



Toeziqhthouden op constructieve veiligheid voor niet specialisten

Workshop 3e ronde: Toeziqhthouden op constructieve veiligheid voor niet specialisten. Niet iedere toezichthouder heeft uitgebreide kennis over constructieve veiligheid, maar wordt wel gevraagd hierop toe te zien. Vanuit de praktijkervaring van een toezichthoudend constructeur worden de meest belangrijke aandachtspunten in deze praktijkworkshop door middel van casussen toegelicht door Persijn van Beek van de gemeente Noordoostpolder.

Ing. Persijn van Beek



gemeente
NOORDOOSTPOLDER

Wie ben ik?

- Gemeente Noordoostpolder (ca. 5 jaar)
- Ingenieursbureau Ritsma (Stadskanaal) (3,5 jaar)
- Hanzehogeschool te Groningen (afstudeerrichting CO)
- COBc AB en DB (2 jaar)
- ROBc midden secretaris (4,5 jaar)




Persijn van Beek

Programma

- Wat is constructieve veiligheid?
- Theorie & praktijk
- Constructieve veiligheid tijdens aanvraag
- Constructieve veiligheid tijdens uitvoering
- Diverse praktijk voorbeelden
- Nieuwe bouwsystemen
 - Bovenbouw
 - Onderbouw
- Afbeeldingen bouwfouten (*bij voldoende tijd*)
- Slot



Wat is constructieve veiligheid

- Wat zegt de Eurocode?
 - Compendium aanpak constructieve veiligheid (2006 en 2011)
 - Kennisportaal constructieve veiligheid (KPCV)
 - Toetsprotocol (2010, gemeente Utrecht)
- 

Wat is constructieve veiligheid

Voorwoord bij NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011

Met de normenreeks NEN-EN 1990 t.m. NEN-EN 1999 en de bij elk deel daarvan behorende nationale bijlage kan worden aangetoond dat een bouwwerk op het gebied van constructieve veiligheid voldoet aan de eisen van de Nederlandse bouwregelgeving. Immers, door een proces van kalibratie en harmonisatie is ervoor gezorgd dat het stelsel van deze Eurocodes aansluit op het door de Nederlandse bouwregelgeving vereiste veiligheidsniveau.

Euencode

Toetsprotocol Utrecht als handvat voor inrichting voor protocollen van gemeentes

Al gaat de rol van BWT bij de preventieve toetsing aangaande constructieve veiligheid formeel niet verder dan het vaststellen dat het "voldoende aannemelijk" is dat er aan de bouwregelgeving is voldaan, toch wordt haar in de ogen van de maatschappij vaak een grotere verantwoordelijkheid toegedicht.



Compendium

- a) ketenpartners beter bewust te maken van hun invloed op de constructieve veiligheid van de bouwwerken waarbij ze zijn betrokken;
- b) een samenhangende werkwijze te beschrijven voor de borging van de constructieve veiligheid in de verschillende fasen van het bouwproces, inclusief aanbevelingen voor alle betrokken partijen.

Constructieve Veiligheid is een ketenverantwoordelijkheid

KPCV

Ieder bouwproject ontwikkelt zich in fasen. Constructieve veiligheid waarborgen we door in de juiste fase de juiste acties te ondernemen.

GEVOLGENTABEL

Bouwwerftype	Soort gevolg	Vrijligingsfactor	Gevolgentabel															
			Andere ris. met geringe kans	Hoofdrisicoconstructie met stabiliteit	Overlappende constructie met uitbreidingen	Constructieve verbindingen	Veranderingen in constructie	Veranderingen in gebruik	Veranderingen in omgeving	Veranderingen in gebruik	Veranderingen in omgeving	Veranderingen in gebruik	Veranderingen in omgeving	Veranderingen in gebruik	Veranderingen in omgeving			
woonwagens en kleine verbouwingen en uitbreidingen bij woningen en niet-woningen met weinig constructieve gevolgen voor het bestaande gedeelte	persoonlijke veiligheid	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	economisch	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
kleine verbouwingen en uitbreidingen bij woningen en niet-woningen met constructieve gevolgen voor het bestaande gedeelte	persoonlijke veiligheid	1	2	2	3	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1
	economisch	1	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1
ééngezinwoning, vrijstaand, in rijen	persoonlijke veiligheid	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1
	economisch	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
gestapelde woningen	persoonlijke veiligheid	1	3	5	5	5	3	1	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2
	economisch	4	5	4	4	2	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2
niet wonen van 1 bouwlaag (B1)	persoonlijke veiligheid	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	economisch	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Gevolg	Persoonlijke veiligheid	Economisch
1	Zeër klein. <i>Pijn of letsel bij een enkeling</i>	Zeër klein. <i>Plaatselijk lichte schade</i>
2	Klein. <i>Pijn of letsel bij meerdere personen</i>	Klein. <i>Lichte schade in het gehele gebouw; Plaatselijk ernstige schade</i>
3	Gemiddeld. <i>Zwaar letsel bij een enkeling; Gering letsel bij velen</i>	Gemiddeld. <i>Ernstige schade in grote delen van het gebouw; Een deel van het gebouw onbruikbaar</i>
4	Groot. <i>Dood van een enkeling; Ernstig letsel bij velen</i>	Groot. <i>Geheel gebouw onbruikbaar</i>
5	Zeër groot. <i>Meerdere doden</i>	Zeër groot. <i>Geheel gebouw onbruikbaar en ernstige schade aan omgeving</i>

Tabel 5.1 Toelichting waarden gevolg

Theorie & praktijk

- Zijn de constructie berekeningen en tekeningen correct (t.b.v. vergunningsaanvraag)? (Juiste mechanica etc.)
- Hoe is een constructie berekent, komt dit overeen met hoe het uitgevoerd is/wordt?
- Zijn er nog wijzigingen doorgevoerd die niet vermeld zijn?
- Voldoet de praktijk met eisen aan het Bouwbesluit 2012? (Tegenstrijdigheden?)

Tijdens vergunningaanvraag

- Zijn alle (constructieve) stukken aangeleverd?
- Zijn alle stukken definitief?
- Kan het onder voorwaarden vergund worden? (En wil je dat?)
- Is er een coördinerend constructeur? Zo ja, is deze akkoord?
- Is de samenhang (voldoende) geborgd?

§ 2.2. Op een later tijdstip aan te leveren gegevens en bescheiden

2    

Artikel 2.7. Uitgestelde indieningsvereisten omtrent het bouwen

45    

- 1 In de vergunning voor een bouwactiviteit wordt, indien de aanvrager een verzoek tot latere aanlevering heeft ingediend, bepaald dat de volgende gegevens en bescheiden uiterlijk binnen een termijn van drie weken voor de start van de uitvoering van de desbetreffende handeling worden overgelegd:
 - a. gegevens en bescheiden met betrekking tot belastingen en belastingcombinaties (sterkte en stabiliteit) en de uiterste grenstoestand van alle (te wijzigen) constructieve delen van het bouwwerk alsmede van het bouwwerk als geheel, voor zover het niet de hoofdlijn van de constructie dan wel het constructieprincipe betreft;
 - b. gegevens en bescheiden met betrekking tot de details van de in of ten behoeve van het bouwwerk toegepaste installaties, voor zover het niet de gegevens met betrekking tot de hoofdlijn dan wel het principe van de toegepaste installaties betreft; de hoofdlijn betreft onder meer de wijze van verwarming, koeling en luchtbehandeling, de plaats en wijze van verticaal transport en de locatie en het type brandveiligheidsinstallatie.
- 2 Het eerste lid is niet van toepassing voor zover de gegevens en bescheiden betrekking hebben op tekeningen of berekeningen waaruit het constructieprincipe blijkt voor de nieuwe situatie en, voor zover daarvan sprake is, voor de bestaande situatie. Dit betreft:
 - a. tekeningen van de definitieve hoofdopzet van de constructie van alle verdiepingen inclusief globale maatvoering;
 - b. schematisch funderingsoverzicht of palenplan met globale plaatsing, aantallen en paalpuntniveaus, inclusief globaal grondonderzoek waaruit de draagkracht van de ondergrond blijkt;
 - c. plattegronden van vloeren en daken, inclusief globale maatvoering;

Gecontroleerd

< logo >

Reviewing Discipline: **Constructeur**

Reviewed By:

Date: **12/17/2020**

- Gecontroleerd op constructieve uitgangspunten.

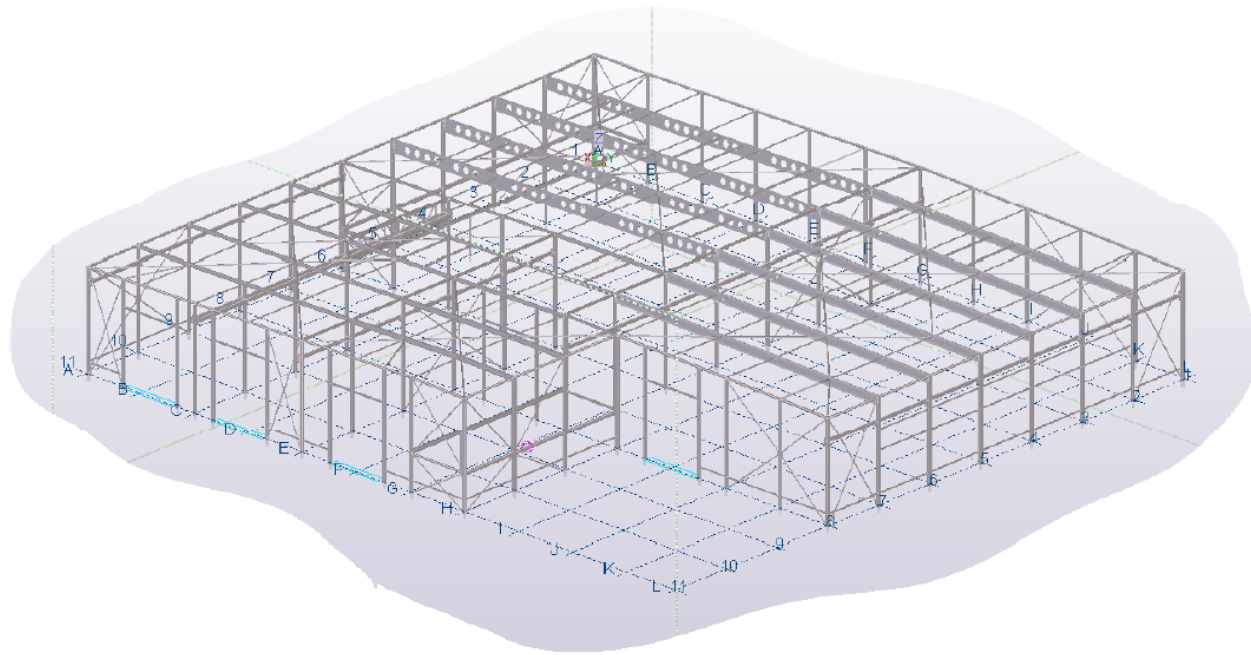
- Niet gecontroleerd op maatvoering

Tijdens uitvoering

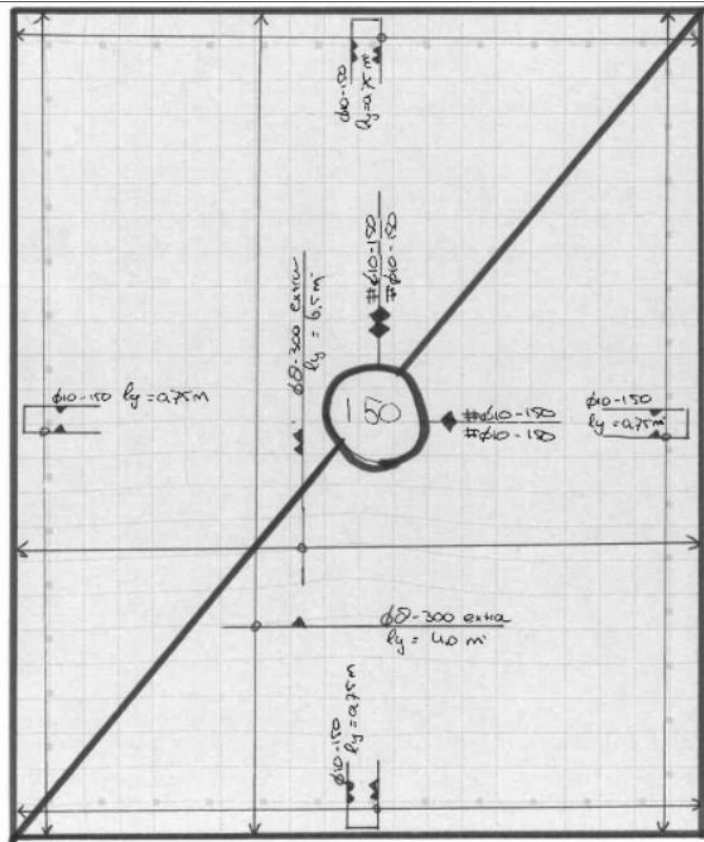
- Komt de praktijk overeen met de theorie / berekening
- Zijn er wijzigingen die niet (tijdig) doorgegeven zijn?
- Wordt er 'netjes' en logisch gebouwd?
- Is er verstand van zaken door de uitvoerende partij?



