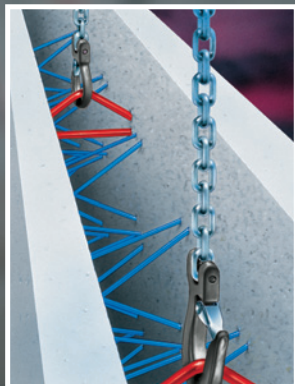


MONTAGE- HANDLEIDING

voor dubbele en thermische wanden

incl. leginstructies voor vloeren



Opmerking:

Deze montagehandleiding en leginstructies dienen u bij uw werk te ondersteunen. Alle gegevens stemmen overeen met onze beste kennis van norm resp. vergunning en onze jarenlange ervaring. Noch uit de onderhavige handleiding noch uit de aanwezigheid van onze montagechef ter plaatse kunnen juridische verbintenissen, in het bijzonder aansprakelijkheids- of garantieclaims, afgeleid worden.

Instructies en/of hulp vanwege onze medewerkers/gelastigden hebben enkel en alleen betrekking op de algemene verwerking van de producten.

Afwijkingen van het foldermateriaal qua kleur en oppervlak alsook technische en statische wijzigingen blijven voorbehouden.

De onderhavige handleiding stelt u niet vrij van de gebruikelijke ondernemersplichten, in het bijzonder op het gebied van arbeidsveiligheid, montagestatica, conformiteit van vergunningen.

Bij eventuele afwijkingen dient de leverancier geraadpleegd te worden.

De actuele versie vindt u hier:
www.syspro.nu



Inhoudsopgave

Pagina

Montagehandleiding voor dubbele en thermische wanden

Constructiebeschrijving en mee van toepassing zijnde documenten . . .	5
Checklist voor de montagevoorbereiding	6
Stekeind.	8
Vorbereiding van het opstellingsoppervlak	9
Levering.	10
Aanwijzingen voor het lossen.	11
Gebruik van kraan en kettingen	12
Aanhaken en verplaatsen	12
Hoge wanden	16
Bijzonderheden over de voegwapening	17
Inbouw	18
Veiligheidsinstructies.	21
Liggende levering (uitzondering).	23
Tussentijdse opslag	24
Voegwapening en beveiliging van hoeken	24
Vóór het betonneren	26
Betonneren	26
Vulhoogtes en stijgsnelheid.	26
Verdichten.	28
Sluiten van de voegen en uitharden	28
BIJLAGE:	
Waterdichte bouwkuipen.	30
Thermische wanden	31
Leginstructies voor elementvloeren	35

Uitgever

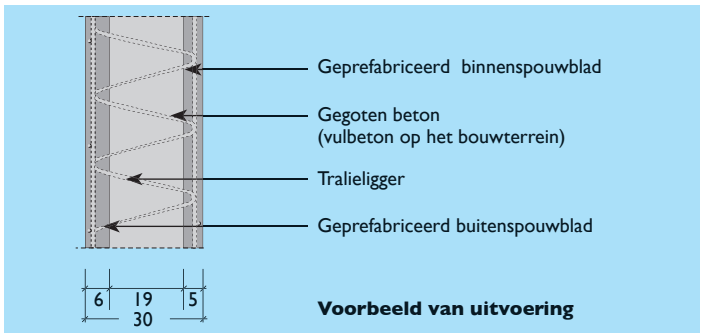
Syspro-Gruppe Betonbauteile e.V.
Dr.-Ing. Herbert Kahmer
www.syspro.de

Technische advisering

- Bernd Hüttl, Werner Übelacker en
Andre Bußkamp, Meier Betonwerke GmbH, Lauterhofen (Duitsland)
- Gediplomeerde ingenieurs Markus Becker und
Jürgen Altenknecht, B. Lütkenhaus GmbH, Dülmen (Duitsland)
- Gediplomeerde ingenieur Willibald Fundneider en
gediplomeerde ingenieur Christian Weiler, Andernacher
Bimswerk GmbH
- Jan Herrmann, Betonwerk Oschatz GmbH
- Gediplomeerd ingenieur Rudolf Sander, Dekra Augsburg
- Gediplomeerd ingenieur Horst Spingler, HS Bauservice GmbH,
Lustadt (Duitsland)

Constructiebeschrijving

De **dubbele wand Syspro** is een massieve wandconstructie die uit geprefabriceerde betonplaten en gietbeton bestaat. Telkens 2 geprefabriceerde platen werden in de fabriek met tralieliggers verbonden. Op het bouwterrein wordt dit geprefabriceerde element gemonteerd en met beton gegoten. De geprefabriceerde platen dienen daarbij als bekisting. Zij bevatten reeds de statisch noodzakelijke wapening. Na het betonneren, komt de verharde, complete dwarsdoorsnede monolithisch over. Voor de dimensionering en uitvoering gelden Eurocode 2 en de door het bouw- en woningtoezicht afgeleverde vergunningen.



De geprefabriceerde platen zijn doorgaans 5 cm tot 7 cm dik. Het korrelbeton moet minstens 7 cm bedragen, waarbij er in een uitzonderlijk geval van afgeweken kan worden. Voor de wandconstructie dient de door het bouw- en woningtoezicht afgeleverde vergunning (zie montageschema) in acht genomen te worden.

Mee van toepassing zijnde documenten

Aanvullend op de onderhavige brochure zijn voor de montage van dubbele wanden volgende documenten noodzakelijk:

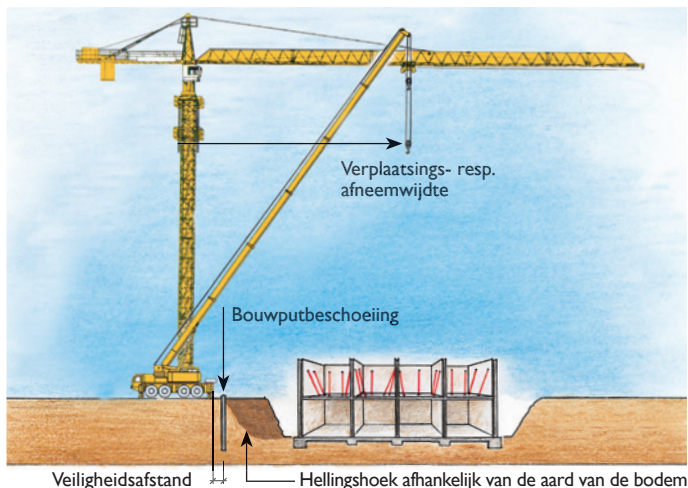
- Montageschema van de fabriek van geprefabriceerde elementen
- Syspro montagestatica en testrapport Hegger & P.
- Inbouwhandleiding transportanker
- Betonneervoorschriften bv. Eurocode 2
- Door het bouw- en woningtoezicht afgeleverde vergunningen voor dubbele wanden resp. elementvloeren alsook thermische wanden conform Z15.2-162 en Z21.8-1927
- Syspro Techniek handboek
- Rainer Hohmann: elementwanden in het drukkende water, IRB-uitgeverij, 2016
- WU richtlijn (DAfStb – Deutscher Ausschluß für Stahlbeton, Duits Comité voor Gewapend Beton), uitgave 2000 en ontwerp 11/2016
- DBV-informatieblad 2013-06: betonbekistingen en ontkistingstermijnen
- Voorschriften betreffende de arbeidsveiligheid (UVV)

Voor de toepassing in buurlanden dienen de nationale bijzonderheden in acht genomen te worden.

Checklist voor de montagevoorbereiding

Als door de opdrachtgever te leveren dienst vóór de levering van de wand:

- Opstellingsoppervlak (hiervóór vermelde vloerplaat) besenrein, bezemschoon, plattegrond volledig aangebracht, hoogtetolerantie +/- 1 cm, voor het systeem geschikt steekend (indien noodzakelijk, zie pagina 8 e.v.)
- Veiligheids- resp. beschermingssteigers beschikbaar gesteld en in het bijzonder voor steunwanden, schachten en dergelijke passend, bouwputbeschoeiing voor kraan voorzien
- Opstellingsplaatsen voor transportvoertuig en kraan voorzien; Minimale opstellingsoppervlakte op mobiele kraan afgestemd (min.: 10 x 8 m) Werkruimte voor transportvoertuig in acht nemen
- Draaistel (pagina 16): waterpas, vlak oppervlak voor opstellingsplaats, eventueel tussentijdse opslagplaats (box, hark) aangelegd
- Rijweg vastgelegd: met hindernissen zoals nauwe bochten, parkerende voertuigen, leidingen, doorgangbeperkingen, opritten en dergelijke rekening gehouden en deze eventueel verholpen; noodzakelijke afsluitingen van wegen aangevraagd en goedgekeurd
- Toegangswegen en afritten voorbereid en vlot geregeld
- Montageteam geïnstrueerd, bouwstroom aangesloten, aan-/afvoerleidingen stilgelegd, bouwvrijheid voorhanden
- Kraan met voldoende draagvermogen besteld, montageschema en stapellijst voorhanden, montagerichting bekendgemaakt, vulhoogte voor korrelbeton passend (eventueel kleinere tralieligerafstand, hoogtes en uitspringende hoeken ingetekend)



Belangrijk:

- Op voldoende werkruimte letten
- Pluggen en schroeven voor opstellingsoppervlak alsook schoren: zie statica. Op noodzakelijke betonstevigheid van het opstellingsoppervlak letten
- Voor de wand zijn de pluggen reeds ingebouwd, schroeven daar volgens montageschema aanbrengen, handleiding voor de pluggen in acht nemen

Werkmateriaal:

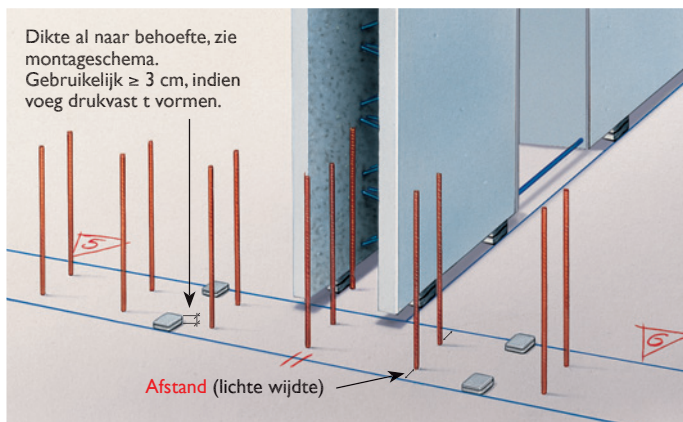


- Nivelleringsinstrument of laser, meterstaaf, markeersnoer, oliekrijt, meetlint, waterpas (1,5 tot 2,0 m)
- Slagboormachine met boor, slagschroevendraaier of ratel met verwisselbare kop
- Hoekslijpmachine met diamantblad voor gewapend beton, boutschaar, kabelhaspel alsook water- en stroomaansluiting
- Kettingtakel voor 5 t, eventueel kraanhaak, incl. kettingverkorting en kettingen die lang genoeg zijn (4,0 m kettingen tot 5,0 m elementen, bredere elementen met 5,0 m kettingen), eventueel 2 onderkettingen 2,0 m voor vier aanslagpunten (zie pagina 12)
- 2 breekstangen, 2 nagelijzers, hamer, vuisthamer, voorhamer
- Per wandelement twee tot vier schuine schoren
- Wiggen en onderlegplaatjes in verschillende diktes (bv. 2 mm, 3 mm, 5 mm, 10 mm, 20 mm) voor vier eventueel twee lagen per wandelement. Uitzonderingen: 2 lagen, zie pagina 9
- Stalen hoek voor hoeken van gebouwen en T-verbindingen
- 2 ladders; lengte afhankelijk van wandhoogte en transportvoertuig; UVV (ongevallenpreventievoorschriften) in acht nemen, eventueel hoogwerker

