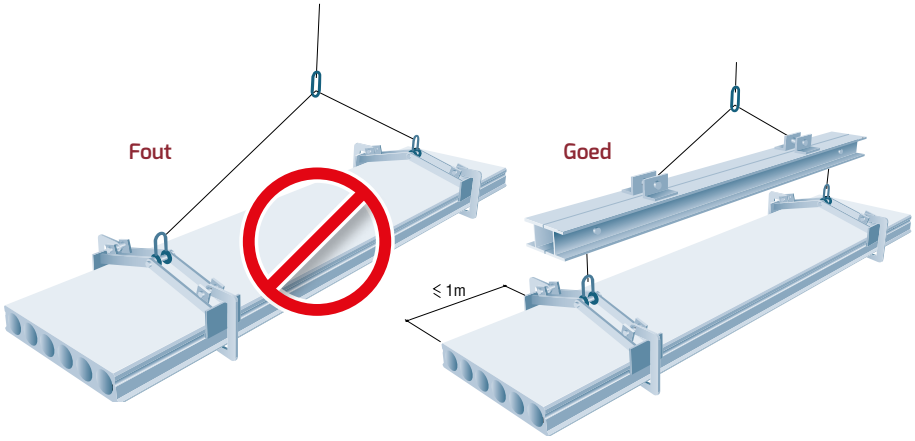
10 | Breedte van de omschreven rechthoek: Volle plaat: ± 5 mm
Versmalde plaat: ± 20 mm

Sparingen: in verhard beton: ± 20 mm
in vers beton: ± 30 mm

2.2.9 | **Manipulatie en transport**

De elementen dienen steeds te worden gestockeerd met de steunpunten aan het uiteinde en netjes boven elkaar, ook op de vrachtwagen.





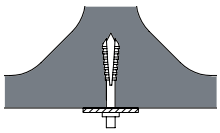
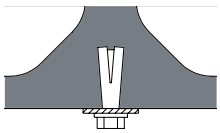
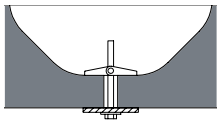
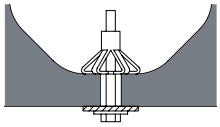
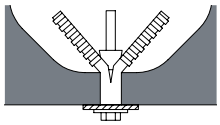
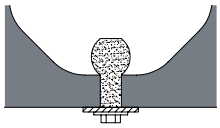
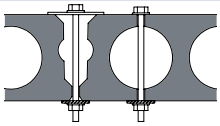
De elementen mogen enkel worden opgenomen met aangepaste klemmen en met een evenaar van gepaste lengte, welke wij op huurbasis ter beschikking stellen aan onze klanten.

Versmalde platen moeten worden opgenomen met de ingebetonneerde heflussen.

Een verkeerde manier van verhandelen kan aanleiding geven tot plotse breuk.

Bij het bepalen van de kraancapaciteit dient men ook rekening te houden met het eigen gewicht van de montagemiddelen.

2.2.10 | **Bevestigingsmiddelen voor ophanglasten**

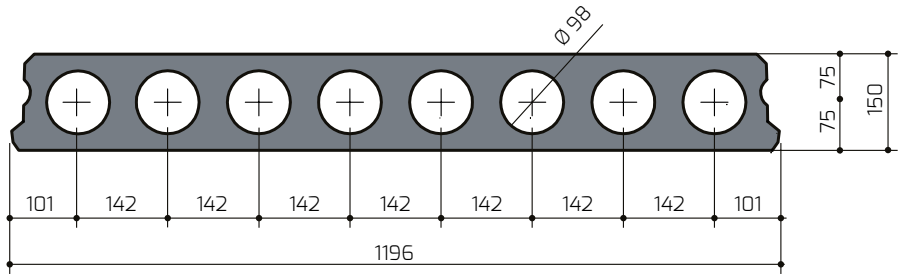
Type anker	Toelaatbare belasting	Voordelen	Nadelen	Opmerkingen
 Kunststofpluggen	M6: 0,2 kN	• eenvoudige plaatsing • goedkoop • veilig: breuk in anker	• gevaar voor beschadiging strengen bij boren • beperkte zone voor boren	er dient voldoende sectie te zijn om te boren; keuze inplanting van belang!
 Slagankers	M6: 2,5 kN M8: 3,2 kN	• goedkoop • kleine inboordiepte	• gevaar voor beschadiging strengen bij boren • beperkte zone voor boren • sterkte afhankelijk van de goede plaatsing	plaatsing vraagt zorg: gebruik van diepteaanslag en aangepaste slagstaaf voor verankering kegel
 Tuimelankers	M6: 0,4 kN M8: 1,2 kN	• eenvoudige plaatsing • goedkoop • veilig: breuk in anker	• grote boordiameter	boorkrater aan binnenkant doet anker plooien zodat breukwaarde daalt
 Holle wandpluggen	M6: 0,15 kN	• eenvoudige plaatsing • goedkoop • veilig: breuk in anker		soms speciale hulpstukken nodig voor het inbrengen
 Spreidankers in holte	M8-M10-M12 SP 150: 1,0 kN SP 200: 2,5 kN SP 265: 4,0 kN SP 320: 4,0 kN SP 400: 6,0 kN	• eenvoudige plaatsing	• breuk in het beton! dus lagere breukwaarde dan deze van het anker afhankelijk van het welfseltype (dikte betonschil)	aandraaikoppels voor spreiding respecteren
 Chemische ankers	M8-M10-M12 SP 150: 1,0 kN SP 200: 2,5 kN SP 265: 4,0 kN SP 320: 4,0 kN SP 400: 6,0 kN		• duur / complexe aanbrengtechniek / verhardingstijd nodig vóór belasting / temperatuursafhankelijk / lekkend hars kan hechting aan draadstang veroorzaken met afspringende betonschil als gevolg	
 Ankerstaven doorheen welfsel	M6 tot M16 belasting tot 15kN afhankelijk van verdeelplaat	• veilig in gebruik: sterkte van de draadstang is bepalend	• moeilijke plaatsing na in gebruikname van de vloer	meest aangewezen oplossing voor grotere lasten

Opmerkingen:

- De plaatsingsvoorschriften in verband met tussenafstanden en randafstanden, zoals door de fabrikanten opgegeven, dienen steeds te worden gerespecteerd.
- Bovenvermelde waarden gelden voor zuivere trekbelasting; in geval van combinatie met afschuiving dienen de toelaatbare waarden te worden verminderd.
- Let steeds op de ligging van de strengen vooraleer te boren in onze vloerplaten! Vraag altijd eerst een schema van de inplanting van de voorspanstrengen aan onze technische dienst.

2.2.11 | Holle vloerplaat SP 150

Kenmerken



Transportgewicht: 281 kg/m
Voegvulling: 4,9 liter/m²

Overzichtstabel van de momenten M_{Rd} en dwarskrachten $V_{Rd,c}$ (*)

profiel (**)	M_{Rd} (*)	$V_{Rd,c}$ (*)	Met 50 mm druklaag M_{Rd} (*)
	kNm	kN	kNm
SP 150-5X	44	95	61
SP 150-6X	52	97	73
SP 150-7X	61	99	83
SP 150-8X	69	100	93
SP 150-9X	77	101	103

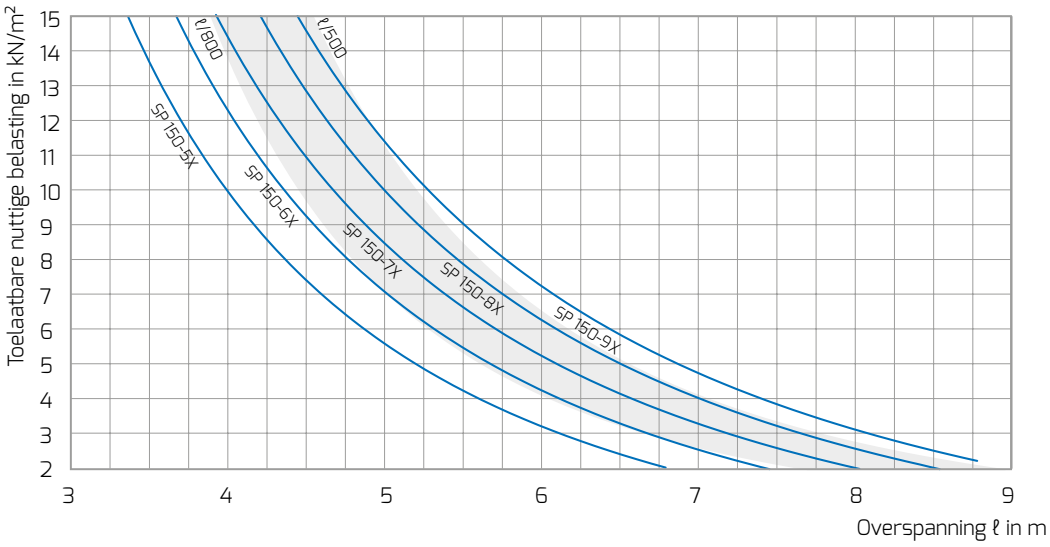
(*) Opmerkingen:

- De in de tabel aangegeven waarden voor M_{Rd} en $V_{Rd,c}$ zijn rekenwaarden van de weerstandbiedende momenten en dwarskrachten in de bezwijkgrenstoestand.
- De rekenwaarde van het optredend buigend moment M_{Ed} moet voldoen aan: $M_{Ed} \leq M_{Rd}$. Hetzelfde geldt voor de dwarskracht: $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$
- Het moment M_{Ed} wordt berekend met het eigen gewicht van het element en de nuttige belasting, vermenigvuldigd met de overeenkomstige partiële veiligheidsfactoren. Hetzelfde geldt voor de dwarskracht V_{Ed}.
- Bij de berekening van M_{Ed} en V_{Ed} moet dus ook rekening worden gehouden met het eigen gewicht van het element!

(**) Opmerking:

- Profielnaam: Het cijfer achter het koppelteken duidt het aantal voorspanstrengen met diameter 9,3 mm (gemarkeerd met X) aan.

Grafiek draagvermogen



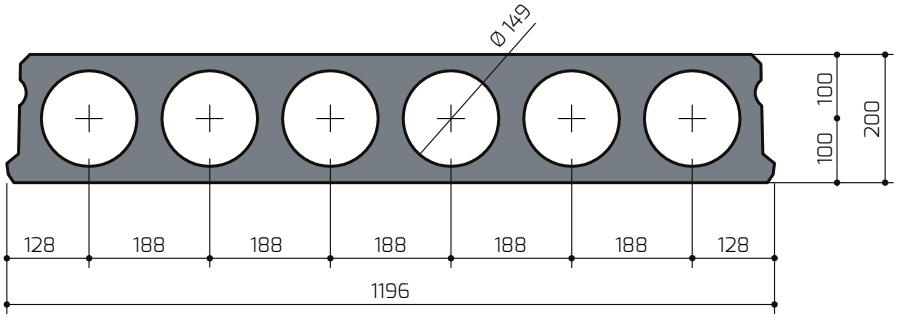
Opmerking:

- De toelaatbare nuttige belasting = de som van alle belastingen die aangrijpen op de SP-vloerplaat, exclusief het eigen gewicht.