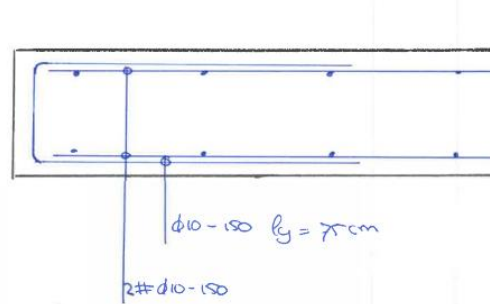
Diverse praktijkvoorbeelden



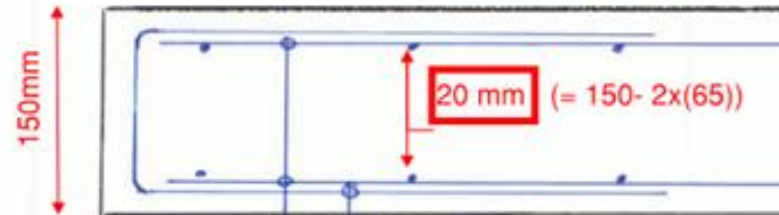
Voorbeeld 1



Berekenwaarde C25/30
 Staalkwaliteit B500B
 Dekking / minimaal 35 mm / XC3
 Legeel voorzieningen volgens E21020-C0-01



35 mm dekking
 10 mm hrsp
 10 mm boven wap.
 10 mm verdeel wap



+ extra dekking
 50mm bij een niet
 vlakke en harde
 ondergrond

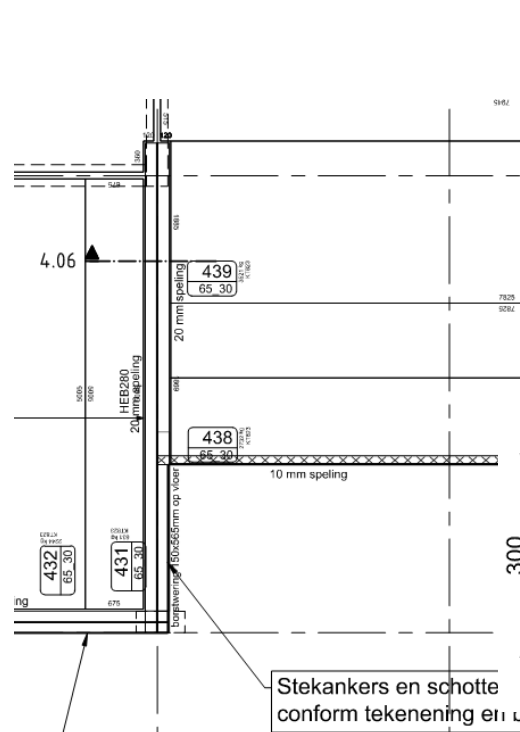
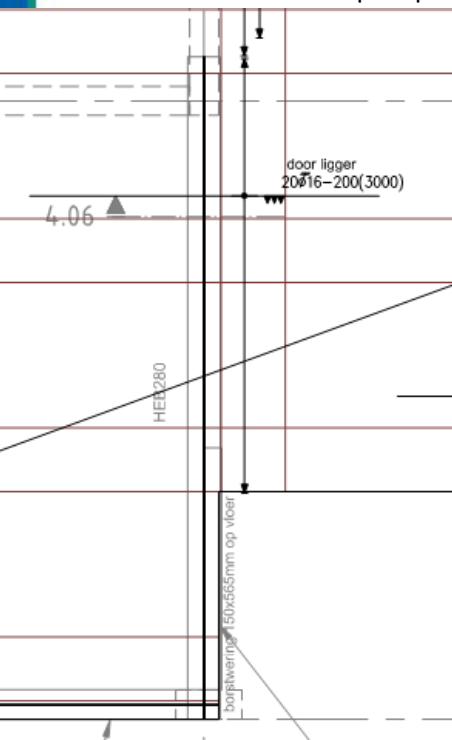
10 mm verdeel wap
 10 mm onder wap
 10 mm hrsp
 35 mm dekking

2#φ10-150

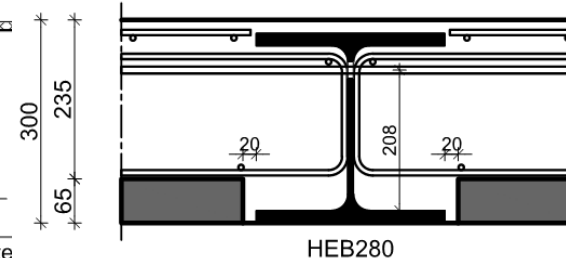
Bijleg wap 2c (0-01)

Voorbeeld 2

1. Tralieliggers doorgesneden. Deels hersteld. Ter plaatse van 1 locatie ligt de wapening los op het luchtkanaal.
2. Bovenwapening ter plaatse van het trapgat ligt los
3. Een deel langs de gevel is niet voorzien van haarspelden. Hieronder ligt een gevelopening. Niet akkoord.
4. Bovenwapening op meerder plaatsen los. Bij het storten van beton komt de wapening niet op de juiste locatie te zitten.
5. Middenbalk tpv te plaatsen wand. Wapening ligt los boven de wand. Op enkele plaatsen kan er zo geen beton in de onderliggende wand komen. Nog niet gereed.
6. **Wapening door stalen balk aanwezig.** Een deel van de wapening ligt op de plaat. Wapening niet vast gevlochten. Sparingen wel in de balk aanwezig.
7. Ter plaatse van luchtkanaal vanaf de bouwkraanlocatie wordt nog aan gewerkt. Wapening onvoldoende. Afkeurcriteria.
8. Rommel op de plaatvloer

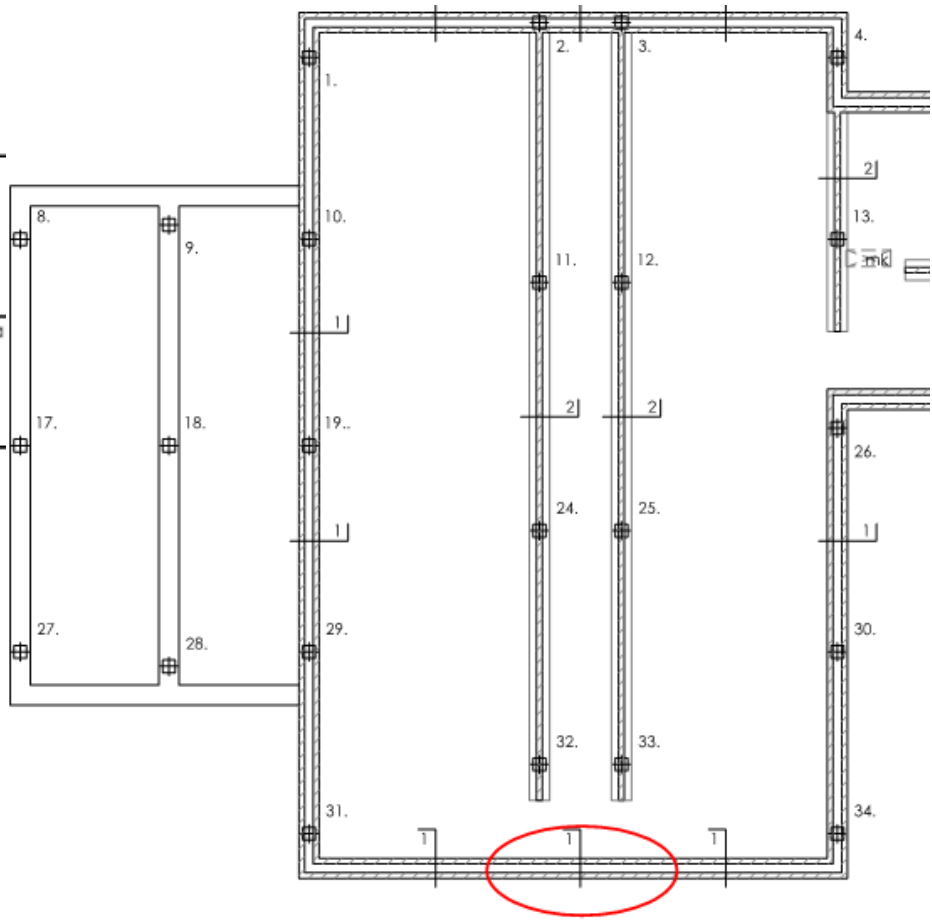
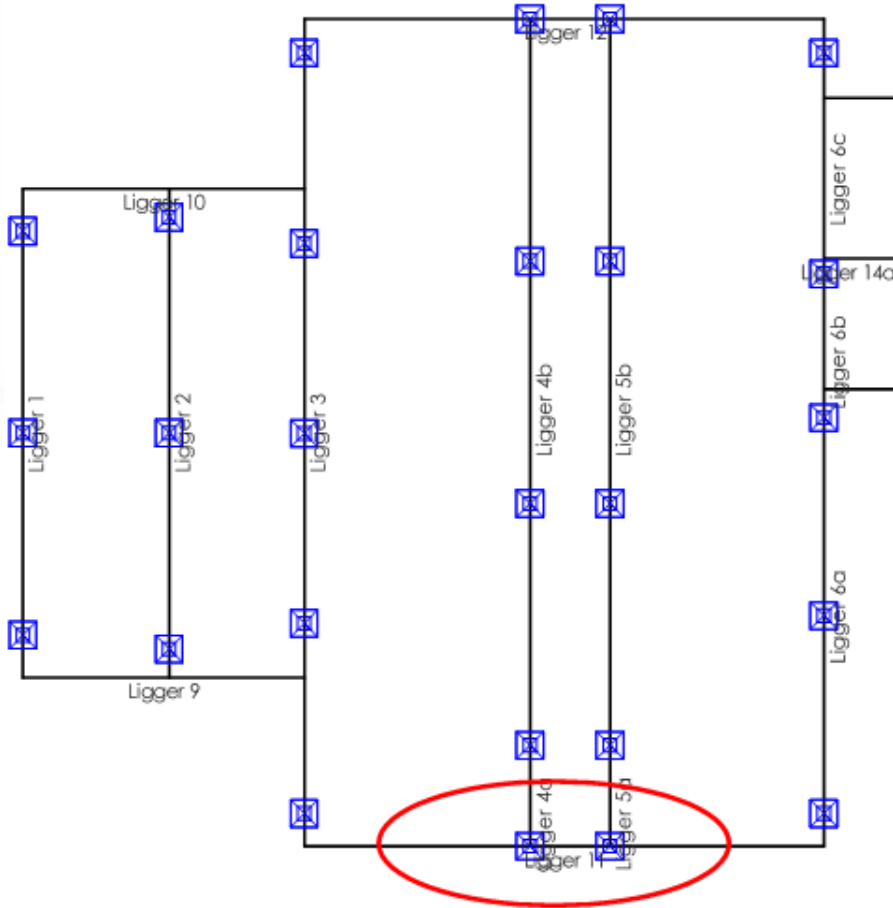