Stekeind

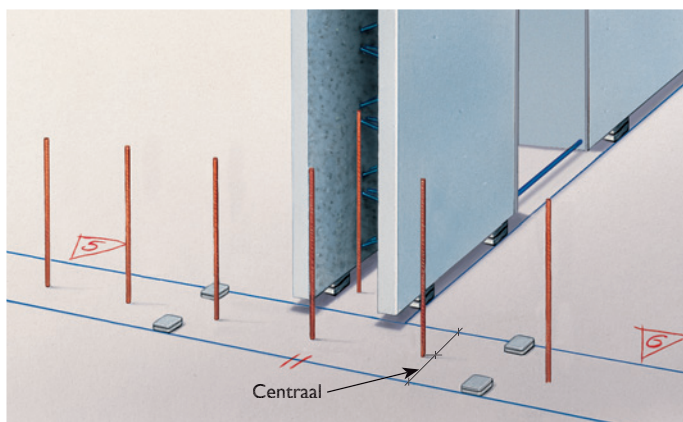
Vóór het betonneren van het opstellingsoppervlak op een voor het systeem geschikte plaatsing van het stekeind letten.

Stekeind dient met staafstaal (eventueel op maat vervaardigde wapeningsnetten) en niet met standaardmatten uitgevoerd te worden.



Afstand: zie montageschema.

Gebruikelijk is spouwbladdikte plus 2 cm. Minimaal volgens vergunning is spouwbladdikte plus 0,5 cm.

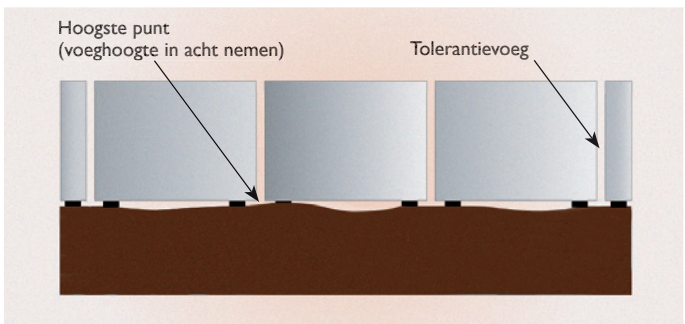
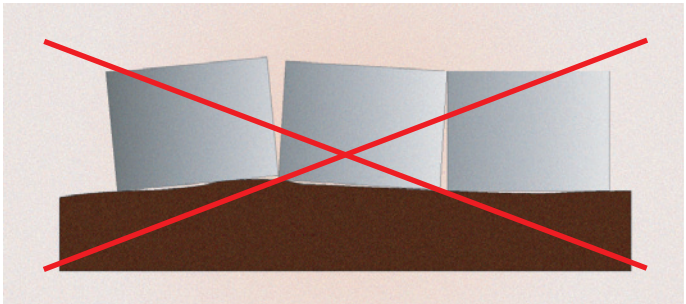


Variante:

Eenrijige stekeinden liggen doorgaans centraal.

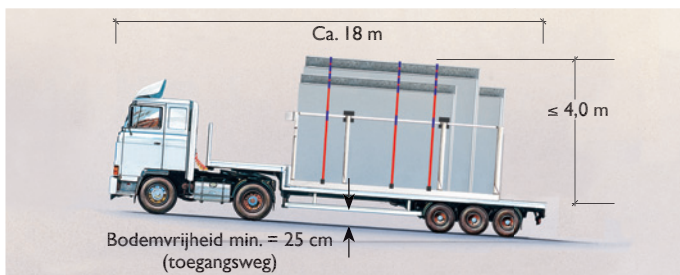
Vorbereiding van het opstellingsoppervlak

- Vóór de montage wordt de plattegrond op het opstellingsoppervlak met markeersnoer in kaart gebracht. Daarbij elementlengte en deuren noteren en het positienummer uit het montageschema erbij schrijven. Voegbreedte resp. -hoogte in acht nemen, zie montageschema.
- Om oneffenheden van de vloer te compenseren, dienen onderlegplaatjes, bv. van polyamide (afmetingen: zie vorige pagina).
- Er dienen doorgaans 4 onderlegplaatjes (aan beide spouwbladen op een afstand van telkens 50 cm tot de einden van de wand) vóór de montage tot op de noodzakelijke hoogte genivelleerd te worden. Uitzonderingen (bv. alleen binnen bij waterdichte bouwkuipen en thermische wanden, zie pagina 29 e.v.) met de fabriek afstemmen.
- Onder wandpijlers dient er afzonderlijk iets gelegd te worden.
- Het hoogste maatgevende punt (op plattegrondmarkering) plus voeghoogte dient met de bovenkant van het onderlegplaatjes overeen te stemmen.
- Verslijt de complete wanddoorsnede bij druk, dan dient een voeghoogte van minstens 3 cm (zie montageschema) gerespecteerd te worden.

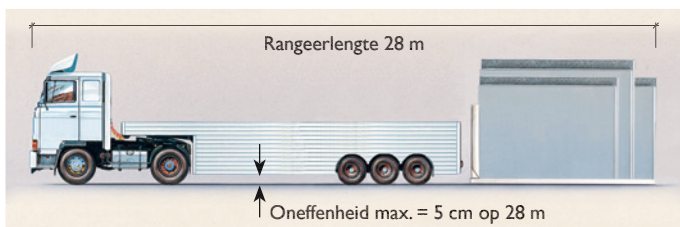


Levering

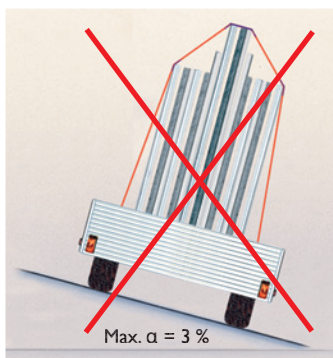
Gebruikelijk is een staande levering. Daarbij zijn verschillende laadonderstellen voorzien, zogenaamde pallets, binnenlader, A-vormige bok, schuine bok, U-vormige bok of boxen. De betreffende afmetingen voor toegangsweg en rangeerooppervlaktes dienen in acht genomen en met de leverancier afgestemd te worden.



De levering met **binnenladers** eist rangeerlengtes van minstens $18 + 10 = 28$ m.



Belangrijk:

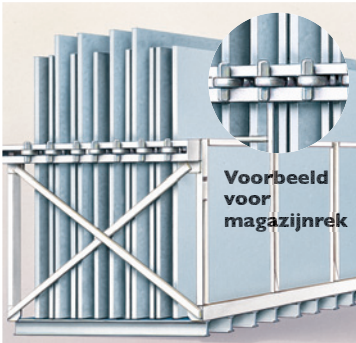


Waterpas opstellingsoppervlak met maximale oneffenheid van 20 cm op 10 m lengte (bodenvrijheid).

Het transportoppervlak op een effen oppervlak zetten.

Afschuiving maximaal $\alpha = 3\%$ in dwarsrichting (kantelgevaar).

Aanwijzingen voor het lossen



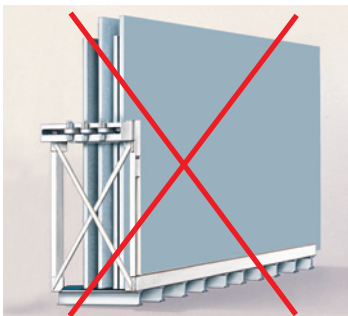
Het werken op een hoogte (bv. lossen van de wiggen) vereist een ladder!

Vooraleer borgbouten te openen (zie voorbeeld in de afbeelding links) resp. vóór het lossen van spanriemen dient de complete zending, d.w.z. alle te lossen elementen en de resterende zending, tegen het kantelen beveiligd te worden.

Borgbouten resp. spanriemen pas verwijderen wanneer het te lossen element aan de haak aangehaakt is.

De volgorde van deze arbeidsgangen strikt naleven! Onafhankelijk van de montagevolgorde van de buitenzijde naar het midden lossen.

Op ter beschikking gestelde wandelementen, doorgaans in de rijrichting achter elkaar staande wanden, letten en eventueel beveiligen. Altijd het achterste element eerst lossen. Afzonderlijke elementen borgen.



Elementen in de binnenlader bij tussentijdse opslag (meerdere dagen lang) beveiligen en gorden.

Wanden dienen in het midden geplaatst te worden; eventueel overladen, anders is een bijkomende beveiliging tegen het kantelen aan het onderstel noodzakelijk; bv. pallet dienovereenkomstig verbreden met kanthout of schoor.

Gebruik van kraan en kettingen

- Er dient voor een voorzichtig gebruik van de kraan gezorgd te worden, zodat de hefklasse 1,3 nageleefd wordt.
- Ongevallenpreventievoorschrift VBG 9a voor lasthefinrichtingen bij het gebruik van hefwerktuigen in acht nemen. Alleen toegestane hefwerktuigen gebruiken.
- Uitsluitend onbeschadigde en geteste kettingen of aanslagmiddelen gebruiken. Neerlegcriteria dienen in acht genomen te worden.
- Montage van kabelstroppen en schalmenkettingen conform DIN 5691. Aan de verbindingsonderdelen tussen ketting en kabel moeten er lussen met ingelegde kabelkousen voorzien zijn.
- Veiligheidsregel ZH 1/17 vanwege de gespecialiseerde commissie „Bau“ van de vakvereniging in acht nemen.

Opvangen en verzetten

Op toereikende kettinglengte letten, min. 4,0 m voor elementen tot $\leq 5,0$ m breedte.

