

Technische omschrijving

Gemeentehuis te Meerssen

Opdrachtnummer: 17-B-0950

Referentie: AB/CVA



Trust
Quality
Progress



**Het raadgevende
ingenieursbureau**
expertise in gevels en daken

Technische omschrijving Gemeentehuis te Meerssen

Opdrachtnummer : 17-B-0950
Versie : 03
Status : Definitief
Datum : 17 september 2018

Opdrachtgever : Gemeente Meerssen
Afdeling Ruimte
Markt 50
NL-6231 LS MEERSSEN
Postbus 90
NL-6230 AB MEERSSEN
T: +31 (0)43 3614 043
E: info@meerssen.nl
I: www.meerssen.nl

Contactpersoon: mevrouw D. van Rooij
T: +31 (0)6 4660 1689
E: dorine.van.rooij@meerssen.nl

Objectaanduiding : Gemeentehuis

Objectadres : Markt 50
6231 LS MEERSSEN

Project : Gemeentehuis te Meerssen
Opdrachtnummer : 17-B-0950
Datum : 17 september 2018
Pagina : 2 van 26



Colofon

Opdrachtnemer : Kiwa BDA Dak- en Geveladvies B.V.
Avelingen West 33
NL-4202 MS GORINCHEM
Postbus 389
NL-4200 AJ GORINCHEM
T: +31 (0)183 669690
E: groep@bda.nl
I: www.kiwabda.nl

Auteur : A. Boterblom
Adviseur
T: +31 (0)6 5315 9559
E: a.boterblom@bda.nl

Vrijgegeven door : ing. R. Versluis
algemeen directeur

Inhoud

Hoofdstuk	Pagina
1 Algemeen	4
2 Prestatie-eisen.....	5
3 Voorbereidende werkzaamheden.....	6
4 Thermische isolatie.....	9
5 Dakbedekkingssysteem.....	10
6 Algemene eisen details	11
7 Details	14
7.1 Detail 1 - dakrand	14
7.2 Detail 2 - algemene opstandafwerking	16
7.3 Detail 3 - opstandafwerking onder voetlood	17
7.4 Detail 4 - opstandafwerking onder metalen gevelafwerking	18
7.5 Detail 5 - opstandafwerking lichtkoepel	19
7.6 Detail 6 - opstandafwerking met polyesterhars- of PMMA-systeem	20
7.7 Detail 7 - hemelwaterafvoer onderuitloop	21
7.8 Detail 8 - doorvoeren.....	22
7.9 Detail 9 - kolom/poeraansluiting	23
8 Permanente veiligheidsvoorzieningen	24
9 Kwaliteitsborging	25
Overzicht bijlagen	26

1 Algemeen

Het werk bestaat uit het renoveren van de platte daken van het Gemeentehuis aan de Markt 50 te Meerssen. Het project bestaat uit drie platte daken boven kantoren. De hoogte van de daken bedraagt respectievelijk 6 m en 9 m boven maaiveld. Een overzicht van het project en de aangehouden dakvlakbenaming is als bijlage 1 toegevoegd in de vorm van een dakplattegrondtekening.

De bestaande dakbedekkingsconstructie bestaat uit:

- onderconstructie : betonvloer (plaatselijk houten dakbeschot);
- isolatiemateriaal : geëxpandeerd polystyreen (EPS), dik 60 mm;
- dakbedekkingssysteem : tweelaags losliggend bitumen dakbedekkingssysteem;
- ballastlaag : grof grind, korrelgradatie 16/32, dik circa 40 mm.

De uit te voeren renovatiewerkzaamheden kunnen als volgt worden omschreven:

- het verwijderen en afvoeren van de bestaande grindballastlaag;
- het aanvullend isoleren van de dakbedekkingsconstructie met PIR-afschotisolatie;
- het aanbrengen van een tweelaags losliggend APP-bitumen dakbedekkingssysteem;
- het opnieuw waterdicht inwerken van alle details.

2 Prestatie-eisen

Het dak met de dakbedekkingsconstructie moet voldoen aan de volgende prestatie-eisen:

01 Bouwbesluit

Aan alle van toepassing zijnde eisen van het Bouwbesluit moet worden voldaan.

Bij het bepalen daarvan gelden de volgende aanvullende eisen:

- windbelasting volgens Eurocode I: Belasting op constructies – Deel 1 – 4: Algemene belastingen – Windbelasting NEN-EN-1991-1-4+NB; er moet worden uitgegaan van onbebouwd gebied;
- windweerstand volgens NEN 6707 en NPR 6708.

02 Begaanbaarheid

- Het dakbedekkingssysteem moet voldoen aan de klasse (BRL 1511): intensief beloopbaar.
- De begaanbaarheid van het isolatiemateriaal moet voldoen aan de klasse: C.

03 Bouwfysische aspecten

- Het dak moet worden berekend volgens de methode als omschreven in het BDA Dakboek 2012.
- De maximaal toegestane hoeveelheid inwendige condensatie in de winterperiode is 100 g.m^{-2} .
- De droging in de zomerperiode moet tenminste gelijk zijn aan de hoeveelheid inwendige condensatie in de winterperiode.
- $R_c \geq 3,5 \text{ m}^2.\text{K.W}^{-1}$.

3 Voorbereidende werkzaamheden

- 01 Alle werkzaamheden zodanig op elkaar afstemmen dat geen overlast, lekkages en schade wordt aangebracht aan de onderliggende constructiedelen, ruimten en dakbedekkingspakket. Werkzaamheden, waarvoor stelposten zijn opgenomen, uitsluitend uitvoeren na overeenstemming en met goedkeuring van de opdrachtgever of de directie, op basis van eenheidsprijzen, die de aannemer bij zijn aanbieding dient op te geven. Zowel stelposten als eenheidsprijzen exclusief BTW opgeven.
- 02 De bestaande grindballastlaag verwijderen en afvoeren.
Het bestaande dakbedekkingssysteem grondig schoonmaken en droogmaken.
Afval van bestaande dakbedekkingsconstructies en dakbedekkingswerkzaamheden zorgvuldig verzamelen en brandveilig opslaan in afsluitbare containers. Afvoer van de diverse stoffen gescheiden afvoeren conform landelijke regelgeving (Wet Milieubeheer). Door de aannemer moet een afgiftebewijs worden overlegd.
- 03 Gebreken in het dakbedekkingssysteem zoals scheuren, blazen, plooien en dergelijke voorzien:
 - scheuren repareren met stroken gesneden uit een APP-dakbaan van ruime afmetingen en volledig (brandveilig) kleven;
 - blazen pellen en egaliseren;
 - plooien, hoger dan 10 mm wegsnijden en egaliseren.Per dag of voorspelbare droge periode niet meer voorzieningen treffen, dan in die periode (eventueel tijdelijk) waterdicht kan worden afgesloten.
- 04 De bestaande aluminium afdekkappen nummeren, demonteren en tijdelijk voor hergebruik opslaan (optie 1). Voor het terugplaatsen moeten de afdekkappen grondig worden gereinigd. In de aanbieding moet separaat een prijsopgave worden gedaan voor het vervangen van alle afdekkappen door nieuwe aluminium afdekkappen conform bestaande situatie in een standaard RAL kleur (optie 2).
- 05 De lichtkoepels inclusief opstanden verwijderen en afvoeren en vervangen door nieuwe dubbelwandige polycarbonaat lichtkoepels. Plaatselijk zijn waterblazen in de opstandafwerking aanwezig welke moeten worden weggesneden, gedroogd en worden hersteld alvorens de nieuwe waterdichte afwerking aan te brengen. De nieuwe lichtkoepels ter goedkeuring aan de opdrachtgever overleggen.
- 06 Ventilatoren en/of installaties en airco's, waar nodig demonteren en voor hergebruik tijdelijk opslaan en na het aanbrengen van de nieuwe waterdichte afwerking terugplaatsen. Deze werkzaamheden dienen, in opdracht van de opdrachtnemer, door de Limburgse Koelindustrie Liko BV te worden uitgevoerd. Alvorens werkzaamheden aan installaties worden uitgevoerd dient er een deugdelijk plan van aanpak ter goedkeuring aan de opdrachtgever te worden voorgelegd.
- 07 De tegelpaden verwijderen. Tijdelijk opslaan voor hergebruik en na het aanbrengen van het nieuwe dakbedekkingssysteem reinigen met een hogedrukreiniger en terugplaatsen op nieuwe rubbergranulaat tegeldragers 200 mm x 200 mm x 15 mm.

- 08 Alle ontluuchtungs- en ventilatiekokers slopen, verwijderen, afvoeren en vervangen. De nieuwe doorvoeren uitvoeren in dubbelwandig aluminium en aansluiten op de bestaande standleiding. Alle rookgasafvoeren verwijderen en afvoeren en vervangen door nieuwe rookgasafvoeren en aansluiten op de bestaande standleiding door een erkend gecertificeerd bedrijf. Na aansluiting een certificaat van goedkeuring overleggen.
- 09 Alle hemelwaterafvoeren (type UV-systeem) handhaven en ontdoen van het bestaande bitumen-plakstuk. De bestaande plakplaat voorbehandelen en opnieuw waterdicht inwerken met een nieuwe APP-plakstuk. De nieuwe isolatie rondom de bestaande hemelwaterafvoeren over circa 1 m² niet aanbrengen maar schuin beëindigen ten behoeve van de verdieping.
- 10 Alle materialen die voor hergebruik in aanmerking komen, onder verantwoording van de aannemende partij opslaan in een afsluitbare ruimte.
- 11 Bij de aansluitingen met opgaand metselwerk de loodslabben vervangen door nieuw spouwlood. Het lood aanbrengen op een hoger niveau (twee metsellagen hoger). Hiervoor moet het metselwerk in delen worden opgehaakt en na het aanbrengen van de nieuwe loodslabben worden aangeheeld conform bestaande situatie met nieuwe metselstenen en voegwerk. Het lood moet uitgevoerd worden in kwaliteit type 20 en in maximale lengtes van 1 m worden toegepast. De overlapbreedte moet minimaal 80 mm bedragen en de loodslabben moeten ook 80 mm afhangen. De overlopen uitvoeren met een haaknaad of solderen. De loodslabben schuin omhoog door de spouw opzetten tegen het binnenspouwblad en bevestigen met een knelstrip. Ter hoogte van de ontmoeting met de dakrand de loodslabben tot minimaal 40 mm voorbij de dakrandopstand aanbrengen. Het nieuwe metselwerk schilderen, kleur en uitvoering zoveel mogelijk als bestaande situatie.
- 12 Ter hoogte van de borstwering op dakvlak 1 moeten de bestaande afdekkappen worden gehandhaafd en gereinigd. De beplating aan de binnenzijde van de borstwering moet tijdelijk worden gedemonteerd om vervolgens de waterslag te demonteren. De beplating 100 mm inkorten. De opstand opnieuw waterdicht inwerken bij het aanbrengen van een nieuwe dakbedekkingssysteem en vervolgens de beplating en de waterslag terugplaatsen en monteren. De beplating reinigen met een hogedrukreiniger. De stalen steunen/poeren die op het dak aanwezig zijn ten behoeve van de ondersteuning van de borstwering zijn in de bestaande situatie voorzien van een schuine stalen rok. Deze kunnen worden gehandhaafd en het nieuwe isolatiepakket nauw aansluiten op de stalen rok, zo ook het nieuwe bitumen dakbedekkingssysteem. De aansluiting met de stalen steunen verder waterdicht afwerken met een eerste APP-randstrook opgezet tegen de stalen steun en vervolgens afwerken met een gewapend onverzadigd polyesterhars- of PMMA-systeem. Dit systeem aanbrengen vanaf minimaal 100 mm op de stalen/aluminium steunen tot minimaal 100 mm op de nieuwe randstroken.
- 13 Het bestaande dakluik moet worden vervangen door een nieuw dakluik van hout met zinken afwerking. Hierbij uitgaan van het aanbrengen van een nieuw dakluik op de bestaande opstanden. Het luik moet doorvalbestendig zijn, met geringe fysieke inspanning te openen zijn en in geopende toestand vastgezet kunnen worden tegen de te verwachten optredende windbelasting. In de aanbieding separaat opnemen een prijs voor het vervangen van het totale dakluik inclusief opstanden waarbij in de nieuwe situatie een aluminium dakluik met opstand moet worden toegepast in een afmeting zoveel mogelijk passend op de bestaande sparing en voorzien van een nieuwe aftimmering aan de binnenzijde.

- 14 De opstanden van de luchtbehandelingskanalen op dakvlak 2 moeten waterdicht worden ingewerkt met APP-randstroken, opgezet tot zo hoog mogelijk onder de afdekkap van de kanalen. Ter hoogte van de luchtbehandelingsinstallatie op het dak moet het nieuwe dakbedekkingssysteem worden aangesloten op de (vrij recent) ingewerkte opstand op het dak waarop de installatie op stalen liggers is geplaatst. Deze aansluiting creëren door vanaf de bestaande opstand tot op het nieuwe dakbedekkingssysteem APP-randstroken aan te brengen.
- 15 Alle onvoorziene details en details die niet worden genoemd in hoofdstuk 7 waterdicht inwerken met een gewapend onverzadigd polyesterhars- of PMMA-systeem conform de volgende omschrijving:
 - de te behandelen zone voorbehandelen met een primerlaag voor een polyester of PMMA-harssysteem (circa 0,5 kg.m⁻²);
 - over het volledige oppervlak een polyester- of PMMA-coating aanbrengen in een dikte van circa 1,5 kg.m⁻²;
 - in deze "natte" massa een polyesterdrager strijken;
 - op deze polyesterdrager een polyester- of PMMA-deklaag in een hoeveelheid van circa 1,5 kg.m⁻² aanbrengen. Deze deklaag zodanig aanbrengen dat de polyesterdrager volledig is ingebed en aan boven- en onderzijde goed is afgesloten.
- 16 Bij transport- en hijswerken om het gebouw dient rekening gehouden te worden met een maximale belasting van 400 kg/m² boven het dek van de onderliggende parkeergarage.

4 Thermische isolatie

- 01 Alle isolatiemateriaal droog opslaan en verwerken terwijl bovendien zodanige maatregelen moeten worden getroffen, dat tijdens en na de applicatie vochtinsluiting is uitgesloten. Isolatiematerialen die nat zijn geworden of verwijderen of laten drogen en indien dit geen gevolg heeft gehad voor de vormvastheid en drukvastheid opnieuw verwerken.
- 02 Op de onderconstructie/ondergrond een thermische afschotisolatie aanbrengen van aluminium gecacheerd polyisocyanuraatschuim, code 24 PIR 55 zonder sponningen. Afschotpercentage 10 mm per plaat. De dikte van het isolatiemateriaal moet dusdanig zijn dat gemiddeld een $R_c \geq 3,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$ wordt behaald conform een op te stellen en aan te leveren bouwfysische berekening volgens NEN 1068. De ondergrond moet droog en schoon zijn. De isolatieplaten aanbrengen met gesloten naden in zogenoemd halfsteensverband. De isolatieplaten moeten dragend zijn opgelegd en in de kinnen goed aansluiten. Passtukken kleiner dan 300 mm mogen uitsluitend in het vlak worden verwerkt.
- 03 Het isolatiemateriaal dient zodanig verspreid op het werk te zijn opgeslagen dat wordt beantwoord aan de gestelde eisen ter beperking van brandoverslag respectievelijk ter vereenvoudiging van brandbestrijding. Isolatiematerialen niet bij opgaand werk plaatsen.
- 04 De isolatieplaten los op de onderconstructie leggen en dusdanige maatregelen treffen, dat onderling verschuiven en/of opwaaien tijdens de uitvoering uitgesloten is.

5 Dakbedekkingssysteem

- 01 Op de ondergrond een dakbedekkingssysteem aanbrengen volgens BDA code LM_iSS.
- 02 De dakbedekkingsbanen zodanig aanbrengen, dat naar de afvoeren toe geen tegennaden ontstaan.
- 03 De dakbedekkingsmaterialen uitsluitend droog en tijdens droog weer verwerken.
- 04 Afval van bestaande dakbedekkingsconstructies en dakbedekkingswerkzaamheden zorgvuldig verzamelen en brandveilig opslaan. Afval van de diverse stoffen gescheiden afvoeren conform plaatselijke regelgeving.
- 05 De bepaling van de windbelasting op daken moet geschieden overeenkomstig Eurocode I: Belasting op constructies – Deel 1 – 4: Algemene belastingen – Windbelasting NEN-EN-1991-1-4+NB. In NEN 6707 en NPR 6708 worden eisen c.q. nadere richtlijnen en voorwaarden gegeven. Bij de berekening uitgaan van onbebouwd gebied.
- 06 De dikte van de ballastlaag berekenen volgens NEN-EN-1990+NB, NEN-EN-1991-1-4+NB, NEN 6707 en NPR 6708.

Code LM_iSS

Aanbrengmethode: branden

Omschrijving

- een laag (eenzijdig) gebitumineerde APP-dakbanen losgelegd
- een laag APP-dakbanen branden
- een ballastlaag

Norm notatie:

onderlaag	460 P 10 of 460 P 60
toplaag	446 K 14 of 470 K 14

Opmerking:

De ballastlaag dient in overleg met de installateur na montage van de zonnepanelen te worden aangebracht. Indien nodig de dakbedekkingsconstructie tijdelijk ballasten.

6 Algemene eisen details

01 Bouwkundige eisen

- a De minimale hoogte van de dakrand ten opzichte van de bovenkant van de niet-vormvaste ballastlaag is afhankelijk van de stuwdrukwaarde op referentiehoogte:
- $P_w \leq 750 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$: de hoogte ten opzichte van de bovenzijde ballastlaag moet ten minste 80 mm zijn;
 - $P_w > 750 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$: de hoogte ten opzichte van de bovenzijde ballastlaag moet ten minste 120 mm zijn;
- Als niet aan bovenstaande criteria wordt voldaan, moet langs de dakrand een vormvaste ballast worden toegepast over een breedte van:
- 0,6 m: indien de stuwdruk op referentiehoogte $\leq 1000 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$ is;
 - 1,2 m: indien de stuwdruk op referentiehoogte $> 1000 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$ is.
- De dikte van de tegels moet per project worden berekend.
- c De dakopstand moet aan de onderconstructie zijn verankerd en geschikt zijn om er een bitumen afwerking op aan te brengen.
- d De opstand moet bouwkundig winddicht zijn.
- e Indien er een houten of houtachtige muurplaat wordt toegepast dan moet deze geconserveerd zijn en ten minste 18 mm dik zijn.
- f De voorkeur gaat uit naar een haakse hoekafwerking. Dit neemt niet weg dat een afwerking met schuine opstand ook mogelijk is: het principe van de afwerking verandert daardoor niet. Bij een schuine opstand met ribben of schroten moeten deze aanvullend worden bevestigd aan de onderconstructie.
- g Het bovenvlak van een opstand moet naar het dakvlak afwateren.
- h De ondergrond van de opstand moet vlak, gaaf, droog en schoon zijn.