Begrenzing van de onmiddellijke vervorming ten gevolge van de nuttige belasting tot ℓ/800 en ℓ/500

2.2.12 | Holle vloerplaat SP 200

Kenmerken



Transportgewicht: 314 kg/m
Voegvulling: 6,8 liter/m²

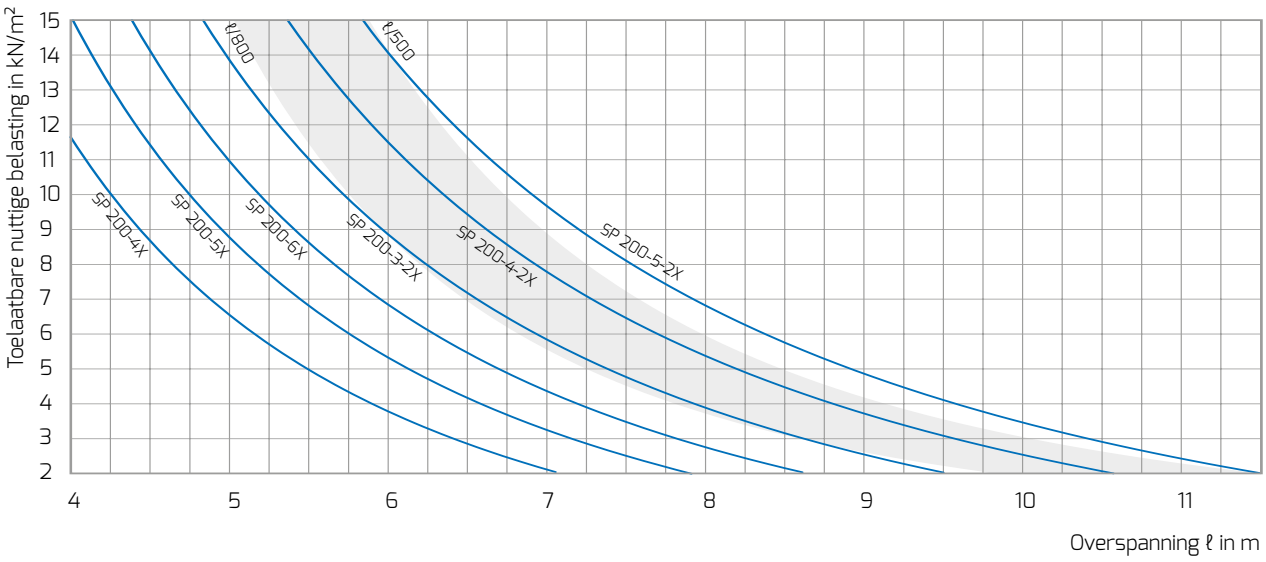
Overzichtstabel van de momenten M_{Rd} en dwarskrachten $V_{Rd,c}$ (*)

profiel (**)	M_{Rd} (*)	$V_{Rd,c}$ (*)	Met 50 mm druklaag M_{Rd} (*)
	kNm	kN	kNm
SP 200-4X	51	89	66
SP 200-5X	63	91	81
SP 200-6X	76	92	96
SP 200-3-2X	92	92	116
SP 200-4-2X	113	94	141
SP 200-5-2X	134	96	164

(*) Opmerkingen:
- De in de tabel aangegeven waarden voor M_{Rd} en $V_{Rd,c}$ zijn rekenwaarden van de weerstandbiedende momenten en dwarskrachten in de bezwijkgrenstoestand.
- De rekenwaarde van het optredend buigend moment M_{Ed} moet voldoen aan: $M_{Ed} \leq M_{Rd}$. Hetzelfde geldt voor de dwarskracht: $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$
- Het moment M_{Ed} wordt berekend met het eigen gewicht van het element en de nuttige belasting, vermenigvuldigd met de overeenkomstige partiële veiligheidsfactoren. Hetzelfde geldt voor de dwarskracht V_{Ed}.
- Bij de berekening van M_{Ed} en V_{Ed} moet dus ook rekening worden gehouden met het eigen gewicht van het element!

(**) Opmerking:
- Profielnaam: De cijfers achter het koppelteken duiden het aantal voorspanstrengen met diameter 12,5 mm en/of diameter 9,3 mm (gemarkeerd met X) aan.

Grafiek draagvermogen

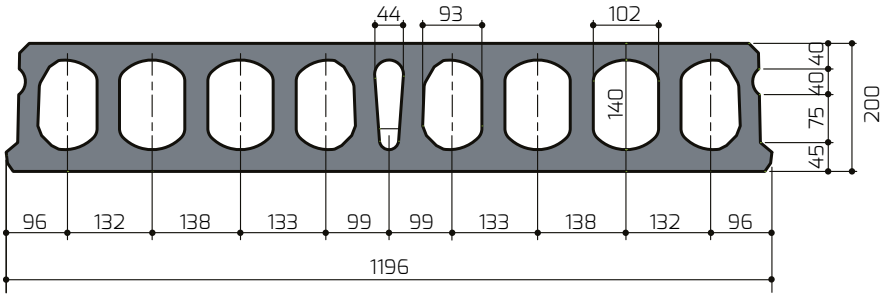


Opmerking:
- De toelaatbare nuttige belasting = de som van alle belastingen die aangrijpen op de SP-vloerplaat, exclusief het eigen gewicht.

Begrenzing van de onmiddellijke vervorming ten gevolge van de nuttige belasting tot ℓ/800 en ℓ/500

2.2.13 | Holle vloerplaat SPN 200

Kenmerken



Transportgewicht: 330 kg/m
Voegvulling: 6,9 liter/m²

Overzichtstabel van de momenten M_{Rd} en dwarskrachten $V_{Rd,c}$ (*)

profiel (**)	M_{Rd} (*)	$V_{Rd,c}$ (*)	Met 50 mm druklaag M_{Rd} (*)
	kNm	kN	kNm
SPN 200-6x	76	101	97
SPN 200-8x	100	104	127
SPN 200-10x	124	107	156
SPN 200-2-8x	142	109	176
SPN 200-4-6x	160	111	196
SPN 200-6-4x	176	113	215
SPN 200-8-2x	191	115	233

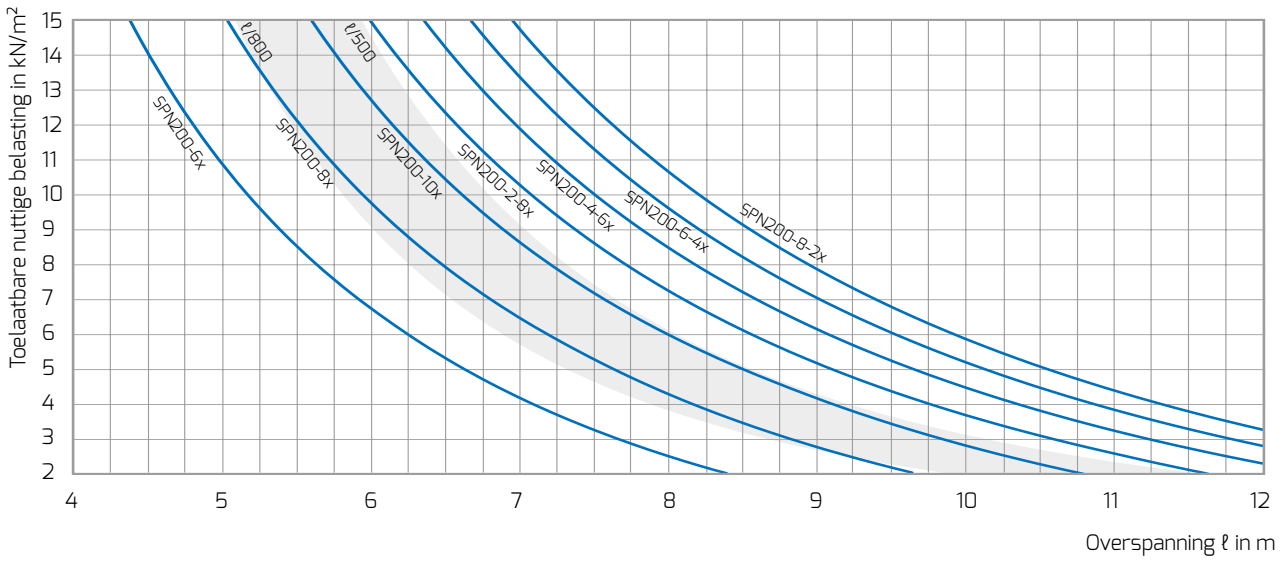
(*) Opmerkingen:

- De in de tabel aangegeven waarden voor M_{Rd} en $V_{Rd,c}$ zijn rekenwaarden van de weerstandbiedende momenten en dwarskrachten in de bezwijkgrenstoestand.
- De rekenwaarde van het optredend buigend moment M_{Ed} moet voldoen aan: $M_{Ed} \leq M_{Rd}$. Hetzelfde geldt voor de dwarskracht: $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$
- Het moment M_{Ed} wordt berekend met het eigen gewicht van het element en de nuttige belasting, vermenigvuldigd met de overeenkomstige partiële veiligheidsfactoren. Hetzelfde geldt voor de dwarskracht V_{Ed}.
- Bij de berekening van M_{Ed} en V_{Ed} moet dus ook rekening worden gehouden met het eigen gewicht van het element!

(**) Opmerking:

- Profielnaam: De cijfers achter het koppelteken duiden het aantal voorspanstrengen met diameter 12,5 mm en/of diameter 9,3 mm (gemarkeerd met X) aan.

Grafiek draagvermogen



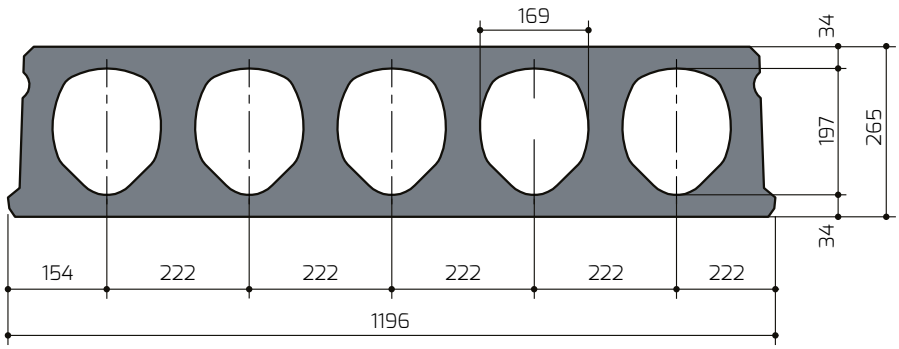
Opmerking:

- De toelaatbare nuttige belasting = de som van alle belastingen die aangrijpen op de SP-vloerplaat, exclusief het eigen gewicht.