Aanslaghoek: max. = 30°

Opgepast:

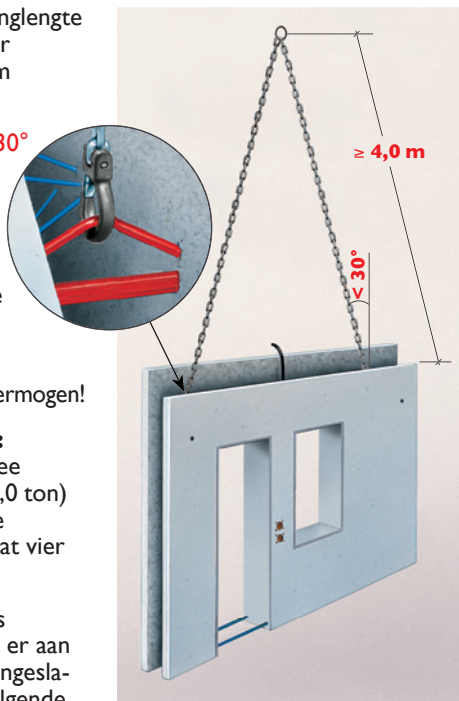
Bij een aanslaghoek van 45° neemt de belasting van de ketting en ook van de ankers met ongeveer 30% toe.

Vanaf 45° : geen draagvermogen!

Transportankers:

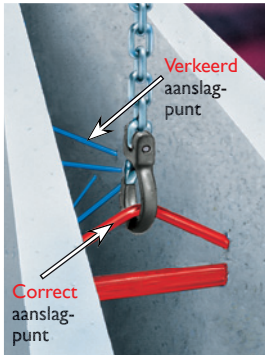
Doorgaans zijn er twee ankers (wanden tot 5,0 ton) ingebouwd, bij hogere wandgewichten zijn dat vier transportankers.

Zijn er vier (4) ankers ingebouwd, dan moet er aan al deze vier ankers aangeslagen te worden, zie volgende pagina.



De transportankers bestaan uit een beugel met dwarsbout die ongeveer 25 cm onder de wandbovenkant ligt. Dwarsbout kan uit rondstaal of ook uit hout bestaan.

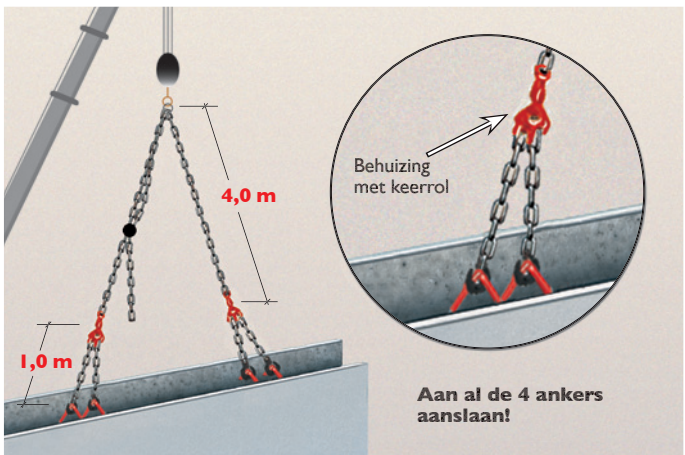
De CE-gebruiksaanwijzingen van de fabrikanten voor de transportankers dienen in acht genomen te worden.



De kraanhaak dient aan de beugel in de driehoek bovenaan aangehaakt te worden.

Bij vier ankers dient er met compenserende ophanginrichtingen of draagballen gewerkt te worden.

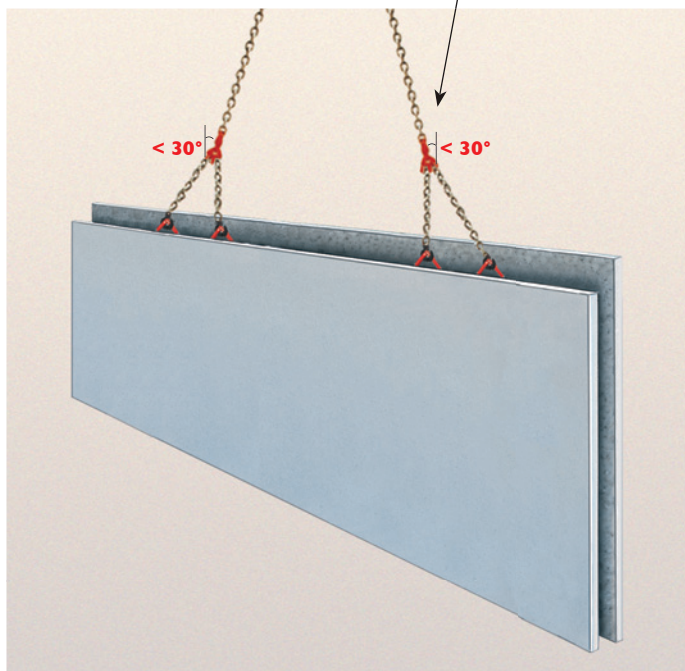
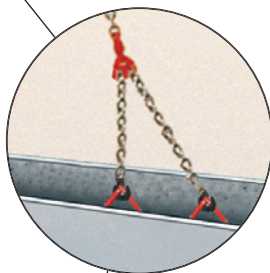
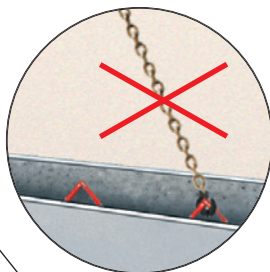
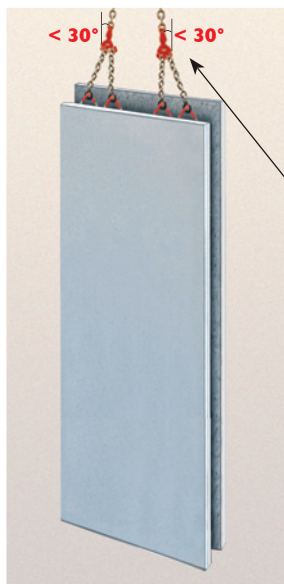
Als alternatief kunnen er ook systemen met drie kettingen, zoals hieronder getoond, gebruikt worden. Deze bestaan uit een lange bovenketting met gaffelkopsluiting en twee korte onderkettingen resp. kabelslip alsook kabelverkorting tussen de kettingtakel.



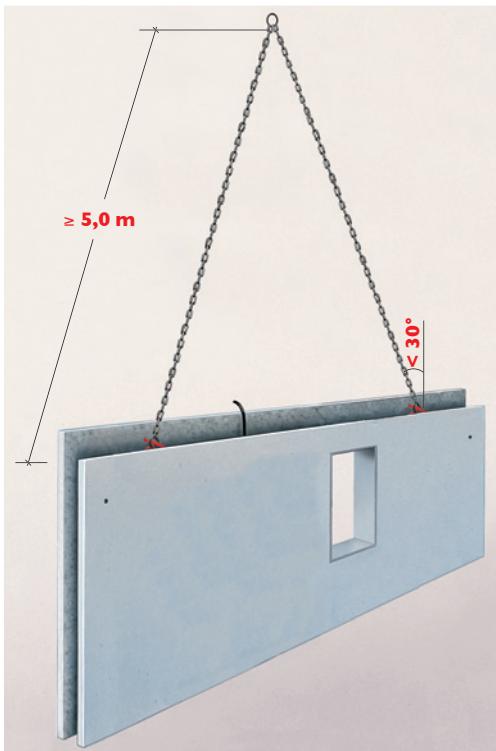
Arbeidsgangen:

- Ophanginrichtingen lichtjes spannen
- Overblijvende elementen beveiligen tegen het kantelen, instructies voor het lossen (zie pagina 11) in acht nemen
- Langzaam en niet stootsgewijs optillen, daarbij plotse bewegingen vermijden
- Op een horizontale ligging van het wandelement letten en eventueel kettingtakel gebruiken

Grote wandelementen dienen aan al de vier ankers aangeslagen te worden.



Het gebruik van slechts **2 speciale afneeminrichtingen** (zware wanden) met hoge draagvermogens van elk meer dan 5 ton dient met de fabriek van de geprefabriceerde elementen afgestemd te worden.



Liggende levering is een uitzondering, zie in dit verband in het bijzonder pagina's 24 en 32; afstemming met leverancier noodzakelijk.



Alleen voor het neerzetten aan de vrachtwagen na praktisch advies vanwege de leverancier.

Voor het neerzetten direct aan de vrachtwagen zijn speciale C-vormige klauwen na praktisch advies vanwege de leverancier.

Let op!

Het **liggende transport** (verplaatsing over terrein) resp. de liggende verplaatsing van dubbele wanden is **verboden** (ontbrekende vormparing).

Hoge wanden

Bij hoge wanden is de zijdelings staande levering gebruikelijk (vermijden van scheuren en transportbeschadigen).

De wanden dienen daarom met behulp van keertoestellen tot in de eindstand overeind gezet te worden.

Keertoestellen zijn via de leverancier verkrijgbaar, bv. draaistellen.

Alternatief:

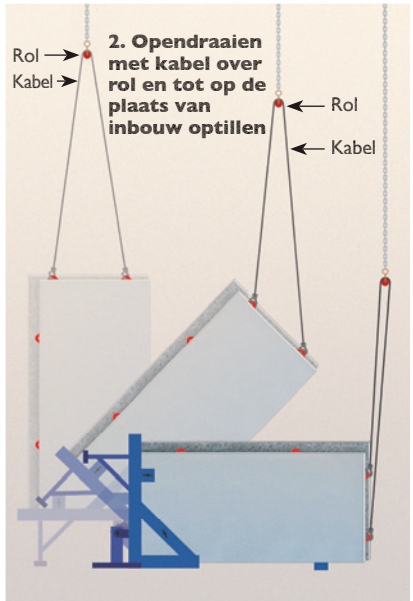
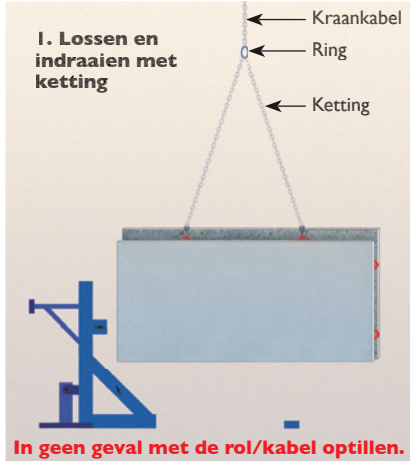
Kraan met extra lier (draaien in de lucht) in posities die analoog met die van het draaistel zijn.

De betreffende gebruiksaanwijzingen dienen in acht genomen te worden.