02 Randstroken en plakstukken

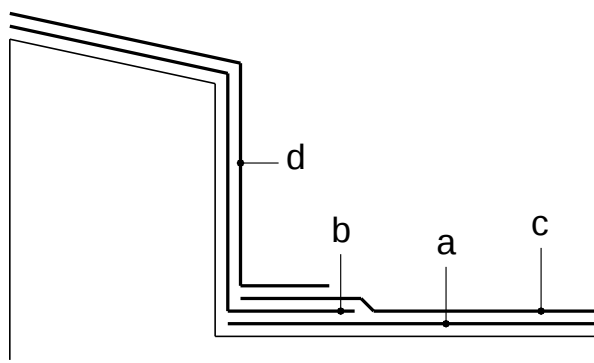
- a Alle randstroken en plakstukken moeten bestaan uit polymere dakbanen.
- b Steenachtige of metalen materialen moeten worden voorgesmeerd met een bitumenoplossing, of in geval van zelfklevende stroken met een (actieve) synthetische primer. Indien de eerste randstrook volledig wordt gekleefd na droging van deze bitumenoplossing de randstroken aanbrengen.
- c Over constructieve naden in de opstand losse stroken toepassen, breed 200 mm.
- d De randstroken kunnen zijn voorzien van extra coating (MEC) indien de stroken worden gebrand of kunnen zelfklevend zijn. De lengte van de stroken afstemmen op de verwerkingsmethode. Bij een betonnen of steenachtige onderconstructie zonder naden of kieren mogen de stroken ook worden gebrand. De randstroken moeten bij dakranden winddicht aansluiten op de muurplaat of ondergrond. Zelfklevende randstroken aanbrengen op een van tevoren aangebrachte (actieve) synthetische primer. Deze primer dient compatible te zijn met bijvoorbeeld een geverfde ondergrond. De verwerkings- of drogingstijd van de primer zoals aangegeven door de producent / leverancier mag niet worden overschreden.
- e Aan de einden van de randstroken moet ter plaatse van de overlap van de onderliggende baan een driehoekje van circa 70 mm x 70 mm worden afgesneden. Bij daktrimmen een rechthoekje ter breedte van het staartstuk.

- f Alle randstroken moeten in halfsteensverband worden aangebracht ten opzichte van onderliggende randstroken of banen. Bij het snijden van randstroken en plakstukken de dakbedekking beschermen (bijvoorbeeld met een strook triplex).

03 Aanbrengprincipe bij meerlaagse bitumen dakbedekkingssystemen

De randstroken kunnen op diverse manieren aansluiten bij dakranden en opstanden. Het navolgende principe geldt daarbij als basis (N- of L-systemen).

Figuur 1 – meerlaags bitumen dakbedekkingssysteem



De voorkeur gaat uit naar een haakse hoekafwerking. Dit neemt niet weg dat een afwerking met schuine opstand ook mogelijk is: het principe van de afwerking verandert daardoor niet.

Werkwijze:

- a De eerste laag van het dakbedekkingssysteem aanbrengen tot in de kim.
- b Een randstrook aanbrengen van voorzijde dakrand tot ruim op het dakvlak (minimaal 100 mm). Deze strook moet zonder het gebruik van open vuur worden geplaatst (bijvoorbeeld met zelfklevende stroken op een actieve synthetische primerlaag).
- c De toplaag van het dakbedekkingssysteem aanbrengen tot in de kim en branden op strook b.
- d Een tweede randstrook aanbrengen. Voor de dakrandbeëindiging zie de varianten bij de betreffende details.

04 Doorvoeren

De afmeting van de plakplaat moet minimaal de buitendiameter van de doorvoer + 300 mm bedragen. Onder- en bovenzijde van plakplaten ontvetten en daarna voorsmeren met een bitumenoplossing, een actieve synthetische primer of het oppervlak opruwen.

05 Brandveiligheidsaspecten

1. Algemeen

De werkzaamheden uitvoeren conform NEN 6050 – Ontwerpvoorwaarden voor brandveilig werken aan daken – gesloten dakbedekkingssystemen. Dit betekent dat dakopstanden, dakdoorbrekingen, overkragende bouwdelen en brandbaar stof en vuil in kieren en holle ruimten mogen niet in aanraking komen met open vuur.

2. Dakopstand zonder plaat- of schubvormige afwerking

Bij de aansluiting van het dakbedekkingssysteem of de dampremmende laag met deze dakopstanden moet de onderconstructie tijdens de werkzaamheden met open vuur volledig zijn afgeschermd tegen indringing van vlammen en vonken tot minimaal 100 mm door de kim.

Dit geldt niet voor die opstanden die volledig bestaan uit beton, steen of steenachtige materialen en er geen kieren aanwezig zijn.

3. Dakopstand met plaat- of schubvormige afwerking

Bij deze dakopstanden mogen boven de opstand en over een zone van minimaal 750 mm in het dakvlak, gemeten vanuit de kim, geen werkzaamheden worden uitgevoerd met gebruik van open vuur.

4. Dakdoorbrekingen

Bij dakdoorbrekingen zoals hemelwaterafvoeren of dakdoorvoeren gelden de volgende voorwaarden:

- 01 Voorkomen moet worden dat er tijdens de werkzaamheden vlammen of vonken in of onder de dakbedekkingsconstructie kunnen komen.
- 02 Toepassing van thermisch isolatiemateriaal dat voldoet aan klasse A2 van NEN-EN 13501-1 over een oppervlakte van circa 1 m² als extra veiligheid bij reparaties.
De toepassing van dit isolatiemateriaal mag niet leiden tot een significante vermindering (> 40%) van de warmteweerstand bij de dakdoorbreking.

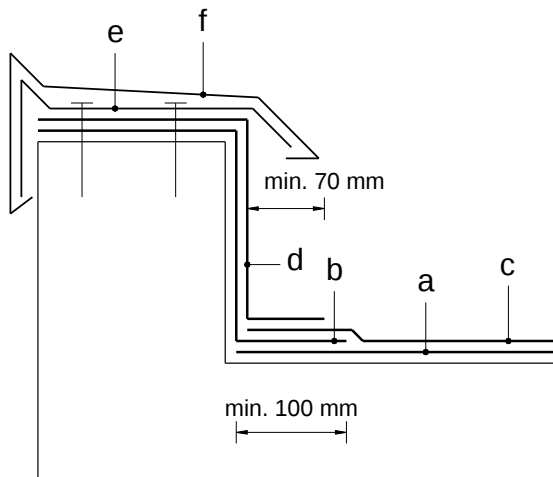
Aan 01 kan worden voldaan door afscherming van de isolatie met een gesloten bitumen onderlaag en een plakplaat voor de af- of doorvoeren, die in bitumenpasta wordt geweld.

Indien er bij 02 sprake is van een significante vermindering van de warmteweerstand, dan is in afwijking van NEN 6050 isolatiemateriaal toegestaan van een lagere brandklasse volgens NEN-EN 13501-1, onder voorwaarde dat is aangetoond dat het isolatiemateriaal in de toepassing bestand is tegen de verwerking van de toplaag met open vuur.

7 Details

7.1 Detail 1 - dakrand

Figuur 2 – dakrand



Werkwijze:

- a. De eerste laag van de dakbedekking aanbrengen tot in de kim.
- b. Van voorkant dakrand tot ruim op het dakvlak (minimaal 100 mm) een randstrook aanbrengen. Deze strook moet zonder het gebruik van open vuur worden geplaatst (bijvoorbeeld met zelfklevende stroken op een synthetische primerlaag).
- c. De toplaag van de dakbedekking aanbrengen tot in de kim.
- d. Van voorkant dakrand tot ruim op het dakvlak (min. 70 mm) een randstrook aanbrengen.
- e. De bestaande klembeugels bevestigen, of in geval van optie 2 nieuwe aluminium klembeugels (dik 2 mm en circa 80 mm breed) uitlijnen en h.o.h. maximaal 750 mm bevestigen.
- f. De bestaande afdekkappen terugplaatsen en bevestigen of in geval van optie 2 nieuwe aluminium afdekkappen aanbrengen, met afdicht- en uitzetvoorzieningen. De afdekkap moet van een zodanige hoogte zijn, dat een eventuele onderliggende horizontale voeg over ten minste 15 mm wordt afgedekt. Bij de in- en uitwendige hoeken gelaste hoekstukken toepassen.
 01. De afdekkappen dienen te zijn vervaardigd van aluminium kwaliteit 1050 A.
 02. Voor een afdekbreedte tot 110 mm moet de materiaal dikte minimaal 1,5 mm bedragen. Bij grotere afdek breedten dient de materiaaldikte minimaal 2 mm te zijn.
 03. De afdekkappen en klembeugels ter plaatse van stuiknaden in de afdekkappen uitvoeren in (keuze):
 - geanodiseerde uitvoering, naturel of standaard kleur.
 - gemoffelde uitvoering in standaard kleur.De oppervlaktebehandeling moet geschieden conform de voorschriften zoals deze zijn opgenomen in de VMRG-Kwaliteitseisen en Adviezen 2002.
 04. De overige klembeugels uitvoeren in blank aluminium.

Project : Gemeentehuis te Meerssen
Opdrachtnummer : 17-B-0950
Datum : 17 september 2018
Pagina : 15 van 26



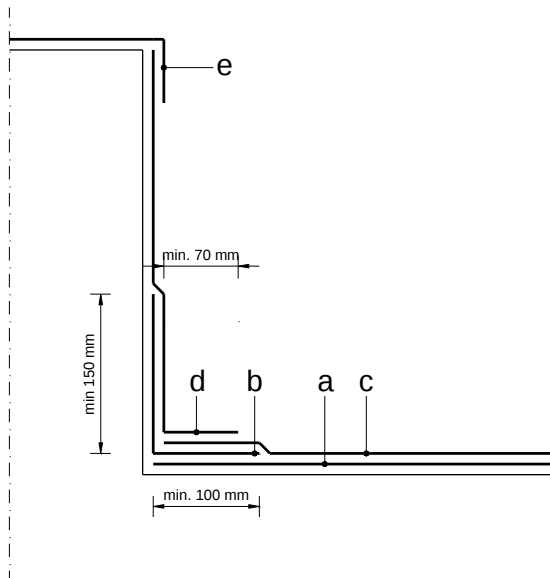
05. De afdekkappen uitvoeren met vuilkeerrand.

Binnen- en buitenhoeken uitvoeren in gelaste hoek stuk ken met de afmetingen van minimaal 200 mm x 200 mm, aan de dakzijde gemeten.

De klembeugels uitgevoerd in de afmetingen van minimaal 80 mm x 3 mm met gleuven voor gesloten celband. Bij stuiknaden koppelstukken toepassen met een waterkering en waterafvoer naar de dakbedekking.

7.2 Detail 2 - algemene opstandafwerking

Figuur 3 - algemene opstandafwerking

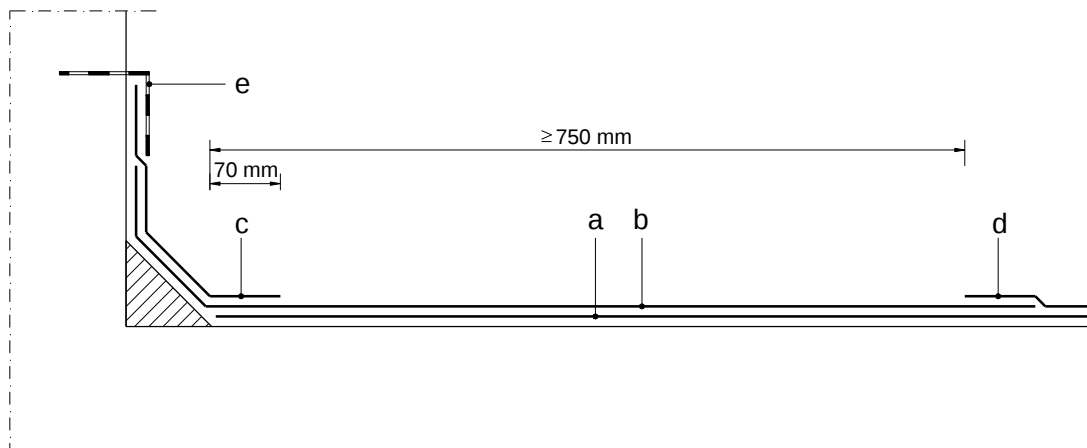


Werkwijze:

- De eerste laag aanbrengen tot in de kim. De banen kunnen evenwijdig aan of haaks op de gevel worden aangebracht.
- In de kim een polymere randstrook aanbrengen, minimaal 150 mm opgezet en minimaal 100 mm door de kim. Deze strook moet zonder het gebruik van open vuur worden geplaatst (bijvoorbeeld met zelfklevende stroken op een (actieve) synthetische primerlaag).
- De toplaag aanbrengen conform het principe genoemd onder 6.3.
- Van bovenkant opstand een zelfklevende polymere randstrook aanbrengen tot minimaal 70 mm door de kim. Het verticale werk voorsmeren met een (actieve) synthetische primer. De overlappen en de aansluiting met baan c. thermisch lassen.
- Afdekking: Deze kan divers zijn:
 - schubvormig (bijvoorbeeld bij ventilatoren);
 - met een knelband;
 - met een polyester of PMMA-harssysteem.

7.3 Detail 3 - opstandafwerking onder voetlood

Figuur 4 - opstandafwerking onder voetlood

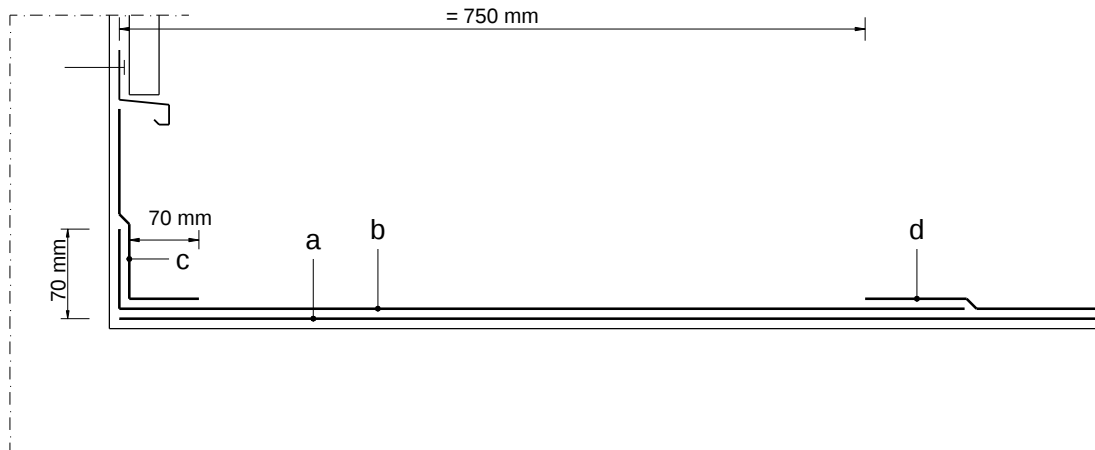


Werkwijze:

- De eerste laag aanbrengen tot in de kim. De banen kunnen evenwijdig aan of haaks op de gevel worden aangebracht.
- In de kim een polymere randstrook aanbrengen, minimaal 150 mm opgezet en minimaal 100 mm door de kim. Deze strook moet zonder het gebruik van open vuur worden geplaatst (bijvoorbeeld met zelfklevende stroken op een (actieve) synthetische primerlaag).
- Van bovenkant opstand een zelfklevende polymere randstrook aanbrengen tot minimaal 70 mm door de kim. Het verticale werk voorsmeren met een (actieve) synthetische primer. De overlappen en de aansluiting met baan c. thermisch lassen.
- De toplaag aanbrengen conform het principe genoemd onder 6.3.
- Nieuw spouwblad aanbrengen zoals omschreven in paragraaf 3.11. De loodslabben aankloppen over de opstandstroken.

7.4 Detail 4 - opstandafwerking onder metalen gevelafwerking

Figuur 5 - opstandafwerking onder metalen gevelafwerking



Werkwijze:

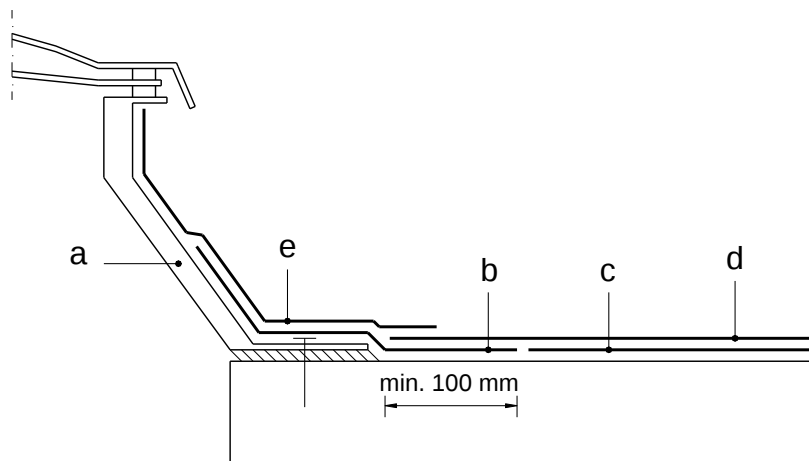
- De eerste laag van de dakbedekking aanbrengen tot in de kim. De banen kunnen evenwijdig aan of haaks op de gevel worden aangebracht.
- Op deze laag een polymere dakbaan aanbrengen zelfklevend op een synthetische primerlaag evenwijdig aan de opstand, minimaal 70 mm opzetten. De kopse overlappen thermisch lassen.
- Van bovenkant opstand een zelfklevende polymere randstrook aanbrengen tot minimaal 70 mm door de kim. Het verticale werk voorsmeren met een synthetische primer. De overlappen en de aansluiting met baan b. thermisch lassen.
- De toplaag van de bitumen dakbedekking aanbrengen volgens de brandmethode tot op minimaal 750 mm afstand uit de kim.

Opmerking:

- De beplating en lekdorpel / waterslag demonteren, inkorten en terugplaatsen zoals omschreven in paragraaf 3.12.

7.5 Detail 5 - opstandafwerking lichtkoepel

Figuur 6 - opstanddetail lichtkoepel



Werkwijze:

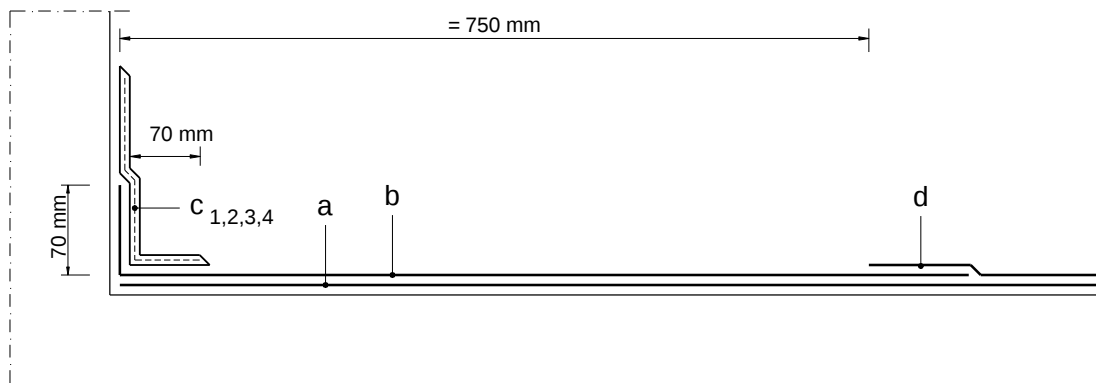
- De nieuwe lichtkoepelopstand aanbrengen en in de onderconstructie bevestigen. De hechtvlakken van de opstand voorsmeren met een bitumenoplossing.
- Van halverwege de opstand tot minimaal 100 mm op het dakvlak een randstrook aanbrengen. Deze randstrook moet zonder het gebruik van open vuur worden geplaatst (bijvoorbeeld met zelfklevende stroken op een (actieve) synthetische primerlaag).
- De eerste laag van de dakbedekking aanbrengen tot aan strook b.
- De toplaag van de dakbedekking aanbrengen tot aan de verdikking, veroorzaakt door de lichtkoepelopstand.
- Van bovenkant opstand tot minimaal 70 mm op het dakvlak naast de plakplaat een randstrook aanbrengen.

Opmerking:

- De lichtkoepelopstand moet dubbelwandig en geïsoleerd zijn.
- Onder de lichtkoepelopstand een houten regel aanbrengen ter dikte van de isolatielaag.