WAPENING DOORGAAND BEREKENEN



HEB280

Voorbeeld 3

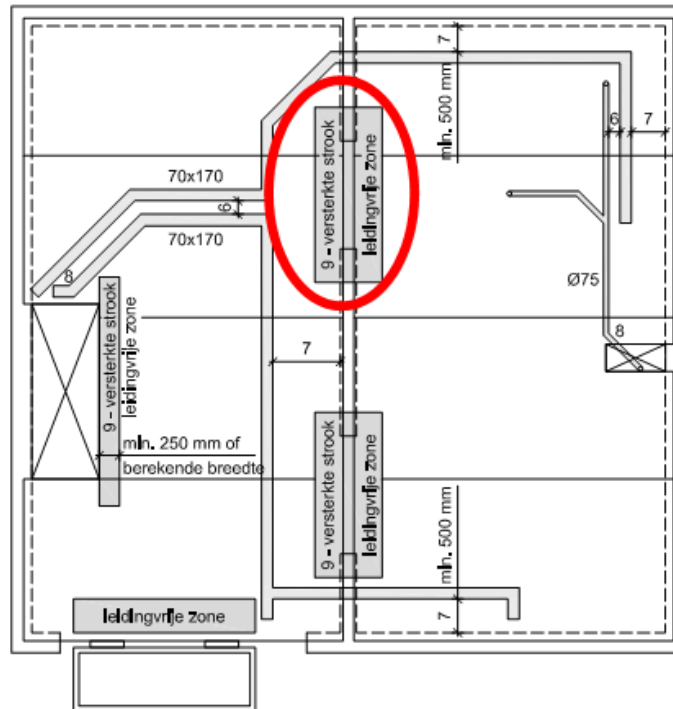
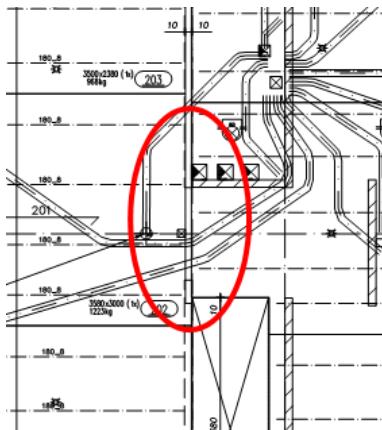


Palenplan

Voorbeeld 4

BREEDPLAATVLOER

RICHTLIJNEN LEIDINGEN



1. Maximale dikte leiding(-pakket) = vloerdikte – breedplaatdikte – 70 mm.
2. Boven een leiding minimaal 60 mm beton of minimaal 40 mm beton met een wapeningsnet.
3. Indien het kruisen van leidingen niet voorkomen kan worden, dan de leidingen evenwijdig aan de tralleggers in het bovenste deel van de vloer met inachtnahme van punt 2 en leidingen loodrecht op de tralleggers in het onderste deel van de vloer.
4. Leidingen en bundels dikker dan 50x50 mm dienen door de aannemer/installateur ter beoordeling aangegeven te worden op legplantekening.
5. Maximum leidingbreedte en bundelbreedte 250 mm.
6. Tussen leidingen minimaal de maat van de dikste leiding of dikste bundel vrijhouden.
7. Naast opleggingen een leidingvrije zone van minimaal 1/10 van de dagmaat met een minimum van 500 mm aanhouden. * (zie onder)
8. Leidingen zo snel mogelijk schuin wegleiden van schachten en trapgaten.
9. Versterkte stroken vrijhouden van leidingen.
10. Electra leidingen bij voorkeur direct op de breedplaat aanbrengen en deze spreiden over de vloer.
11. De opdrachtgever dient zorg te dragen voor het tijdig en volledig aanleveren van het leidingverloop. Indien leidingen en/of kanalen niet op het legplan zijn aangegeven en desondanks toch worden toegepast is B&Z Bouwtechniek **niet** meer verantwoordelijk voor de constructie van de vloer.
12. Meer informatie is te vinden op www.breedplaatinfo.nl onder "Downloads".

*=vanwege bijzondere constructies en/of zware belastingen op de vloer kunnen afwijkingen mogelijk zijn.

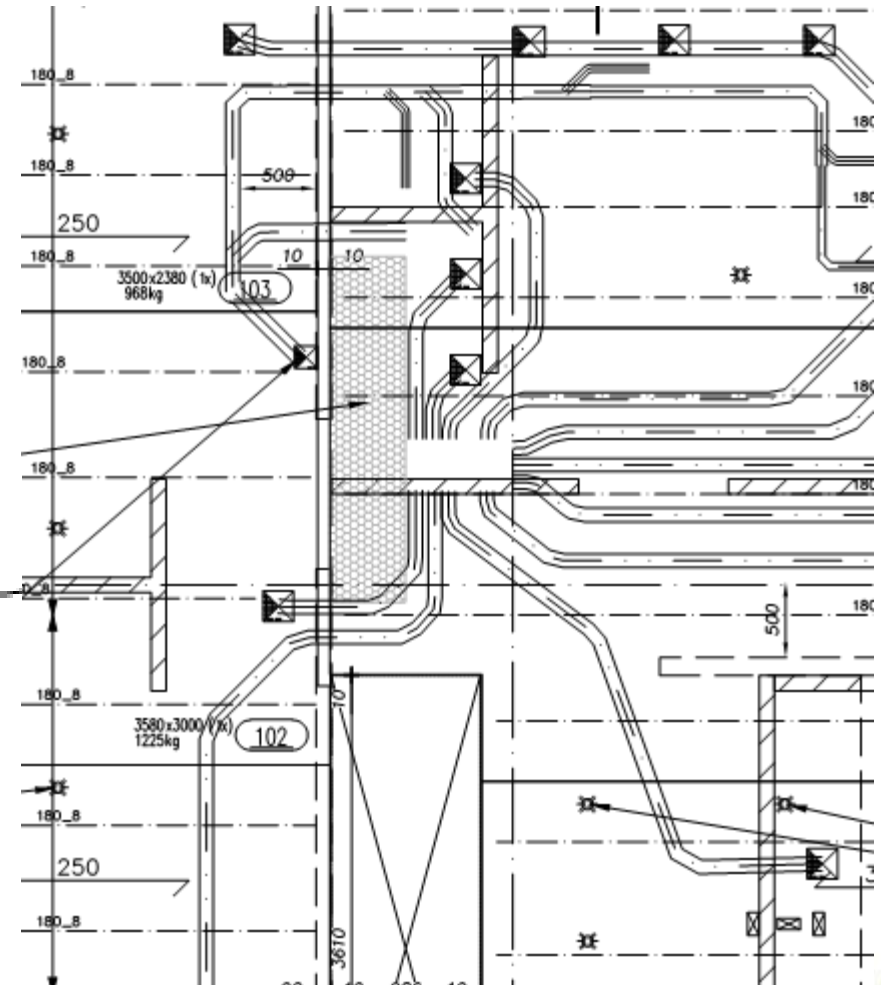
Boven over de leidingen een net V254 of gelijkwaardig leggen.

Het doorknippen of verwijderen van boven- en/of diagonaal staven van de tralleggers dient zoveel mogelijk te worden voorkomen. Indien doorlopende tralleggers worden doorgesneden, dient vooraf ter plaatse een extra stempel en/of een extra onderlagbalk (dwars op de overspanning) te worden aangebracht.

[Richtlijnen leidingen in breedplaatvloeren](#)

Voorbeeld 4

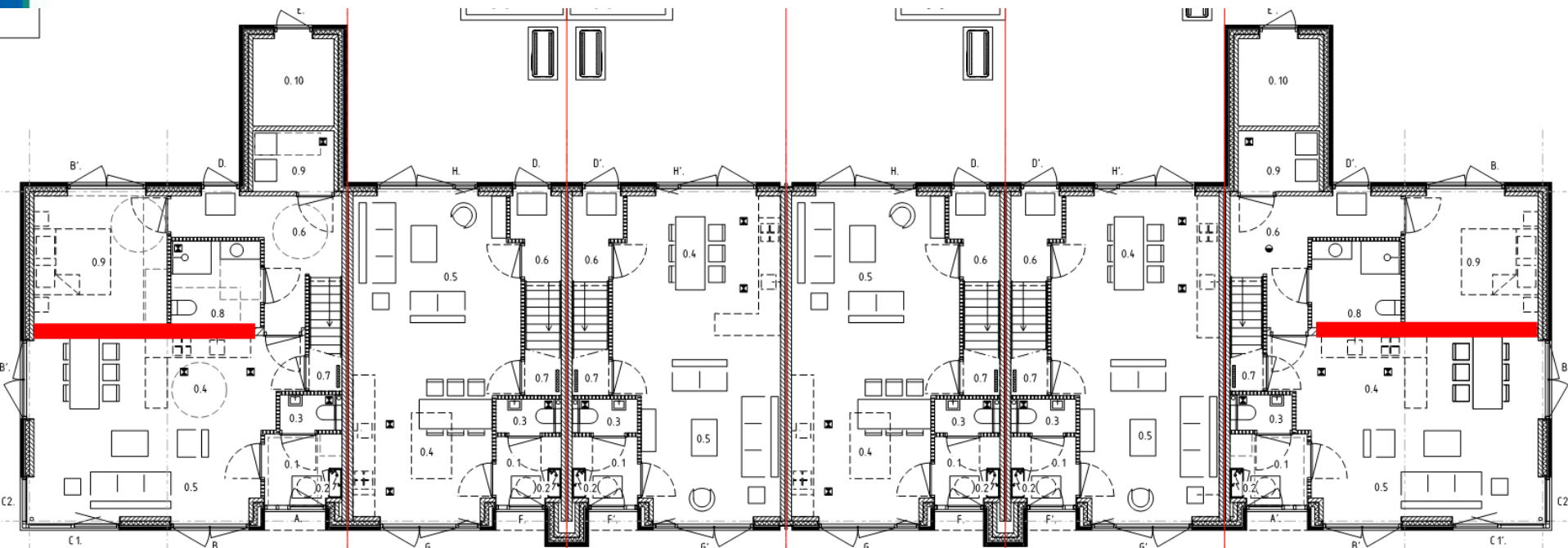
In dit gebied zijn geen leidingen mogelijk.
Opgegeven leidingen (en spalingen) herstellen.
Leidingen 500mm naar rechts opschuiven.
Zie richtlijnen Leidingen



[Richtlijnen leidingen
in breedplaatvloeren](#)

Voorbeeld 5

Stabiliteit tussenwoning



Voorbeeld 5

Stabiliteit tussenwoning



Voorbeeld 5

Nederlandse praktijkrichtlijn

NPR 9096-1-1 (nl)

Steenconstructies - Eenvoudige ontwerpregels,
gebaseerd op NEN-EN 1996-1-1+C1

(11) De stabiliteitsberekening van niet in een woongebouw gelegen woningen mag achterwege blijven indien is voldaan aan de volgende voorwaarden:

- 1) de diepte van de woningen ≤ 10 m;
- 2) de woningen bestaan uit maximaal twee bouwlagen met een vrije verdiepingshoogte van maximaal 2,7 m en een verdieping gelegen in de kap;
- 3) de permanente vloerbelasting is gelijk aan ten minste $4,0 \text{ kN/m}^2$;
- 4) de wanddikte van de bouwmuur is gelijk aan ten minste 120 mm;
- 5) de wanddikte van de penanten is gelijk aan ten minste 100 mm;

t/m lid 17

Voorbeeld 5

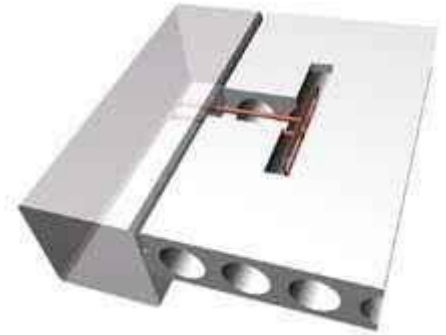
Bouwbesluit (Artikel 2.4 lid 3)

De stabiliteitsberekening van **niet** in een woongebouw gelegen woningen mag **<wel>** achterwege blijven indien is voldaan aan de volgende voorwaarden

Eurocode (NEN-EN 1990-1-1) Hoofdstuk 3, paragraaf 3.3 lid 4

bezwijken door buitensporige vervorming, verandering van de constructie of een onderdeel ervan in een mechanisme, breuk, verlies van stabiliteit van de constructie of een deel ervan, met inbegrip van steunpunten en funderingen

Voorbeeld 5



Bouwbesluit 2012

Publicatiedatum: 01 april 2023

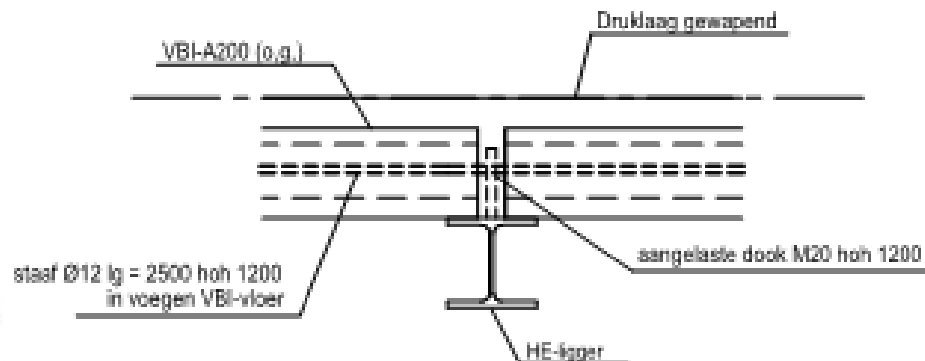
Lid 3. (Woonfunctie)

Bij een niet in een woongebouw of logiesgebouw gelegen gebruiksfunctie kan bij het bepalen van het niet bezwijken als bedoeld in de artikelen [2.2](#) en [2.3](#) rekening worden gehouden met de stabiliteitsvoorziening van een op een aangrenzend perceel gelegen gebruiksfunctie van dezelfde soort.

Bij een niet in een woongebouw of logiesgebouw gelegen gebruiksfunctie kan bij het bepalen van het niet bezwijken als bedoeld in de artikelen 2.2 en 2.3 rekening worden gehouden met de stabiliteitsvoorziening van een op een aangrenzend perceel gelegen gebruiksfunctie van dezelfde soort.

(artikel 2.2 = Fundamentele belastingcombinaties)

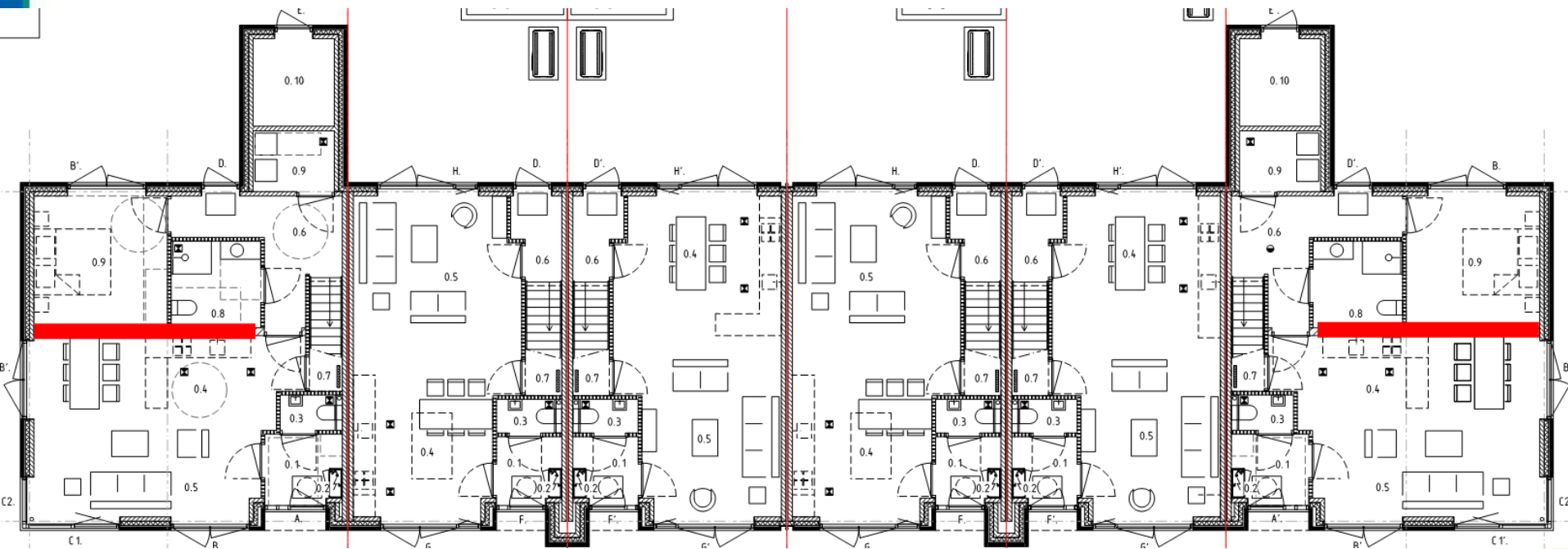
(artikel 2.3 = Buitengewone belastingcombinaties)



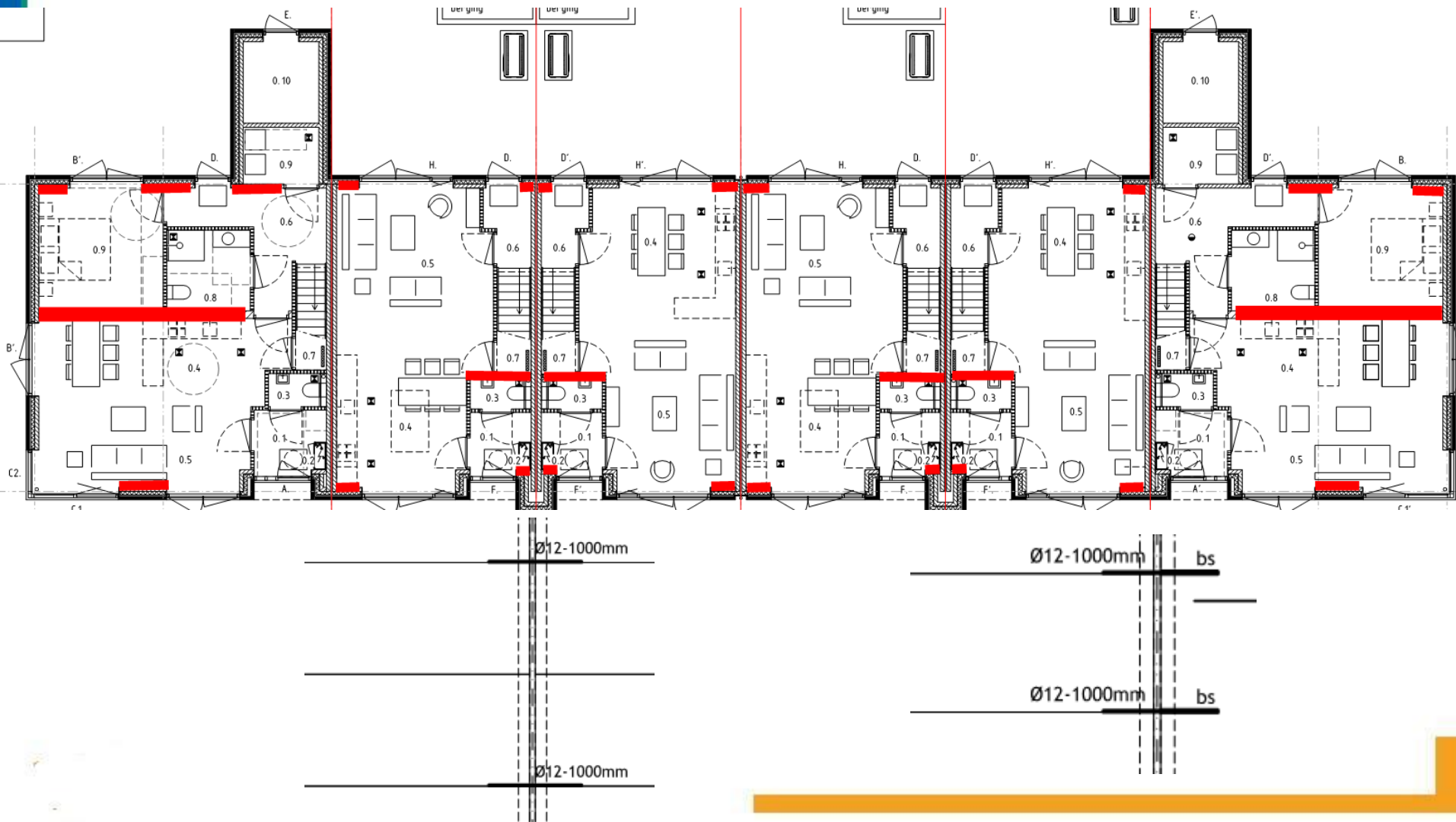
De voorzieningen moeten wel aangebracht worden!