Begrenzing van de onmiddellijke vervorming ten gevolge van de nuttige belasting tot ℓ/800 en ℓ/500

2.2.14 | **Holle vloerplaat SP 265**

Kenmerken



Transportgewicht: 429 kg/m
Voegvulling: 9,8 liter/m²

Overzichtstabel van de momenten M_{Rd} en dwarskrachten $V_{Rd,c}$ (*)

profiel (**)	M_{Rd} (*)	$V_{Rd,c}$ (*)	Met 50 mm druklaag M_{Rd} (*)
	kNm	kN	kNm
SP 265-6X	106	137	127
SP 265-2-4X	133	138	159
SP 265-8X	141	140	167
SP 265-4-2X	160	140	189
SP 265-10X	175	142	205
SP 265-5-2X	190	142	222
SP 265-6-2X	220	143	254
SP 265-7-2X	251	144	289
SP 265-8-2X	279	145	319

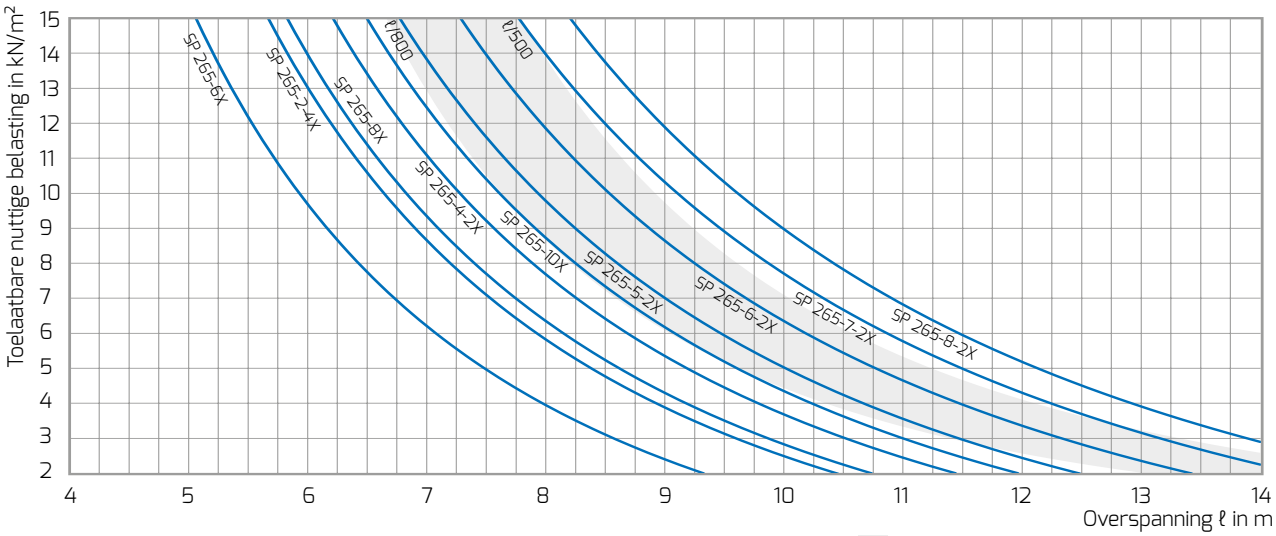
(*) Opmerkingen:

- De in de tabel aangegeven waarden voor M_{Rd} en $V_{Rd,c}$ zijn rekenwaarden van de weerstandbiedende momenten en dwarskrachten in de bezwijkgrenstoestand.
- De rekenwaarde van het optredend buigend moment M_{Ed} moet voldoen aan: $M_{Ed} \leq M_{Rd}$. Hetzelfde geldt voor de dwarskracht: $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$
- Het moment M_{Ed} wordt berekend met het eigen gewicht van het element en de nuttige belasting, vermenigvuldigd met de overeenkomstige partiële veiligheidsfactoren. Hetzelfde geldt voor de dwarskracht V_{Ed}.
- Bij de berekening van M_{Ed} en V_{Ed} moet dus ook rekening worden gehouden met het eigen gewicht van het element!

(**) Opmerking:

- Profielnaam: De cijfers achter het koppelteken duiden het aantal voorspanstrengen met diameter 12,5 mm en/of diameter 9,3 mm (gemarkeerd met X) aan.

Grafiek draagvermogen



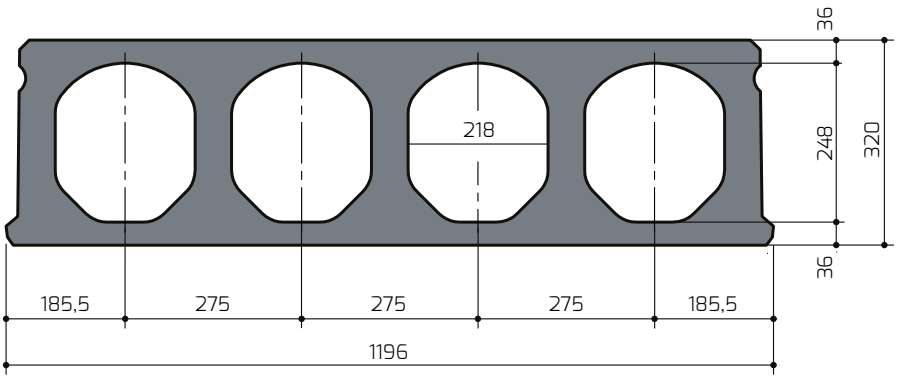
Opmerking:

- De toelaatbare nuttige belasting = de som van alle belastingen die aangrijpen op de SP-vloerplaat, exclusief het eigen gewicht.

Begrenzing van de onmiddellijke vervorming ten gevolge van de nuttige belasting tot ℓ/800 en ℓ/500

2.2.15 | Holle vloerplaat SP 320

Kenmerken



Transportgewicht: 461 kg/m

Voegvulling: 11,0 liter/m²

Overzichtstabel van de momenten M_{Rd} en dwarskrachten $V_{Rd,c}$ (*)

profiel (**)	M_{Rd} (*)	$V_{Rd,c}$ (*)	Met 50 mm druklaag M_{Rd} (*)
	kNm	kN	kNm
SP 320-6X	132	168	153
SP 320-7X	154	171	178
SP 320-8X	175	172	202
SP 320-5	195	170	223
SP 320-6	233	173	265
SP 320-7	271	175	305
SP 320-8	308	178	345
SP 320-9	346	180	387
SP 320-10	382	183	425
SP 320-11	418	185	464

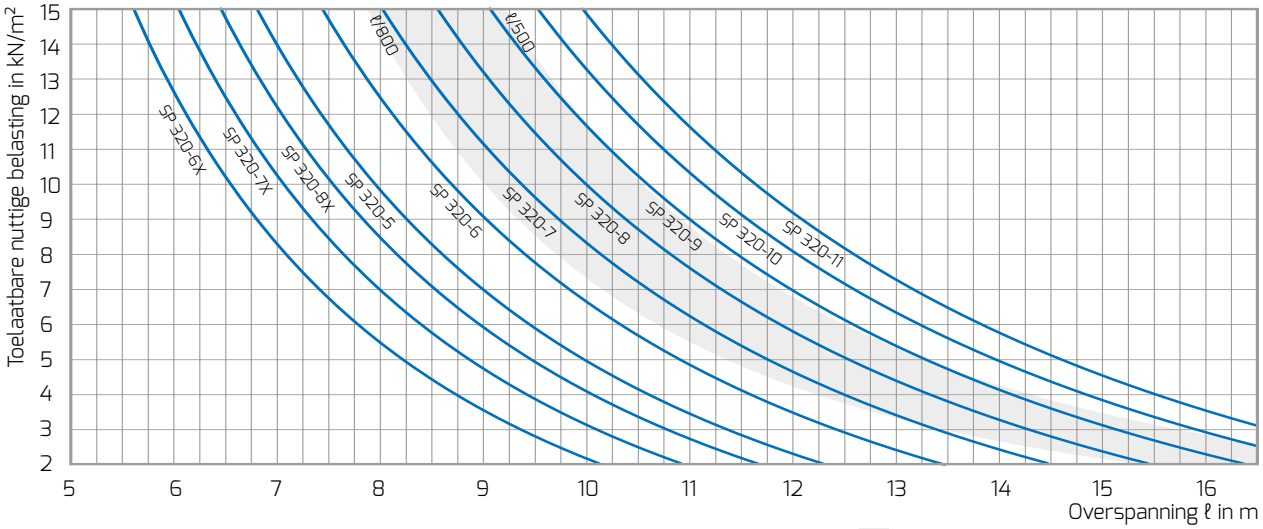
(*) Opmerkingen:

- De in de tabel aangegeven waarden voor M_{Rd} en $V_{Rd,c}$ zijn rekenwaarden van de weerstandbiedende momenten en dwarskrachten in de bezwijkgrenstoestand.
- De rekenwaarde van het optredend buigend moment M_{Ed} moet voldoen aan: $M_{Ed} \leq M_{Rd}$. Hetzelfde geldt voor de dwarskracht: $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$
- Het moment M_{Ed} wordt berekend met het eigen gewicht van het element en de nuttige belasting, vermenigvuldigd met de overeenkomstige partiële veiligheidsfactoren. Hetzelfde geldt voor de dwarskracht V_{Ed}.
- Bij de berekening van M_{Ed} en V_{Ed} moet dus ook rekening worden gehouden met het eigen gewicht van het element!

(**) Opmerking:

- Profielnaam: De cijfers achter het koppelteken duiden het aantal voorspanstrengen met diameter 12,5 mm en/of diameter 9,3 mm (gemarkeerd met X) aan.

Grafiek draagvermogen



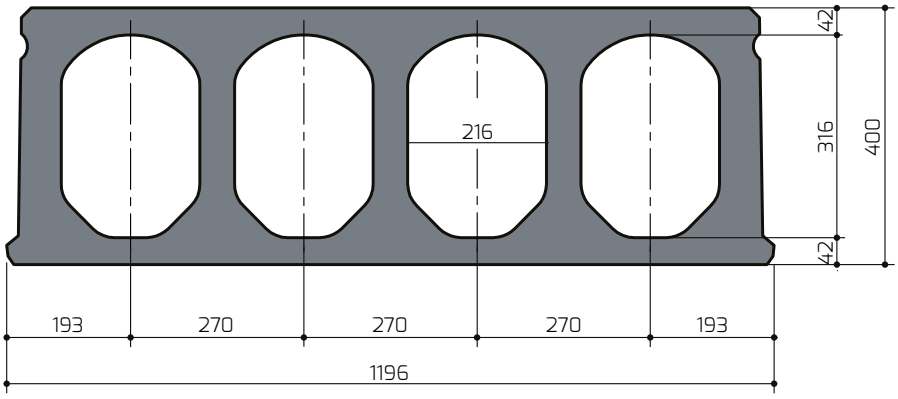
Opmerking:

- De toelaatbare nuttige belasting = de som van alle belastingen die aangrijpen op de SP-vloerplaat, exclusief het eigen gewicht.