7.6 Detail 6 - opstandafwerking met polyesterhars- of PMMA-systeem

Figuur 7 - opstandafwerking met polyesterhars- of PMMA-systeem

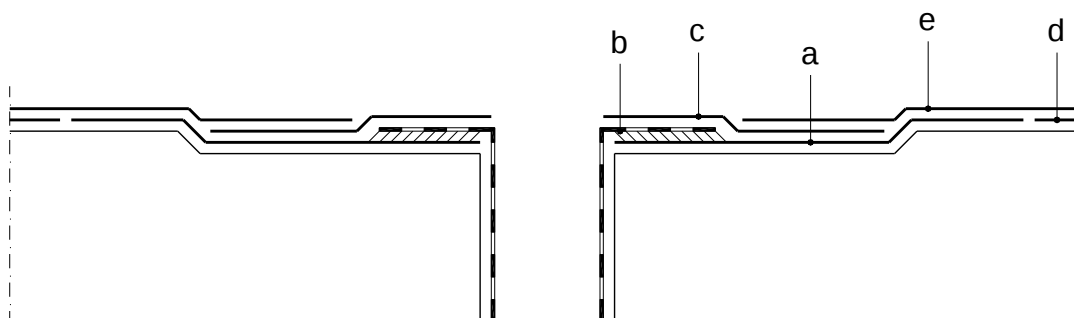


Werkwijze:

- a. De eerste laag aanbrengen tot in de kim. De banen kunnen evenwijdig aan of haaks op de gevel worden aangebracht.
- b. Op deze laag een polymere dakbaan aanbrengen zelfklevend op een synthetische primerlaag evenwijdig aan de opstand, minimaal 70 mm opzetten. De kopse overlappen thermisch lassen.
- c1. De te behandelen zone voorbehandelen met een primerlaag voor een polyester of PMMA-harssysteem (circa 0,5 kg.m⁻²).
- c2. Over het volledige oppervlak een polyester- op PMMA-coating aanbrengen in een dikte van circa 1,5 kg.m⁻².
- c3. In deze "natte" massa een polyesterdrager strijken.
- c4. Op deze polyesterdrager een polyester- of PMMA-deklaag in een hoeveelheid van circa 1,5 kg.m⁻² aanbrengen. Deze deklaag zodanig aanbrengen dat de polyesterdrager volledig is ingebed en aan boven- en onder zijde goed is afgesloten.
- d. De toplaag van de bitumen dakbedekking aanbrengen volgens de brandmethode tot op minimaal 750 mm afstand uit de kim.

7.7 Detail 7 - hemelwaterafvoer onderuitloop

Figuur 8 - hemelwaterafvoer onderuitloop

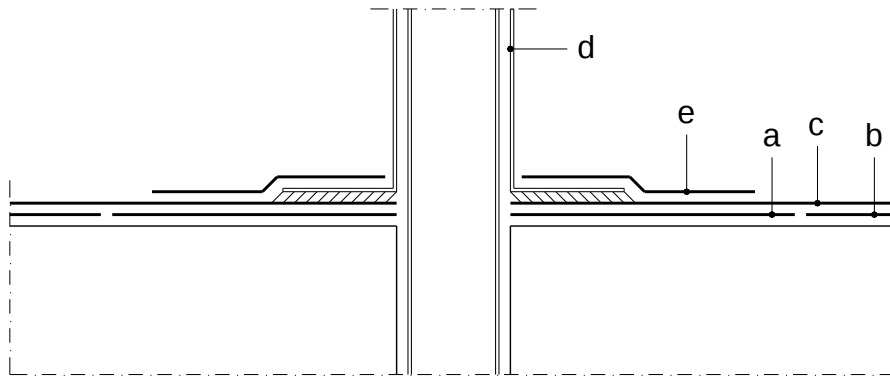


Werkwijze:

- Ter plaatse van de afvoer een plakstuk aanbrengen zonder open vuur tot circa 150 mm voorbij de verdieping en uit dit plakstuk een gat snijden ter grootte van de diameter van de uitloop.
- De onderuitloop in dit gat aanbrengen, geweld in bitumenpasta en waterdicht en luchtdicht aangesloten op de standleiding met bijvoorbeeld een rubberen ring.
- Een plakstuk aanbrengen over de plakplaat tot aan de rand van de verdieping.
- De eerste laag van de dakbedekking stuiken tegen strook a.
- De toplaag van de dakbedekking aanbrengen tot aan de verdikking veroorzaakt door de plakplaat.

7.8 Detail 8 - doorvoeren

Figuur 9 - doorvoeren



Werkwijze:

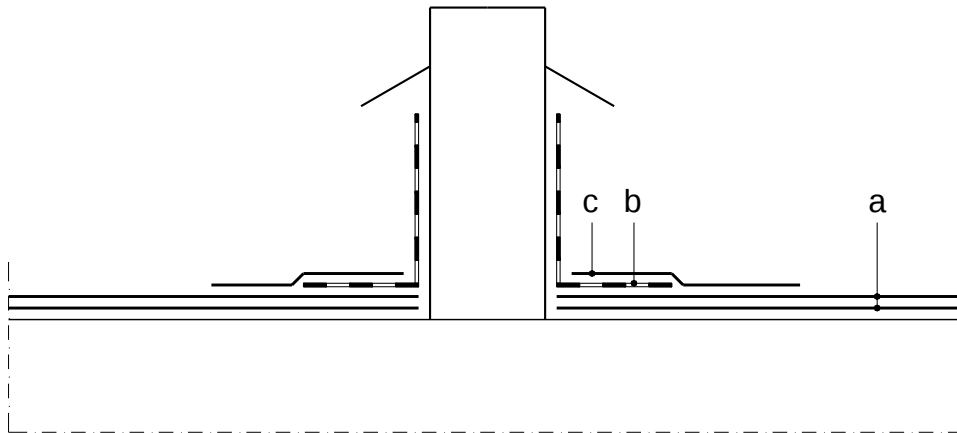
- Ter plaatse van de doorvoer een plakstuk van circa 1 m² aanbrengen en een insnijding maken ter grootte van de diameter van de doorvoer.
- De eerste laag van de dakbedekking stuiken tegen het plakstuk.
- De toplaag van de dakbedekking aanbrengen tot aan de doorvoer (ter plaatse van de doorvoer een dwarsoverlap uitvoeren).
- Het ontluichtings- of ventilatiekapje aanbrengen geweld in bitumenpasta.
- Een plakstuk aanbrengen over de plakplaat tot ruim op de dakbedekking (minimaal 150 mm).

Opmerkingen:

- 1) Een eventuele standleiding en het ontluichtings- of ventilatiekapje moeten lucht- en waterdicht op elkaar te worden aangesloten, evenals de aansluiting op de dampremmende of sluitlaag.

7.9 Detail 9 - kolom/poeraansluiting

Figuur 10 - kolom/poeraansluiting



Werkwijze:

- Het volledige dakbedekkingssysteem aanbrengen.
- Een loden manchete, kwaliteit lood, code 25 aanbrengen met plakplaat, geweld in bitumenpasta.
- Een plakstuk ter grootte van de plakplaat + 300 mm aanbrengen over de plakplaat.

8 Permanente veiligheidsvoorzieningen

Op de daken van het project moeten permanente veiligheidsvoorzieningen worden aangebracht. Deze aanbrengen conform het bijgevoegde RI&E-rapport.

De veiligheidsvoorzieningen aanbrengen zoals hierin beschreven en bevestigen met voldoende en op de ondergrond afgestemde bevestigingsmiddelen conform de verwerkingsvoorschriften van de fabrikant/leverancier.

In de RI&E is het ontwerp, het principe, voor de uit te voeren voorzieningen omschreven c.q. weergegeven. Van het ontwerp dient een uitvoeringsplan te worden opgesteld. In het uitvoeringsplan dienen alle voorzieningen te zijn opgenomen conform de RI&E-tekening. Tevens moet er een harnasgordel inclusief lijn worden aangeleverd.

De veiligheidsvoorzieningen moeten voldoen aan:

- NEN-EN 353-1: Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen. Meelopende valbeveiliger met starre ankerlijn;
- NEN-EN 353-2: Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen. Flexibele chutelijn;
- NEN-EN 354: Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen. Veiligheidslijnen;
- NEN-EN 358: Persoonlijke uitrusting voor werkplekpositionering en ter voorkoming van vallen. Gordels voor werkplekpositionering en behoud- en verbindingsmiddelen voor gordels;
- NEN-EN 360: Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen. Valbeveiligers met automatische lijnspanner;
- NEN-EN 361: Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen (harnasgordels);
- NEN-EN 795: Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen, verankeringsvoorzieningen, eisen en beproeving;
- NEN-EN 1891: Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen, kernmanteltouwen met geringe rek;
- prEN 12437-4: Veiligheid voor machines en industriële installaties, deel 4 ladders;
- NEN-EN 14122-1 t/m 3: Veiligheid van machines – Permanente toegangsmiddelen tot machines respectievelijk keuze van toegangsmiddelen tussen twee niveaus (deel 1), werkbordessen en looppaden (deel 2) en trappen, trapladders en leuningen (deel 3).
- NEN 2484: Draagbaar klimmaterieel.

9 Kwaliteitsborging

1 Verantwoording

Het advies en de aanbevelingen in dit rapport zijn gebaseerd op de studie en de analyse van het onderwerp. Deze technische omschrijving is gebaseerd op een uitvoering in een kwaliteitsomgeving met gewaarborgde producten en diensten. De beoogde kwaliteitsborging kan worden bereikt door het voorschrijven van bepalingen voor de materialen, de uitvoering, de milieuzorg en het onderhoud, zoals aangegeven in de navolgende teksten.

2 Materialen

- 01 Aangetoond moet worden dat materialen in een toepassing als beschreven aan de geëiste prestaties voldoen.
Dit kan met een relevant en geldige KOMO kwaliteitsverklaring. Voor de eisen aan de prestaties inzake de essentiële kenmerken (gegeven in de betreffende geharmoniseerde productnorm) wordt verwezen naar:
 - BRL 1511 voor dakbanen
 - BRL 1309 voor isolatiematerialen
- 02 Van de bouwstoffen dient te worden aangetoond dat zij voldoen aan het Besluit bodemkwaliteit. Dit kan door een erkende kwaliteitsverklaring NL BSB KV.

3 Uitvoering

- 01 De dakbedekkingsconstructie / het dakbedekkingssysteem als beschreven moet veilig worden uitgevoerd conform de uitvoeringsrichtlijnen uit het BDA Dakboek 2012.
- 02 Aangetoond moet worden dat het uitvoerend bedrijf voldoet aan de volgende eisen:
 - gecertificeerd inzake Proces dakdekken volgens BRL 4702 (KOMO);
 - gecertificeerd inzake veiligheid (VCA**);
 - ervaren zijn in het soort werk als beschreven. In het bijzonder op de aspecten ontwerp, product, veiligheid en kwaliteit.

4 Oplevering

Bij de oplevering van het werk dient de dakbedekking schoon te zijn en ontdaan van losse delen. Dit houdt ondermeer in, dat wikkels, verpakkingsmateriaal e.d. verwijderd moeten zijn.

5 Garantie

Door het dakdekkersbedrijf moet een 10-jarige verzekerde garantie worden verstrekt.

6 Veiligheid

Door de aannemer zullen in het kader van de Arbo-wetgeving veiligheidsvoorzieningen worden getroffen ter voorkoming van ongevallen.

Project : Gemeentehuis te Meerssen
Opdrachtnummer : 17-B-0950
Datum : 17 september 2018
Pagina : 26 van 26



Overzicht bijlagen

Bijlage 1

Dakplattegrondtekening

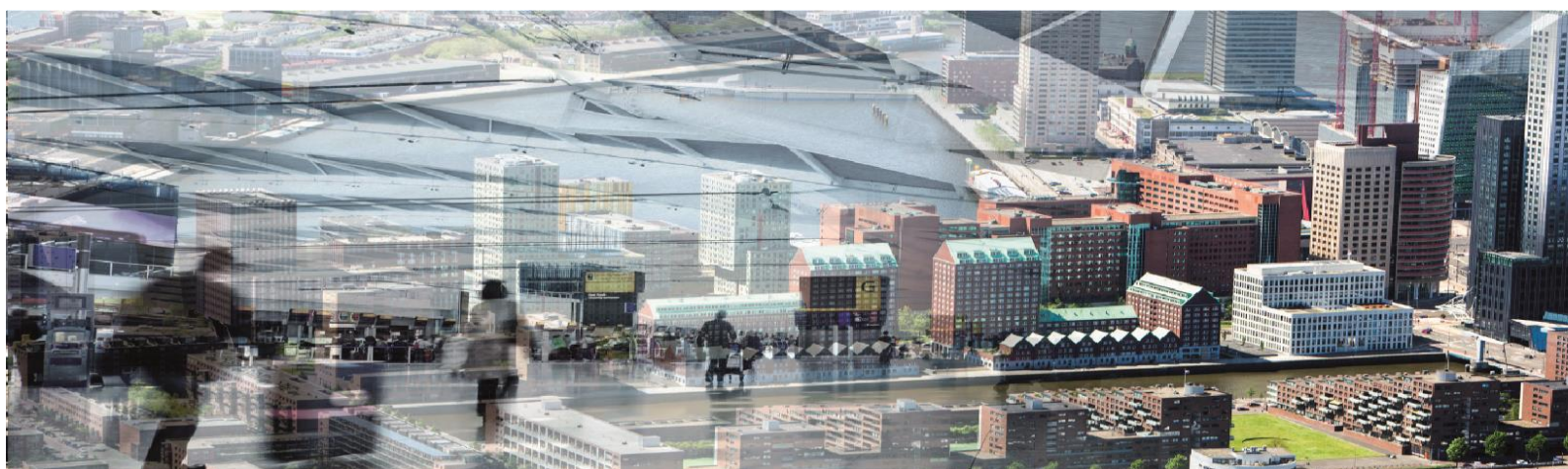
Bijlage 2

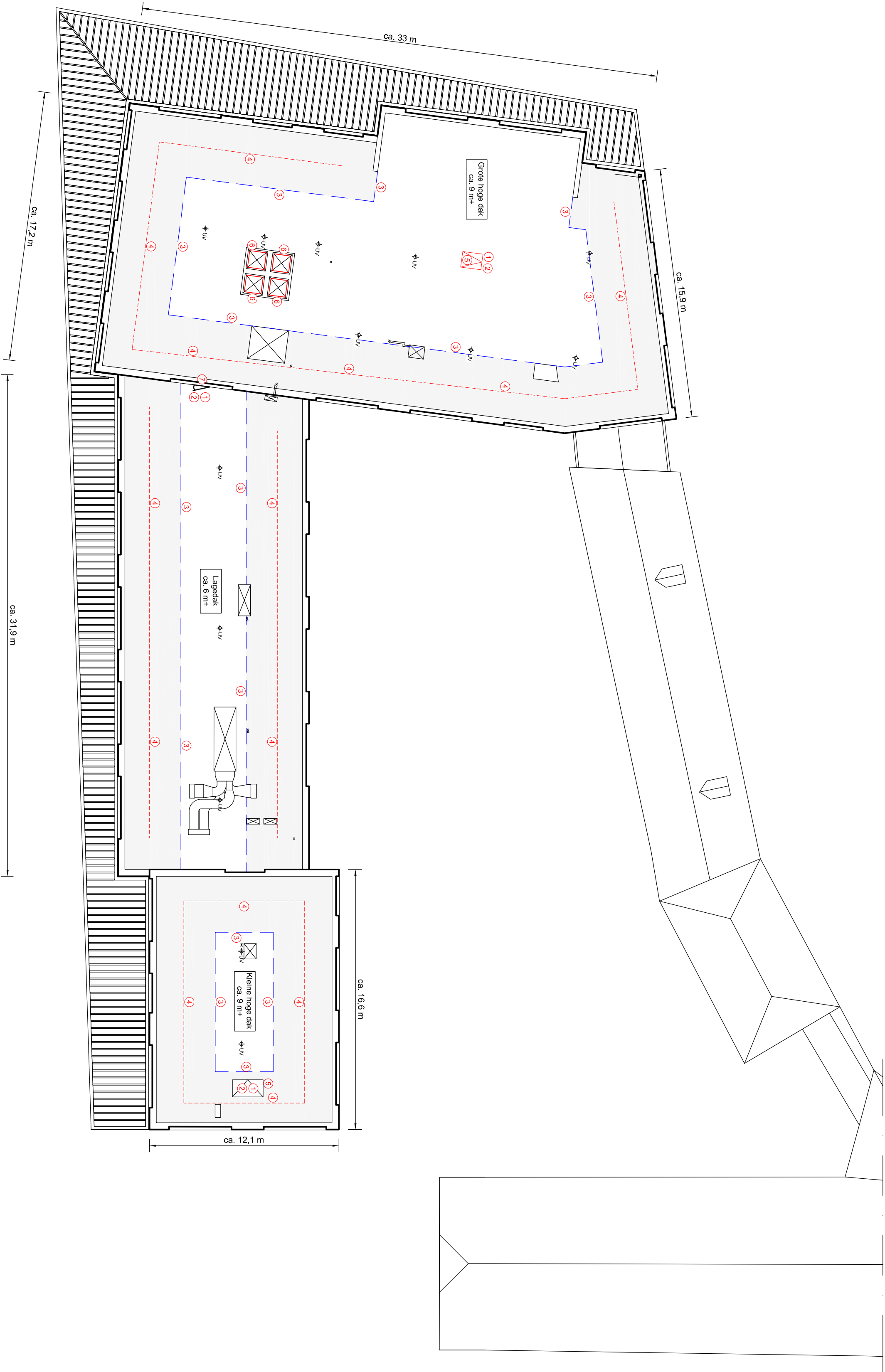
Rapport van Ingenieursbureau Van der Werf & Nass B.V. d.d. 16.03.2018.