Voorbeeld 5

Stabiliteit tussenwoning

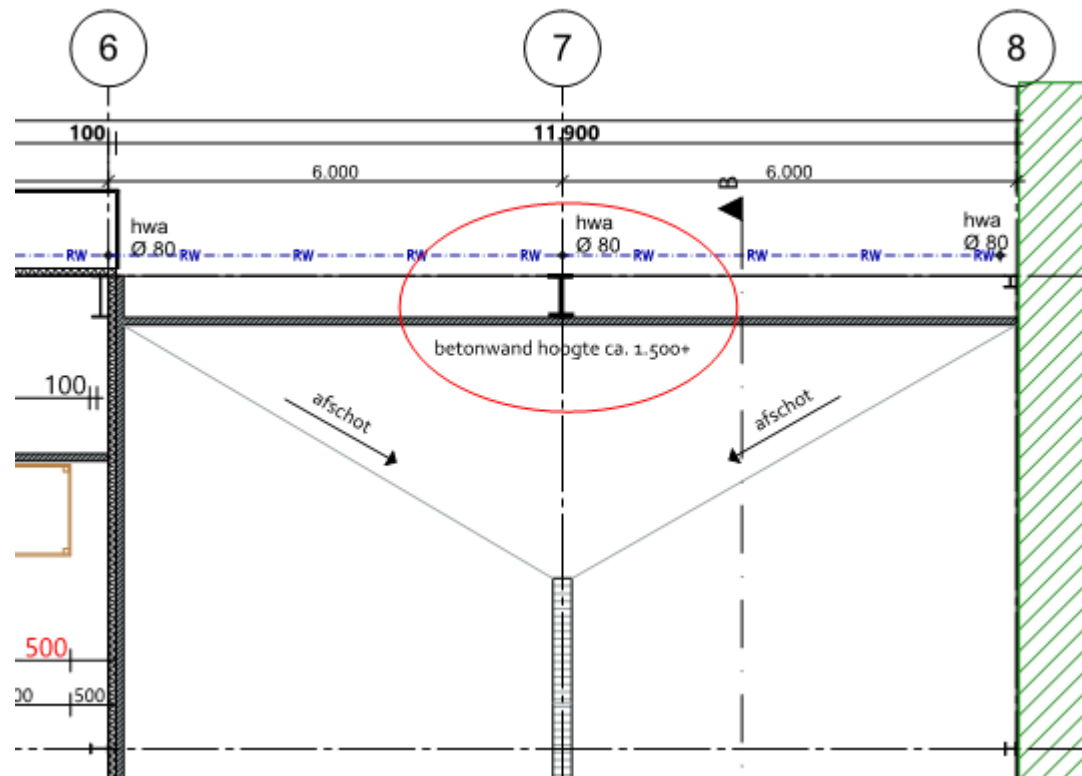
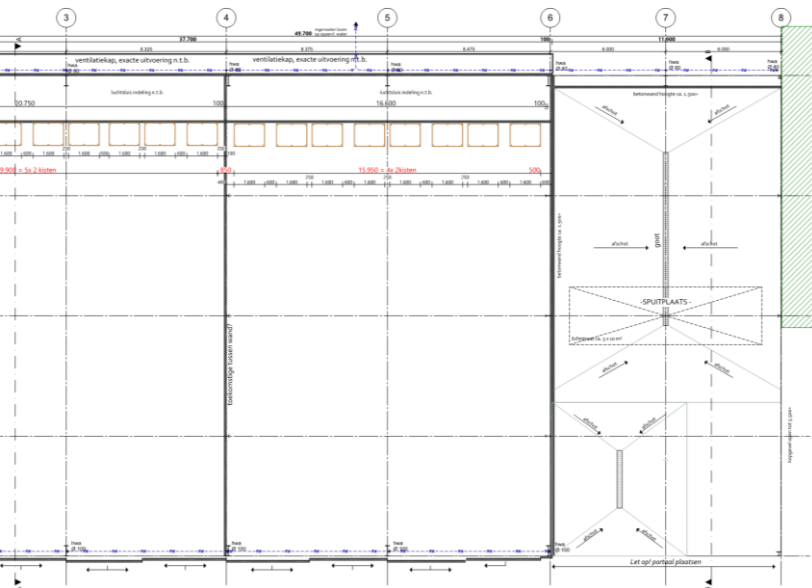


Voorbeeld 5

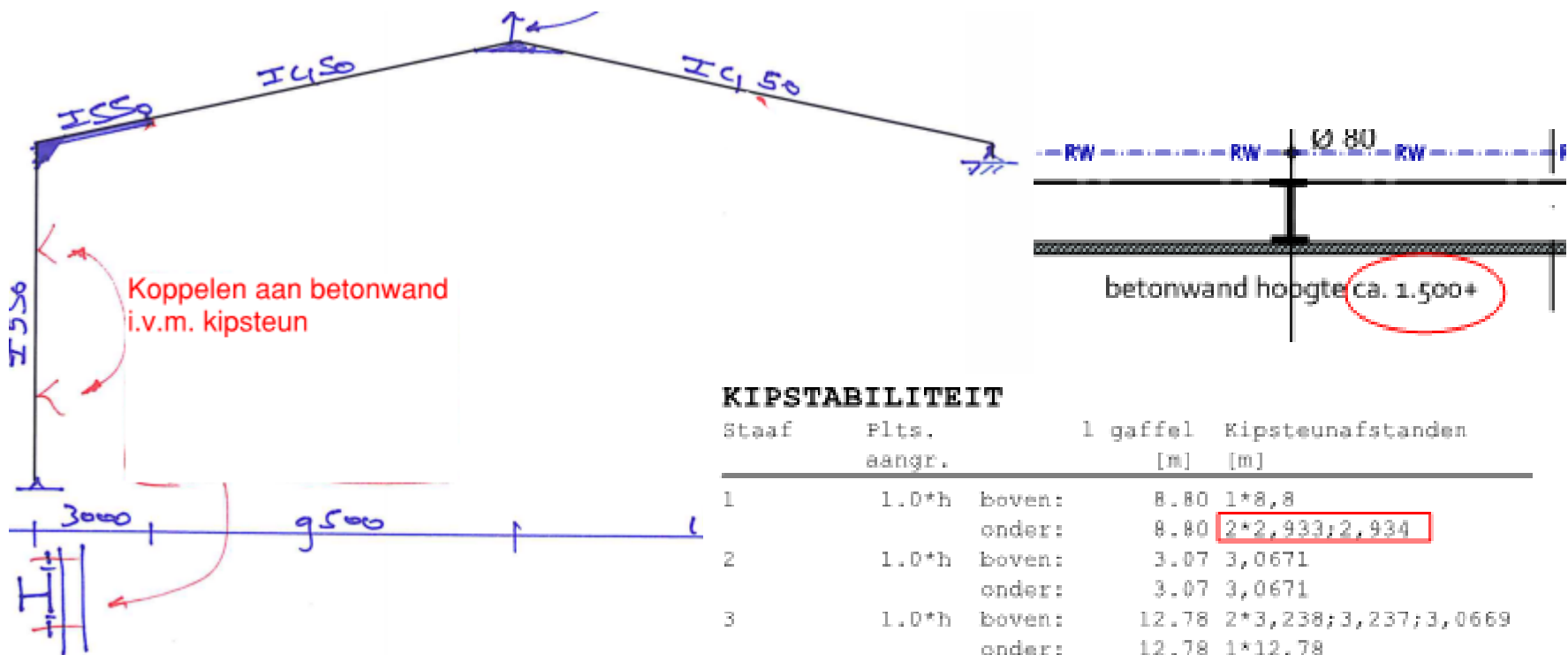


Voorbeeld 6

Tekening en berekening komen niet overeen:
onjuist gebruik van kipsteunen in de berekening



Voorbeeld 6

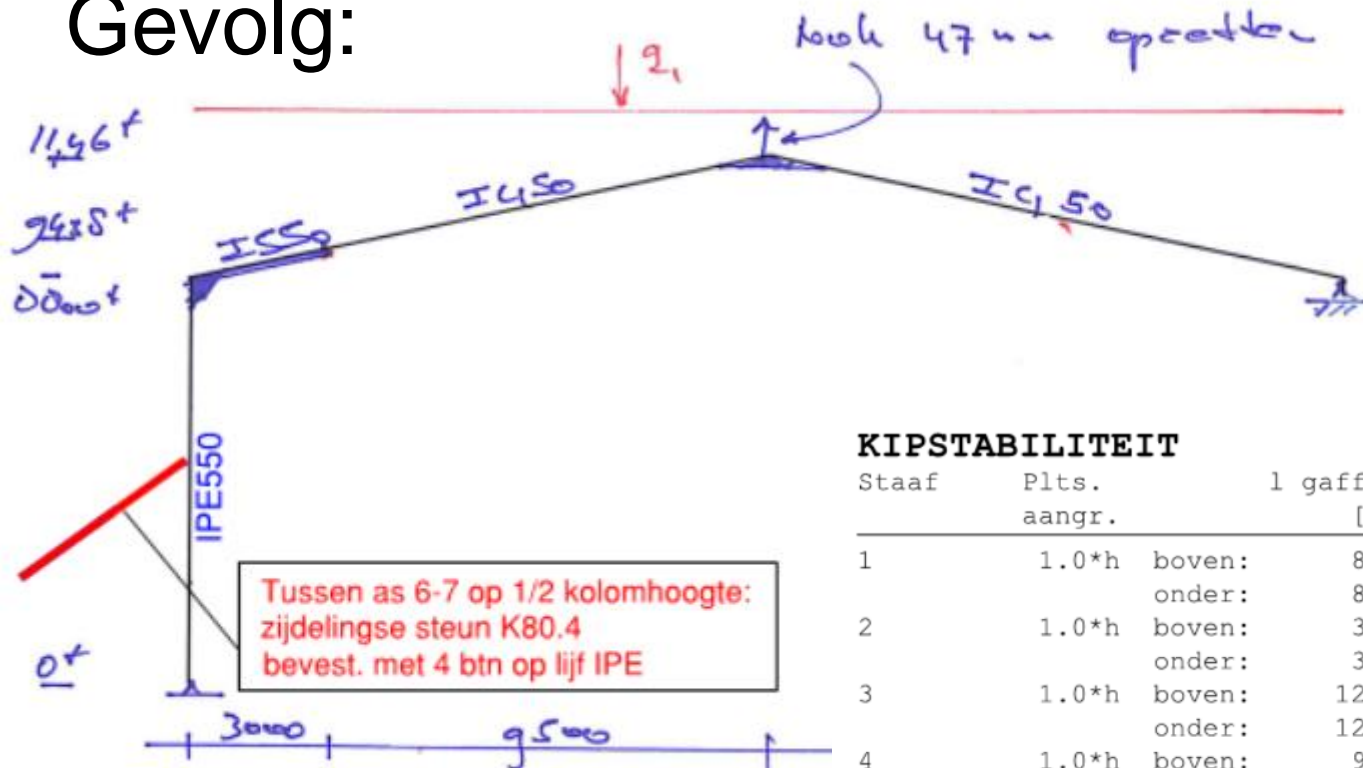


KIPSTABILITEIT

Staal	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	8.80	1*8,8
		onder:	8.80	2*2,933; 2,934
2	1.0*h	boven:	3.07	3,0671
		onder:	3.07	3,0671
3	1.0*h	boven:	12.78	2*3,238; 3,237; 3,0669
		onder:	12.78	1*12,78
4	1.0*h	boven:	9.71	2*3,238; 3,237
		onder:	9.71	1*9,713

Voorbeeld 6

Gevolg:



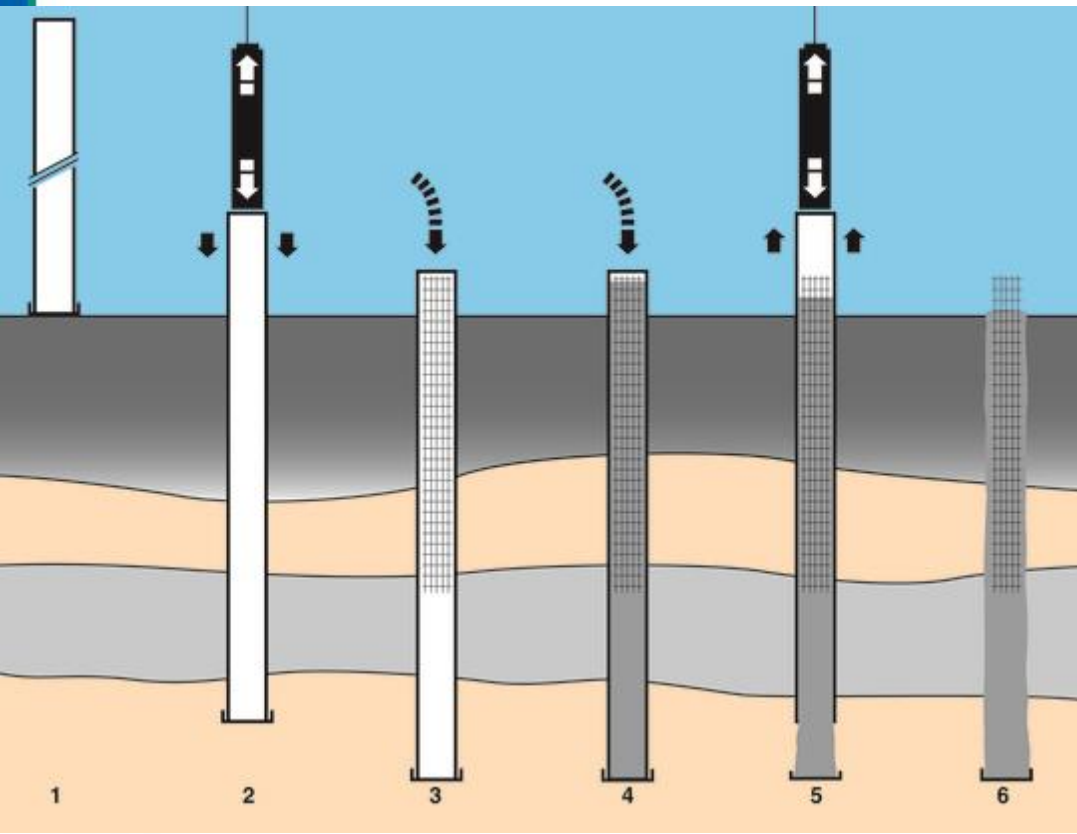
KIPSTABILITEIT

Staaft	Plts. aangr.		1 gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	8.80	2*4,4
		onder:	8.80	2*4,4
2	1.0*h	boven:	3.07	3,0671
		onder:	3.07	3,0671
3	1.0*h	boven:	12.78	2*3,238; 3,237; 3,0669
		onder:	12.78	1*12,78
4	1.0*h	boven:	9.71	2*3,238; 3,237
		onder:	9.71	1*9,713

Voorbeeld 7

Onjuiste uitvoering Vibropalen

t.b.v. inpandige bedrijfsvloer



1. Stalen heibuis, voorzien van voetplaat, op werkniveau.
2. Inheien heibuis tot het gewenste niveau met relevant heiblok.
3. Controle of de buis droog en vrij van verontreiniging is: op hoogte afhangen van wapening voorzien van afstandhouders.
4. Vullen met betonmortel.
5. De heibuis wordt heidend getrokken.
6. Eventueel afwerken op hoogte.