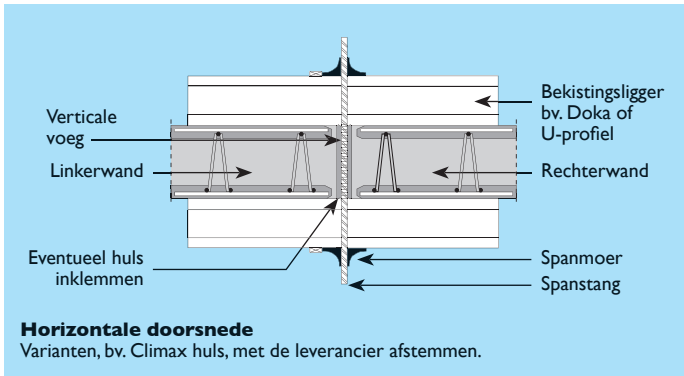
Instructie noodzakelijk!

Als voorbeeld is hier het **draaistel** afgebeeld.

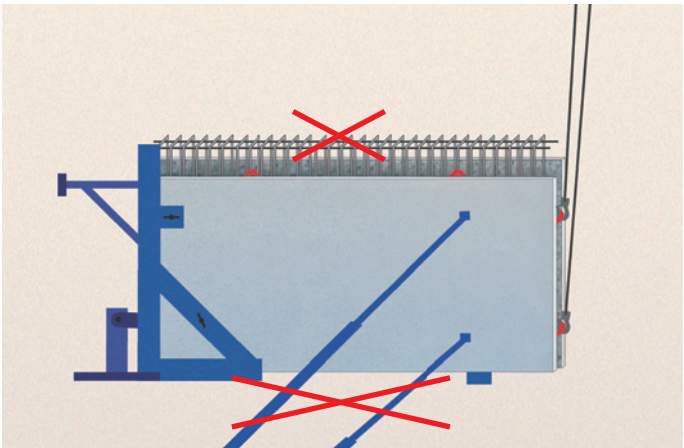
Belangrijk is, de aanslagketting na de plaatsing in de onderstellen te wisselen. In plaats van de ketting dient dan een kabel met rol.



Om beter in de voeg in lijn te liggen, dienen hoge wanden bovenaan doorgeankerd of met klemhaken beveiligd te worden.



Bijzonderheden over de voegwapening



Indien in een uitzonderlijk geval montageschoren en voegwapeningen reeds vóór het aanslaan aan de wanden bevestigd dienen te worden, zijn speciale valbeveiligingsmechanismen conform UVV (ongevallenpreventievoorschriften) noodzakelijk.

Bevinden er zich in het bereik van stoten uitsparingen, dan dient de wapening niet langs boven zijdelings ingeschoven te worden voordat het nabijgelegen element stilstaat en dit analoog met de voorbereiding voor hoge wanden.

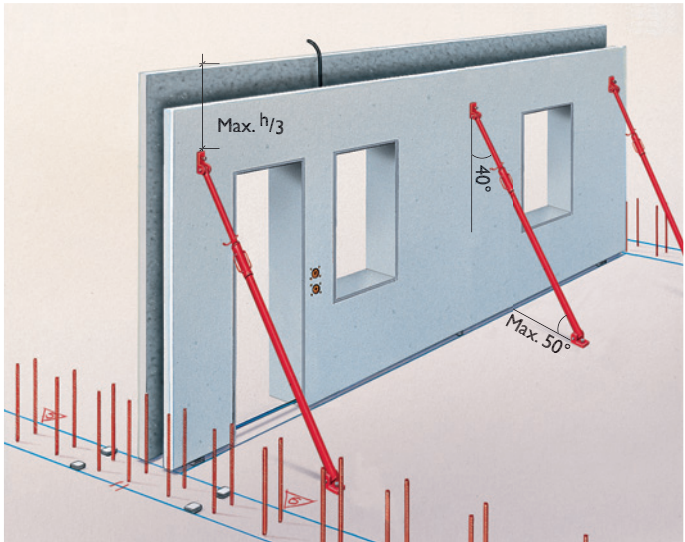
De op de pagina's 18 e.v. (inbouw) en pagina's 24/25 (voegwapening) vermelde informatie dient in acht genomen te worden.

Inbouw

- Vóór de verplaatsing vergewist u er zich van dat de stekeinden niet met de tralieliggers in botsing komen.
- Verticale uitlijning en vluchtlijn van de ingebouwde voegwapening (zie pagina's 24/25) controleren.
- Wandelement langzaam neerlaten en dan op onderlegpunten (markering van de plattegrond) zetten en uitlijnen.
- De positie eventueel door wiggen fixeren, eventueel kanthout vastpluggen.
- Bij het indraaien van een nieuw element erop letten dat reeds geplaatste wanden noch verplaatst, noch beschadigd worden.
- Elk element dient met minstens twee schuine schoren (afhankelijk van wandlengte en hoogte) beveiligd te worden. De schoren worden met schroeven en onderlegplaatjes aan het element en op de vloerplaat met toegestane pluggen bevestigd. Hiervoor zijn er aan het element reeds in de fabriek pluggen ingebouwd. Informatie hierover is in het **montageschema** terug te vinden.
- De montageschema's omvatten talrijke aanwijzingen, zoals over de ligging van de ingebouwde bevestigingspunten (pluggen) voor de schuine schoren aan de wand, de positie nummers (driehoek) van de elementen en de montagevolgorde.
- Schoren en pluggen (voetpunt) dienen gedimensioneerd en in overeenstemming met de door de fabrikant verstrekte gegevens ingebouwd te worden! De daar aangegeven (vroeger) betonstevigheid van het opstellings- resp. draagoppervlak dient nageleefd te worden. Toegestane draaimomenten in acht nemen!



- De **hellingshoek van 50°** niet overschrijden, beter met 45° werken. Bij 60° al nemen de krachten in de pluggen en de schoren met meer dan 30% toe.
- Montageschoren steeds aan alle ingebouwde pluggen aanslaan.



- Pas nadat de schuine schoren bevestigd, beveiligd en gecontroleerd werden, mogen de kraanhaken uitgehangen en het volgende element aangehaakt worden.

Belangrijk:

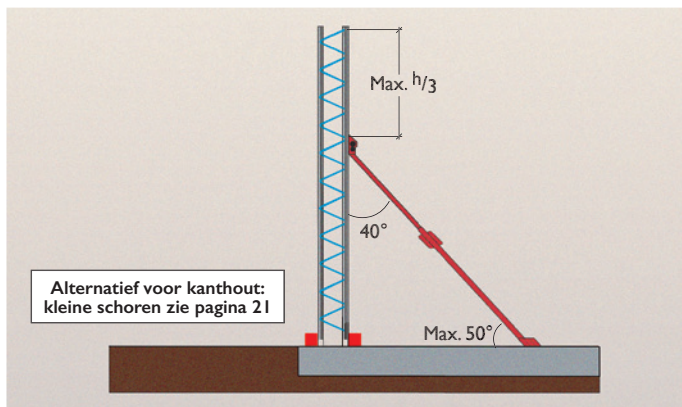
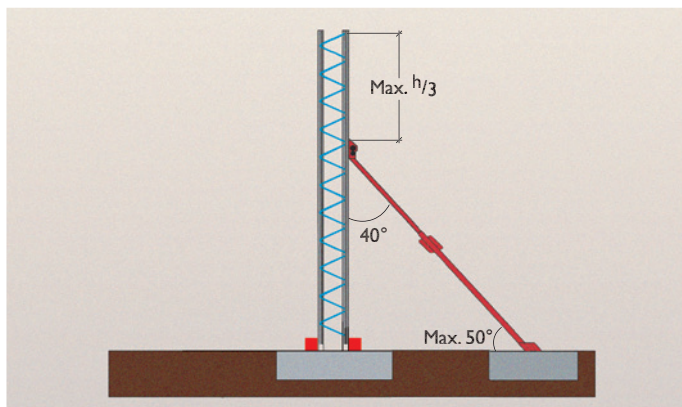
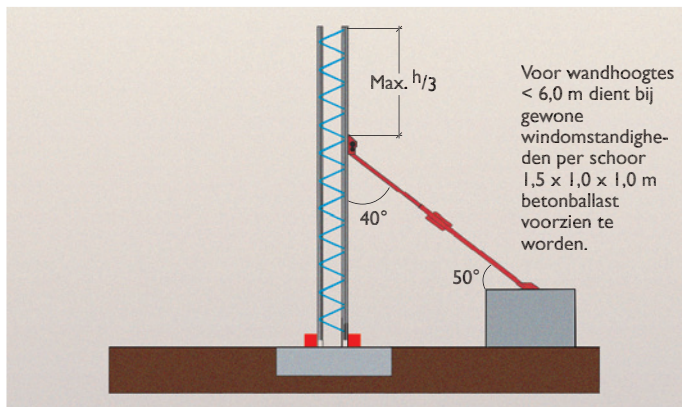
- Met de spullen wordt het element verticaal uitgelijnd, daarbij de spullen gelijkmatig en vrij van spanning draaien
- Dan de voeg- en hoekwapening en de hoeksteunen voor betondruk aanbrengen, zie paragrafen verder achteraan
- Bij een waarschuwing voor storm bijkomende beveiligingsmaatregelen treffen
- Ontkistingstermijnen (verwijderen van de schuine schoren) conform norm en statica

Opmerking:

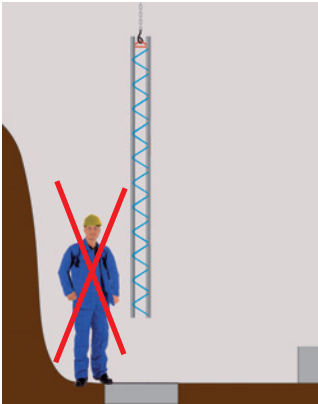
De met de montage belaste onderneming is verantwoordelijk voor de verankering van de montageschoren en voor de aard van de bevestiging van de wanden. Hiertoe behoren de schoren en pluggen en ook de hulpfundamenten en het opstellingsoppervlak zelf, zie voorbeelden volgende pagina.

De montagestatica dient in acht genomen te worden.

Mogelijkheden voor de bevestiging van de schoren onderaan (opmerking over de statica op pagina 19 in acht nemen):

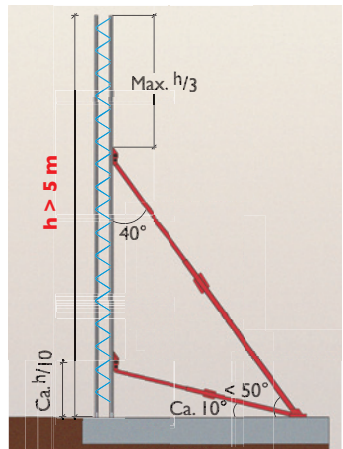
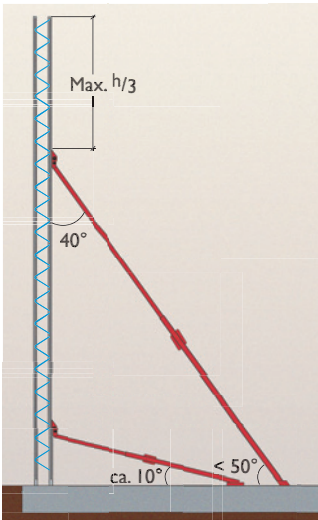


Veiligheidsinstructies



Bij het gebruik van een kraan en bij het neerzetten van het element is het openthoud tussen wand en helling verboden.