Bijlage 3

RI&E rapport

BIJLAGE 1





RENO/OOI	
Φ UV	HWA onderuitloop (UV-systeem)
o	Doorvoer / Ontluchting
⊠	Technische installatie
⊠	Dakluik
⊠	Raam
⊠	Onveilige zone

AANBEVELINGEN VEILIGHEIDSMATREGELEN		BV-codes
1	Bord: Valbeveiliging verplicht in gevaarzone	BV-1.1
2	Bord: Leeflijfengte beperken	BV-1.2
3	Valen door hoogteverschil (dakogan)	BV-4.5
4	Verenkeringspunten met kabelsysteem	BV-2.6
5	Opslagruimte	BV-1.3
6	Lichtkoppels doorvalbeveiliging uitvoeren	
7	Keimvoorziening daktoegang via raam	
Toelichting: veiligheidsvoorzieningen / maatregelen zijn weergegeven in het rapport		Toelichting zie BDA dakcode 2012

1



BV-1.1

2

Leeflijfengte beperken
Gebiedsbeperking

3



BV-1.2

Alle afmetingen zijn indicatief

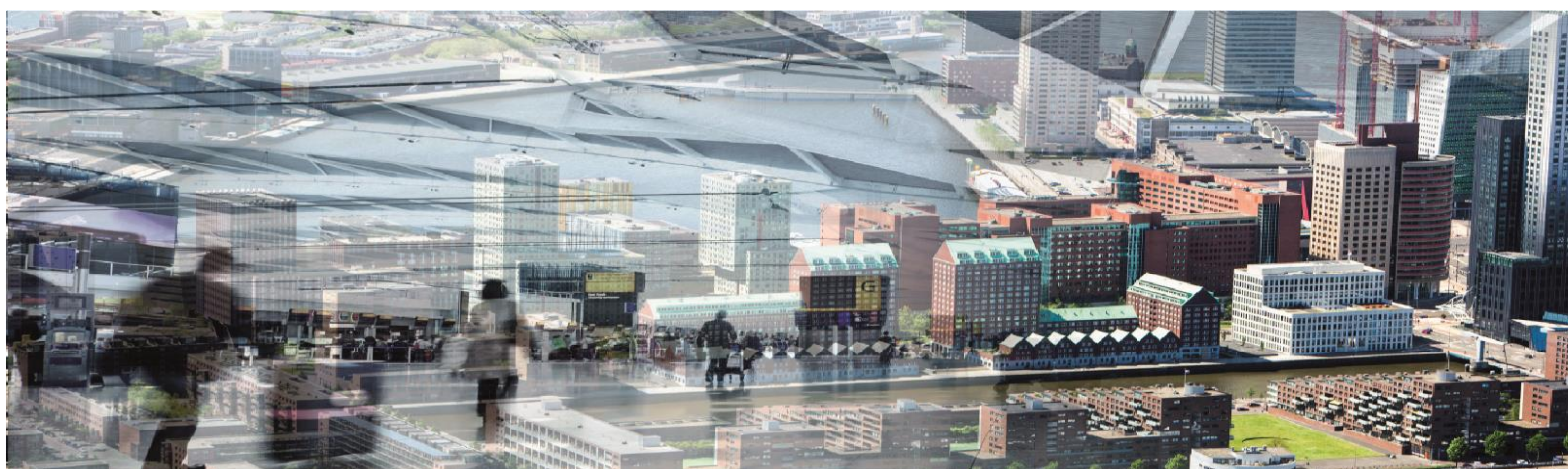


Kiwa BDA Dakadvies
Aveilingen West 33
Postbus 389
NL - 4200 AJ Gornichem
Tel: +31(0)183869690
Fax: +31(0)183830630
Site: www.kiwadada.nl



Opdrachtgever		Opdrachtnummer	
Gemeente Meeressen		17-B-0950	
Markt 50			
6231 LS Meeressen			
Onderwerp			
Gemeentehuis Meeressen			
		Geleekend	Datum
		G.L.	180201
Onderdeel		Schaaal	Datum aangepast
Dakplategrond, aanbevelingen		N.v.t.	.
veiligheidsvoorzieningen		Formaat	Bladnummer
		A2	01

BIJLAGE 2



Project: Constructie dak gemeentehuis
Meerssen t.b.v. zonnepanelen

Onderdeel: Statische berekening

Architect: -

Ref.: Opgest. Ir. T.E.L. Krijntjes
Contr. Ir. E.J. Heinrichs



Oranjeplein 98 6224 KV Maastricht
Postbus 4236 6202 WB Maastricht
T: 043 362 52 29 F: 043 362 20 11
I: werfnass.nl E: info@werfnass.nl
Postrekening: 36.49.300
Bank: van Lanschot 22.74.42.067
Kvk: 14625015 BTW: NL008252865B01

Werknr.: 4597

Map: R001

Datum: 16-03-2018
Status: voorlopig

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Uitgangspunten.....	4
2.1	Normen.....	4
2.2	Algemeen	5
2.3	Bestaande constructie.....	6
2.4	Belastingen.....	7
3	Berekening.....	8
3.1	Houten balklaag – Blok I.....	8
3.1.1	Bestaande houten balklaag.....	8
3.1.2	Nieuwe houten balklaag	9
3.2	Breedplaatvloeren.....	11
3.2.1	Bestaande situatie.....	11
3.2.2	Nieuwe situatie	12
4	Conclusie	13
4.1	Houten balklaag – Blok I.....	13
4.2	Breedplaatvloeren.....	13
	Bijlagen.....	14
	4597.101 – Blok I – Bestaande houten balklaag.....	14
	4597.102 – Blok I – Bestaande houten balklaag – nieuwe belasting.....	17
	4597.103 – Blok I – Representatieve houten balklaag – doorbuiging	20
	4597.104 – Berekening breedplaatvloeren Marmorith – Blok II	23
	4597.105 – Controleberekening dakvloer huidige toestand – Blok II.....	25
	4597.106 – Berekening dakvloer nieuwe toestand – Blok II.....	34
	4597.107 – Dakvloer platenboek – Blok II	43
	4597.108 – Blok I – breedplaat blok I ow	71
	4597.109 – Blok I – breedplaat blok I bw.....	72
	4597.110 – Blok II – breedplaat blok II ow.....	73
	4597.111 – Blok II – breedplaat blok II bw.....	74
	4597.112 – Blok III – breedplaat blok III bw	75

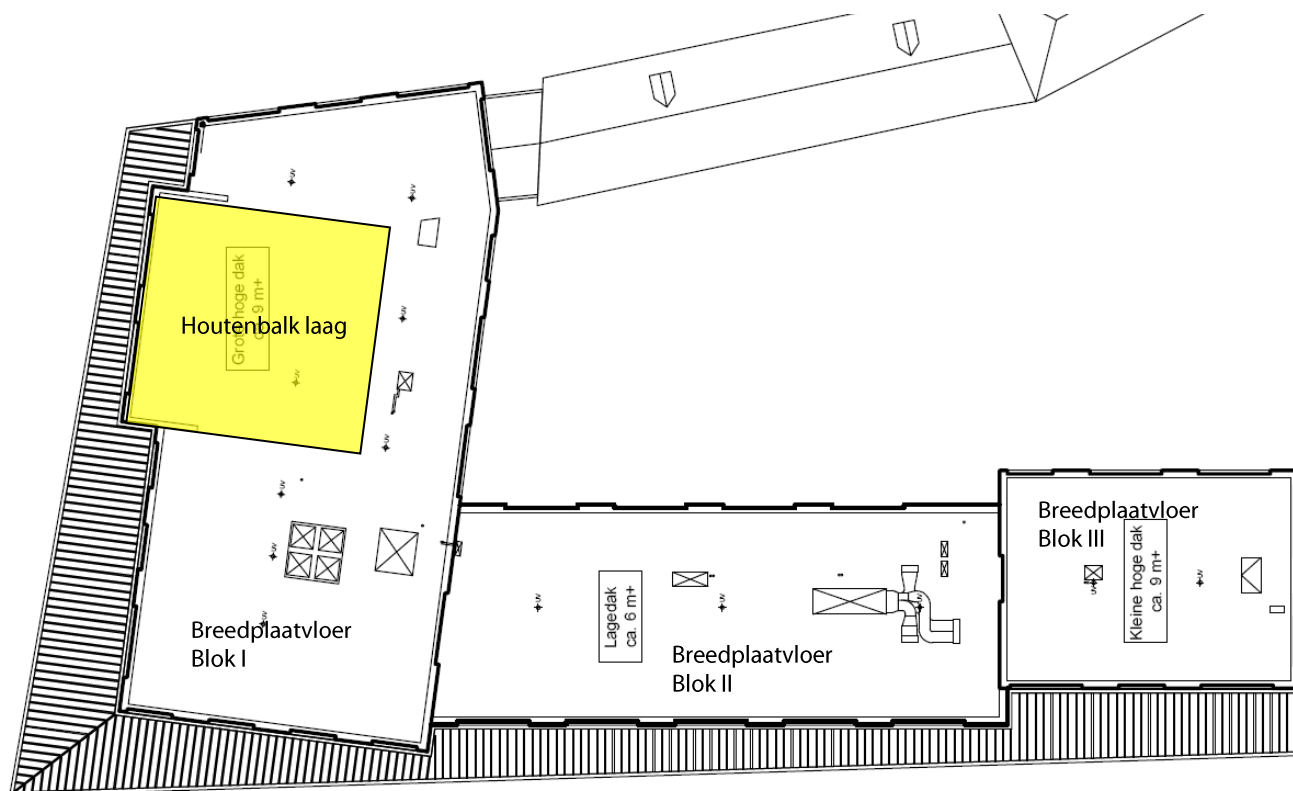
1 Inleiding

Op het dak van het gemeentehuis te Meerssen is men voornemens om zonnepanelen en nieuwe isolatie te plaatsen. Op het dak is reeds een ballastlaag (grind) aanwezig. Het grind dient verwijderd te worden en een nieuwe ballastlaag dient geplaatst te worden.

Het dak bestaat deels uit breedplaatvloeren en deels uit een houten balklaag. In de onderstaande afbeelding is in geel de houten balklaag gemarkeerd. Het overige dakvlak bestaat uit breedplaatvloeren. Van de bestaande constructie zijn slechts beperkt aantal gegevens beschikbaar. Daarom is er naast bestudering van de archiefstukken ook een inmeting, met name voor het gedeelte met een houtenbalk laag.

Voor de zonnepanelen wordt een belasting van 25 kg/m^2 aangehouden. Deze aanname komt voort uit de opgave van de toe te passen zonnepanelen. Er worden Canadian Solar Polykristallijn 330 WP poly zonnepanelen van $1960 \times 992 \text{ mm}^2$ toegepast $\rightarrow$ gewicht per paneel 22,4 kg. Per m^2 bedraagt dit 11,5 kg en ballast $12,5 \text{ kg/m}^2$ conform opgave leverancier. Totaal is $\pm 25 \text{ kg/m}^2$.

In deze berekeningsmap worden de bestaande dakvloeren getoetst op de nieuwe belasting.



Bestaand dak

2 Uitgangspunten

2.1 Normen

NEN-EN 1990 +A1+A1/C2 (nl)

Eurocode – Grondslagen van het constructief ontwerp
December 2011

NEN-EN 1991-1-1 + C1 (nl)

Eurocode 1: belastingen op constructies – deel 1-1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
December 2011

NEN-EN 1991-1-3+C1 (nl)

Eurocode 1: belastingen op constructies – deel 1-3: Algemene belastingen – Sneeuwbelasting
December 2011

NEN-EN 1991-1-4 +A1+ C2 (nl)

Eurocode 1: belastingen op constructies – deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting
December 2011

NEN-EN 1992-1-1 + C2 (nl)

Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
November 2011

NEN-EN 1995-1-1 + A1 + C1 (nl)

Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies – deel 1-1: Algemeen – Gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen
November 2011

2.2 Algemeen

Ingenieursbureau van der Werf en Nass bv

Maastricht

Gebruikslicentie tot 1-7-2018 verleend door:



1_Algemeen_GewBer EC_C_NL_NL

Versie: 2.9.17 NDP NL:2011

printdatum : 19-12-2017

werk:

4597

werknummer:

onderdeel:

soort gebouwfunctie 5:

soort gebouwfunctie 4:

soort gebouwfunctie 3:

soort gebouwfunctie 2:

soort gebouwfunctie 1:

ontwerplevens- duurklasse	gevolgklasse	gebruiks- categorie
3	CC2	C3
3	CC2	

maatgevend:

toegepaste norm = NEN 8700 verbouw (oorspr. omg.verg. t/m BB2003, wind niet doi)

gevolgklasse = CC2 (Consequence Class = gevolgklasse)

ontwerplevensduurklasse = 3 => ontwerplevensduur : 50 jaar

huidige ouderdom gebouw = 50 jaar => restlevensduur = 50 jaar

referentieperiode = 50 jaar

correctiefactor $\xi = 0,89$ correctiefactor eigen gewicht voor formule 6.10.b

Keuze voor 6.10b: combinatie met: 2 vloeren extreem in de gebouwfunctie A t/m G of H (NEN-EN 1991-1-1+C1/N1)

omschrijving = CC2: middelmatige gevolgen t.a.v. verlies van mensenlevens

toepassing = gebouwen en andere gewone constructies

voorbeelden = woongebouwen, kantoorgebouwen, openbare gebouwen, industriegebouwen 3 of meer lagen

betroouwbaarheidsklasse = RC2 (Reliability Class = betrouwbaarheidsklasse)

betroouwbaarheidsfactor $\beta = 3,10$ (tabel B2 blz 37 NEN 8700 minimum referentieduur 15 jaar)

K_{F1} -factor = 1 (tabel B3 blz 87 NEN-EN 1990)

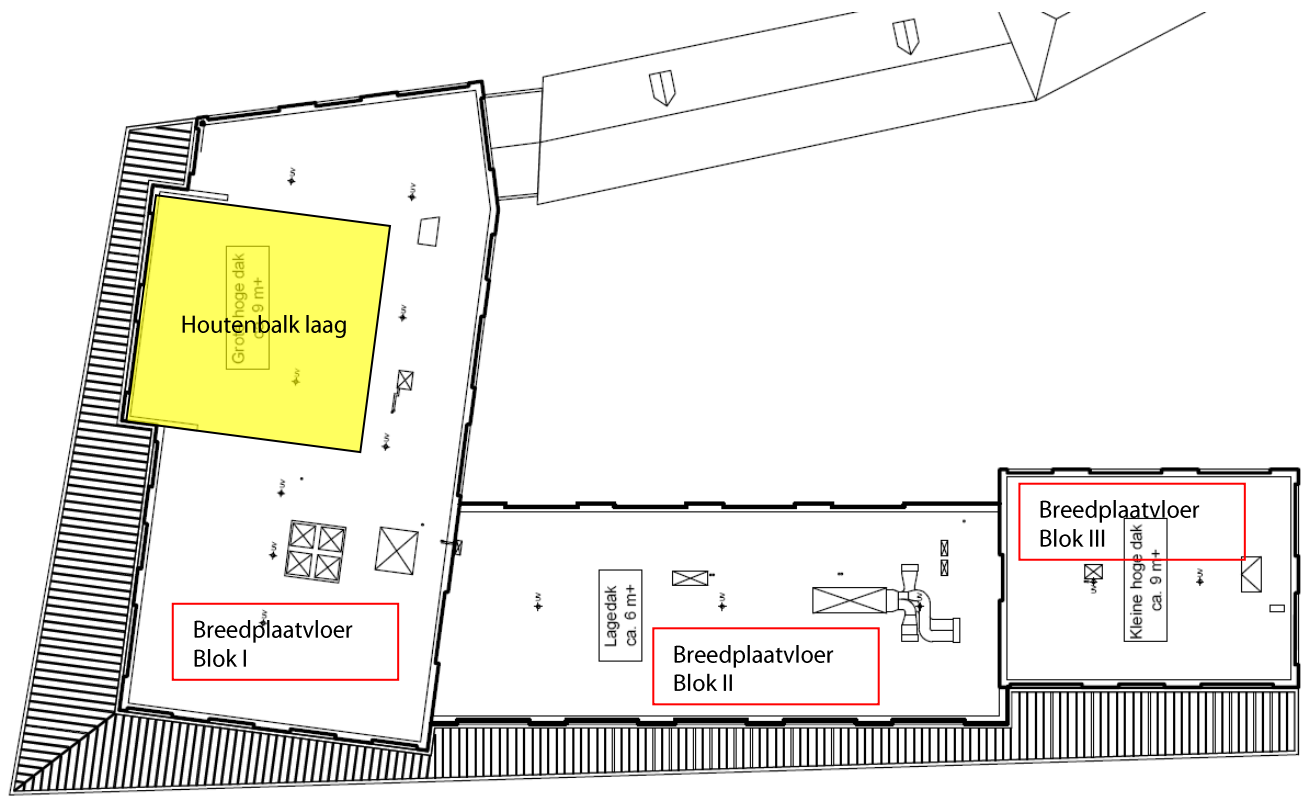
sneeuwbelasting op de grond (incl. f) $s_n = 0,70$ kN/m²

ψ -waarden voor gebouwen

gebruikscategorie =	A	B	C	D	E	F	G	H	
factor combinatie-waarde van de veranderlijke belasting: ψ_0	0,4	0,5	0,4	0,4	1	0,7	0,7	0	(gelijktijdigheid belastingen tbv uiterste grenstoestand)
factor frequent aanwezige veranderlijke belasting: ψ_1	0,5	0,5	0,7	0,7	0,9	0,7	0,5	0	(bijv. schok, brand, noodherstel, scheurwijdte)
factor quasi-blijvende veranderlijke belasting: ψ_2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,8	0,6	0,3	0	(ange termijn effect, bijv. kruip)
correctiefactor voor levensduur F_t/F_{t0} ψ_t	1	1	1	1	1	1	1	1	$\{1+(1-\psi_0)/9 \ln(t/t_0)\}$ (niet voor wind-, sneeuw-, thermische belasting)

belastingfactoren γ (NEN 8700)	blijvende belasting		overheersend variabele belasting	gelijktijdig optredende variabele belasting		
	ongunstig	gunstig		belangrijk	andere ongunstig	andere gunstig
formules van belastingcombinaties	$\gamma * G_{k, sup}$	$\gamma * G_{k, inf}$	γ	$\gamma * Q_{k, i}$	γ	γ
tabel A1.2(A) (EQU) (groep A) formule 6.10	1,10	0,9	1,50	$Q_{k, 1}$	0	1,50 $\psi_{0, i} Q_{k, i}$
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) formule 6.10a	1,20	0,9			0	1,30 $\psi_{0, i} Q_{k, i}$
tabel A1.2(B) (STR/GEO) (groep B) formule 6.10b	1,15	0,9	1,30	$Q_{k, 1}$	0	1,30 $\psi_{0, i} Q_{k, i}$
tabel A1.3 buitengewone sit. form. 6.11b (brand, schok, herstel)	1	1	1	A_d	1 $\psi_{1, 1} Q_{k, 1}$	1 $\psi_{2, 1} Q_{k, i}$
tabel A1.3 buitengewone sit. form. 6.12b (aardbeving)	1	1	1	A_{ek}	0	1 $\psi_{2, 1} Q_{k, i}$
tabel A1.4 bruikbaarheidsgrenstoestand form. 6.14b	1	1	1	$Q_{k, 1}$	0	1 $\psi_{0, 1} Q_{k, i}$
tabel A1.4 frequente waarde formule 6.15b	1	1	1	$\psi_{1, 1} Q_{k, 1}$	0	1 $\psi_{2, 1} Q_{k, i}$
tabel A1.4 quasi blijvend formule 6.16b	1	1	1	$\psi_{2, 1} Q_{k, 1}$	0	1 $\psi_{2, 1} Q_{k, i}$

2.3 Bestaande constructie



Het bestaande dak bestaat voor een groot deel uit een breedplaatvloer. Tekeningen van onderwapening en wapening op de plaat van de drie delen zijn in de bijlagen terug te vinden. Voor de berekening beschikken wij alleen over de berekening van de dakvloer van blok II. Aangezien de berekeningen van de breedplaat in eenzelfde proces zijn gemaakt, gaan we er gevoeglijk vanuit dat dezelfde uitgangspunten voor de 3 blokken zijn gehanteerd.