Voorbeeld 7

De Vibropalen zijn niet correct uitgevoerd waardoor er zandlopers ontstaan zijn in de palen, ca. 0,5 meter onder het maaiveld. Er zijn akoestische metingen gedaan die dit aantoonde. Er zit bovenin een centerpen van ca 1000 mm. In dit gedeelte breekt de conus vaak af.



Voorbeeld 7

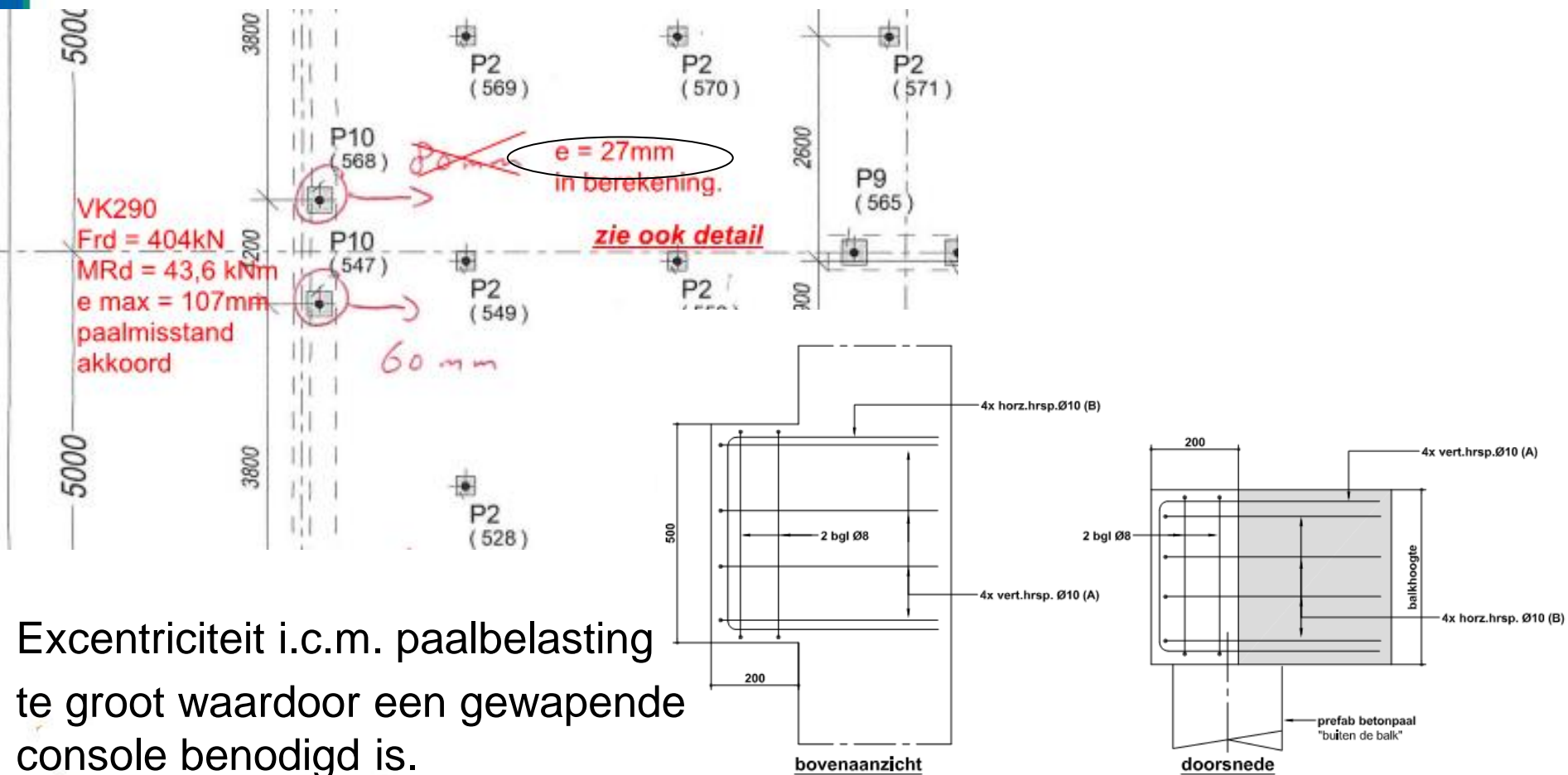
Oorzaak: Bij het uittrekken van de heibuis is er onvoldoende druk op het beton gehouden.

Vervolg: Er is besloten om het bovenste gedeelte van de paal te verwijderen en opnieuw aan te storten (geen wapening toegepast). Er is door een objectieve partij nogmaals een meting uitgevoerd. Tevens is er gekozen om een extra ondernet toe te passen in de vloer boven de palen. Net #8-100, Lg. 1500 mm.



Voorbeeld 8

Paalmisstanden



Excentriciteit i.c.m. paalbelasting te groot waardoor een gewapende console benodigd is.

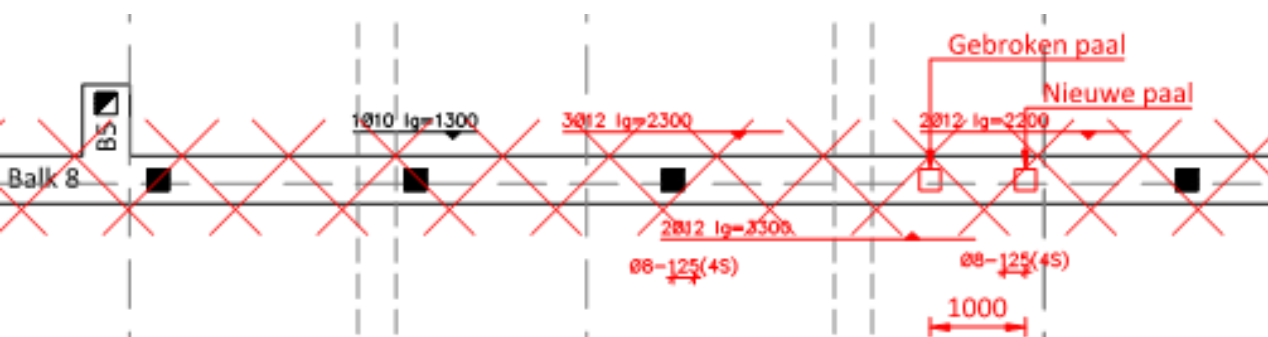
Voorbeeld 8

Paalmisstanden

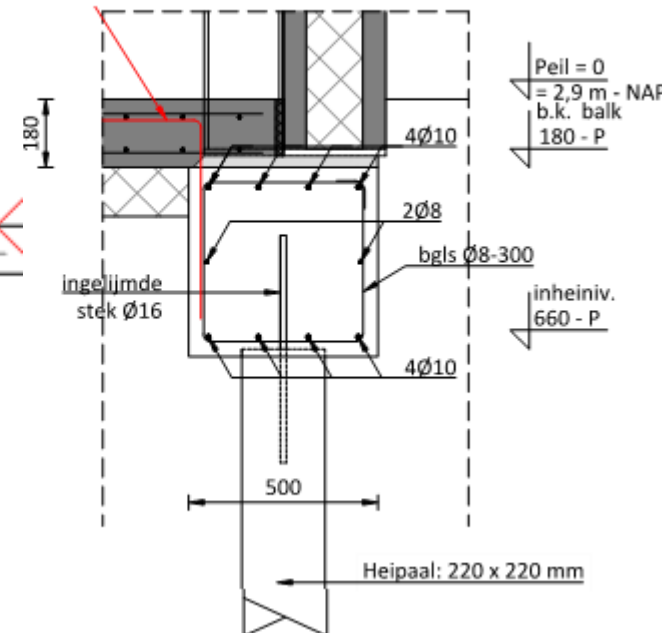
Paalmisstanden onder de vloer geeft geen constructieve wijziging i.v.m. werking als één grote plaat

Dit is enkel het geval wanneer er marge in de wapening van de vloer + marge in het paal draagvermogen aanwezig is.

Op de aangegeven plaatsen stekken $\varnothing 8-300$ lg. 1000 mm aanbrengen zodat balk met vloer gekoppeld wordt om de torsie (i.v.m. paalmisstanden) in de balken op te vangen. Stekken ombuigen onder het bovennet