Begrenzing van de onmiddellijke vervorming ten gevolge van de nuttige belasting tot ℓ/800 en ℓ/500

2.2.16 | **Holle vloerplaat SP 400**

Kenmerken



Transportgewicht: 549 kg/m

Voegvulling: 14,7 liter/m²

Overzichtstabel van de momenten M_{Rd} en dwarskrachten $V_{Rd,c}$ (*)

profiel (**)	M_{Rd} (*)	$V_{Rd,c}$ (*)	Met 50 mm druklaag M_{Rd} (*)
	kNm	kN	kNm
SP 400-5	251	223	280
SP 400-6	300	225	332
SP 400-7	349	227	384
SP 400-8	398	229	436
SP 400-9	447	229	487
SP 400-10	495	231	539
SP 400-11	543	232	589
SP 400-12	589	233	639
SP 400-13	635	234	687

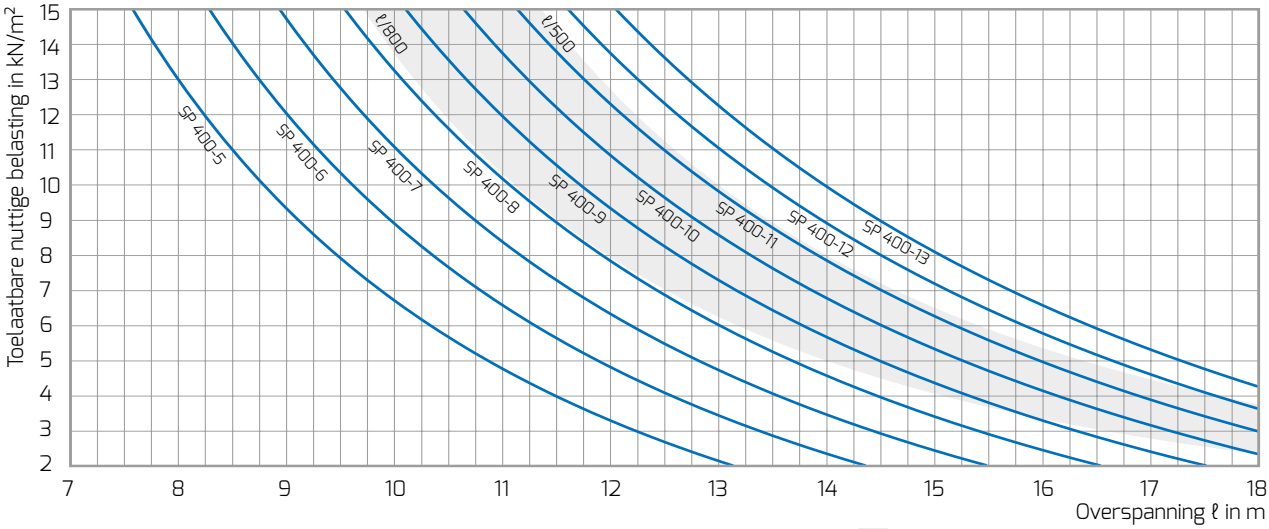
(*) Opmerkingen:

- De in de tabel aangegeven waarden voor M_{Rd} en $V_{Rd,c}$ zijn rekenwaarden van de weerstandbiedende momenten en dwarskrachten in de bezwijkgrenstoestand.
- De rekenwaarde van het optredend buigend moment M_{Ed} moet voldoen aan: $M_{Ed} \leq M_{Rd}$. Hetzelfde geldt voor de dwarskracht: $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$
- Het moment M_{Ed} wordt berekend met het eigen gewicht van het element en de nuttige belasting, vermenigvuldigd met de overeenkomstige partiële veiligheidsfactoren. Hetzelfde geldt voor de dwarskracht V_{Ed}.
- Bij de berekening van M_{Ed} en V_{Ed} moet dus ook rekening worden gehouden met het eigen gewicht van het element!

(**) Opmerking:

- Profielnaam: Het cijfer achter het koppelteken duidt het aantal voorspanstrengen met diameter 12,5 mm aan.

Grafiek draagvermogen



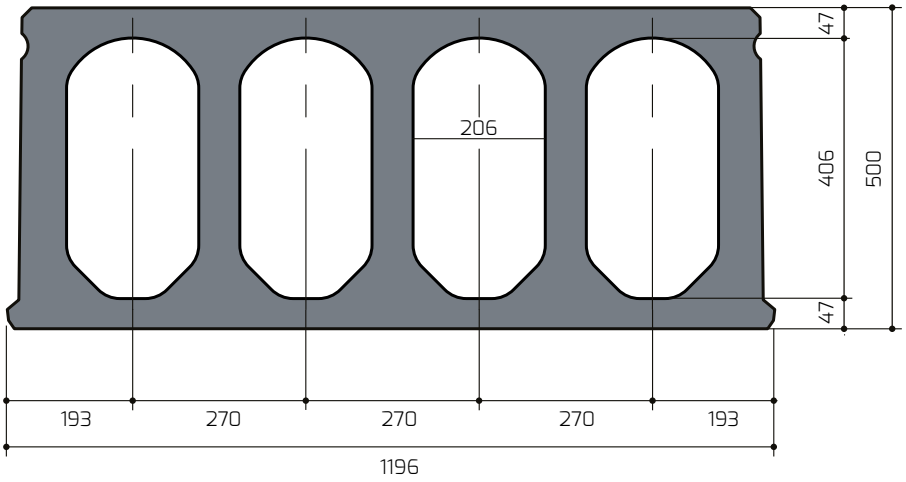
Opmerking:

- De toelaatbare nuttige belasting = de som van alle belastingen die aangrijpen op de SP-vloerplaat, exclusief het eigen gewicht.

Begrenzing van de onmiddellijke vervorming ten gevolge van de nuttige belasting tot ℓ/800 en ℓ/500

2.2.17 | Holle vloerplaat SPZ 500

Kenmerken



Transportgewicht: 681 kg/m
Voegvulling: 18,2 liter/m²

Overzichtstabel van de momenten M_{Rd} en dwarskrachten $V_{Rd,c}$ (*)

profiel (**)	M_{Rd} (*)	$V_{Rd,c}$ (*)	Met 50 mm druklaag M_{Rd} (*)
	kNm	kN	kNm
SPZ 500-8	497	342	544
SPZ 500-10	616	348	669
SPZ 500-11	675	353	731
SPZ 500-13	784	370	845
SPZ 500-14	841	385	896
SPZ 500-16	950	396	1011
SPZ 500-14-2Y	1006	394	1069

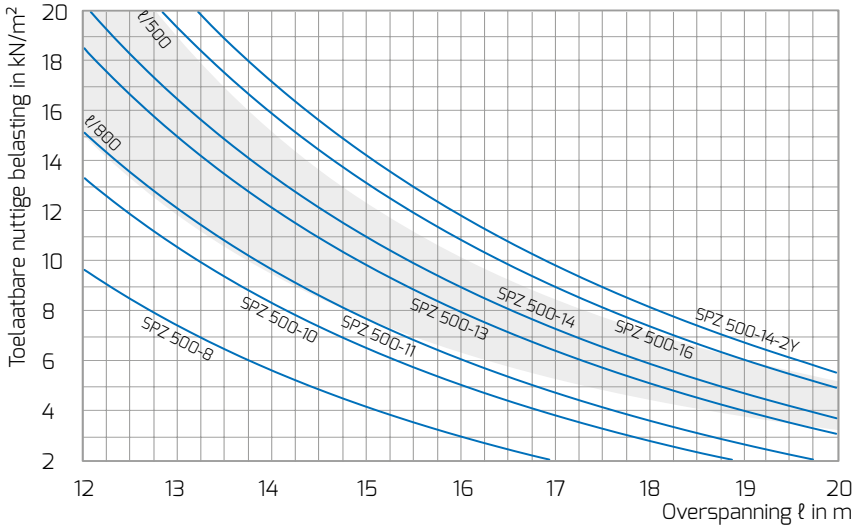
(*) Opmerkingen:

- De in de tabel aangegeven waarden voor M_{Rd} en $V_{Rd,c}$ zijn rekenwaarden van de weerstandbiedende momenten en dwarskrachten in de bezwijkgrenstoestand.
- De rekenwaarde van het optredend buigend moment M_{Ed} moet voldoen aan: $M_{Ed} \leq M_{Rd}$. Hetzelfde geldt voor de dwarskracht: $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$
- Het moment M_{Ed} wordt berekend met het eigen gewicht van het element en de nuttige belasting, vermenigvuldigd met de overeenkomstige partiële veiligheidsfactoren. Hetzelfde geldt voor de dwarskracht V_{Ed}.
- Bij de berekening van M_{Ed} en V_{Ed} moet dus ook rekening worden gehouden met het eigen gewicht van het element!

(**) Opmerking:

- Profielnaam: Het cijfer achter het koppelteken duidt het aantal voorspanstrengen met diameter 12,5 mm aan.
  Y-streng = voorspanstreng met een diameter 15,2 mm.

Grafiek draagvermogen



Opmerking:

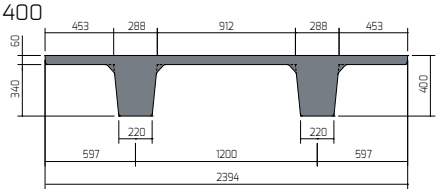
- De toelaatbare nuttige belasting = de som van alle belastingen die aangrijpen op de SP-vloerplaat, exclusief het eigen gewicht.

Begrenzing van de onmiddellijke vervorming ten gevolge van de nuttige belasting tot ℓ/800 en ℓ/500

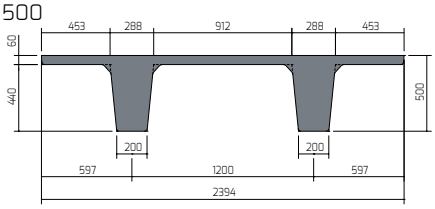
2.3 | Vloerplaten TTP - Dakplaten TTD + TTT

2.3.1 | Profielen

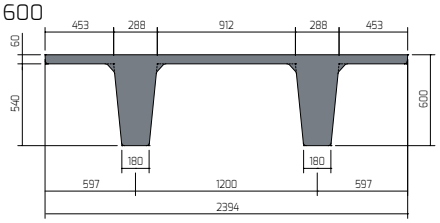
TTP 400



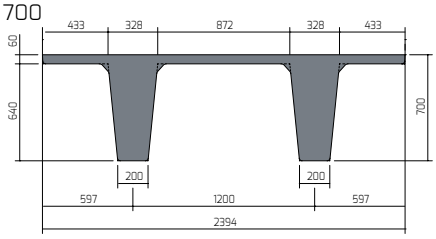
TTP 500



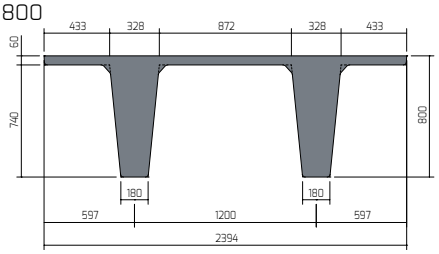
TTP 600



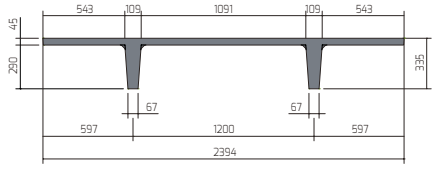
TTP 700



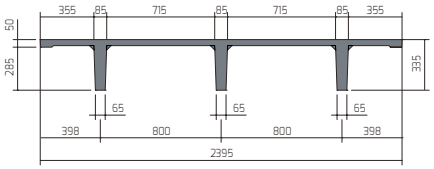
TTP 800



TTD 335



TTT 335



2.3.2 | Kenmerken

TTP-vloerplaten

De vloerelementen hebben een geribde doorsnede met een nominale breedte van 2400 mm. De ribben bevinden zich op een tussenafstand van 1200 mm en zijn onderaan minimum 180 mm breed. De minimale dikte van de tafel is 60 mm. De dwarsverbinding tussen de vloerelementen wordt verwezenlijkt door laskoppelingen.
De TTP-elementen zijn opgevat om te gebruiken met een meewerkende druklaag; ze kunnen eventueel zonder druklaag gebruikt worden als er alternatieve oplossingen zijn voor brandweerstand, schijfwerking, opbuiging en lastenspreiding.
De fabricage draagt het BENOR kwaliteitslabel.