Uitgangspunt belastingen

Vloer $\rightarrow d = 200 \text{ mm}$

```
b= 1000 mm ht= 200 mm B 17.5 /FeB 500 dekking= 15 mm. t.geb. 1
e.g.=4,84,v.b.= 1,00,afw.=2,00,l.s.w.=0,00kn/m2**Q alg.= 7.84 kn/m **
veld 1* 2 lt. = 4.55 m.
11 = 4.55 M1. Q1= 7.84 kn/m .( 0.00).
```

$$q_{pb} = 4,84 + 2,0 = 6,84 \text{ kN/m}^2;$$

$$q_{vb} = 1,00 \text{ kN/m}^2.$$

2.4 Belastingen

Ingenieursbureau van der Werf en Nass

Maastricht

Gebruikslicentie tot 1-7-2018 verleend door:



4597 - Gewichtsberekening daken - 21-02-2018

Versie: 2.9.17 NDP NL:2011

printdatum : 16-03-2018

werk : 4597

werkinummer :

onderdeel :

1. belastingen

1.1 belastingaannamen vloeren e.d. kN/m²

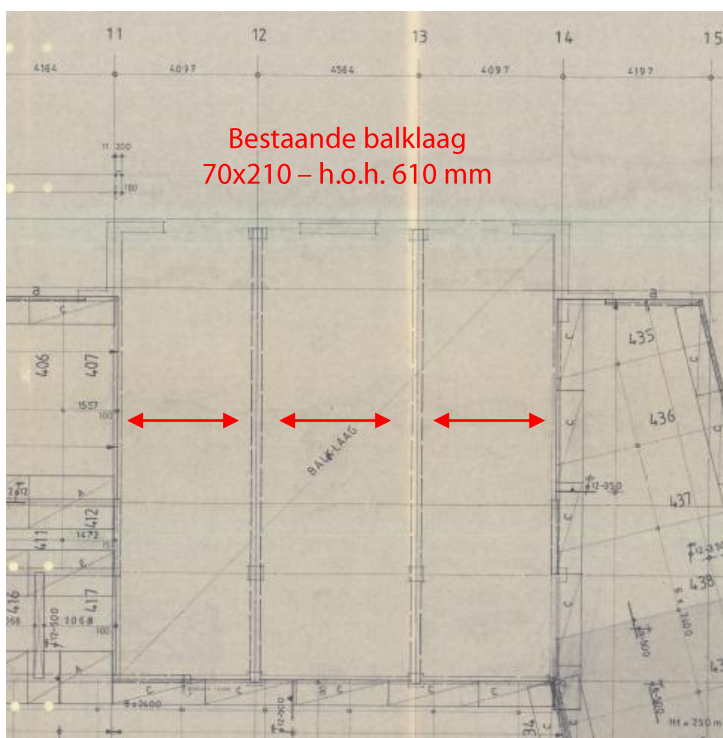
			G	Q	ψ_0	
			[kN/m ²]	[kN/m ²]		
	helling van vlak					
1 plat dak (balklaag) bestaand						H
plat dak met balken, beschot en plafond			0,55			
dakbedekking en isolatie			0,15			
grind (los als balast)	h/d = 40 mm		0,66			
H5: Daken met sneeuwbelasting belemmerd afglijden	categorie: H	$\psi_t = 1,00$	v.b. =	1,00		
Totaal plat dak (balklaag) bestaand :			1,36	1,00		
2 plat dak (balklaag) nieuw						H
plat dak met balken, beschot en plafond			0,55			
dakbedekking en isolatie	h/d = 50		0,15			
zonnepanelen	h/d = 50		0,25			
grind (los als balast)	h/d = 40 mm		0,66			
H5: Daken met sneeuwbelasting belemmerd afglijden	categorie: H	$\psi_t = 1,00$	v.b. =	1,00		
Totaal plat dak (balklaag) nieuw :			1,61	1,00		
3 plat dak (d = 200 mm) bestaar						H
beton (gewapend)	h/d = 200 mm		4,84			
afwerking			2,00			
H5: Daken met sneeuwbelasting belemmerd afglijden	categorie: H	$\psi_t = 1,00$	v.b. =	1,00		
Totaal plat dak (d = 200 mm) bestaand :			6,84	1,00		
4 plat dak (d = 200 mm) nieuw						H
beton (gewapend)	h/d = 200 mm		4,84			
afwerking			2,00			
zonnepanelen	h/d = 50		0,25			
H5: Daken met sneeuwbelasting belemmerd afglijden	categorie: H	$\psi_t = 1,00$	v.b. =	1,00		
Totaal plat dak (d = 200 mm) nieuw :			7,09	1,00		

3 Berekening

3.1 Houten balklaag – Blok I

3.1.1 Bestaande houten balklaag

Daar er geen gegevens over de houten balklaag aanwezig waren, zijn de afmetingen in het werk opgemeten.



Afmetingen:

BxH = 70x210 mm²;

L_{sys,max} = 4,6 m.

h.o.h. = 610 mm.

Aannames:

Houtkwaliteit = C18;

Klimaatklasse = I.

Belastingen:

Permanent = 1,36 kN/m²;

Veranderlijk = 1,00 kN/m².

Voor de computerberekening van de houten balklaag, zie bijlage 4597.101.

Conclusie: de bestaande houten balklaag voldoet op sterkte, niet op doorbuiging. Hierdoor kan wateraccumulatie ontstaan op het dak. Wij adviseren om alvorens het nieuwe grindpakket en zonnepanelen geplaatst worden de houten balklaag te verstevigen. Dit kan gedaan worden door underlayment aan de onderzijde van de balklaag te verschroeven, zie 3.1.2.

3.1.2 Nieuwe houten balklaag

In de nieuwe situatie komt er een additionele blijvende belasting van 25 kg/m² uit de zonnepanelen.

Sterkte

Afmetingen:

BxH = balklaag: 70x210 mm²;

L_{sys,max} = 4,6 m.

h.o.h. = 610 mm.

Aannames:

Houtkwaliteit = C18;

Klimaatklasse = I.

Belastingen:

Permanent = 1,61 kN/m²;

Veranderlijk = 1,00 kN/m².

Voor de computerberekening van de houten balklaag, zie bijlage 4597.102.

De houten balklaag voldoet op sterkte, maar niet op doorbuiging. Door underlayment aan de onderzijde van de balklaag te verschroeven wordt het traagheidsmoment vergroot, om zo de doorbuiging te verkleinen. Zie navolgende berekening.

Doorbuiging

Afmetingen:

BxH = balklaag: 70x210 mm² + underlayment: 610x18 mm² aan de onderzijde;

L_{sys,max} = 4,6 m.

h.o.h. = 610 mm.

Aannames:

Houtkwaliteit = C18;

Klimaatklasse = I.

Belastingen:

Permanent = 1,61 kN/m²;

Veranderlijk = 1,00 kN/m².

I_{y,samengesteld}:

Voor de doorbuiging kan de houten balklaag met de underlayment aan de onderzijde worden berekend met een representatief profiel.

Zwaartepunt samengesteld profiel:

$$z = (70 * 210 * (105 + 9) + 610 * 18 * 9) / (210 * 70 + 610 * 18) = 74,3 \text{ mm.}$$

Traagheidsmoment samengesteld profiel:

$$I_{y,\text{sam}} = (1/12 * 70 * 210^3 + 70 * 210 * 49,7^2) + (1/12 * 610 * 18^3 + 610 * 18 * 64,8^2) = 13.673 * 10^4 \text{ mm}^4.$$

Dit samengesteld profiel kan worden gerepresenteerd door een profiel van 70x285,7 mm² (zie onderstaand).

$$h_{\text{rep}} \rightarrow (13.673 * 10^4 / (1 / 12 * 70))^{1/3} = 286 \text{ mm.}$$

$$I_{y,rep} = 1/12 * 70 * 286^3 = 13.646 * 10^4 \text{ mm}^4 \approx 13.673 * 10^4 \text{ mm}^4.$$

Voor de computerberekening van de representatieve houten balklaag, zie bijlage 4597.103. De houten balklaag voldoet met verschroefde underlayment aan de onderzijde wel op doorbuiging.

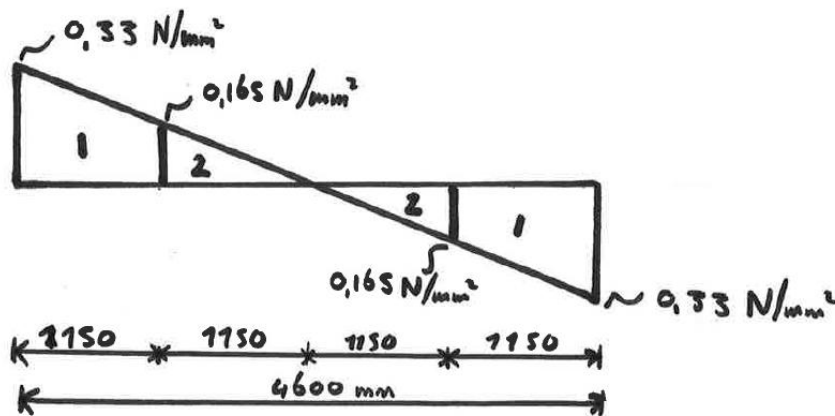
Houtschroeven dienen de afschuifkracht tussen de houten balklaag en de underlayment over te brengen.

$$S = 610 * 18 * 64,8 = 711,5 * 10^3 \text{ mm}^3.$$

$$\begin{aligned} q_{rep} &= 0,61 * (1,61 + 1,00) = 0,98 + 0,61 \text{ kN/m;} \\ q_d &= 0,61 * (1,15 * 1,61 + 1,3 * 1,00) = 1,92 \text{ kN/m.} \end{aligned}$$

$$V_d = 0,5 * 4,6 * 1,92 = 4,42 \text{ kN.}$$

$$\tau_d = 4,42 * 10^3 * 711,5 * 10^3 / (70 * 13.673 * 10^4) = 0,33 \text{ N/mm}^2.$$



Basisbelasting houtschroef Ø6, lengte 60 mm → 1,66 kN.

$$\begin{aligned} V_{d,1} &= 0,33 * 1150 * 70 = 26,6 \text{ kN.} \\ \text{Gebied 1: } n &= 26,6 / 1,66 = 16 \rightarrow \text{Ø6 - 70.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{d,2} &= 0,165 * 1150 * 70 = 13,3 \text{ kN.} \\ \text{Gebied 2: } n &= 13,3 / 1,66 = 8 \rightarrow \text{Ø6 - 140.} \end{aligned}$$

Conclusie: De houten balklaag voldoet op zowel sterkte als doorbuiging, wanneer aan de onderzijde van de gehele bestaande houten balklaag underlayment (t = 18 mm) wordt geschroefd. De underlayment dient bevestigd te worden door vanaf de zijkanten 1,15 meter houtschroeven Ø6 – 70; L = 60 mm (gebied 1) en in het midden Ø6 – 14; L = 60 mm (gebied 2) te schroeven. Zie bovenstaande figuur.

3.2 Breedplaatvloeren

Het bestaande dak bestaat voor een groot deel uit een breedplaatvloer. Tekeningen van onderwapening en wapening op de plaat van de drie delen zijn in de bijlagen terug te vinden. Voor de berekening beschikken wij alleen over de berekening van de dakvloer van blok II. Aangezien de berekeningen van de breedplaat in eenzelfde proces zijn gemaakt, gaan we er gevoeglijk vanuit dat dezelfde uitgangspunten voor de 3 blokken zijn gehanteerd. Zie bijlage 4597.104 voor de berekening van de breedplaatvloer uitgevoerd door Marmorith "Berekening vloervelden" met kenmerk BPM-2037 d.d. 16-12-1986.

3.2.1 Bestaande situatie

De berekening in bijlage 4597.104 is gecontroleerd. Hierbij is strook B beschouwd.

VELDSTROOK : B (CROSS)

b= 1000 mm ht= 200 mm B 17.5 / FeB 500 dekking= 15 mm. t.geb. 1
 e.g.=4.84, v.b.= 1.00, afw.=2.00, l.s.w.=0.00 kn/m²*Q alg.= 7.84 kn/m *

veld 1* 2 lt. = 5.73 m. l1 = 5.73 M1. Q1= 7.84 kn/m .(0.00).
 veld 2* 3 lt. = 5.73 m. l1 = 5.73 M1. Q1= 7.84 kn/m .(0.00).

Afmetingen:

BxH = 1000x200 mm²;

L_{sys,max} = 11,46 m (verdeling: 5,73-5,73 m)

Belastingen:

g_k = 6,84 kN/m²;

q_k = 1,00 kN/m².

De toegepaste wapening in de platen kan worden afgeleid uit de wapeningstekeningen van de platen, zie bijlage 4597.107. Hieruit volgt dat er in blok II de volgende wapening is toegepast.

Toegepaste wapening per plaat:

Onderwapening (ter plaatse van veldmomenten): r6-150 + 4x r12 + 6x r5 (A_s = 1.022 mm²).

Bovenwapening (ter plaatse van steunpuntmomenten): r8-400 + 11-150 (A_s = 1.822 mm²).

Toegepaste wapening per m¹:

Onderwapening (ter plaatse van veldmomenten): 426 mm².

Bovenwapening (ter plaatse van steunpuntmomenten): 759 mm².

De toegepaste wapening komt nagenoeg overeen met plaatwapening getoond in bijlage 4597.107.

Zie bijlage 4597.105 voor de computerberekening van de breedplaatvloer.

Conclusie: Uit de controleberekening komt naar voren dat de breedplaatvloeren in blok 2 inderdaad voldoen bij de destijds aangenomen belastingen.

3.2.2 Nieuwe situatie

Als aanvulling is gevraagd of het mogelijk is om zowel grind, als zonnepanelen + ballast op het dak te plaatsen.

Afmetingen:

BxH = 1000x200 mm²;

L_{sys,max} = 11,46 m (verdeling: 5,73-5,73 m)

Belastingen:

g_k = 7,09 kN/m²;

q_k = 1,00 kN/m².

De toegepaste wapening in de platen kan worden afgeleid uit de wapeningstekeningen van de platen, zie bijlage 4597.107. Hieruit volgt dat er in blok II de volgende wapening is toegepast.

Toegepaste wapening per plaat:

Onderwapening (ter plaatse van veldmomenten): r6-150 + 4x r12 + 6x r5 (A_s = 1.022 mm²).

Bovenwapening (ter plaatse van steunpuntmomenten): r8-400 + 11-150 (A_s = 1.822 mm²).

Toegepaste wapening per m¹:

Onderwapening (ter plaatse van veldmomenten): 426 mm².

Bovenwapening (ter plaatse van steunpuntmomenten): 759 mm².

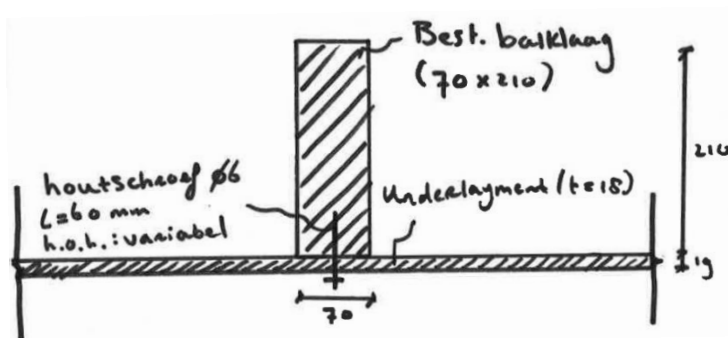
Zie bijlage 4597.106 voor de computerberekening van de breedplaatvloer met de additionele belasting.

Conclusie: Uit de berekening komt naar voren dat de breedplaatvloeren in blok 2 voldoen bij de additionele belasting. Let wel, dit alles onder voorwaarde dat de vloeren conform tekening zijn uitgevoerd en de overige vloeren (waarvan de berekeningen/tekeningen ontbreken) soortgelijk zijn uitgevoerd.

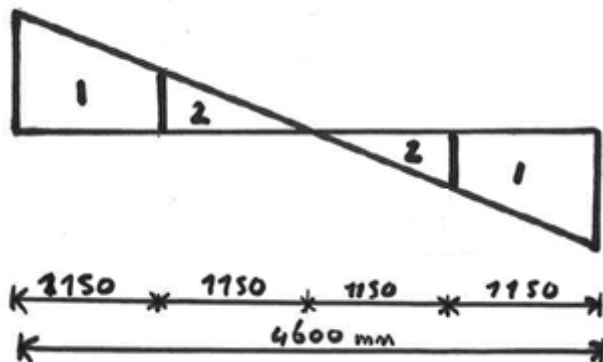
4 Conclusie

4.1 Houten balklaag – Blok I

De bestaande houten balklaag voldoet op sterkte, maar niet op doorbuiging. Hierdoor kan wateraccumulatie ontstaan op het dak. Wij adviseren om alvorens het nieuwe grindpakket en zonnepanelen geplaatst worden de houten balklaag te verstevigen. Dit kan gedaan worden door underlayment ($t = 18$ mm) onder de houten balklaag te verschroeven.



Er dienen twee verschillende hart-op-hart afstanden te zijn gebruikt voor de bevestiging van de underlayment aan de houten balklaag, zie onderstaande figuur.



Zone 1 → Ø6 – 70; L = 60 mm;
 Zone 2 → Ø6 – 140; L = 60 mm.

4.2 Breedplaatvloeren

Uit de controleberekening komt naar voren dat de breedplaatvloeren in blok 2 inderdaad voldoen bij de destijds aangenomen belastingen. Hiermee kan worden gesteld dat de dakvloer, uitgevoerd met breedplaatvloeren, voldoet in de huidige toestand. Als voorwaarde is gesteld dat de overige vloeren gelijkwaardig aan deze vloer zijn ontworpen en uitgevoerd. Door het ontbreken van tekeningen/berekeningen van deze vloeren is dit echter niet controleerbaar.

In de nieuwe toestand is men voornemens zonnepanelen (met ballast) en grind te plaatsen op het dak. De toename in belasting is minimaal (toename in permanente belasting van $\pm 4\%$). Ook met deze belasting kan worden gesteld dat de vloeren voldoen, wederom met de hierboven beschreven voorwaarde.

Bijlagen

4597.101 – Blok I – Bestaande houten balklaag

Technosoft Construct release 6.03

16 mrt 2018

Project : 4597 – Blok I – Bestaande houten balklaag
Datum : 15/03/2018
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : K:\projecten\Berekeningen\4597\Achterliggende berekeningen\nieuw\4597.101 – Blok I – Bestaande houten balklaag – 15-03-2018.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] :	70 x 210	Sterkteklasse :	C18
Overspanning	[mm] :	4600	Klimaatklasse :	I
Opleglengte	[mm] :	100	Referentie periode [j] :	50
H.o.h. afstand	[mm] :	610	Min. eigenfreq. [Hz] :	3
Beschot sterkteklasse :		C18		
Dikte beschot [mm] :		0	$E_{0, mean} \times I$ [Nm ² /m] :	0

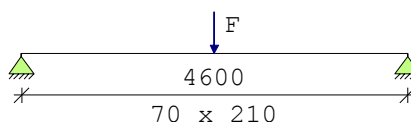
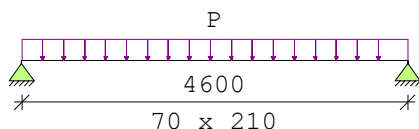
Permanente belastingen

G_{rep}

EG balklaag	:	0.55
Extra belasting	:	0.81
Totaal [kN/m ²]	:	1.36

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m ²]	:	1.00 = 1.00 + 0.00
Ψ_0 [-]	:	0.00
Ψ_2 [-]	:	0.00
F_{rep} [kN]	:	2.00
F_{rep} oppervlak [m ²]	:	0.10 x 0.10
Reductiefactor	:	0.86



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G :	1.20	γ_Q :	1.30
Formule 6.10b:	$\xi \gamma_G$:	1.15	γ_Q :	1.30

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-] : 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening : k_{mod} [-] b_{ef} [mm] $k_{c, 90, q}$ $k_{c, 90, F}$

* Perm. + q-last (6.10a)	(G _{rep} + P _{rep})	0.60	70	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	(G _{rep} + P _{rep})	0.90	70	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	(G _{rep} + F _{rep})	0.60	70	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	(G _{rep} + F _{rep})	0.90	70	1.00	1.00

Tussenresultaten (per combinatie)		eis		u.c.	
Perm + qlast(6.10a)	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	=	5.12 < 8.31 [N/mm ²]	0.62	
	frm(6.13) $\sigma_{v,d}$	=	0.21 < 1.57 [N/mm ²]	0.13	
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$				
	$\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		= 0.33/ 1.02 + 0.00/ 1.02 = 0.32		
Perm + qlast(6.10b)	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	=	8.98 < 12.46 [N/mm ²]	0.72	
	frm(6.13) $\sigma_{v,d}$	=	0.37 < 2.35 [N/mm ²]	0.16	
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$				
	$\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		= 0.57/ 1.52 + 0.00/ 1.52 = 0.37		
Perm + plast(6.10a)	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	=	5.12 < 8.31 [N/mm ²]	0.62	
	frm(6.13) $\sigma_{v,d}$	=	0.21 < 1.57 [N/mm ²]	0.13	
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$				
	$\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		= 0.33/ 1.02 + 0.00/ 1.02 = 0.32		
Perm + plast(6.10b)	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	=	9.84 < 12.46 [N/mm ²]	0.79	
	frm(6.13) $\sigma_{v,d}$	=	0.44 < 2.35 [N/mm ²]	0.19	
	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$				
	$\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		= 0.31/ 1.52 + 0.36/ 1.52 = 0.45		

Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging

Traagheidsmom. Y [mm ⁴]	: 5402.25e4	Traagheidsmom. Z [mm ⁴]	: 600.25e4
E _{0,mean} [N/mm ²]	: 9000	Ψ_2 [-]	: 0.00
u _{perm,ogenbl.} [mm]	: 9.95	k _{def} [-]	: 0.60
u _{c (zeeg)} [mm]	: 0.00		

Doorbuigingen [mm]

Belastingcombinatie	u _{inst}	u _{creep}	u _{bij}	u _{net,fin}
Permanent	: 9.95	5.97	5.97	15.92
Permanent + verdeeld	: 17.26	5.97	13.28	23.23
Permanent + geconc.	: 17.10	5.97	13.12	23.07