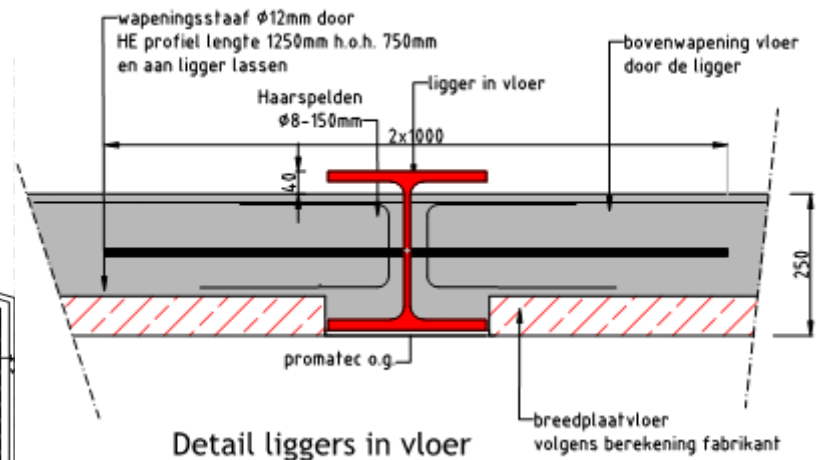
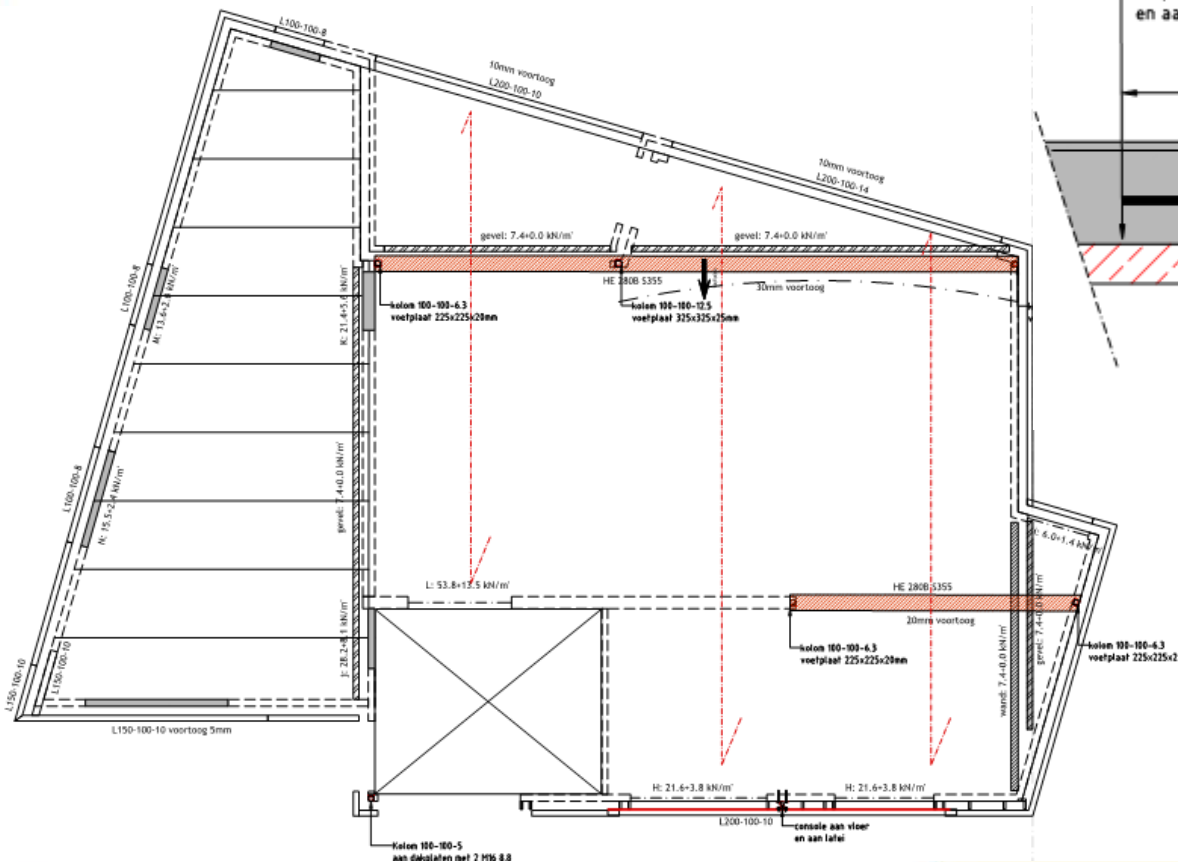
Paalmisstanden in langs balken van het kantoor zijn allen naar binnengericht. Omdat de belasting van de vloer aan de binnenzijde aangrijpt, komt de paal alleen maar meer centrisc onder de belasting op de balk te staan (akkoord)