Ergon TTP-elementen bieden talrijke voordelen:

- grote overspanningen waardoor het aantal tussenkolommen aanzienlijk kan verminderd worden
- grote nuttige belastingen
- lengte op maat
- beperking van de constructiehoogte door de tandoplegging
- twee uur brandweerstand mits gebruik van een druklaag ≥ 60 mm (gelieve in dit geval onze technische dienst te raadplegen voor toelaatbare belastingen)

TTD en TTT dakplaten

De dakelementen hebben een geribde doorsnede met een nominale breedte van 2400 mm.
De ribben bevinden zich op een tussenafstand van 1200 mm (TTD) of 800 mm (TTT). De minimale dikte van de tafel is 45 mm (TTD) of 40 mm (TTT).
De dakplaten worden gebruikt zonder druklaag en worden, indien nodig, voorzien van uitstekende wapening op de kop.
De fabricage gebeurt onder het BENOR kwaliteitslabel.
Ergon dakelementen zijn geschikt voor overspanningen tot 14 m en hebben een brandweerstand van 30 minuten.

2.3.3 | Karakteristieken

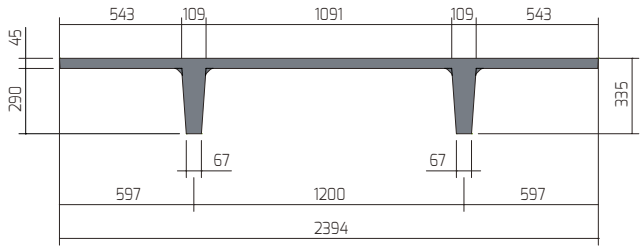
									Toelaatbare oplegreactie voor 2 ribben		
Profiel	**h**	**b**	**gewicht**		**A**	**Ic**	**W_{sup}**	**W_{inf}**	**M_{rd}**	**M_{rd} +60**	**V_{max}**
	mm	**mm**	**kN/m**	**kN/m²**	**mm²x10³**	**mm⁴x10⁶**	**mm³x10⁶**	**mm³x10⁶**	**kNm**	**kNm**	**kN**
TTP 400	400	2394	8,02	3,34	321	4600	34,3	17,3	700	817	300
TTP 500	500	2394	9,12	3,80	365	8335	48,8	25,3	1.054	1.185	400
TTP 600	600	2394	10,08	4,20	403	13300	64,5	33,7	1.411	1.555	450
TTP 700	700	2394	12,14	5,06	486	22052	86,1	49,6	1.960	2.108	450
TTP 800	800	2394	13,10	5,46	524	29762	102,7	58,3	2.320	2.467	500
Dakplaten											
TTD 335	335	2394	3,96	1,65	160	1211	16,7	4,6	191		
TTT 335	335	2395	4,18	1,74	166	1513	17,8	6,0	254		

Opmerkingen:

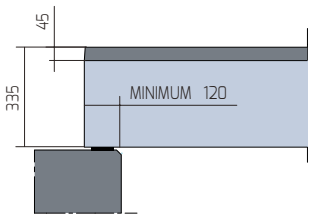
- De in de tabel aangegeven waarden voor M_{Rd} zijn rekenwaarden van de weerstandbiedende momenten in de bezwijkgrenstoestand.
- De rekenwaarde van het optredend buigend moment M_{Ed} moet voldoen aan: $M_{Ed} \leq M_{Rd}$
- Het moment M_{Ed} wordt berekend met het eigen gewicht van het element en de nuttige belasting, vermenigvuldigd met de overeenkomstige partiële vei ligheidsfactoren.
- Bij de berekening van M_{Ed} moet dus ook rekening worden gehouden met het eigen gewicht van het element!
- V_{max} is de karakteristiek toelaatbare oplegreactie voor 2 ribben.

2.3.4 | Dakplaten TTD 335 + TTT 335

Profiel TTD 335

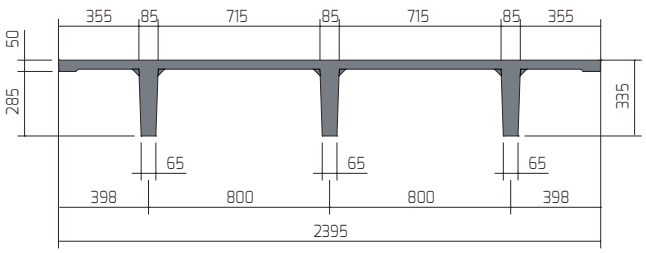


Opleggingen

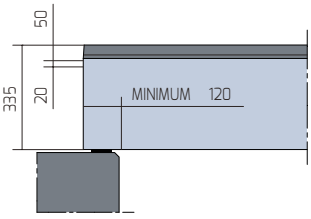


N-opleg

Profiel TTT 335



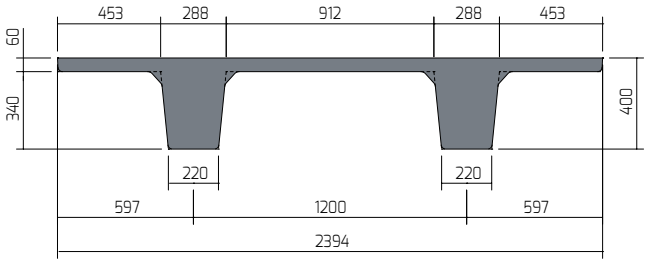
Opleggingen



N-opleg

2.3.5 | **Vloerplaat TTP 400**

Profiel



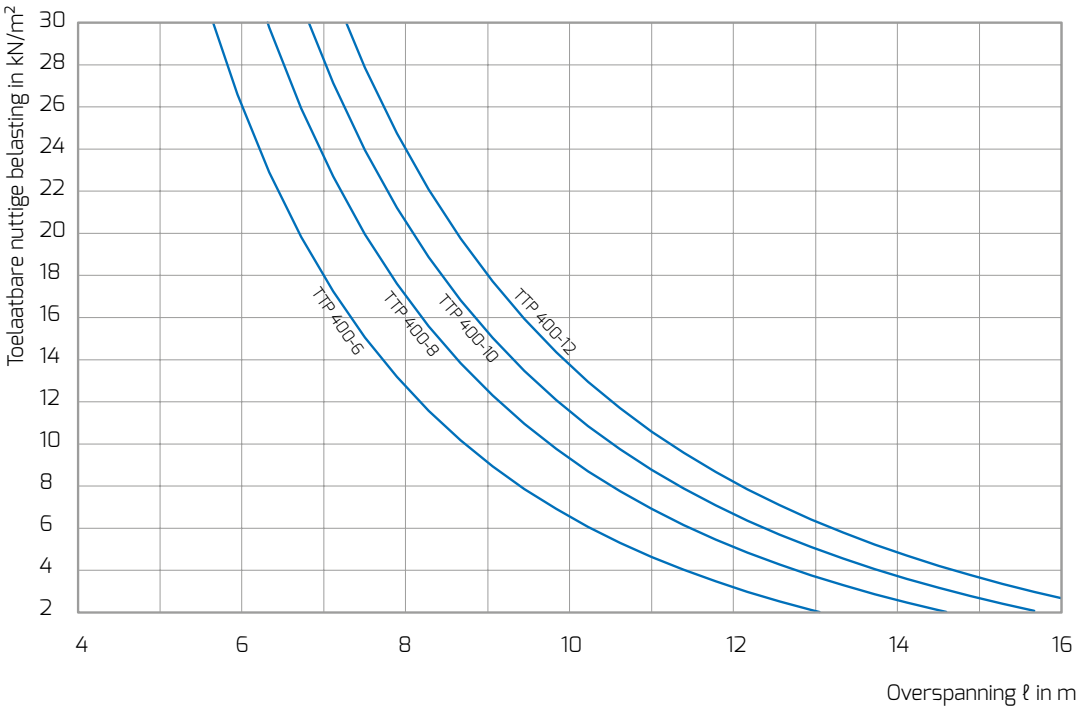
Overzichtstabel van momenten en dwarskracht (met een druklaag van 60 mm)

Profiel	$M_{Rd+60mm}$	$M_{R,\,fi+60mm}$	V_{Rd}
TTP 400-6	493	104	405
TTP 400-8	617	151	405
TTP 400-10	718	206	405
TTP 400-12	817	261	405

Opmerking:

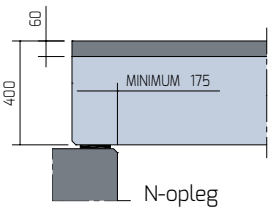
- Profiel: Het cijfer achter het koppelteken geeft het aantal strengen in een plaat van 2,4 m breed
- M_{Rd}: Geeft de rekenwaarde van het opneembaar breukmoment rekening houdend met een druklaag van 60 mm C30/37
- $M_{R,fi}$: Geeft de rekenwaarde van het opneembaar breukmoment Rf 120 min rekening houdend met een druklaag van 60 mm C30/37
- V_{Rd}: Geeft de rekenwaarde van de opneembare dwarskracht voor 2 ribben

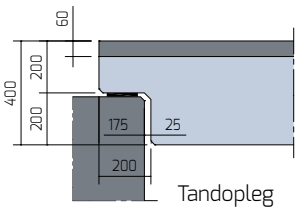
Grafiek van het draagvermogen met druklaag 60 mm



Opleggingen

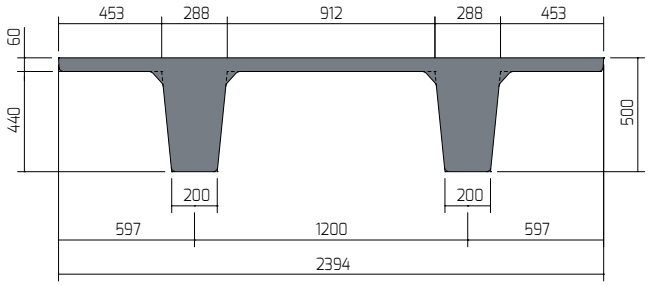
Er is de mogelijkheid om een tandoplegging of om een volledige oplegging te voorzien.
De tandoplegging heeft een hoogte van 200 mm.