De doorbuiging is als volgt bepaald (art. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):
doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie permanent

$$u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk}$$

$$u_{net,fin} = u_{inst} (1 + k_{def})$$

$$u_{creep} = w_{net,fin} - u_{inst}$$

$$u_{bij} = u_{creep}$$

doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie veranderlijk

$$u_{inst} = u_{perm,ogenblikkelijk} + u_{ver,ogenblikkelijk}$$

$$u_{net,fin} = u_{inst,G} (1 + k_{def}) + u_{inst,Q} (1 + \Psi_2 k_{def})$$

$$u_{creep} = u_{net,fin} - u_{inst}$$

$$u_{bij} = u_{net,fin} - u_{inst,G}$$

Te toetsen combinatie:

Mtg. doorbuiging : Permanent + verdeeld

Resultaten (maatgevende combinaties)	eis	u.c.
Perm + plast(6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$ = 9.84 < 12.46 [N/mm ²]		0.79
Perm + plast(6.10b) frm(6.13) $\sigma_{v,d}$ = 0.44 < 2.35 [N/mm ²]		0.19
Perm + plast(6.10b) frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ = 0.31/ 1.52 + 0.36/ 1.52 = 0.45		
Verdeelde belasting u_{bij} = 13.28 < 13.80 [mm]		0.96
Verdeelde belasting $u_{net,fin}$ = 23.23 < 18.40 [mm]		<u>1.26</u>
Resonantie : eerste eigen frequentie = 5.63 > 3.00 [Hz]		0.53

4597.102 – Blok I – Bestaande houten balklaag – nieuwe belasting

Technosoft Construct release 6.03

16 mrt 2018

Project : 4597 – Blok I – Bestaande houten balklaag – nieuwe belasting
Datum : 15/03/2018
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : K:\projecten\Berekeningen\4597\Achterliggende berekeningen\nieuw\4597.102 – Blok I – Bestaande houten balklaag – nieuwe belasting – 15-03-2018.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] : 70 x 210	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning	[mm] : 4600	Klimaatklasse	:	I
Opleglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	:	50
H.o.h. afstand	[mm] : 610	Min. eigenfreq. [Hz]	:	3
Beschot sterkteklasse:	C18			
Dikte beschot	[mm] : 0	$E_{0, mean} \times I$ [Nm ² /m]	:	0

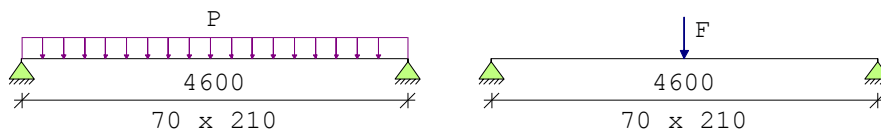
Permanente belastingen

G_{rep}

EG balklaag : 0.55
Extra belasting : 1.06
Totaal [kN/m²] : 1.61

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m²] : 1.00 = 1.00 + 0.00
 Ψ_0 [-] : 0.00
 Ψ_2 [-] : 0.00
 F_{rep} [kN] : 2.00
 F_{rep} oppervlak [m²] : 0.10 x 0.10
Reductiefactor : 0.86



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: γ_G : 1.20 γ_Q : 1.30
Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.15 γ_Q : 1.30

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{C, 90, q}$	$k_{C, 90, F}$
* Perm. + q-last (6.10a)	($G_{rep} + P_{rep}$)	0.60	70	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	($G_{rep} + P_{rep}$)	0.90	70	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	($G_{rep} + F_{rep}$)	0.60	70	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	($G_{rep} + F_{rep}$)	0.90	70	1.00	1.00

Tussenresultaten (per combinatie)		eis	u.c.
Perm + qlast(6.10a)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 6.06 < 8.31 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.73
	frm(6.13)	$\sigma_{v,d} = 0.25 < 1.57 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.16
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	
		$= 0.39 / 1.02 + 0.00 / 1.02 = 0.38$	
Perm + qlast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 9.88 < 12.46 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.79
	frm(6.13)	$\sigma_{v,d} = 0.40 < 2.35 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.17
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	
		$= 0.63 / 1.52 + 0.00 / 1.52 = 0.41$	
Perm + plast(6.10a)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 6.06 < 8.31 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.73
	frm(6.13)	$\sigma_{v,d} = 0.25 < 1.57 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.16
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	
		$= 0.39 / 1.02 + 0.00 / 1.02 = 0.38$	
Perm + plast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 10.74 < 12.46 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.86
	frm(6.13)	$\sigma_{v,d} = 0.47 < 2.35 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.20
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	
		$= 0.37 / 1.52 + 0.36 / 1.52 = 0.48$	

Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging

Traagheidsmom. Y [mm ⁴]	: 5402.25e4	Traagheidsmom. Z [mm ⁴]	: 600.25e4
E _{0,mean} [N/mm ²]	: 9000	Ψ ₂ [-]	: 0.00
u _{perm,ogenbl.} [mm]	: 11.78	k _{def} [-]	: 0.60
u _{c (zeeg)} [mm]	: 0.00		

Doorbuigingen [mm]

Belastingcombinatie	u _{inst}	u _{creep}	u _{bij}	u _{net,fin}
Permanent	: 11.78	7.07	7.07	18.84
Permanent + verdeeld	: 19.09	7.07	14.38	26.15
Permanent + geconc.	: 18.93	7.07	14.22	26.00

De doorbuiging is als volgt bepaald (art. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):
doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie permanent

$$\begin{aligned}
 u_{inst} &= u_{perm,ogenblikkelijk} \\
 u_{net,fin} &= u_{inst} (1 + k_{def}) \\
 u_{creep} &= w_{net,fin} - u_{inst} \\
 u_{bij} &= u_{creep}
 \end{aligned}$$

doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie veranderlijk

$$\begin{aligned}
 u_{inst} &= u_{perm,ogenblikkelijk} + u_{ver,ogenblikkelijk} \\
 u_{net,fin} &= u_{inst,G} (1 + k_{def}) + u_{inst,Q} (1 + \Psi_2 k_{def}) \\
 u_{creep} &= u_{net,fin} - u_{inst} \\
 u_{bij} &= u_{net,fin} - u_{inst,G}
 \end{aligned}$$

Te toetsen combinatie:

Mtg. doorbuiging : Permanent + verdeeld

Resultaten (maatgevende combinaties)			eis	u.c.
Perm + plast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	$= 10.74 < 12.46$ [N/mm ²]		0.86
Perm + plast(6.10b) frm(6.13)	$\sigma_{v,d}$	$= 0.47 < 2.35$ [N/mm ²]		0.20
Perm + plast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.37 / 1.52 + 0.36 / 1.52 = 0.48$			
Verdeelde belasting	u_{bij}	$= 14.38 < 13.80$ [mm]		<u>1.04</u>
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$	$= 26.15 < 18.40$ [mm]		<u>1.42</u>
Resonantie : eerste eigen frequentie		$= 5.17 > 3.00$ [Hz]		0.58

4597.103 – Blok I – Representatieve houten balklaag – doorbuiging

Technosoft Construct release 6.03

16 mrt 2018

Project : 4597 – Blok I – Representatieve houten balklaag – doorbuiging
Datum : 15/03/2018
Eenheden : kN/m/rad
Bestand : K:\projecten\Berekeningen\4597\Achterliggende berekeningen\nieuw\4597.102 – Blok I – Representatieve houten balklaag – doorbuiging – 15-03-2018.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] : 70 x 286	Sterkteklasse	: C18
Overspanning	[mm] : 4600	Klimaatklasse	: I
Opleglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand	[mm] : 610	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot	[mm] : 0	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	: 0

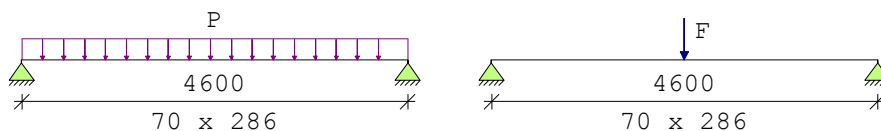
Permanente belastingen

G_{rep}

EG balklaag : 0.55
Extra belasting : 1.06
Totaal [kN/m²] : 1.61

Veranderlijke belastingen

$P_{rep} + P_{wanden}$ [kN/m²] : 1.00 = 1.00 + 0.00
 Ψ_0 [-] : 0.00
 Ψ_2 [-] : 0.00
 F_{rep} [kN] : 2.00
 F_{rep} oppervlak [m²] : 0.10 x 0.10
Reductiefactor : 0.86



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a: γ_G : 1.20 γ_Q : 1.30

Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.15 γ_Q : 1.30

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-]: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :		k_{mod} [-]	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a)	($G_{rep} + P_{rep}$)	0.60	70	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	($G_{rep} + P_{rep}$)	0.90	70	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	($G_{rep} + F_{rep}$)	0.60	70	1.00	1.00

* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + F_{rep}$) 0.90 70 1.00 1.00

Tussenresultaten (per combinatie)			eis	u.c.
Perm + qlast(6.10a)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 3.27 < 8.31$ [N/mm ²]		0.39
	frm(6.13)	$\sigma_{v,d} = 0.17 < 1.57$ [N/mm ²]		0.11
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		
		= 0.39/ 1.02 + 0.00/ 1.02 = 0.38		
Perm + qlast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 5.33 < 12.46$ [N/mm ²]		0.43
	frm(6.13)	$\sigma_{v,d} = 0.29 < 2.35$ [N/mm ²]		0.12
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		
		= 0.63/ 1.52 + 0.00/ 1.52 = 0.41		
Perm + plast(6.10a)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 3.27 < 8.31$ [N/mm ²]		0.39
	frm(6.13)	$\sigma_{v,d} = 0.17 < 1.57$ [N/mm ²]		0.11
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		
		= 0.39/ 1.02 + 0.00/ 1.02 = 0.38		
Perm + plast(6.10b)	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 5.79 < 12.46$ [N/mm ²]		0.46
	frm(6.13)	$\sigma_{v,d} = 0.33 < 2.35$ [N/mm ²]		0.14
	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$		
		= 0.37/ 1.52 + 0.36/ 1.52 = 0.48		

Tussenresultaten m.b.t. doorbuiging

Traagheidsmom. Y [mm ⁴]	: 13646.30e4	Traagheidsmom. Z [mm ⁴]	: 817.48e4
$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	: 9000	Ψ_2 [-]	: 0.00
$u_{perm,ogenbl.}$ [mm]	: 4.66	k_{def} [-]	: 0.60
u_c (zeeg) [mm]	: 0.00		

Doorbuigingen [mm]

Belastingcombinatie	u_{inst}	u_{creep}	u_{bij}	$u_{net,fin}$
Permanent	: 4.66	2.80	2.80	7.46
Permanent + verdeeld	: 7.56	2.80	5.69	10.35
Permanent + geconc.	: 7.49	2.80	5.63	10.29

De doorbuiging is als volgt bepaald (art. 2.2.3(5) van NEN-EN 1995-1-1:2004):
doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie permanent

$$\begin{aligned}
 u_{inst} &= u_{perm,ogenblikkelijk} \\
 u_{net,fin} &= u_{inst} (1 + k_{def}) \\
 u_{creep} &= w_{net,fin} - u_{inst} \\
 u_{bij} &= u_{creep}
 \end{aligned}$$

doorbuiging m.b.t. belastingscombinatie veranderlijk

$$\begin{aligned}
 u_{inst} &= u_{perm,ogenblikkelijk} + u_{ver,ogenblikkelijk} \\
 u_{net,fin} &= u_{inst,G} (1 + k_{def}) + u_{inst,Q} (1 + \Psi_2 k_{def}) \\
 u_{creep} &= u_{net,fin} - u_{inst} \\
 u_{bij} &= u_{net,fin} - u_{inst,G}
 \end{aligned}$$

Te toetsen combinatie:

Mtg. doorbuiging : Permanent + verdeeld

Resultaten (maatgevende combinaties)		eis	u.c.
Perm + plast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	$= 5.79 < 12.46 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.46
Perm + plast(6.10b) frm(6.13)	$\sigma_{v,d}$	$= 0.33 < 2.35 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.14
Perm + plast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.37 / 1.52 + 0.36 / 1.52 = 0.48$		
Verdeelde belasting	u_{bij}	$= 5.69 < 13.80 \text{ [mm]}$	0.41
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$	$= 10.35 < 18.40 \text{ [mm]}$	0.56
Resonantie : eerste eigen frequentie		$= 8.22 > 3.00 \text{ [Hz]}$	0.36

4597.104 – Berekening breedplaatvloeren Marmorith – Blok II

***** BEREKENING VLOERVELDEN ***** ** MARMORITH BEKISTINGSPLAATVLOER **

WERK :

BESTUURSCENTRUM TE MEERSSSEN
DAKVLOER BLOK II

aan deze berekeningen liggen de volgende voorschriften ten grondslag
N.E.N. 3850 ; N.E.N. 3880 (V.B 1974/1984) en de geldende attesten.

BIJ KONTROLE GELDT HET VOLGENDE:

- al a2 enz. zijn maten van puntlasten (P1 P2 enz.) vanaf linker-
steunpunt, de puntlasten worden door P1 P2 enz.) aangegeven.
- de blok of gelijkmatig verd. belastingen worden met l1-Q1 ; l2-Q2 enz.
aangegeven vanaf links ; waarbij l1 de bij Q1 behorende lengte is enz.
- tussen () geplaatste waarde is de extra belasting
- bij een linkeroverstek zijn de belastingen vanaf rechts gegeven
- staties onbepaalde konstrukties zijn berekend vgs. de methode cross.

VERKLARING SYMBOLEN EN TOEGEPASTE KRITEREA:

- t.geb. (toepassingsgebied) geeft toepassingsgeb. aan vlg. attest
- e.g. (eigen gewicht); v.b. (veranderlijke belast.); afw. (afwerking)
- l.s.w. (lichte scheidingsw. gelijkv. verd.); Q alg. (algemene basisbelast.)
- vbo (veranderlijke belast. ontlast) per veld in kn/m, indien toegepast
- om0 (omega nul) benodigde wap. perc. met in achtnaam van
art. E-701.2 (min. wap. perc.), art. E-701.2.2 (1.5*benodigd) en
art. E-503.2 (max. wap. perc.)
- art. E-507 (doorbuiging) of bij t.geb. 1 attest punt q (lmin ≤ 4m)
bij nat en agressief milieu, art. E-508 (w=scheurwijdte) en
art. E-401.4 (w max.=max.toelaatbare scheurwijdte)
- M0 geeft plaats aan momenten-nulpunt; M(.5*Aa) geeft plaats aan
waarvoor geldt M=.5*Mveld max.
- reakties (in karakt. waarde), max. van volbelast en ontlast systeem
- Tlv (karakt. waarde) en Av, vlg. attest punt m ; tussen (...) aantal
traliën per breedte, uitgaande diagonalen van 4.5mm
- Tld (karakt. waarde) en Ad, vlg. attest punt n, alleen van toepassing
voor details I en II (berekend met h opgestorte gedeelte)

WERK NO: BPM- 2037
MARMORITH

16 / 12 1986

bv adviesbureau voor systeemvloeren WSM

BLAD NO: 1 DATUM 0 - 0

WERK NO: - 0

VELDSTROOK : A (1/08)

b= 1000 mm ht= 200 mm B 17.5 /FeB 500 dekking= 15 mm. t.geb. 1
 e.g.=4.84, v.b.= 1.00, afw.=2.00, l.s.w.=0.00 kn/m²*Q alg.= 7.84 kn/m **
 veld 1* 2 lt. = 4.55 m. 50 mm AFSCHOT + 50 mm GRIND
 l1 = 4.55 M1. Q1= 7.84 kn/m .(0.00).

STEUNPUNT MOMENTEN h= 180 mm.
 ti* 1 Aa= 129 mm². Mu= -11.50 knm. om0= 0.072 staalsp.= 500 n/mm²
 ti* 2 Aa= 129 mm². Mu= -11.50 knm. om0= 0.072 staalsp.= 500 n/mm²

VELDMOMENTEN h= 175 mm.
 1 * 2 Aa= 451 mm². Mu= +34.51 knm. om0= 0.258 staalsp.= 457 n/mm²

VELDPUNTEN: M=0 (M0) M=.5*Mveld (M.5*Aa).
 1* 2 M0*1= 0.00 M*(.5*Aa)*1= 0.66 M*(.5*Aa)*r= 0.66 M0*r= 0.00m

STEUNP. REAKTIES (R) T1v= 37.10 kn T1d= 43.67 kn
 Av=verbind.wap.in mm² Ad =dwarskr.wap.in mm²/mm (detail I en II)
 1* 2 R 1= 17.84kn Av= 0(0.0) Ad=0.00 R 2= 17.84kn Av= 0(0.0) Ad=0.00

+-+--+--+--+--+--+

VELDSTROOK : B (CROSS)

b= 1000 mm ht= 200 mm B 17.5 /FeB 500 dekking= 15 mm. t.geb. 1
 e.g.=4.84, v.b.= 1.00, afw.=2.00, l.s.w.=0.00 kn/m²*Q alg.= 7.84 kn/m **
 veld 1* 2 lt. = 5.73 m.
 l1 = 5.73 M1. Q1= 7.84 kn/m .(0.00).
 veld 2* 3 lt. = 5.73 m.
 l1 = 5.73 M1. Q1= 7.84 kn/m .(0.00).

STEUNPUNT MOMENTEN h= 180 mm.
 ti* 1 Aa= 115 mm². Mu= -10.26 knm. om0= 0.064 staalsp.= 500 n/mm²
 * 2 Aa= 744 mm². Mu= -54.73 knm. om0= 0.413 staalsp.= 439 n/mm²
 ti* 3 Aa= 115 mm². Mu= -10.26 knm. om0= 0.064 staalsp.= 500 n/mm²

VELDMOMENTEN h= 175 mm.
 1 * 2 Aa= 429 mm². Mu= +30.79 knm. om0= 0.245 staalsp.= 427 n/mm²
 2 * 3 Aa= 429 mm². Mu= +30.79 knm. om0= 0.245 staalsp.= 427 n/mm²

VELDPUNTEN: M=0 (M0) M=.5*Mveld (M.5*Aa).
 1* 2 M0*1= 0.00 M*(.5*Aa)*1= 0.62 M*(.5*Aa)*r= 2.06 M0*r= 1.43m
 2* 3 M0*1= 1.43 M*(.5*Aa)*1= 2.06 M*(.5*Aa)*r= 0.62 M0*r= 0.00m

STEUNP. REAKTIES (R) T1v= 37.10 kn T1d= 43.67 kn
 Av=verbind.wap.in mm² Ad =dwarskr.wap.in mm²/mm (detail I en II)
 1* 2 R 1= 16.85kn Av= 0(0.0) Ad=0.00 R 2= 28.09kn Av= 0(0.0) Ad=0.00
 2* 3 R 2= 28.09kn Av= 0(0.0) Ad=0.00 R 3= 16.85kn Av= 0(0.0) Ad=0.00

+-+--+--+--+--+--+

RAVELING : b (1/12)

b= 250 mm ht= 155 mm B 17.5 /FeB 500 dekking= 15 mm. t.geb. 1
 veld 1* 2 lt. = 1.10 m.
 l1 = 1.10 M1. Q1= 16.85 kn/m .(16.85).