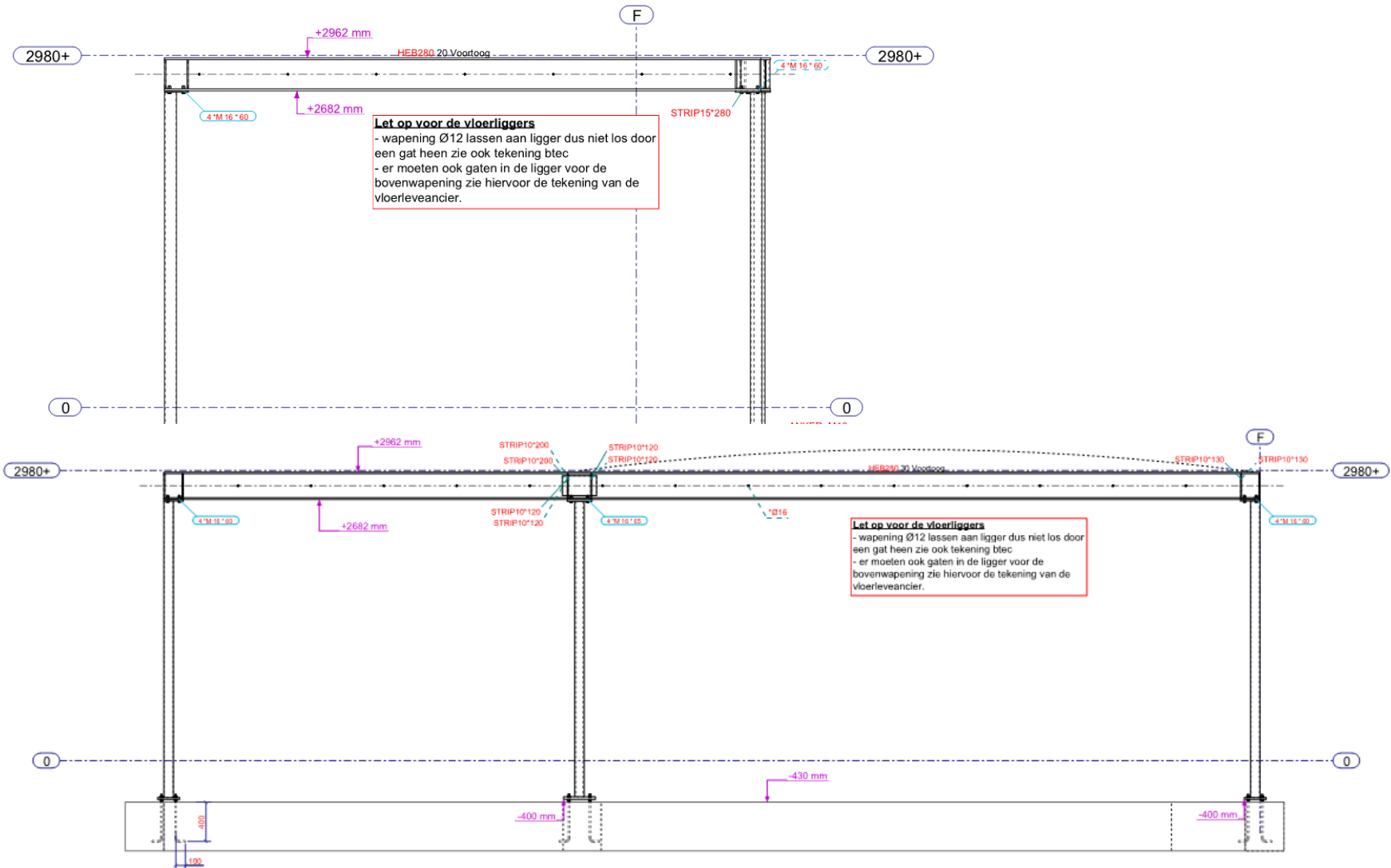
Voorbeeld 9

Stalen ligger in de vloer

Wapening niet goed aangebracht

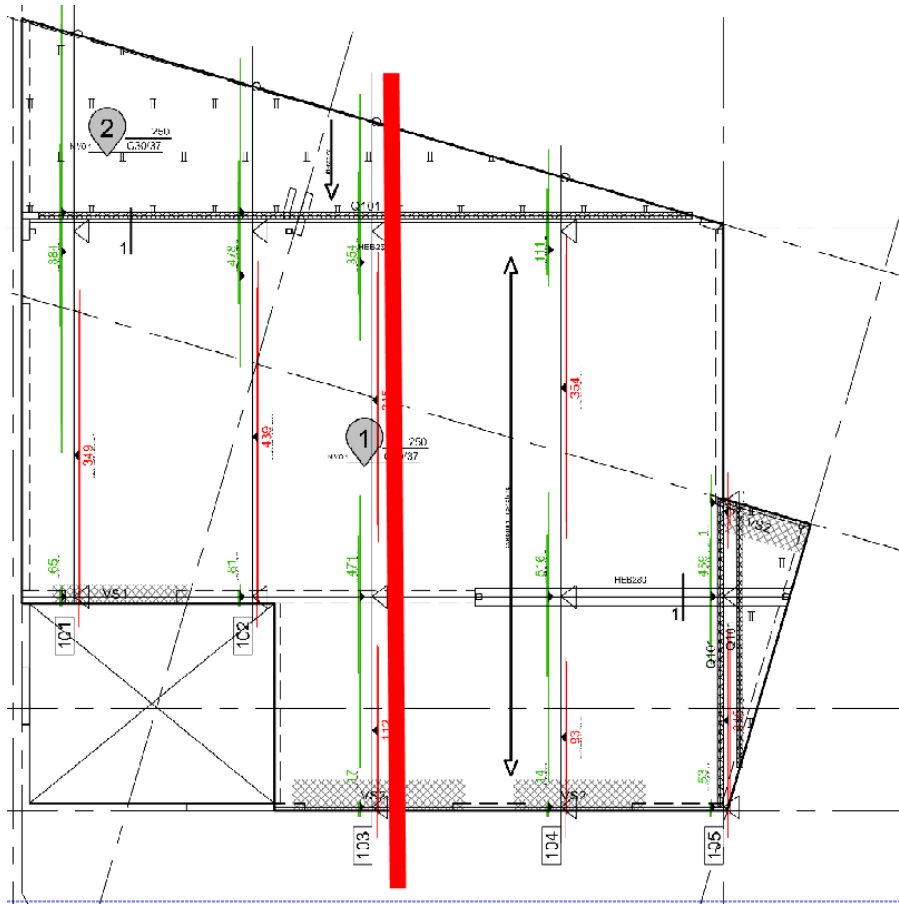


Voorbeeld 9



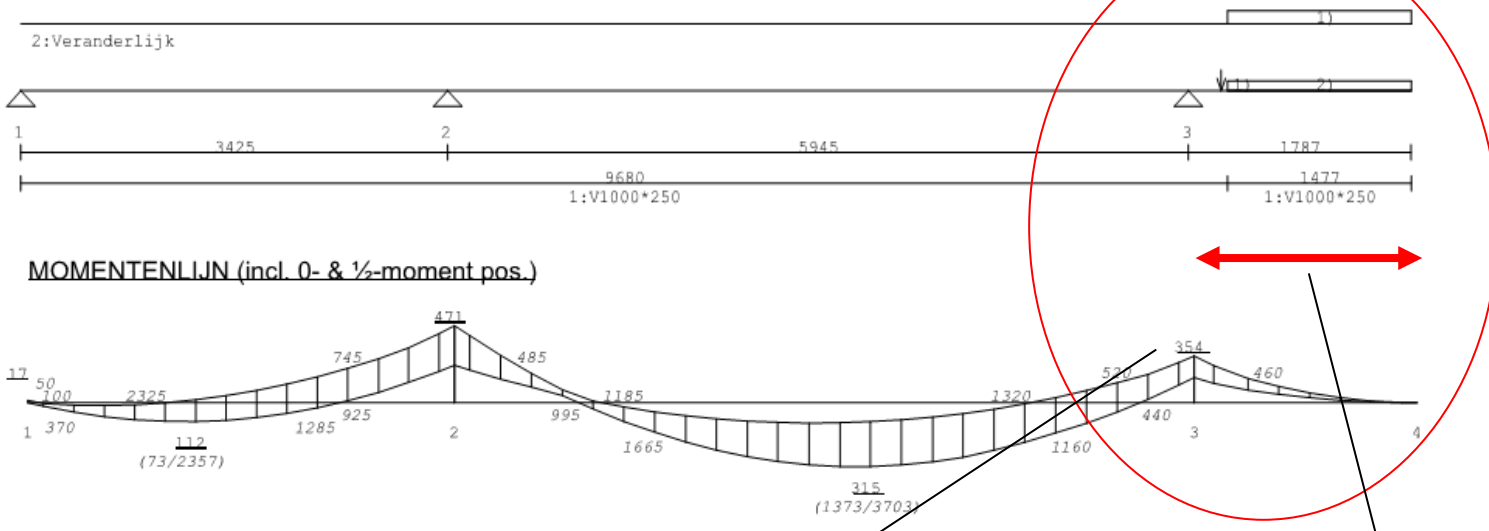
Voorbeeld 9

Berekening vloerleverancier



Voorbeeld 9

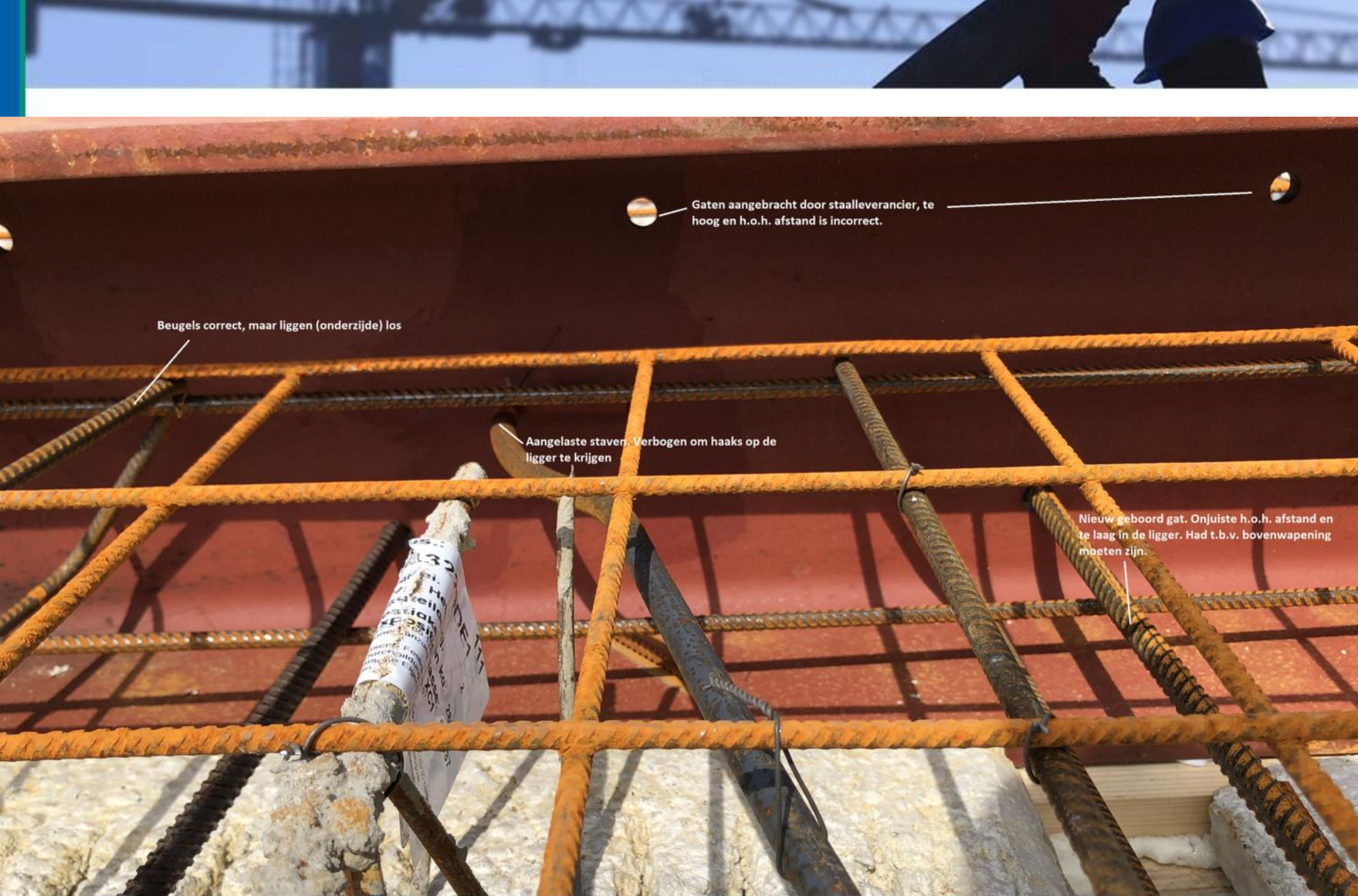
Schema



Benodigde (boven)wapening
i.v.m. oplegging / uitkraging

Uitkraging





Gaten aangebracht door staalleverancier, te hoog en h.o.h. afstand is incorrect.

Beugels correct, maar liggen (onderzijde) los

Aangelaste staven. Verboden om haaks op de ligger te krijgen

Nieuw geboord gat. Onjuiste h.o.h. afstand en te laag in de ligger. Had t.b.v. bovenwapening moeten zijn.



Voorbeeld 9



Nieuwe (bouw)systemen en bouwelementen

Risico's die daarbij horen

- *geen productcertificaten*
- *geen KOMO-certificaten*
- *geen CE-markeringen*
- *ingeslopen fouten (bij dubbele engineering)*
- *anders uitgevoerd dan berekent (bijv. bij prototypes)*



®

KOMO

Nieuwe (bouw)systemen en bouwelementen

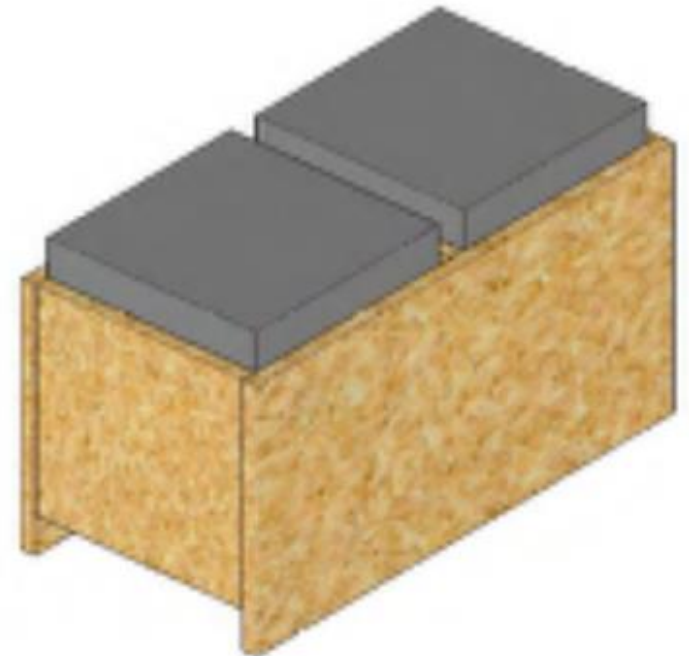
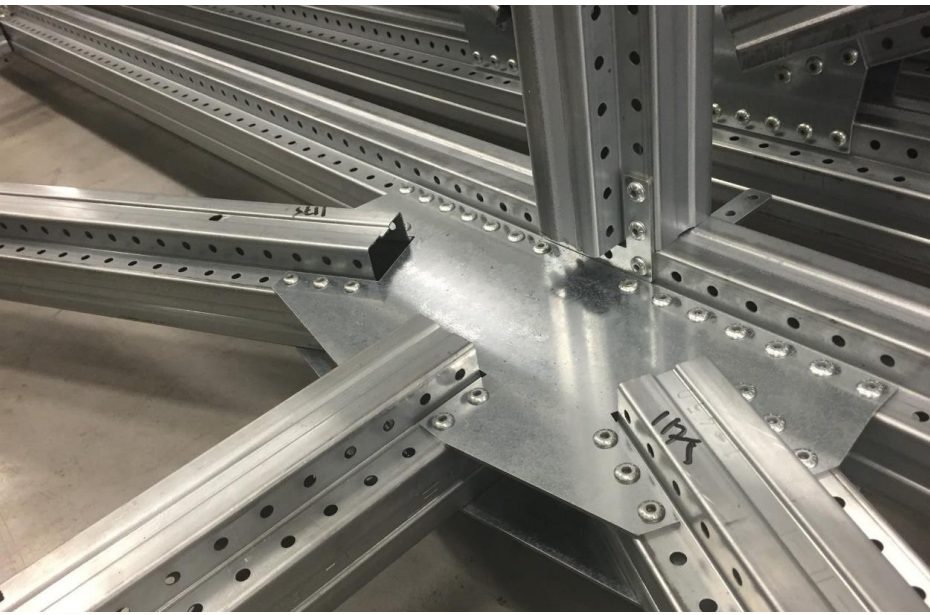
Bovenbouw

- Geprint beton
- CLT constructies
- Staalvezelversterkt beton
(als begane grondvloer)



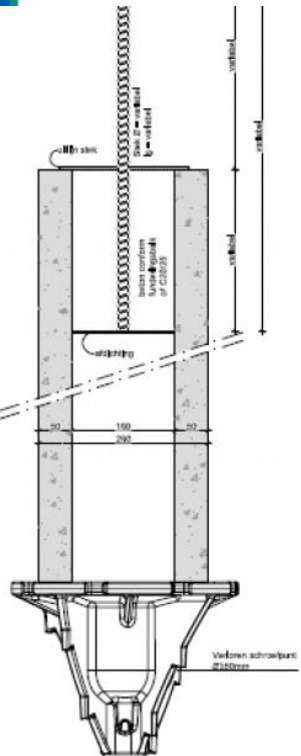
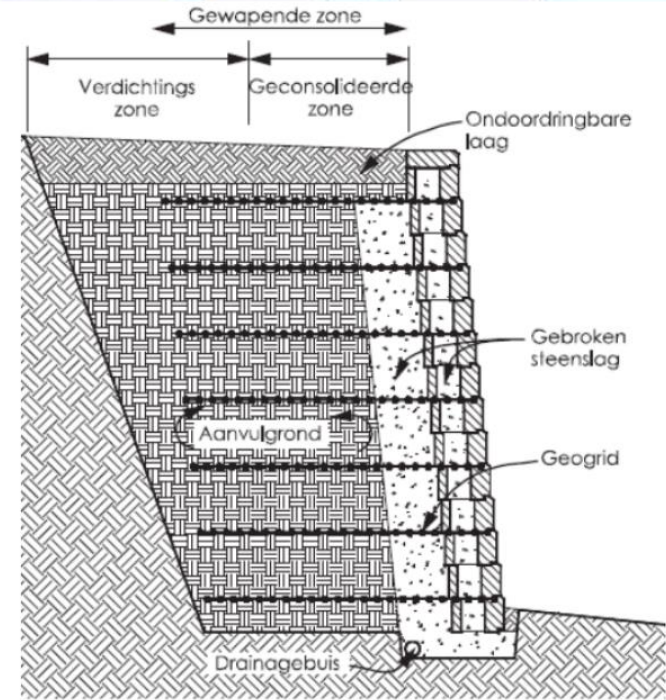
Bovenbouw

- Skellet
- Hennep
- Houten blokkenbouw



Onderbouw

- Stalen schroefpaal
- Acht-kantige, voorgepsannnen prefabbetonnen funderingspaal, grondverdringend, geschroefd met een groutomhulling.
- Gewapende grond



Bouwfout



Bouwfout



Tot slot

- Wees verstandig. Als het niet goed voelt, controleer en vraag na.
- Laat je niet misleiden of ompraten.
- Maak de theorie eigen of laat je (goed) voorlichten. Win advies in.

Ing. Persijn van Beek

t: 06 13 32 78 02

e: p.vanbeek@noordoostpolder.nl

Gemeente Noordoostpolder

Postbus 155, 8300 AD Emmeloord

COBc

Het Centraal Overleg Bouwconstructies is een gezaghebbende organisatie op het specifieke domein van de constructieve veiligheid.



gemeente
NOORDOOSTPOLDER



Ing. Persijn van Beek

t: 06 13 32 78 02

e: p.vanbeek@noordoostpolder.nl

Gemeente Noordoostpolder

Postbus 155, 8300 AD Emmeloord



gemeente
NOORDOOSTPOLDER





Ing. Persijn van Beek



gemeente
NOORDOOSTPOLDER