2.3.6 | **Vloerplaat TTP 500**

Profiel



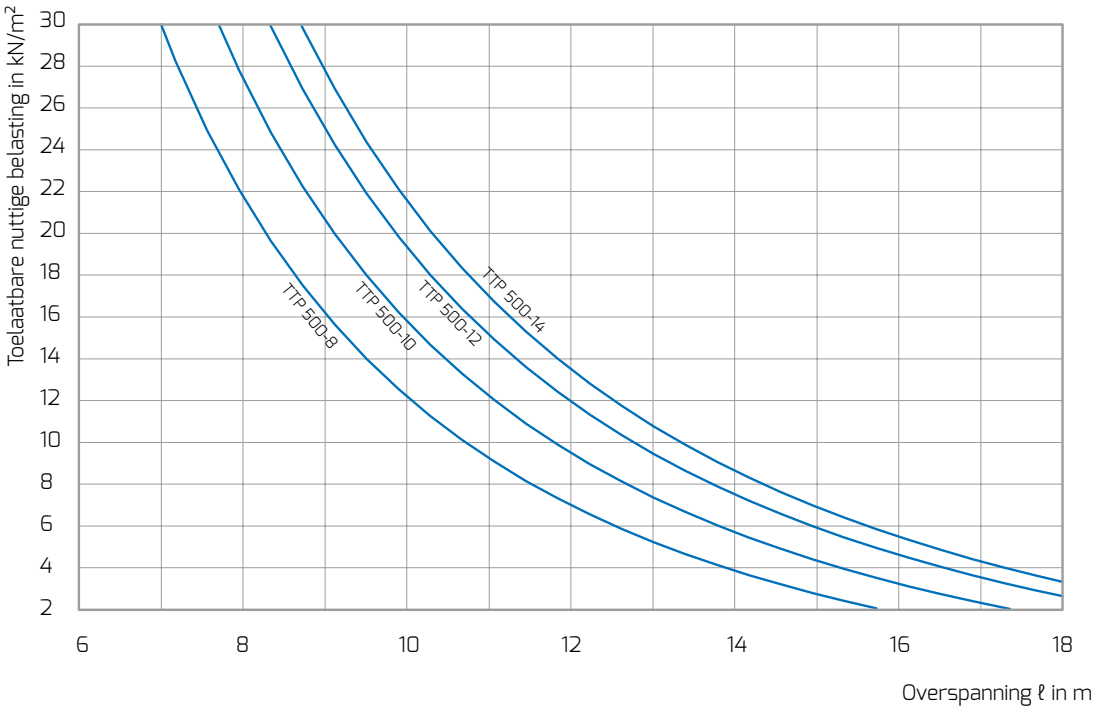
Overzichtstabel van momenten en dwarskracht (met een druklaag van 60 mm)

Profiel	$M_{Rd+60mm}$	$M_{R,\ fi+60mm}$	V_{Rd}
TTP 500-8	764	225	540
TTP 500-10	926	292	540
TTP 500-12	1085	345	540
TTP 500-14	1185	459	540

Opmerking:

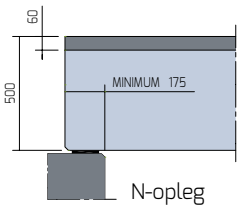
- Profiel: Het cijfer achter het koppelteken geeft het aantal strengen in een plaat van 2,4 m breed
- M_{Rd}: Geeft de rekenwaarde van het opneembaar breukmoment rekening houdend met een druklaag van 60 mm C30/37
- $M_{R,fi}$: Geeft de rekenwaarde van het opneembaar breukmoment Rf 120 min rekening houdend met een druklaag van 60 mm C30/37
- V_{Rd}: Geeft de rekenwaarde van de opneembare dwarskracht voor 2 ribben

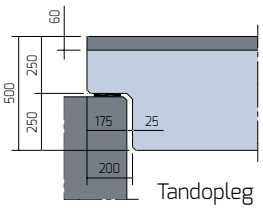
Grafiek van het draagvermogen met druklaag 60 mm



Opleggingen

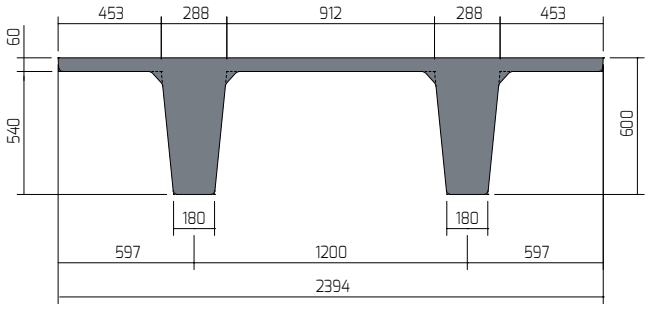
Er is de mogelijkheid om een tandoplegging of om een volledige oplegging te voorzien.
De tandoplegging heeft een hoogte van 250 mm.





2.3.7 | **Vloerplaat TTP 600**

Profiel



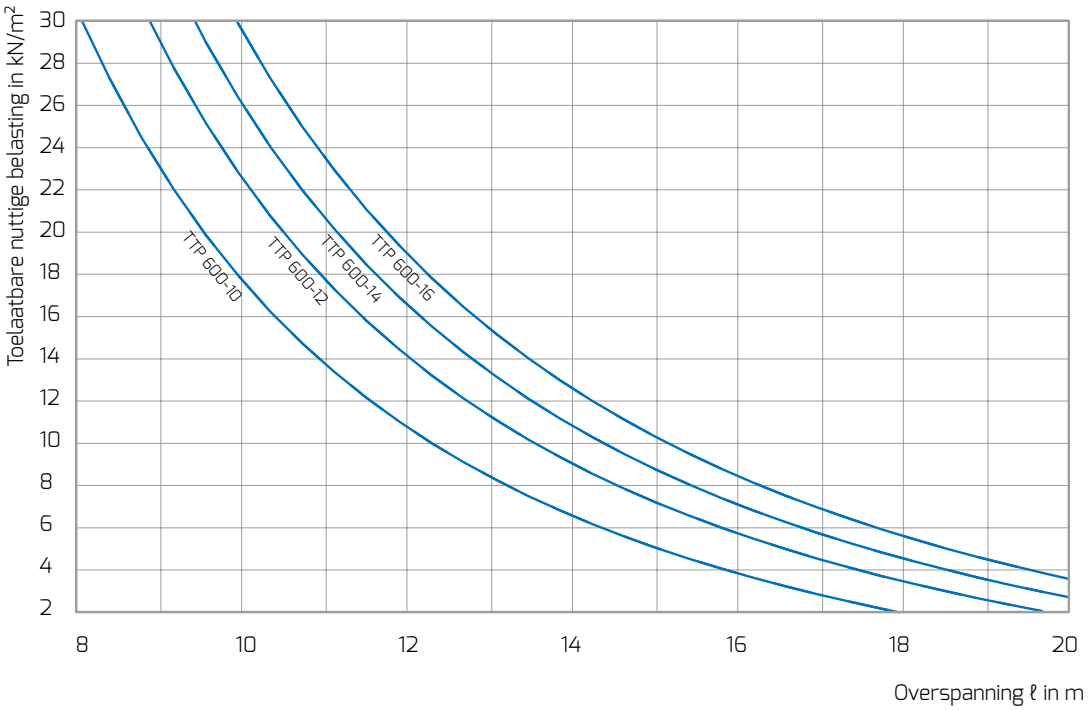
Overzichtstabel van momenten en dwarskracht (met een druklaag van 60 mm)

Profiel	$M_{Rd+60mm}$	$M_{R,\ fi+60mm}$	V_{Rd}
TTP 600-10	1024	580	608
TTP 600-12	1242	646	608
TTP 600-14	1400	786	608
TTP 600-16	1555	924	608

Opmerking:

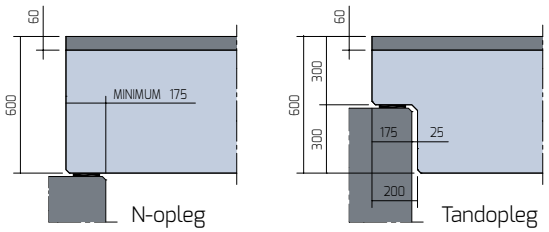
- Profiel: Het cijfer achter het koppelteken geeft het aantal strengen in een plaat van 2,4 m breed
- M_{Rd}: Geeft de rekenwaarde van het opneembaar breukmoment rekening houdend met een druklaag van 60 mm C30/37
- $M_{R,fi}$: Geeft de rekenwaarde van het opneembaar breukmoment Rf 120 min rekening houdend met een druklaag van 60 mm C30/37
- V_{Rd}: Geeft de rekenwaarde van de opneembare dwarskracht voor 2 ribben

Grafiek van het draagvermogen met druklaag 60 mm



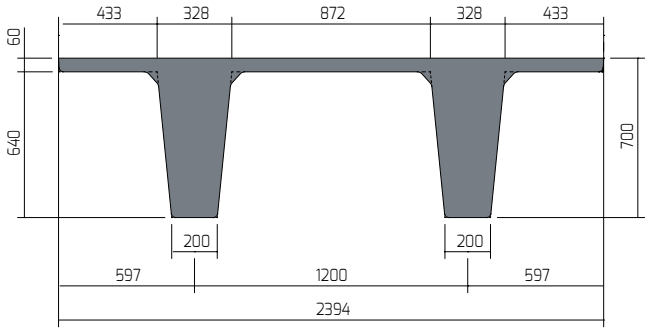
Opleggingen

Er is de mogelijkheid om een tandoplegging of om een volledige oplegging te voorzien.
De tandoplegging heeft een hoogte van 300 mm.