De UVV (ongevallenpreventievoorschriften) betreffende de bouwputbeschoeiing dienen in acht genomen te worden.



Bij hoge elementen vanaf ongeveer 5 m (zie montagestatica) is onderaan, aanvullend op de grote, een kleine schoor noodzakelijk.

Let op!

Het bouwbedrijf is verantwoordelijk voor veilige bedrijvigheden van het bouwterrein. Hierbij dienen in het bijzonder de ter zake geldende ongevallenpreventievoorschriften en regels van de vakvereniging in acht genomen te worden.

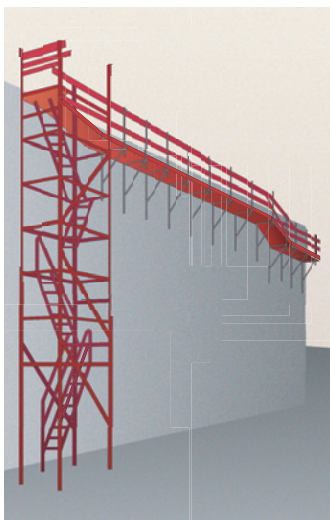
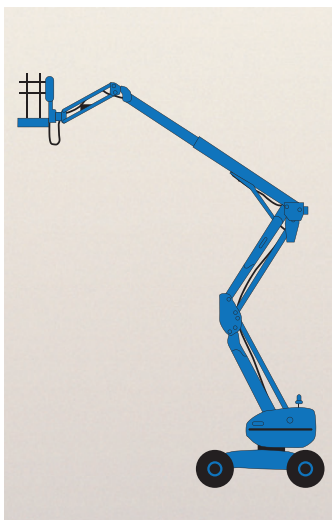
Tot een veilige werking behoren ook de persoonlijke beschermingsmiddelen zoals helm, brillen, uitrusting, schoenen e.a.

Aan te bevelen zijn borden met veiligheidsinstructies, zoals ook „Betreden op eigen risico“ en volgende symbolen:



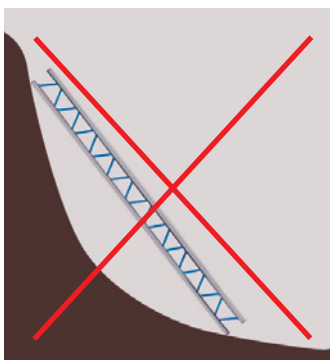
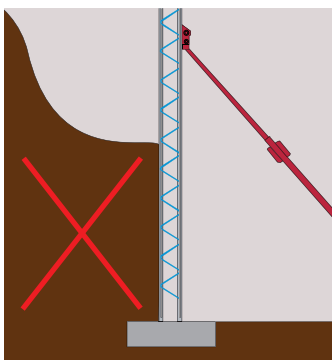
Veiligheidsinstructies

Bepaalde werkzaamheden (bv. het betonneren van de kern) vereisen het werken aan de wandkop. Daarbij dienen de gebruikelijke veiligheidsvoorzieningen en maatregelen, zoals valbeveiligingsmechanismen, balustrades en de persoonlijke uitrusting, in acht genomen te worden. Twee voorbeelden voor gebruikelijke veiligheidsvoorzieningen worden hierna getoond.



Het achtervullen van de werkruimte in de montage-toestand is verboden.

Wanden niet aan hellingen of in de werkruimte tussentijds opslaan.



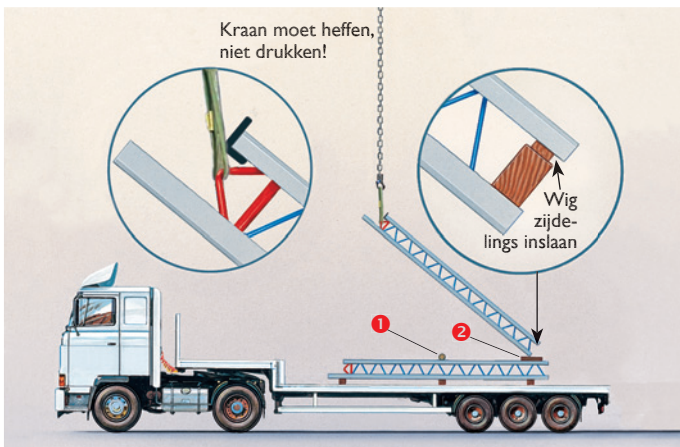
Liggende levering (uitzondering)

Bij hoge wanden en in het bijzonder zeer hoge (meer dan ca. 5 m) kan het lossen bij liggende levering tot scheuren (optische belemmering) leiden, daarom staande levering (draaionderstellen of dergelijke noodzakelijk, zie pagina 16).

De montagestatica in acht nemen.

Bij het lossen dient het volgende in acht genomen te worden:

- De vrachtwagen moet onvoorwaardelijk horizontaal staan!
- In het bereik van de transporttankers ter bescherming van het bovenste spouwblad tegen beschadigingen (kraanhaak) een stalen hoek 60/6 of houten plank inleggen (lengte ca. 60 cm) en beveiligen.
Alternatief sleep- of kabellussen gebruiken, zie detail in links vergrootglas in de afbeelding hieronder.
- Het bovenste element aan het transportanker aanhaken, optillen en een stalen buis ❶ eronder leggen.
- Nu het element laten zakken, in de richting van de vasthaakpunten verschuiven, kantelen en op het voetpunt een beschermende plank ❷ eronder leggen.
- Nu wordt het zodoende beveiligde element op de beschermende plank overeind gezet en eraf gehaald.



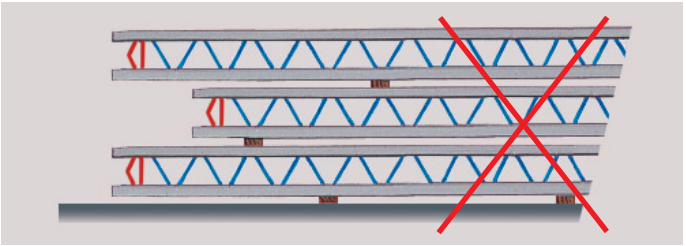
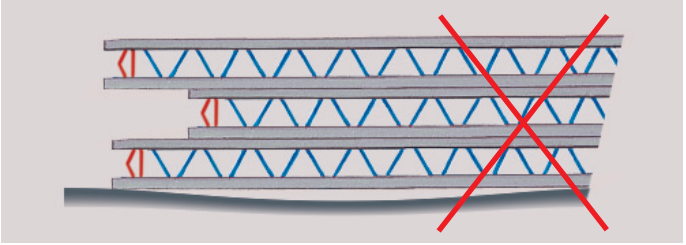
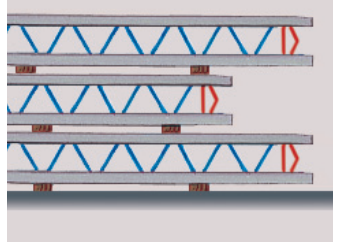
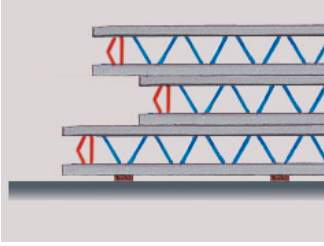
Let op!

In het bijzonder bij verkorte tralieliggers op het wandvoetpunt (bv. bij voegplaten in vloerplaten) dient de holle ruimte direct vóór het overeind zetten horizontaal over de volledige lengte uitgeweid te worden, volgens detail, zie vergrootglas rechts in de afbeelding bovenaan.

Tussentijdse opslag

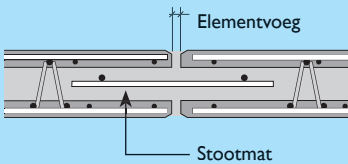
In uitzonderlijke gevallen kunnen de wanden tot 5,0 m lengte (vanaf 24 cm dikte) horizontaal zoals afgebeeld tussentijds opgeslagen worden.

Andere wandafmetingen dienen met de leverancier afgestemd te worden.



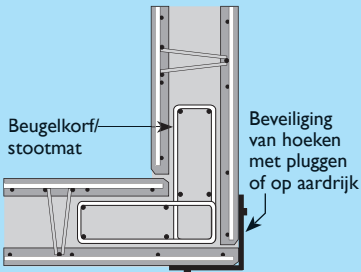
Voegwapening en beveiliging van hoeken

Horizontale doorsnede wand



De/het eventueel noodzakelijke voegwapening resp. stekeind dient volgens de statica ingebouwd te worden. Doorgaans volstaat een strook mat als stootmat.

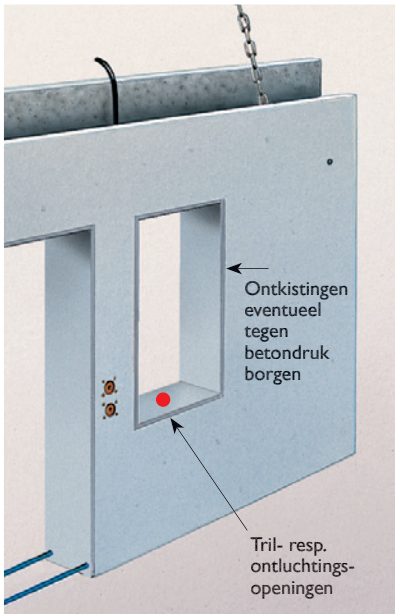
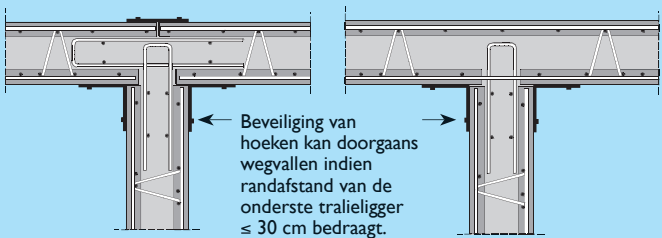
Horizontale doorsnede hoek



Aan de hoek en T-verbinding dienen maatregelen ter vrijwaring van de betondruk, zoals bv. stalen hoek, ondersteunen op het aardrijk of vastpluggen van een rail, getroffen te worden.

Pluggen voor waterdoorlatende betonkelder met leverancier afstemmen.