2.3.8 | **Vloerplaat TTP 700**

Profiel



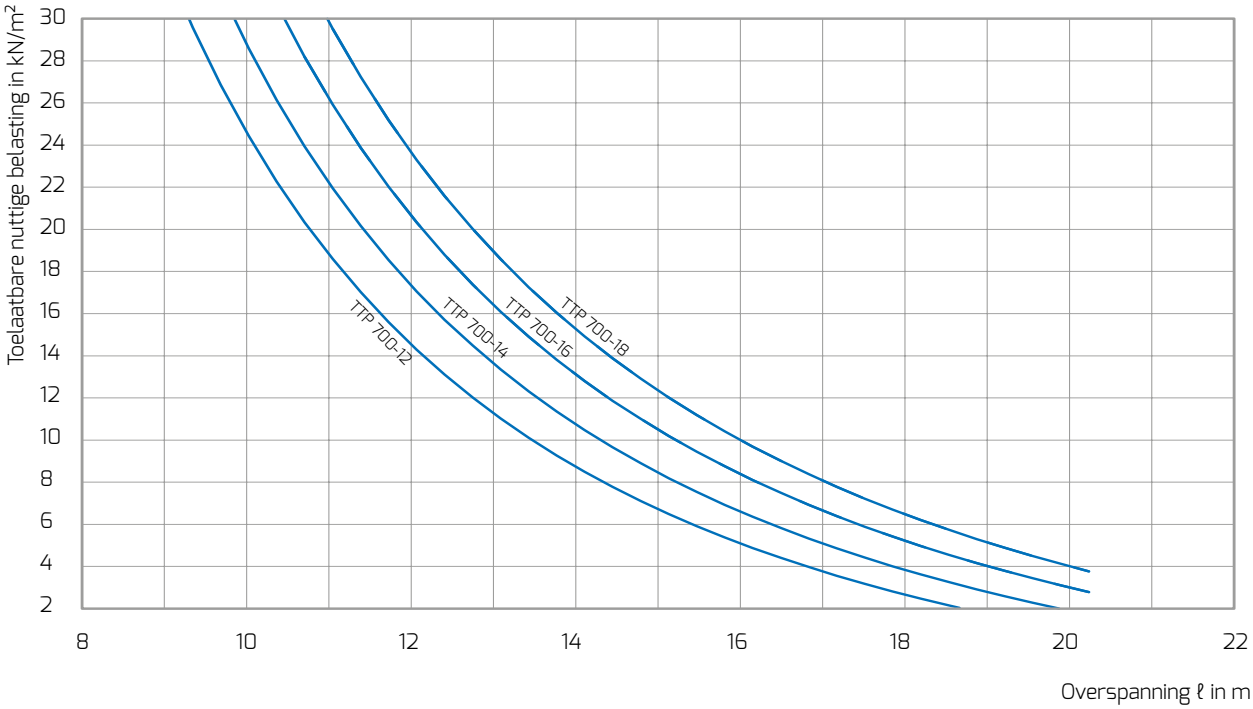
Overzichtstabel van momenten en dwarskracht (met een druklaag van 60 mm)

Profiel	$M_{Rd+60mm}$	$M_{R,\ fi+60mm}$	V_{Rd}
TTP 700-12	1458	748	608
TTP 700-14	1658	916	608
TTP 700-16	1894	994	608
TTP 700-18	2108	1106	608

Opmerking:

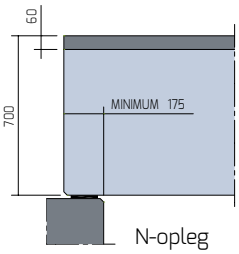
- Profiel: Het cijfer achter het koppelteken geeft het aantal strengen in een plaat van 2,4 m breed
- M_{Rd}: Geeft de rekenwaarde van het opneembaar breukmoment rekening houdend met een druklaag van 60 mm C30/37
- $M_{R,fi}$: Geeft de rekenwaarde van het opneembaar breukmoment Rf 120 min rekening houdend met een druklaag van 60 mm C30/37
- V_{Rd}: Geeft de rekenwaarde van de opneembare dwarskracht voor 2 ribben

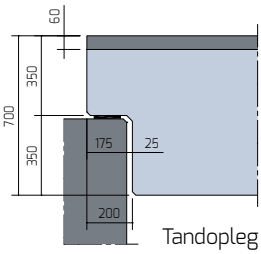
Grafiek van het draagvermogen met druklaag 60 mm



Opleggingen

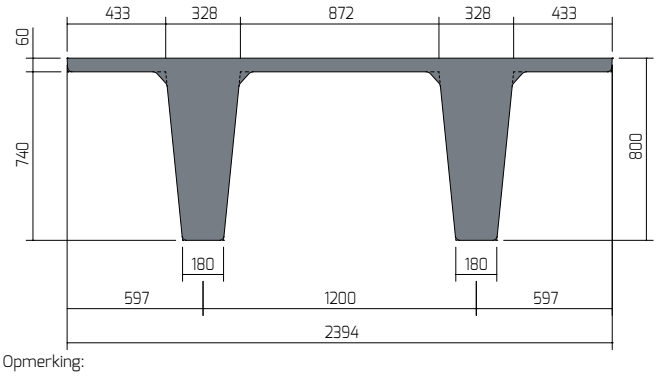
Er is de mogelijkheid om een tandoplegging of om een volledige oplegging te voorzien.
De tandoplegging heeft een hoogte van 350 mm.





2.3.9 | Vloerplaat TTP 800

Profiel



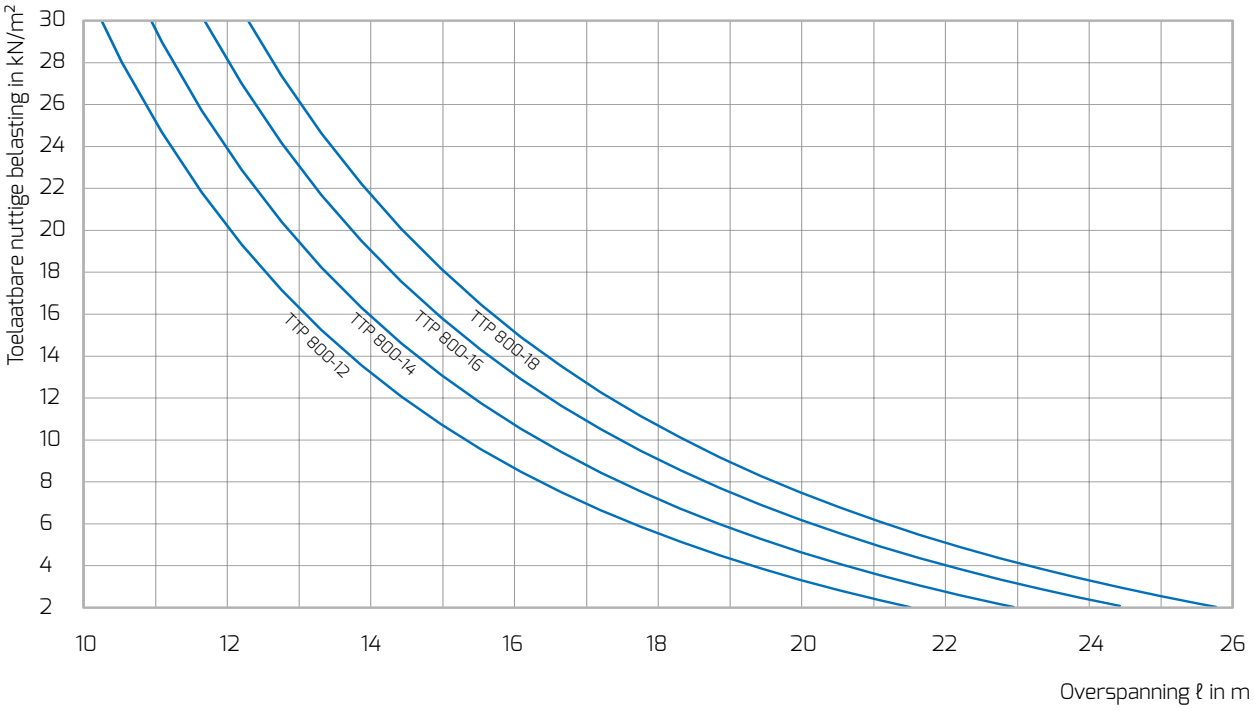
Overzichtstabel van momenten en dwarskracht (met een druklaag van 60 mm)

Profiel	$M_{Rd+60mm}$	$M_{R, fi+60mm}$	V_{Rd}
TTP 800-12	1715	997	675
TTP 800-14	1955	1131	675
TTP 800-16	2232	1335	675
TTP 800-18	2467	1524	675

Opmerking:

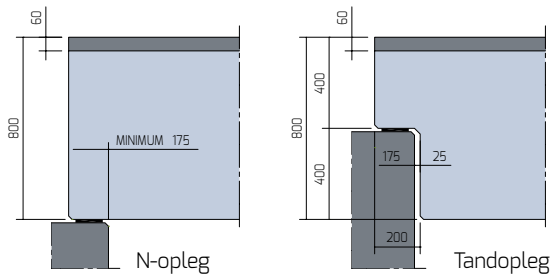
- Profiel: Het cijfer achter het koppelteken geeft het aantal strengen in een plaat van 2,4 m breed
- M_{Rd}: Geeft de rekenwaarde van het opneembaar breukmoment rekening houdend met een druklaag van 60 mm C30/37
- $M_{R,fi}$: Geeft de rekenwaarde van het opneembaar breukmoment Rf 120 min rekening houdend met een druklaag van 60 mm C30/37
- V_{Rd}: Geeft de rekenwaarde van de opneembare dwarskracht voor 2 ribben

Grafiek van het draagvermogen met druklaag 60 mm



Opleggingen

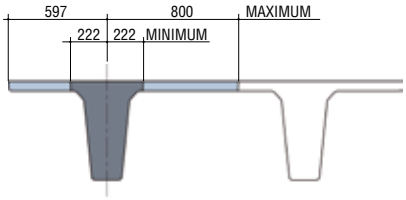
Er is de mogelijkheid om een tandoplegging of om een volledige oplegging te voorzien.
De tandoplegging heeft een hoogte van 400 mm.

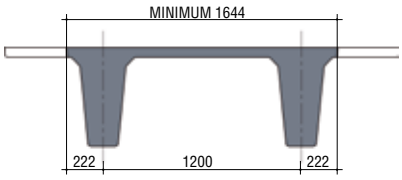


2.3.10 | **Pasplaten**

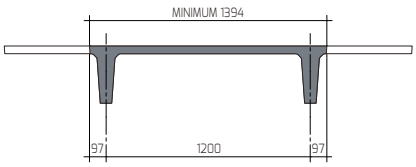
Pasplaten worden bekomen door de breedte van de druktafel aan te passen.

TTP

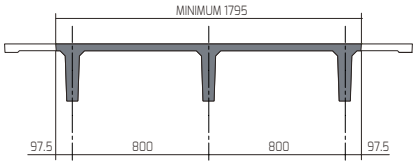


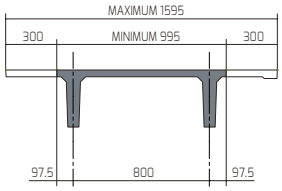


TTD



TTT



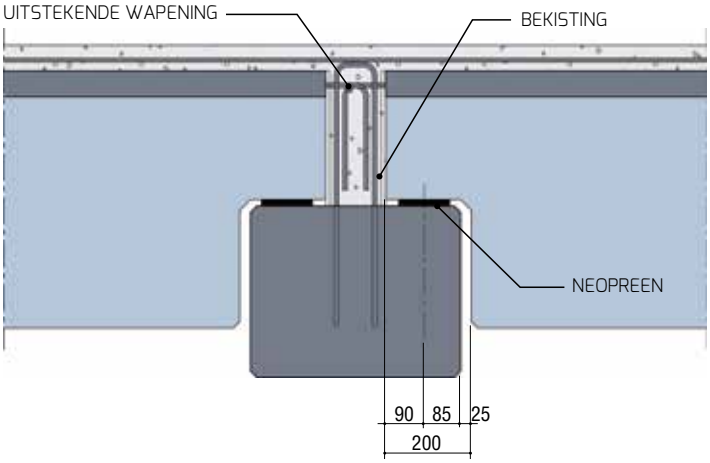


2.3.11 | **Montage en verbindingen**

Verbindingen

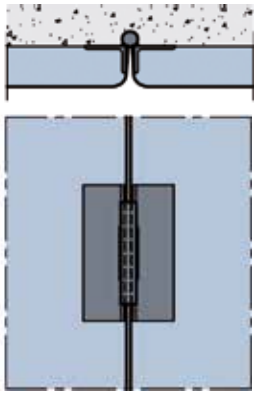
Ter hoogte van de oplegging

Uit het bovenvlak van de draagbalk (RR-ligger) en uit het kopvlak van de TTP-plaat steken wachtstaven. Door de opstorting na de montage ontstaat er een homogeen geheel. Voor het opnemen van de overlasten kan rekening gehouden worden met dit samengesteld profiel.



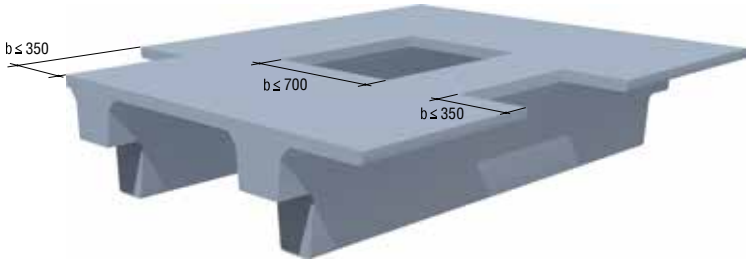
Ter hoogte van de langsvoeg

Deze verbindingen, samen met de voldoende gewapende druklaag, laten toe de geconcentreerde belastingen over meerdere platen te verdelen. De vloer is door deze voegconstructie tevens in staat als horizontale schijf te werken en windkrachten naar een eventuele stijve kern over te brengen via de aanwezige gewapende druklaag.

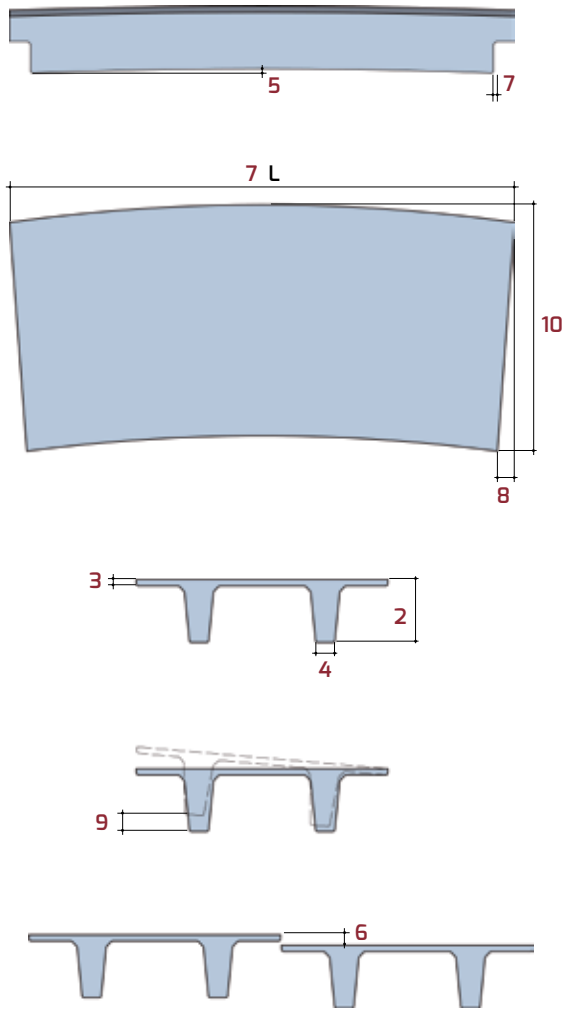


2.3.12 | **Sparingen**

In de TTP-elementen kunnen sparingen worden gemaakt zoals op de tekening is aangegeven. Voor grote sparingen moet de doorsnede nagerekend worden.



2.3.13 | **Toleranties**



1 | Lengte: ± (20 mm + $\frac{\text{Lengte L}}{2000}$), max. ±28 mm

2 | Hoogte: +15 / -5 mm

3 | Dikte van de plaat +10/-5 mm

4 | Breedte van de rib: ± 5 mm

5 | Opbuiging; afwijking op de berekende waarde: $\frac{\text{Lengte L}}{1500}$

6 | Verschil in opbuiging tussen twee naast elkaar liggende identieke platen met dezelfde ouderdom: $\frac{\text{Lengte L}}{1000}$, min. 15 mm

7 | Verticaliteit: 10 mm

8 | Haaksheid: 10 mm

9 | Scheluwte: 20 mm

10 | Breedte van de omschreven rechthoek: ± 7 mm
Tolerantie op breedte in geval van versmalde plaat

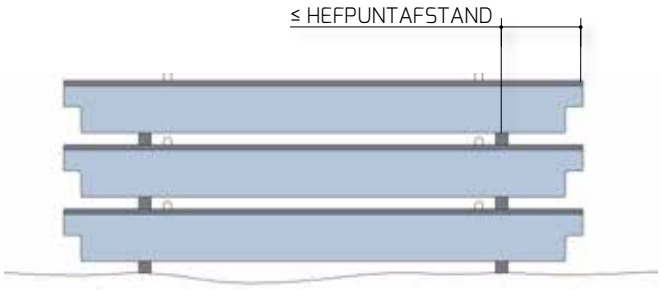
Voorzieningen: plaatsing van ankerrails, openingen, e.d. ± 20 mm

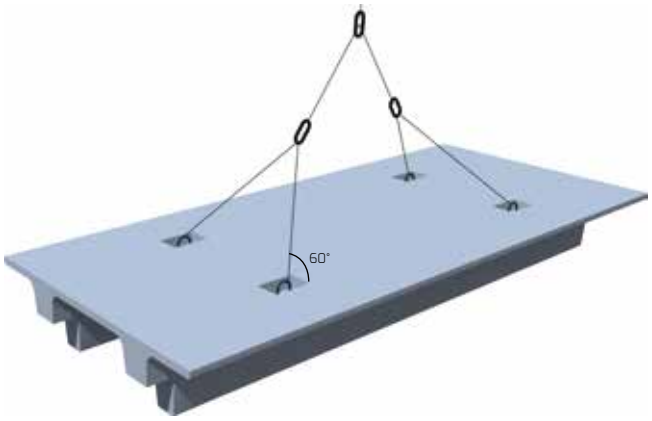
2.3.14 | **Manipulatie en transport**

De elementen dienen steeds te worden gestockeerd met de steunpunten aan het uiteinde en netjes boven elkaar, ook op de vrachtwagen.

De elementen zijn voorzien van vier ingebetonneerde hefogen. De hefkabels dienen voldoende lang te zijn opdat de hoek met het element ≥ 60° zou zijn.

Het heftuig dient op dermate wijze opgevat te worden dat elk hefoog evenveel belast wordt.





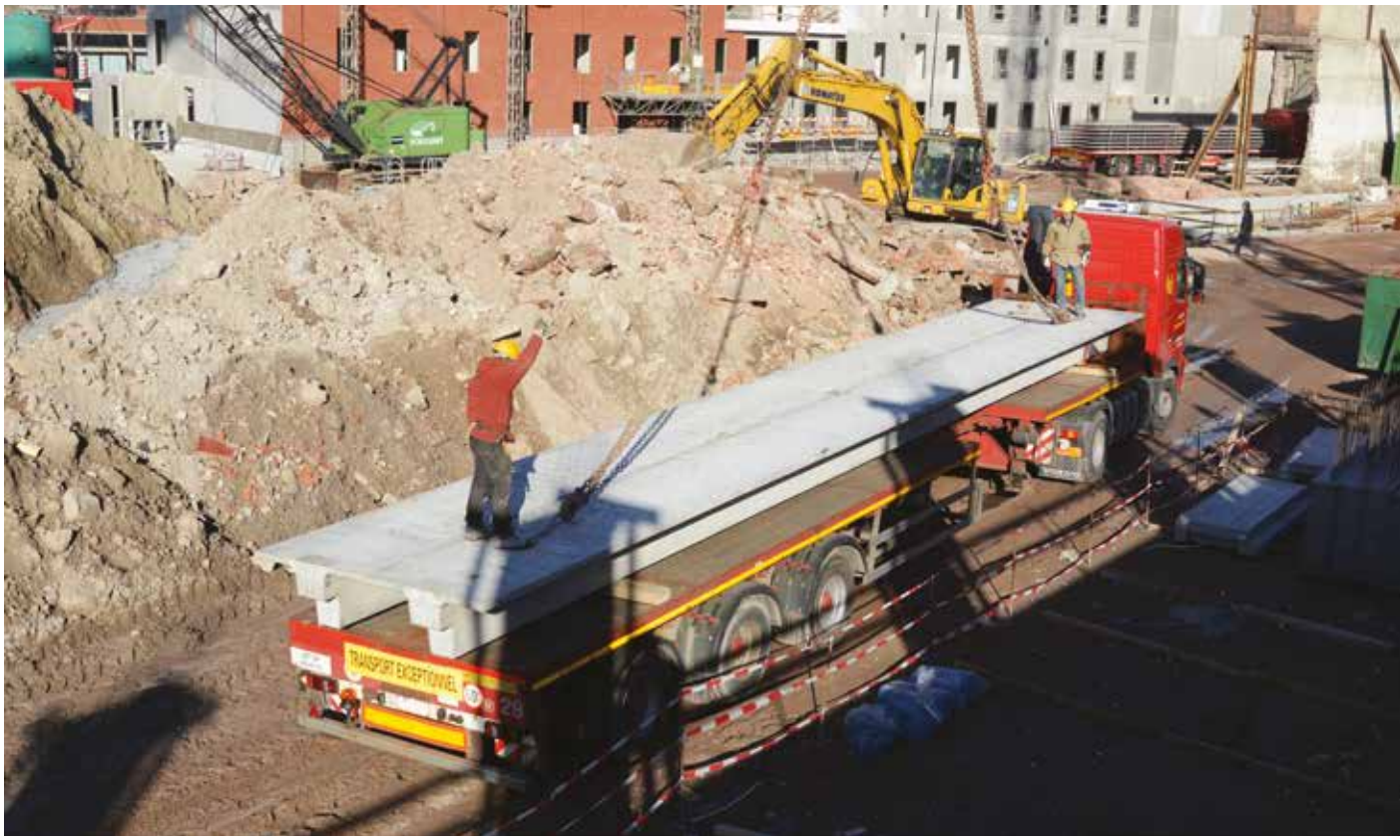
2.3.15 | **Mogelijke voorzieningen**

Voor het doorvoeren van leidingen en dergelijke:

- verticale openingen doorheen de plaat

Voor ophanglasten:

- horizontale gaatjes doorheen de ribben voor ophangbeugels
- verankeringsrails in de onderzijde van de ribben, enz.



Ergon nv/sa
Marnixdreef 5, B-2500 Lier
sales@ergon.be
www.ergon.be

Ed. 2018