Horizontale doorsneden T-verbinding



Ontkistingen aan het wandende of aan uitsparingen dienen voor de betondruk in wandrichting geborgen te worden.

In het bijzonder bij grotere uitsparingen, bv. ramen met een breedte vanaf 1,0 m, dienen er kleine openingen voor trilnaalden (zie afbeelding op pagina 28) in de ontkistingen voorzien te worden.

Belangrijk:

Na de inbouw van de wapening bv. stootmat, ringanker, vloeraansluithoek, dient de werking van de E-vormige buizen en van andere ingebouwde onderdelen, bv. voerbuizen, gecontroleerd te worden.

Vóór het betonneren

Onmiddellijk na de montage van de wandelementen is het leggen van Syspro vloerelementen aanbevelenswaardig. Daardoor is het rationeel betonneren van wanden en vloeren in één arbeidsgang mogelijk. Toch dienen de maximalen vulhoogtes in acht genomen te worden!

Alle horizontale en verticale voegen dienen gesloten te worden:

- Vanaf een breedte van ongeveer 2 cm ontkisten en in geen geval uitschuimen.
- Verticale voegen tot ongeveer 2 cm breedte met montageschuim of voegsnoer tot stand brengen. In de ter plaatse aanwezige betonkern mag geen montageschuim geraken.
- Voegen met een breedte van minder dan 1 cm kunnen eventueel bij F3 open blijven. Bij F5 waterdicht ontkisten.

Lange en/of uitspringende buitenlagen ondersteunen.

Ontkistingen niet tegen niet-opgevulde en niet-uitgeharde elementen ondersteunen.

Betonneren

Het betonneren moet in overeenstemming met de ter zake geldende regels en voorschriften plaatsvinden (bv. EC2). Hiertoe behoren in het bijzonder het vooraf bevochtigen van de wandbinnenzijden, de maatregelen bij onderbrekingen, valhoogtes, ingrijpdiepte van de grondverdichters en ook de voor- en nabehandeling van het vulbeton.

In acht te nemen is bovendien:

- Voor korrelbetondiktes < 15 cm: grootste korrel = 16 mm; aan de wandvoet is een aansluitmengsel met 8 mm aan te bevelen.
- Ingerichte elementen niet verplaatsen of er per ongeluk tegen stoten, bv. door betoncontainer.
- Gelijkmatic zonder puinkegel ingieten en op een loodrechte ligging van het element letten.
- Uitgebetonneerde elementen direct controleren en, indien noodzakelijk, opnieuw uitlijnen. E-vormige buizen nogmaals nakijken.

Vulhoogtes en stijgsnelheid

De toelaatbare vul- resp. betonnerhoogte h_E dient in combinatie met de betonstijgsnelheid v door de opdrachtgever conform DIN 18 218 gedimensioneerd te worden. Na toelating bedraagt de maximale betonspeciedruk $\sigma_{Hk, max} = 30$ kPa (zonder bijzondere maatregelen en bij een gebruikelijke tralieliggerafstand van 60 cm). De gebruikelijke vulhoogte van 80 cm resp. betonstijgsnelheid van 80 cm/h stelt normale randvoorwaarden (omgevingstemperatuur $T_{amb} = 20^\circ\text{C}$, consistentie F3, geen vertrager) voorop.

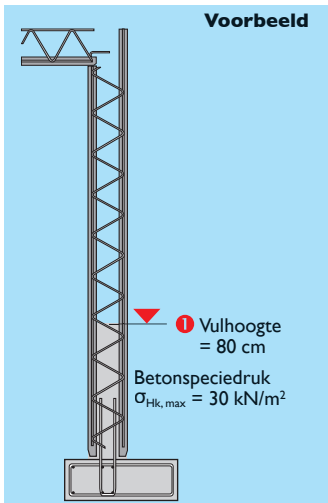
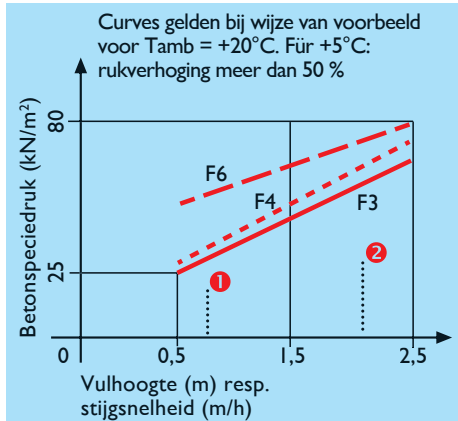
Afwijkingen doen zich voor bij lagere omgevingstemperaturen dan 20°C, zachtere consistenties dan F3, toevoeging van vertragers etc.

Opgepast: Wanneer er snel gevuld wordt, bestaat het gevaar voor barsten in de wand, omdat de betondruk stijgt en deze doorgaans door de wand niet opgenomen kan worden.

Zachte betonconsistenties laten slechts geringere vulhoogtes toe en vereisen speciale maatregelen omdat er een verhoogde betondruk tot stand komt. Bij zelfverdichtend beton of F4 tot F6 is een goedkeuring vanwege de leverancier noodzakelijk.

Belangrijk:

Bij een vergroting van de vulhoogte neemt de betonspeciedruk dienovereenkomstig toe. Daarvoor is het wandelement doorgaans **niet** voorzien (gevaar voor **barsten in de wand** met uitlopende betonspecie). Vermindering van de tralieligerafstand



met de fabriek afstemmen. Bijkomende betonneerlagen pas na het verstijven tE (tijdsduur gaande van het mengen tot het einde van de verstijving conform DIN) van de ingebrachte laag inbouwen.



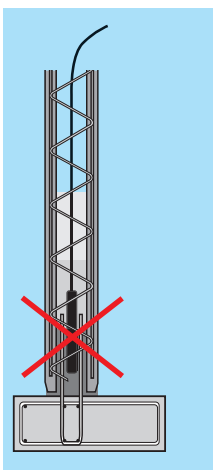
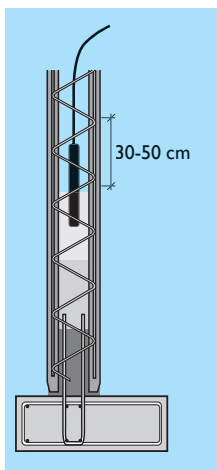
Verdichten

Niet puntsgewijs verdichten, vakkundig trillen en trilnaalddikte aan de wandtussenruimte aanpassen.

Voor een betere ontluuchting moet het binnentriltoestel snel in het beton geïntroduceerd en langzaam weer omhoog getrokken worden.

Eerste laag: triltoestel tot aan de wandvoet brengen.
Maximale ingrijpdiepte = 15 cm in reeds verdichte laag.

Bij gemakkelijk te verdichten beton gebeurt de verdichting doorgaans door voorzichtig te poken, bv. met een stang.



Opgepast:

Verhoging van de betondruk door triltoestel.

Bij valhoogtes van meer dan 1,50 m dienen er valpijpen of slangen gebruikt te worden. Het ingrijpen in de betonneerlaag daarbij vermijden.

Trilafstand \leq ca. $10 \times \varnothing_{\text{trilnaald}}$

Sluiten van de voegen en uitharden

De verdere bewerking van de voegen tussen de wandelementen en eventueel tegenover de elementvloeren dient als door de opdrachtgever te leveren dienst na de montage uitgevoerd te worden. Indien overeengekomen, dienen in het bereik van de voegen de verontreinigingen verwijderd te worden.

Is een volledige sluiting van de voegen door de opdrachtgever voorzien, dan zijn plamuurmaterialen aanbevelenswaardig die zeer krimparm en in staat zijn om temperatuur- en lastafhankelijke

vervormingen op te nemen (bv. Köster tegellijm, Alsecco plamuur). De verwerkingsinstructies vanwege de fabrikanten dienen in acht genomen te worden.

Bij de uitvoering als niet-geïsoleerde gevel dient een elastische voeg als door de opdrachtgever te leveren dienst voorzien te worden, bv:

- Afdichtingstape tijdens de montage op de zijvlakken van de wanden plakken of na de montage in de stootvoegen invoegen
- Afdichtingspasta bv. op basis van PU, zie ook verder achteraan over de thermische wand (pagina 32 e.v.)

Let op!

Opdat de verbinding tussen de elementwandplaten en het ter plaatse gestorte beton niet in negatieve zin beïnvloed wordt, dienen de wanden tegen trillingen en andere vormen van belasting beschermd te worden totdat het ter plaatse gestorte beton voldoende **verhard** is.

BIJLAGE

Waterdichte bouwkuipen

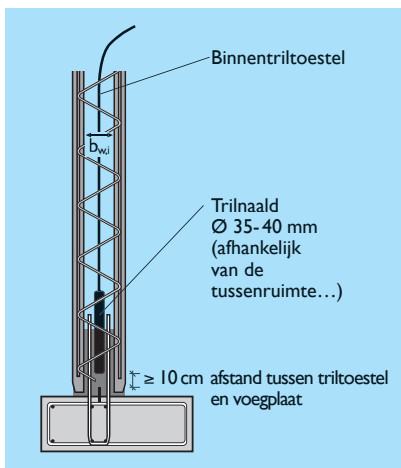
Dubbele wanden in waterondoorlatende constructies, bv. in waterdichte bouwkuipen, dienen een afdichtende functie te vervullen die door de montage niet in gevaar gebracht mag worden.

Alle werkzaamheden die de dichtheid in het gedrang brengen, zoals boren, frezen, bevlammen, flexen, voeghoogtes < 3 cm, buitenspouwblad met onderlegplaatjes, gebruik van ingebouwde onderdelen etc., dienen met de ontwikkelaar van de draagconstructie afgestemd te worden.

Wegens de afdichtende functie van de wand dienen bijzondere richtlijnen (zie hiervóór) in acht genomen te worden. Deze richtlijnen omvatten belangrijke opmerkingen, o.a. over voegplaten en gewenste scheurpunten. De testrapporten voor voegplaten etc. in acht nemen.

Het betonneren van de kern vereist meer zorgvuldigheid, bv. voorafgaande bevochtiging van de binnenzijden en aansluitmengsel.

De afzonderlijke ca. 30 tot 50 cm hoge aangebrachte lagen grond moeten met elkaar vernaald worden (zie afbeelding hieronder). Daarvoor moet het binnentriltoestel ca. 15 cm in de reeds verdichte betonlaag ingrijpen.



Triltoestel tot aan de wandvoet brengen.

Bij het verdichten dient een direct contact met de in beton gegoten voegafdichting met het binnentriltoestel vermeden te worden.

Bij voegstrips (elastomeren of thermoplasten) is conform DIN 18 197 een minimale afstand van 10 cm tussen het binnentriltoestel en de voegafdichting vereist.

Trilafstand ≤ ca. $10 \times \text{Ø}_{\text{trilnaald}}$

Thermische wanden

De thermische wand is een geprefabriceerde wandconstructie met een in de fabriek geïntegreerde spouwmuurisolatie. Deze bestaat uit het traditionele systeem met dubbele wand met geprefabriceerde betonplaten als binnen- en buitenspouwblad en het vulbeton. De geprefabriceerde platen werden in de fabriek door een speciale tralieligger met roestvrij stalen diagonalen resp. ronde staven van met glasvezel versterkte kunststof met elkaar verbonden. De spouwmuurisolatie werd eveneens reeds in de fabriek ingebouwd.



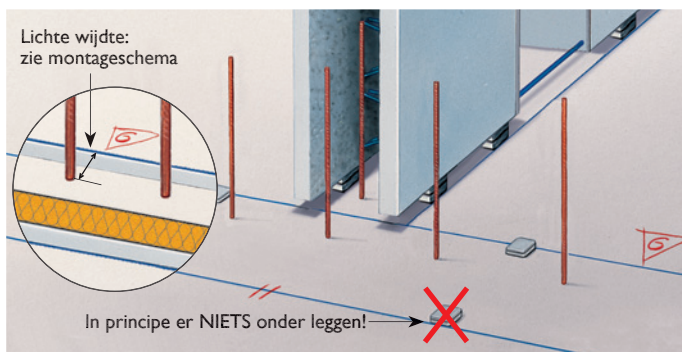
De voorafgaande werkzaamheden en de inbouw zijn zoals hiervóór voor dubbele wanden beschreven.

Tijdens de bouwfase dient het binnendringen van overblijvend **vocht** in de wandconstructie vermeden te worden, zo bijvoorbeeld door de wandkroon af te dekken.

Bij thermische wanden als **kraagwand**, bv. bij hallen, is een tweerijig stekeind noodzakelijk, waarvan de inbouw in de vloerplaat reeds bijzondere zorgvuldigheid verlangt (zie pagina 8).

Vóór de inbouw van de wand dient de ligging van het stekeind nogmaals nagekeken (geen knikken of gebogen staven) en eventueel gecorrigeerd te worden!

Aan de wandbinnenzijde (horizontale betondrukvoeg kraagarmconstructie) is standaard een tussenruimte van 3 cm voorzien. Deze voeg dient vóór het betonneren met kanthout of dergelijke bekist te worden om het vrijkomen van betonspecie te verhinderen (zie pagina 18).



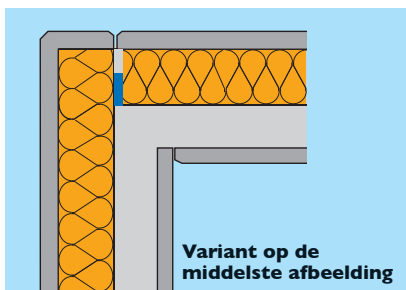
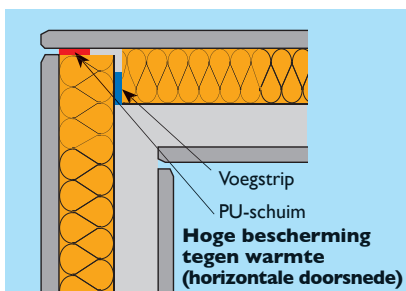
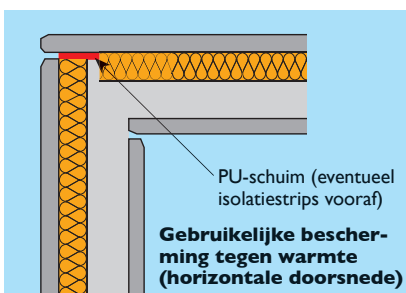
Bijzonderheden ontstaan bij het opdragen van de plattegrond.

Het – in principe eenrijige – steekend ligt op een afstand van ongeveer 3 cm tot het binnenspouwblad.

Vóór het betonneren dienen de verticale en horizontale voegen van de isolatieplaten tussen de wandelementen met PU-schuim gesloten te worden. Hierbij zijn producten met „Algemeen testrapport ABP vanwege het bouw- en woningtoezicht“ van voordeel: bv. Fischer, BTI, Albon, Würth e.a.

Voor hoge eisen op het gebied van warmte-isolatie bv. bij de passief-huis-standaard, dienen deze voegen met vooraf gecomprimeerde afdichtingstape uitgevoerd te worden.

Braam, verspringing van de bekisting etc. aan de afschuiningen dienen

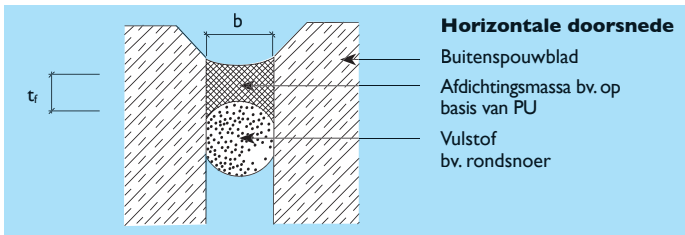


door de opdrachtgever vóór het inbrengen van de afdichtingstape nabehandeld te worden.

Indien de fabriek de isolatie rond het transportanker uitgespaard heeft, dienen daar eventueel bijgeleverde passtukken door de opdrachtgever aangevuld te worden.

Volgende extra moeite dient bij de montage in acht genomen te worden:

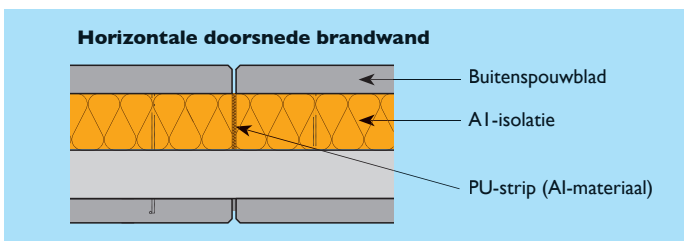
- Wand hangt niet loodrecht, maar schuin aan de kraan
- Montagetoleranties wegens voegbeeld (gevel-, binnenaanzicht)
- Onderlegplaatjes alleen aan de binnenzijde
- Wand kantelt naar buiten, beveiligen
- Voegbewerking en isolatie completeren
- Bescherming tegen vocht aan de wandkop
- Afneeminrichting eventueel verwijderen volgens statica



De voegen tussen de buitenspouwbladen dienen, zoals hierboven getoond, elastisch conform DIN 18 540 gesloten te worden. Aan te bevelen zijn hier „niet-waterzuigende“ ronde profielen, bv. PE-rondsnoeren met gesloten cellen die met afgerond gereedschap voorzichtig in de voeg geïntroduceerd worden. Na het inbrengen van de vulstof worden de betonflanken met een primer ingestreken. De afdichtingstape wordt zodanig in de voeg geïntroduceerd, dat hij vlak met de binnenkant van de driekantige pen afsluit.

Op de met de grond in aanraking komende benedenetage is putschuim noodzakelijk.

Bij eisen op het gebied van brandpreventie dient B2-voegmateriaal gebruikt te worden. Eventueel dienen er nog andere maatregelen voorzien te worden, zie hiernavolgende afbeelding:



Elementvloeren

Algemeen

De Syspro kwaliteitsvloer is een elementvloer van gewapend beton conform Eurocode 2 en de corresponderende, door het bouw- en woningtoezicht verstrekte vergunningen. Deze vloer bestaat uit 4 tot 7 cm dikke geprefabriceerde platen die door ter plaatse gestort beton aangevuld worden. De geprefabriceerde platen hebben een vlakke onderkant en omvatten de statisch noodzakelijke veldwapening. De tralieliggers zorgen uiteindelijk voor de noodzakelijke stijfheid van de geprefabriceerde platen bij het leggen.

Kraan

Bij de planning moet erop gelet worden dat het draagvermogen van de kraan bij de maximaal voorkomende positie van de kraanarm volstaat. De geprefabriceerde platen worden gewoonlijk met de bouwplaatskraan van de vrachtwagen gelost en in dezelfde arbeids-gang gelegd. Ze wegen ongeveer 125 kg/m² bij standaarddikte.

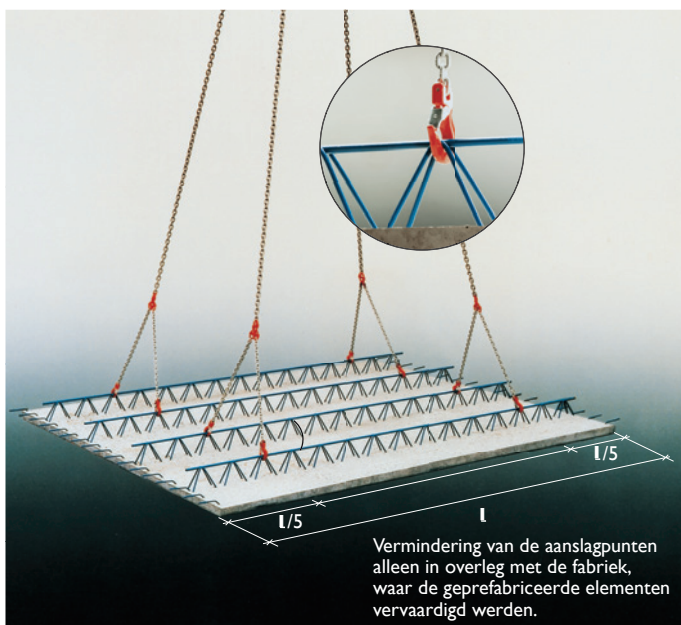
Het legschema

Voor elke vloer wordt een legschema opgemaakt. Het omvat alle belangrijke gegevens, vooral de ligging van de geprefabriceerde platen met positienummers op de plattegrond, de opstelling van de montageondersteuning en de wapening van de stootvoegen.



Het lossen

De kraanhaken worden in de diagonalen, niet in de bovenligger, aangehaakt. Bij het optillen van de geprefabriceerde platen moet er met compenserende ophanginrichtingen gewerkt worden. Daarbij dient een compenserende ophanginrichting op basis van stalen kabels/kettingen of op basis van een vast frame met stalen kabels/kettingen gebruikt te worden, zodat een gelijkmatige lastverdeling van het eigen gewicht op de tralieliggers gegarandeerd is.



Tussentijdse opslag

Bij een tussentijdse opslag op het bouwterrein moet de opslagruimte vlak en draagkrachtig zijn.

Ter bescherming van de onderzijde van de platen worden er twee stukken kanthout, die zo lang als de plaatbreedte zijn, als steun gelegd. Hun afstanden tot de plaatuiteinden dienen ongeveer $l/5$ van de plaatlengte te bedragen. Maximaal tien platen kunnen direct op de tralieliggers boven elkaar gestapeld worden.

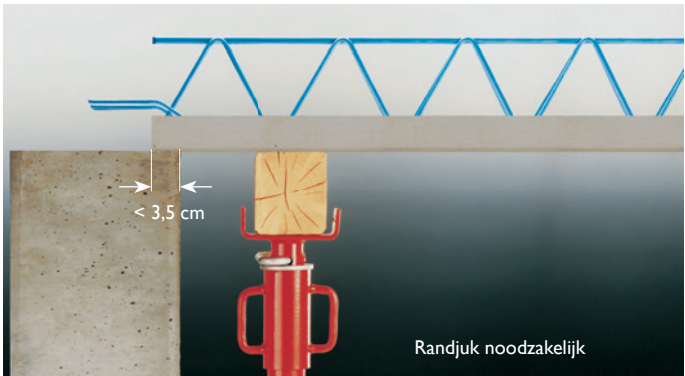
Voor platen die langer dan 4,5 m zijn, moeten er 3, beter 4, stukken kanthout onder gelegd worden. De op pagina 24 vermelde gegevens gelden analoog.

De montageondersteuning

Voordat de geprefabriceerde platen gelegd worden, wordt de montageondersteuning opgebouwd. De afstanden van de jukken kunnen uit het legschema of uit de door de leveranciers van toebehoren verstrekte gegevens opgemaakt worden.

Daarbij moeten de jukken altijd dwars op de tralieliggers staan (ook bij balkons).

De voorwaarden voor de randjukken worden in de volgende afbeeldingen getoond.



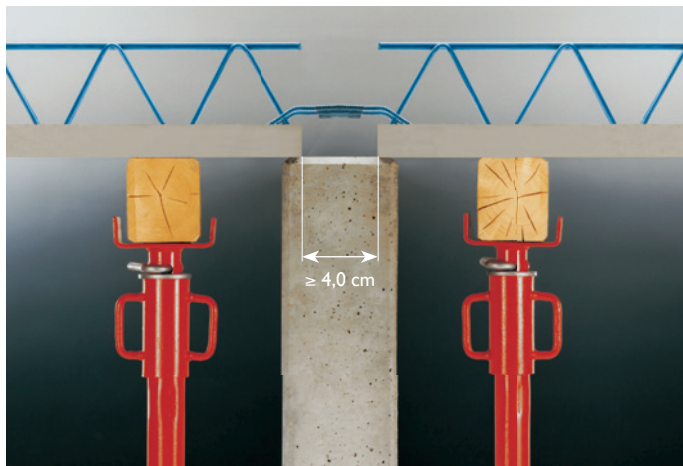
Aanwijzingen:

De steundiepte van de geprefabriceerde platen is in het legschema aangegeven.

De steunvlakken (wanden en jukken) dienen vóór het leggen van de elementen goed schoongemaakt te worden.

Afstand van de schoren: hiervoor verwijzen wij naar de door de fabrikant verstrekte gegevens.

Bij steunpunten (bv. binnenwanden) dienen er minimale afstanden van de op te leggen, geprefabriceerde platen in acht genomen te worden.



Hoogtecompensatie (wand te laag)

1. Eindigt wand ongeveer 1 tot 2 cm onder de plaatonderzijde, dan wordt vóór het leggen een mortelbed aangebracht. De geprefabriceerde plaat drukt zich dan bij het neerzetten op het juk in het verse mortelbed. De geprefabriceerde platen moeten horizontaal neergezet worden; in het andere geval ontstaat er door het eenzijdig wegdrukken van de mortel geen gelijkmatige oplegging.
2. Eindigt wand ongeveer 2 tot 4 cm onder de plaatonderzijde, dan moet na het leggen van de geprefabriceerde platen de spleet bekist en bij het betonneren door uiterst voorzichtig te trillen met beton achtergevuld worden.

Gebruik van montageschuim is niet toelaatbaar!

De controle van de onderkant

De geprefabriceerde platen moeten horizontaal op de steunpunten gelegd zijn, in dit verband verwijzen wij ook naar pagina 37 bovenaan. De voegen tussen de geprefabriceerde platen mogen over de volledige voeglengte geen hoogteverschillen vertonen. Vooral te betonneren, dient nagegaan te worden, of de platen er met heel hun breedte op liggen om verschuivingen te vermijden.

Uitsparingen, openingen en boringen

Uitsparingen en openingen werden gewoonlijk reeds in de fabriek in de geprefabriceerde platen voorzien. Ook de ontkistingen van de uitsparingen of van de vloerrand (bij dubbele wanden als buitenspouwblad) kunnen in de fabriek voorzien worden.

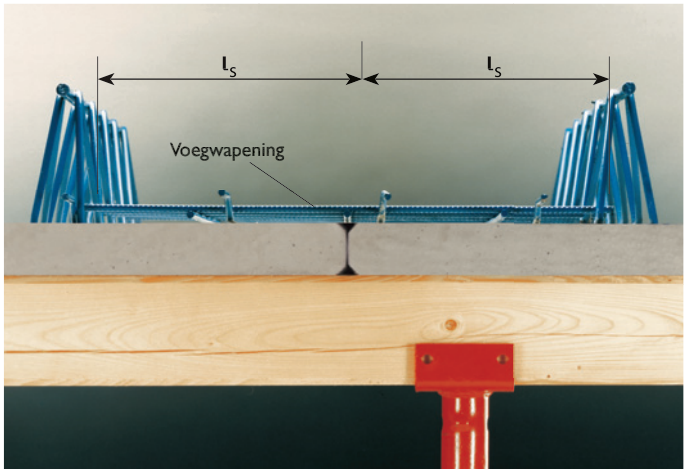
Let op!

Boringen die achteraf voorzien worden, dienen met de ontwikkelaar van de draagconstructie afgestemd te worden.

Als er bijvoorbeeld openingen voor de elektrische installatie geboord worden, dient men langs onder te werken. Bij het boren langs boven ontstaat er afbrokkeling aan de onderzijde.

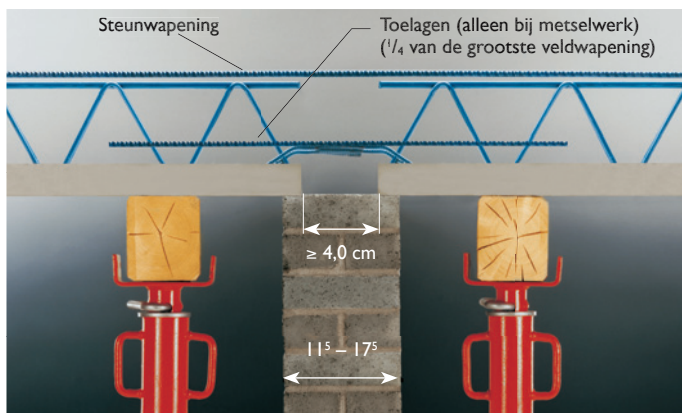
De wapening boven de voegen

Over de voegen tussen de geprefabriceerde platen worden er als voegwapening ofwel strips uit matten van gewapend staal ofwel afzonderlijke staven gelegd. Voor de afmetingen van de wapening verwijzen wij naar het legschema. De voegwapening moet minstens met de in het legschema aangegeven maat l_s ver de plaatvoeg reiken.



De bijkomende wapening op de geprefabriceerde platen

Voor de opstelling verwijzen wij naar het legschema. Een bijkomende wapening wordt in principe bij uitwisselingen, kruisgewijs gespannen platen e.a. voorzien. De bovenste wapening van de vloer is uit een **afzonderlijk wapeningsschema** op te maken. Ze is noodzakelijk als steunwapening bij doorlopende vloeren en bij kraagplaten en dergelijke.



Drukvoegen

Statisch noodzakelijke drukvoegen tussen de platen dienen in overeenstemming met het legschema ontkist te worden.

De voorbereiding op het betonneren

Voordat het ter plaatse gestort beton aangebracht wordt, dient men te controleren, of

- de geprefabriceerde platen correct gelegd werden (spanrichting, uitsparingen);
- de geprefabriceerde platen naar behoren ondersteund zijn en er correct op liggen (controle: zie pagina 38);
- de wapening boven de voegen, de bijkomende wapening en bovenste wapening alsook de installatieleidingen gelegd zijn; eventueel dient de verantwoordelijke constructeur de wapening vóór het betonneren af te nemen. Dit geldt evenzeer voor pluglijsten, balkonaansluitingen en ventilatieleidingen.

De installatieleidingen

Zijn er installatieleidingen in de vloer noodzakelijk, dan moeten deze vóór het betonneren gelegd worden. Statica in acht nemen en wegens de verzwakking van de dwarsdoorsnede door ventilatieleidingen de planning opvragen. Tralieliggers door inbouw van de ventilatieleidingen niet beschadigen en op betondekking tegenover de leiding letten.

Let op!

Vooraleer de vulbetonlaag in te brengen, dienen de oppervlakken van de geprefabriceerde platen voldoende vooraf bevochtigd te worden.

Is het oppervlak van de geprefabriceerde plaat vervuild, dan moet het gereinigd worden. Want alleen dan kan de noodzakelijke verbinding tussen geprefabriceerde plaat en ter plaatse gestort beton tot stand gebracht worden.

Het betonneren

Het beton moet in de voorgeschreven kwaliteit en consistentie in één arbeidsgang aangebracht en verdicht worden.

Om overbelasting en eventuele beschadigingen te vermijden, dient het ter plaatse gestort beton gelijkmatig zonder ophopingen aangebracht resp. verdeeld te worden (bijkomende belasting $\leq 1,5 \text{ kN/m}^2$ of $\leq 1,5 \text{ kN}$ per tralieligger mogelijk).

De wapening mag tijdens het betonneren niet verschoven of neergetrapt worden.

Belangrijk:

Tijdens het betonneren moet er langs onder gecontroleerd worden, of de plaatvoegen op één hoogte blijven liggen en onder spanning staan, eventueel afstellen.

De nabehandeling

De onderkant van de platen is vlak. Werden de geprefabriceerde platen niet helemaal dicht gelegd, dan kan er cementmelk door de voegen lopen. Daarom dienen de voegen en wandaansluitingen na het betonneren schoongemaakt te worden.

Nabehandelen van het oppervlak conform pr EN 13 747.

Het verwijderen van de montageondersteuning

De montageondersteuning kan pas verwijderd worden wanneer het beton voldoende verhard is. Met de bepalingen van de Eurocode 2 en het DBV informatieblad voor ontlastingstermijnen dient daarbij rekening gehouden te worden.

De actuele versie vindt u hier:
www.syspro.nu



Syspro[®]
Qualitätsgemeinschaft

Syspro-Gruppe Betonbauteile e. V.
Matthias-Grünwald-Str 1-3 · 53175 Bonn
www.syspro.de