4597.105 – Controleberekening dakvloer huidige toestand – Blok II

Technosoft Liggers release 6.25a

16 mrt 2018

Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:
Constructeur.: tk
Opdrachtgever:
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: 16/03/2018
Bestand.....: k:\projecten\berekeningen\4597\achterliggende berekeningen\
nieuw\4597.105 - controleberekening dakvloer - blok ii -
16-03-2018.dlw

Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000
Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

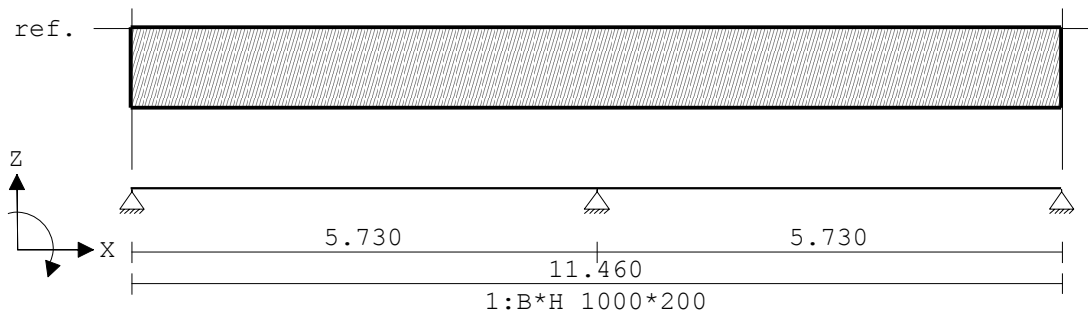
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)



GEOMETRIE

Ligger:1



Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:

VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.730	5.730
2	5.730	11.460	5.730

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C20/25	N	3.01

PROFIELEN [mm]

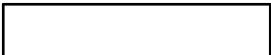
Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*200	1:C20/25	2.0000e+05	6.6667e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	200	100.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1	B*H 1000*200
---	--------------



BELASTINGGEVALLEN

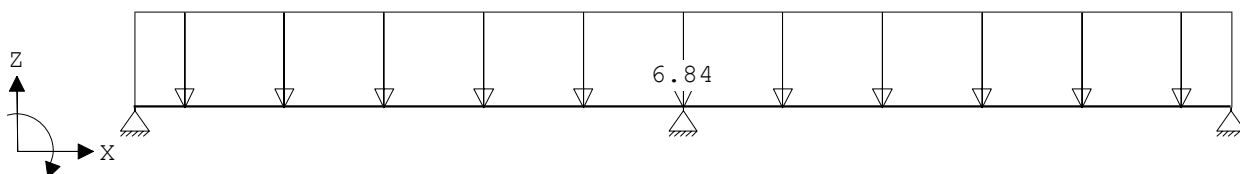
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



Project.....: 4597 -
 Onderdeel.....:

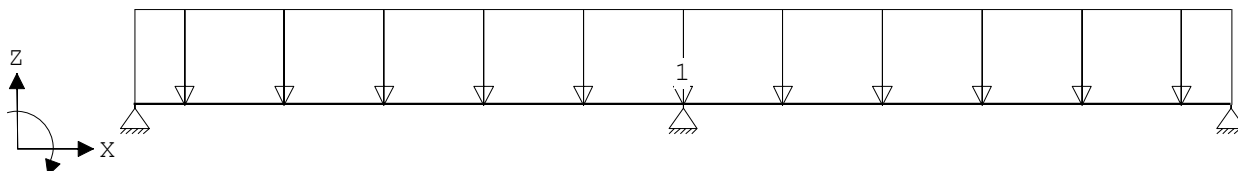
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-6.840	-6.840		0.000	11.460

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.000	-1.000		0.000	11.460

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	0.90									
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	1.20									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
6	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
7	Kar.	1	Perm	1.00									
8	Quas.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00									
10	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

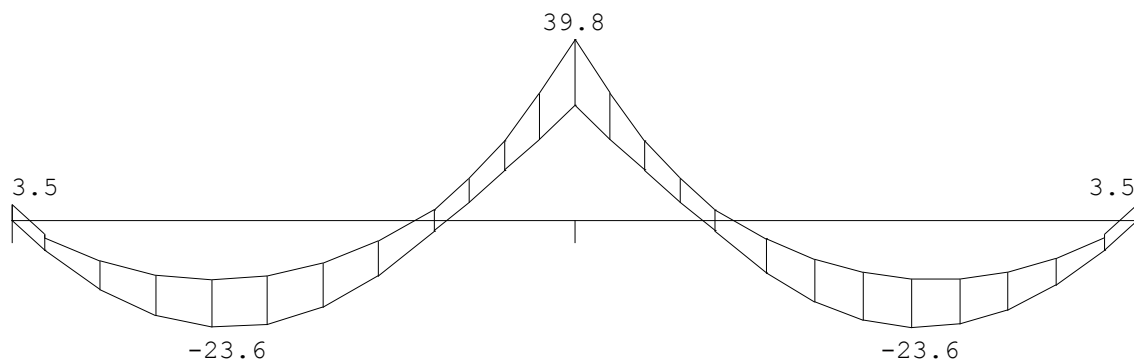
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Alle velden de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Alle velden de factor:0.90

Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

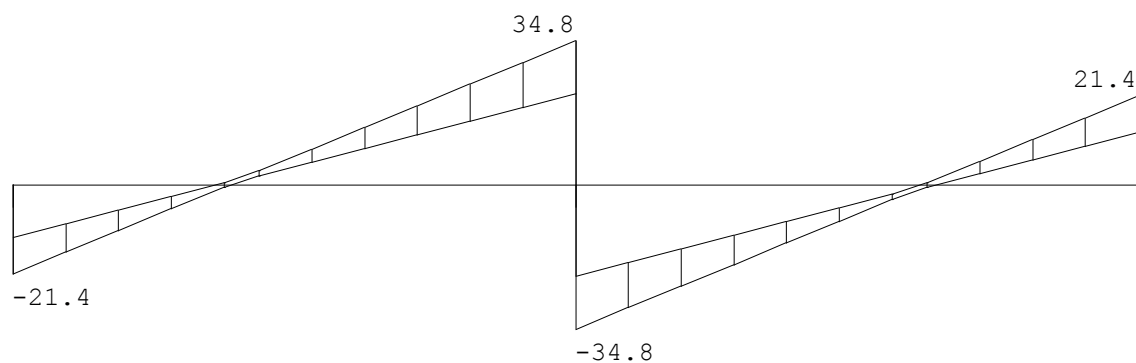
MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:12.7
Fmax:21.4

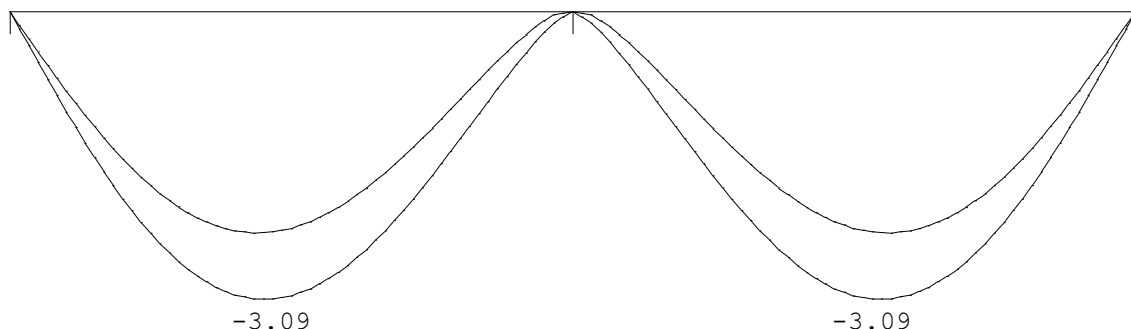
44.1
70

12.7
21.4

Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w_2) niet verwerkt!

PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 1000*200

Algemeen

Materiaal	: C20/25		
Oppervlak	: 2.000000e+05	Traagheid	: 6.6667e+08
Staaftype	: 0:normaal	Vormfactor	: 0.00

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 200 zwaartepunt tov onderkant : 100
Referentie : Boven

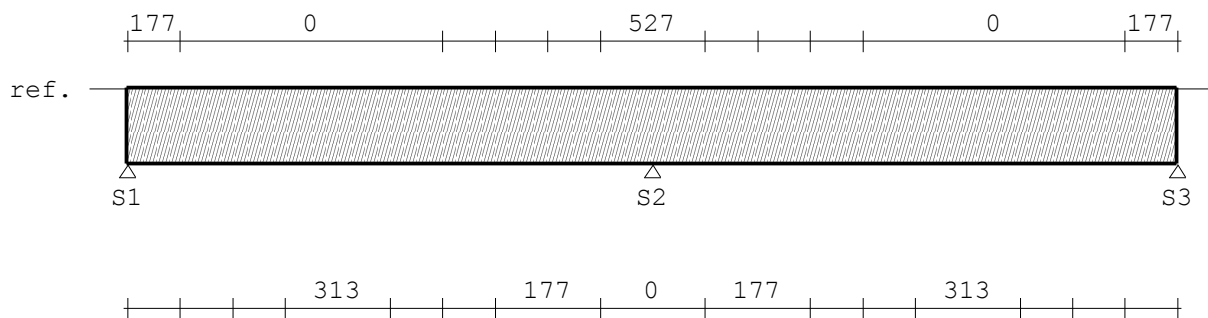


Fictieve dikte	:	166.7	
Breedte lastvlak a_p 6.1(10)	:	0	
Betonkwaliteit element	:	C20/25	Kruipcoëf. : 3.010
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2)	:	$f_{ctm,fl}$ (3.09 N/mm ²)	
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram	
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)	:	Ja	
Langeduur scheurmoment begrensd	:	Ja	
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ϵ_{uk} : 2.50
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak	
Staalkwaliteit beugels	:	500	
Bundels toepassen	:	Nee	
Geprefabriceerd element	:	Nee	

Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:

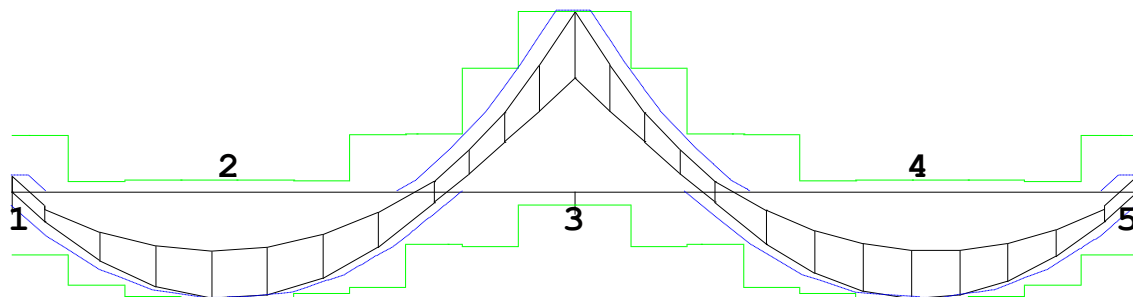
Betondekking		Boven			Onder		
Milieu	:	XC1			XC1		
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee			Nee		
Element met plaatgeometrie	:	Ja			Ja		
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee			Nee		
Oneffen beton oppervlak	:	Nee			Nee		
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.			Glad / N.v.t.		
Constructieklasse	:	S3			S3		
Grootste korrel	:	31.5					
Hoofdwapening	:	1ste laag			1ste laag		
Nominale dekking	:	15			15		
Toegepaste dekking	:	20			25		
Gelijkwaardige diameter	:	8			6		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8	10	0	6	10	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15	10	5	15
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag			2de laag		
Nominale dekking	:	15			15		
Toegepaste dekking	:	28			31		
Gelijkwaardige diameter	:	6			6		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	6	10	0	6	10	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15	10	5	15
Wapening		Boven			Onder		
Diameter nuttige hoogte	:	8.0			6.0		
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja			Ja		
diameter verdeelwapening	:	6.0			6.0		
Beugels							
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50					
Beugeldiameter	:	8					
Betonkwaliteit	:	C20/25					
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	1000	Hoogte t.b.v. dwarskr:			200	
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen					
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8	z berekenen via:			MRd	

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:

MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	M_{Ed} [kNm]	z [mm]	B/O	Ab [mm ²]	Aa [mm ²]	Opm.
1	S1+0	S1+172	3.54	172	Bov	177*	177	54
2	S1+0	S2-1292	-23.58	166	Ond	313	313	
3	S2-1607	S2+1607	39.84	166	Bov	527	527	
4	S2+1292	S3+0	-23.58	166	Ond	313	313	
5	S3-172	S3+0	3.54	172	Bov	177*	177	54

Opmerkingen

Alle maten zijn zonder verschuiving van de m-lijn en verankering

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van
gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

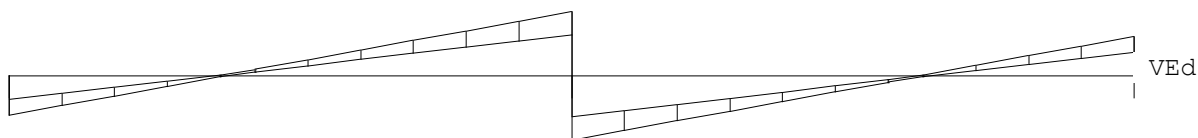
Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$s_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
2	S1+2204	Ond	-15.78	204	0.925	0.189	1.67	0.667	0.28	
3	S2+0	Bov	28.07	212	1.112	0.237	1.33	0.533	0.44	
4	S3-2204	Ond	-15.78	204	0.925	0.189	1.67	0.667	0.28	

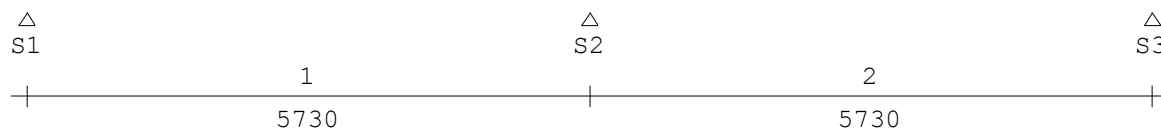
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

VRd,C _____ VRd



VRd,C _____ VRd



Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	5730	35		71
2	S2+0	S3+0	5730	35		71

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd, max}$ -----[N/mm²]-----	V_{opg} [N/mm²]	Opm.	
1	S1+0	S2+0	21.8	35	0.20	0.44	2.40	71
2	S2+0	S3+0	21.8	35	0.20	0.44	1.44	71

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Stijfheden

Ligger:1

Veld	totaal	bijkomend	Veldlengte [mm]
1	-10.0 (0.0017*L)	-7.2 (0.0013*L)	5730
2	-10.0 (0.0017*L)	-7.2 (0.0013*L)	5730

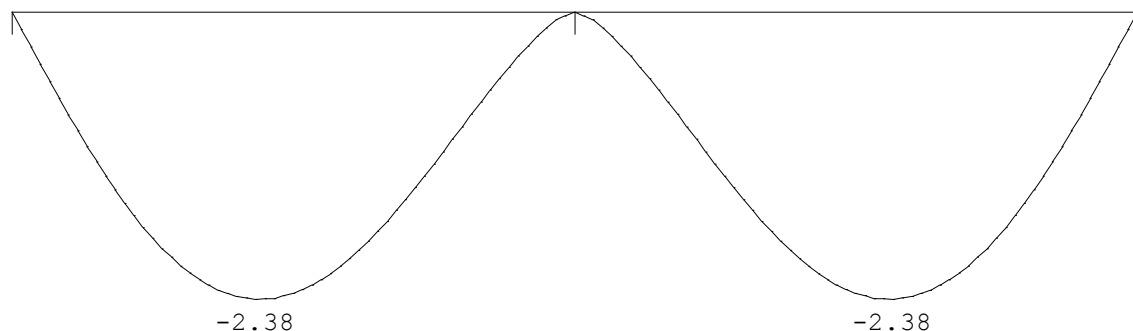
Stijfheden

Ligger:1

Veld	totaal	bijkomend	Veldlengte [mm]
1	-10.0 (0.0017*L)	-7.2 (0.0013*L)	5730
2	-10.0 (0.0017*L)	-7.2 (0.0013*L)	5730

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

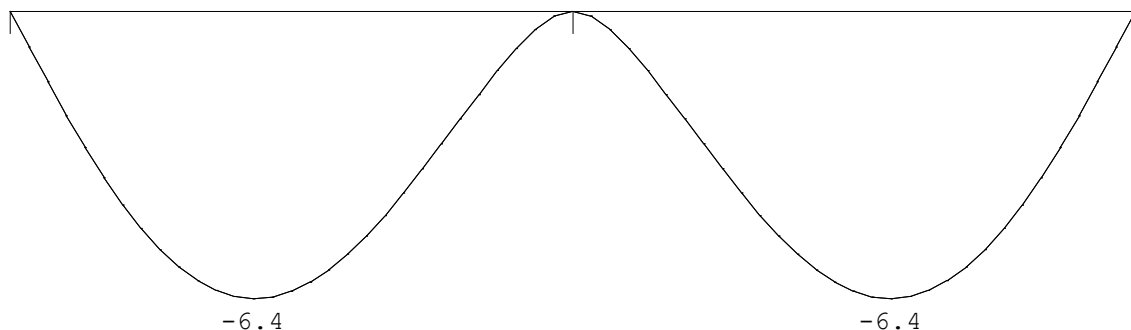
Ligger:1 Blijvende combinatie



Project.....: 4597 -
 Onderdeel.....:

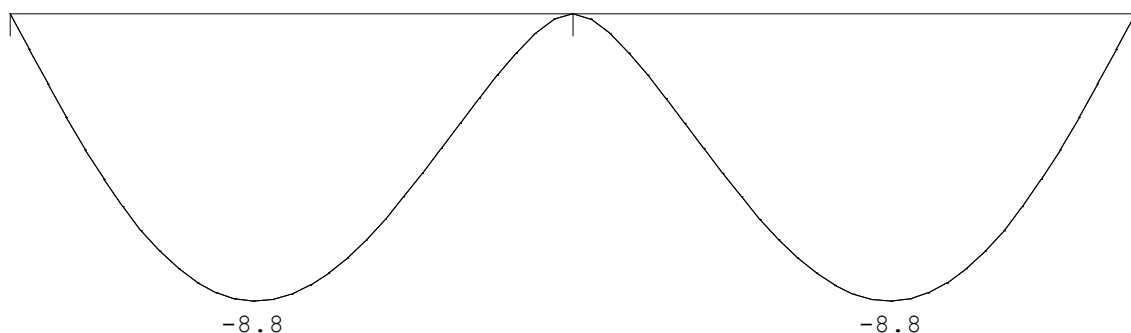
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	l_{rep}	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	l_{rep}
1	Neg.	2.483	5730	-2.4	-6.4	-6.4	892	-8.8		-8.8	651
2	Neg.	3.247	5730	-2.4	-6.4	-6.4	892	-8.8		-8.8	651

4597.106 – Berekening dakvloer nieuwe toestand – Blok II

Technosoft Liggers release 6.25a

16 mrt 2018

Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:
Constructeur.: tk
Opdrachtgever:
Dimensies.....: kN/m/rad
Datum.....: 16/03/2018
Bestand.....: k:\projecten\berekeningen\4597\achterliggende berekeningen\
 nieuw\4597.107 - berekening dakvloer nieuwe toestand - blok
 ii - 16-03-2018.dlw

Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000
Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.
Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

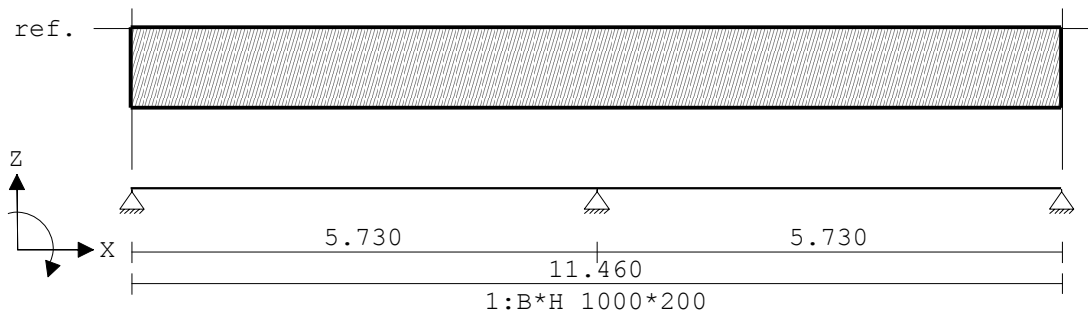
Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011 (nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011 (nl)	C2/A1:2015 (nl)	NB:2016 (nl)



GEOMETRIE

Ligger:1



Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:

VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	5.730	5.730
2	5.730	11.460	5.730

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus [N/mm ²]	S.M.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C20/25	N	3.01

PROFIELEN [mm]

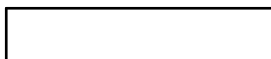
Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*200	1:C20/25	2.0000e+05	6.6667e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	200	100.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 1000*200



BELASTINGGEVALLEN

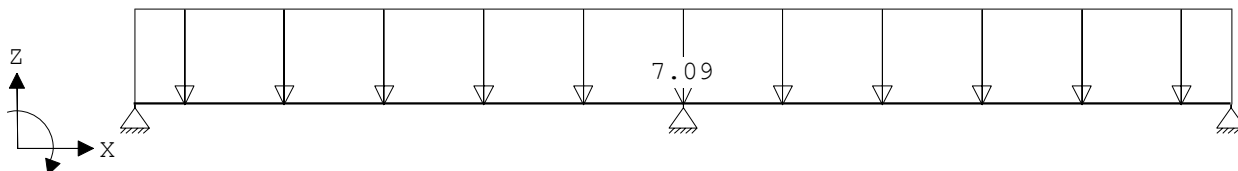
B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:

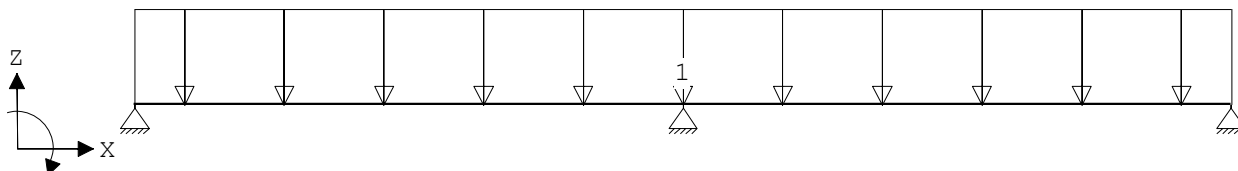
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-7.090	-7.090		0.000	11.460

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-1.000	-1.000		0.000	11.460

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.35									
2	Fund.	1	Perm	0.90									
3	Fund.	1	Perm	1.20	2	Extr	1.50						
4	Fund.	1	Perm	1.20									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.50						
6	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
7	Kar.	1	Perm	1.00									
8	Quas.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00									
10	Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

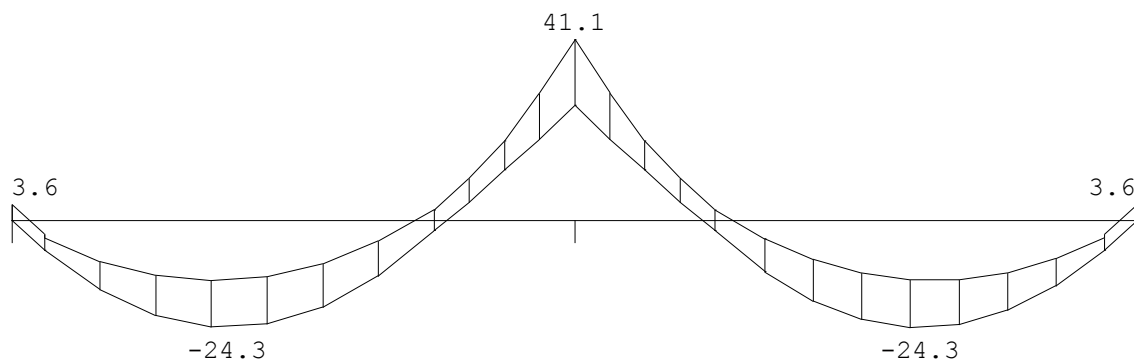
BC	Velden met gunstige werking
1	Geen
2	Alle velden de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Alle velden de factor:0.90

Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

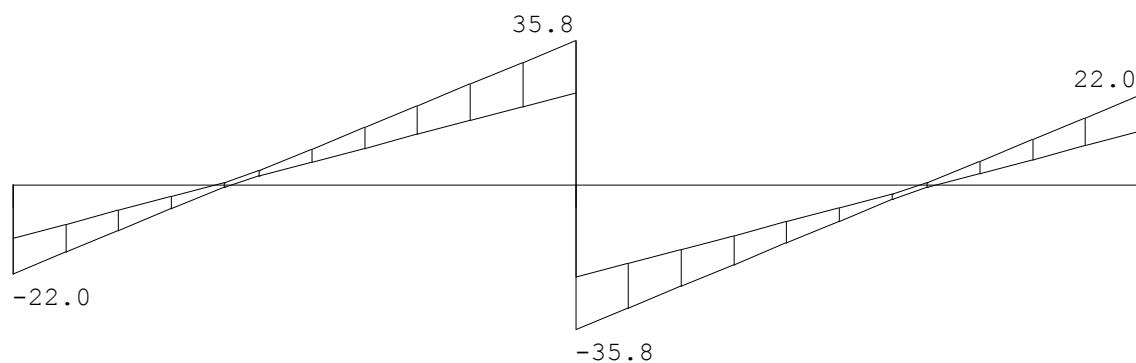
MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:13.2
Fmax:22.0

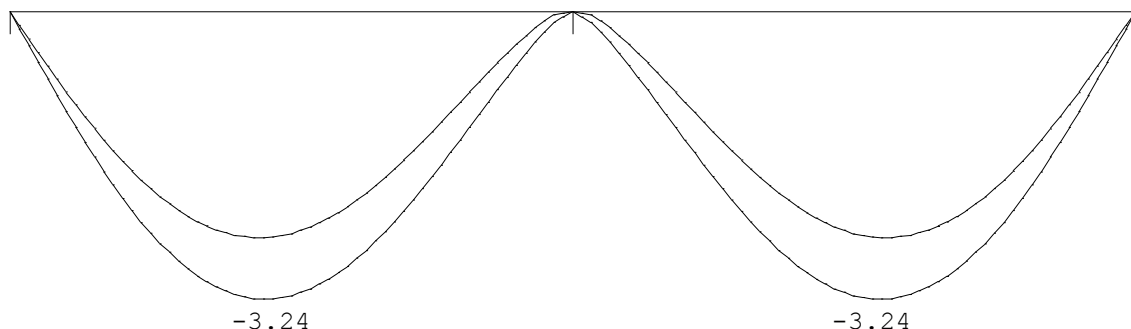
45.7
72

13.2
22.0

Project.....: 4597 -
 Onderdeel.....:

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm] Fys.NLE.kort Ligger:1 Karakteristieke combinatie



N.B. In deze verplaatsingen is de kruipvervorming (w_2) niet verwerkt!

PROFIELGEGEVENS Vloer [N] [mm] t.b.v. profiel:1 B*H 1000*200

Algemeen

Materiaal	: C20/25		
Oppervlak	: 2.000000e+05	Traagheid	: 6.6667e+08
Staaftype	: 0:normaal	Vormfactor	: 0.00

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 200 zwaartepunt tov onderkant : 100
 Referentie : Boven

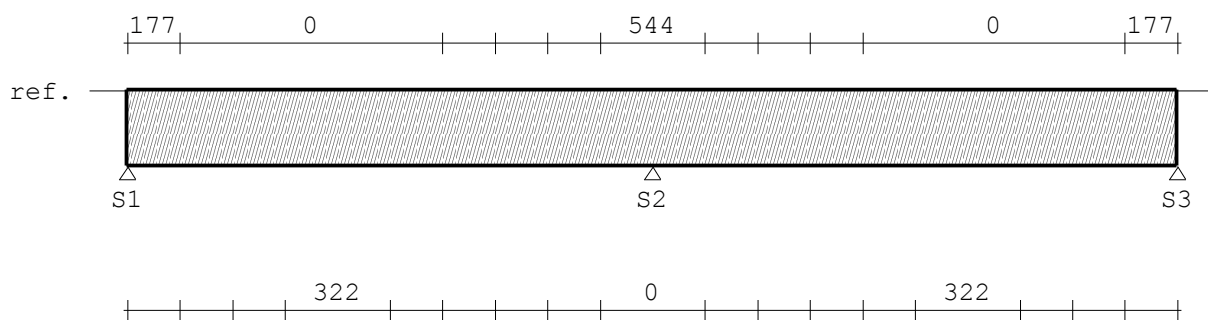


Fictieve dikte	:	166.7	
Breedte lastvlak a_p 6.1(10)	:	0	
Betonkwaliteit element	:	C20/25	Kruipcoëf. : 3.010
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2)	:	$f_{ctm,fl}$ (3.09 N/mm ²)	
Soort spanningsrekdiagram	:	Parabolisch - rechthoekig diagram	
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3)	:	Ja	
Langeduur scheurmoment begrensd	:	Ja	
Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ϵ_{uk} : 2.50
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak	
Staalkwaliteit beugels	:	500	
Bundels toepassen	:	Nee	
Geprefabriceerd element	:	Nee	

Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:

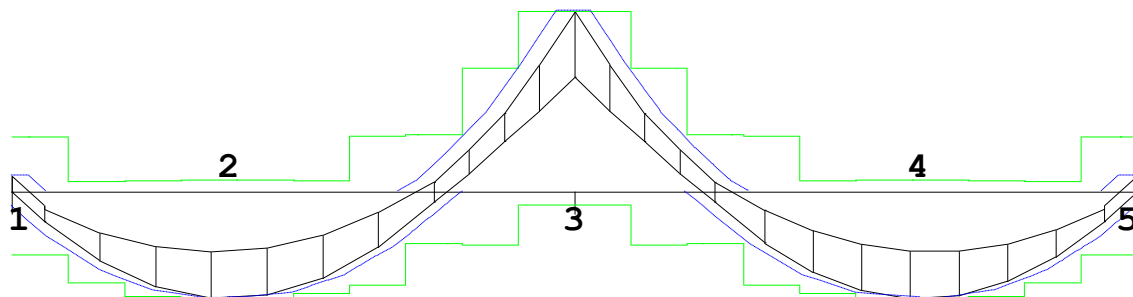
Betondekking		Boven			Onder		
Milieu	:	XC1			XC1		
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee			Nee		
Element met plaatgeometrie	:	Ja			Ja		
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee			Nee		
Oneffen beton oppervlak	:	Nee			Nee		
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.			Glad / N.v.t.		
Constructieklasse	:	S3			S3		
Grootste korrel	:	31.5					
Hoofdwapening	:	1ste laag			1ste laag		
Nominale dekking	:	15			15		
Toegepaste dekking	:	20			25		
Gelijkwaardige diameter	:	8			6		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8	10	0	6	10	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15	10	5	15
Beugel / Verdeelwapening	:	2de laag			2de laag		
Nominale dekking	:	15			15		
Toegepaste dekking	:	28			31		
Gelijkwaardige diameter	:	6			6		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	6	10	0	6	10	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	10	5	15	10	5	15
Wapening		Boven			Onder		
Diameter nuttige hoogte	:	8.0			6.0		
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja			Ja		
diameter verdeelwapening	:	6.0			6.0		
Beugels							
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50					
Beugeldiameter	:	8					
Betonkwaliteit	:	C20/25					
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	1000	Hoogte t.b.v. dwarskr:			200	
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen					
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8	z berekenen via:			MRd	

Hoofdwapening Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:

MEd dekkingslijn Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Hoofdwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	M_{Ed} [kNm]	z [mm]	B/O	Ab [mm ²]	Aa [mm ²]	Opm.
1	S1+0	S1+172	3.64	172	Bov	177*	177	54
2	S1+0	S2-1296	-24.27	166	Ond	322	322	
3	S2-1601	S2+1601	41.07	166	Bov	544	544	
4	S2+1296	S3+0	-24.27	166	Ond	322	322	
5	S3-172	S3+0	3.64	172	Bov	177*	177	54

Opmerkingen

Alle maten zijn zonder verschuiving van de m-lijn en verankering

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van
gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

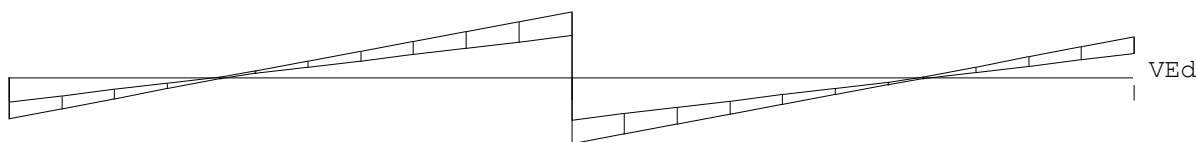
Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E;freq}$ [kNm]	$S_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
2	S1+2202	Ond	-16.36	204	0.932	0.190	1.67	0.667	0.29	
3	S2+0	Bov	29.10	207	1.136	0.236	1.33	0.533	0.44	
4	S3-2202	Ond	-16.36	204	0.932	0.190	1.67	0.667	0.29	

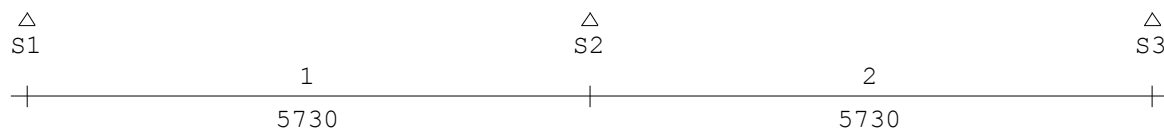
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

VRd,C _____ VRd



VRd,C _____ VRd



Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:

Dwarskrachtwapening

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	V_{Ed} [kN]	A_{opg} [mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	5730	36		71
2	S2+0	S3+0	5730	36		71

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Schuifspanningen

Ligger:1

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$V_{Ed} < V_{Rd} < V_{Rd, max}$ [N/mm ²]	V_{opg} [N/mm ²]	Opm.	
1	S1+0	S2+0	21.8	36	0.20	0.44	2.40	71
2	S2+0	S3+0	21.8	36	0.20	0.44	1.43	71

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

Stijfheden

Ligger:1

Veld	totaal	bijkomend	Veldlengte
			[mm]
1	-10.3 (0.0018*L)	-7.4 (0.0013*L)	5730
2	-10.3 (0.0018*L)	-7.4 (0.0013*L)	5730

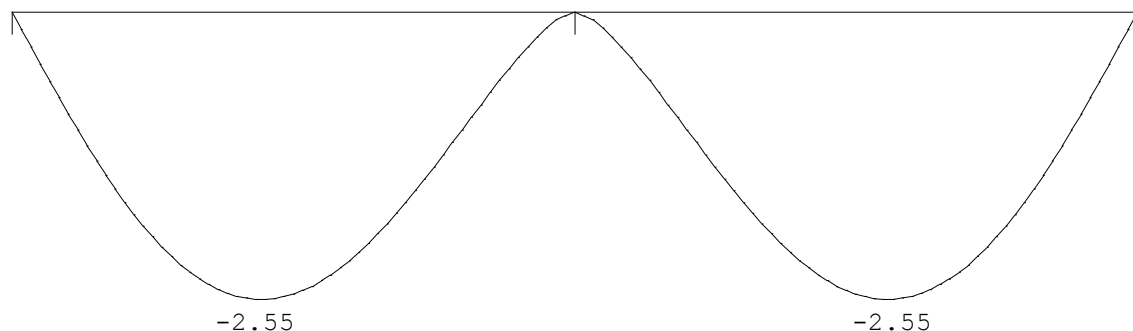
Stijfheden

Ligger:1

Veld	totaal	bijkomend	Veldlengte
			[mm]
1	-10.3 (0.0018*L)	-7.4 (0.0013*L)	5730
2	-10.3 (0.0018*L)	-7.4 (0.0013*L)	5730

DOORBUIGINGEN w1 [mm]

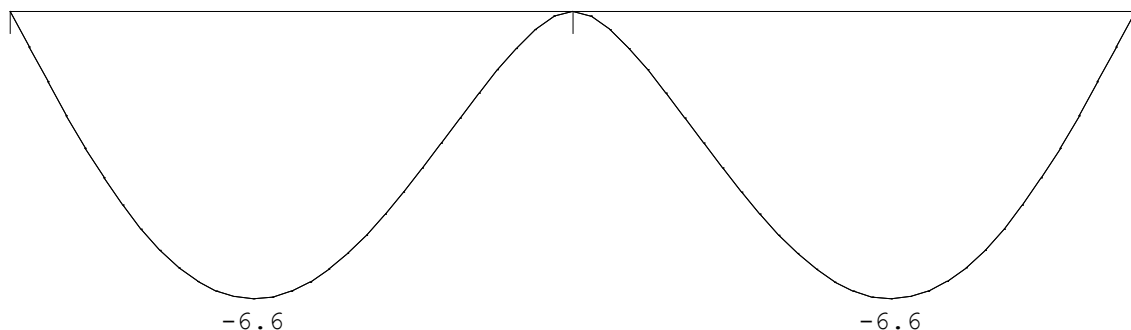
Ligger:1 Blijvende combinatie



Project.....: 4597 -
Onderdeel.....:

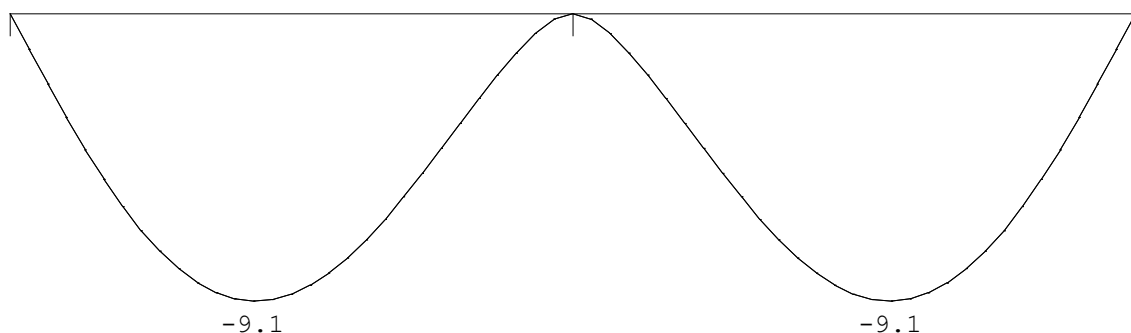
DOORBUIGINGEN w_{bij} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN w_{max} [mm]

Ligger:1 Frequente combinatie



DOORBUIGINGEN

Frequente combinatie

Veld	Zijde	positie [m]	l_{rep} [mm]	w_1 [mm]	w_2 [mm]	w_{bij} [mm]	l_{rep} [mm]	w_{tot} [mm]	w_c [mm]	w_{max} [mm]	l_{rep} [mm]
1	Neg.	2.483	5730	-2.5	-6.6	-6.6	872	-9.1		-9.1	628
2	Neg.	3.247	5730	-2.5	-6.6	-6.6	872	-9.1		-9.1	628

4597.107 – Dakvloer platenboek – Blok II

B.V. ADVIESBURO VOOR SYSTEEMVLOEREN



POSTBUS 3012 - 6093 ZG **HEYTHUYSEN** TELEFOON 04749-3400

project					
Bestuurscentrum te Meerssen					
onderdeel					
DAKVLOER-Blok II					
get.princen			datum 16-12-86		
wiz.			BPM-2037		
A			B		
C			D		
datum			legplan nr. 9		

DIT PLATENBOEK BESTAAT UIT DE PLAATNRS: 201 - 227

TOTAAL: 28 BLADEN

WERKADRES : _____

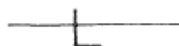
AANN. BEDRIJF : Schreurs bv. Sittard

FABRIKANT : Marmorith TEL: _____

	vloerdikte	dekking	tralie	pl. dikte
BETONKWALITEIT B 22,5 k.k. II	200	15	150	45
STAALKWALITEIT Fe b 500				
van toepassing de V.B. 1974				
en komo attest met certificaat				

EEN STANDAARDPLAAT VAN 2400 mm BEVAT 3 TRALIES,
DIT ZIJN 3 x 2 ONDERSTAVEN $\phi 5$ (19.6 mm²) A = 49 mm²/m¹.

RENVOL



RUWE KANT



OPEN SPARING

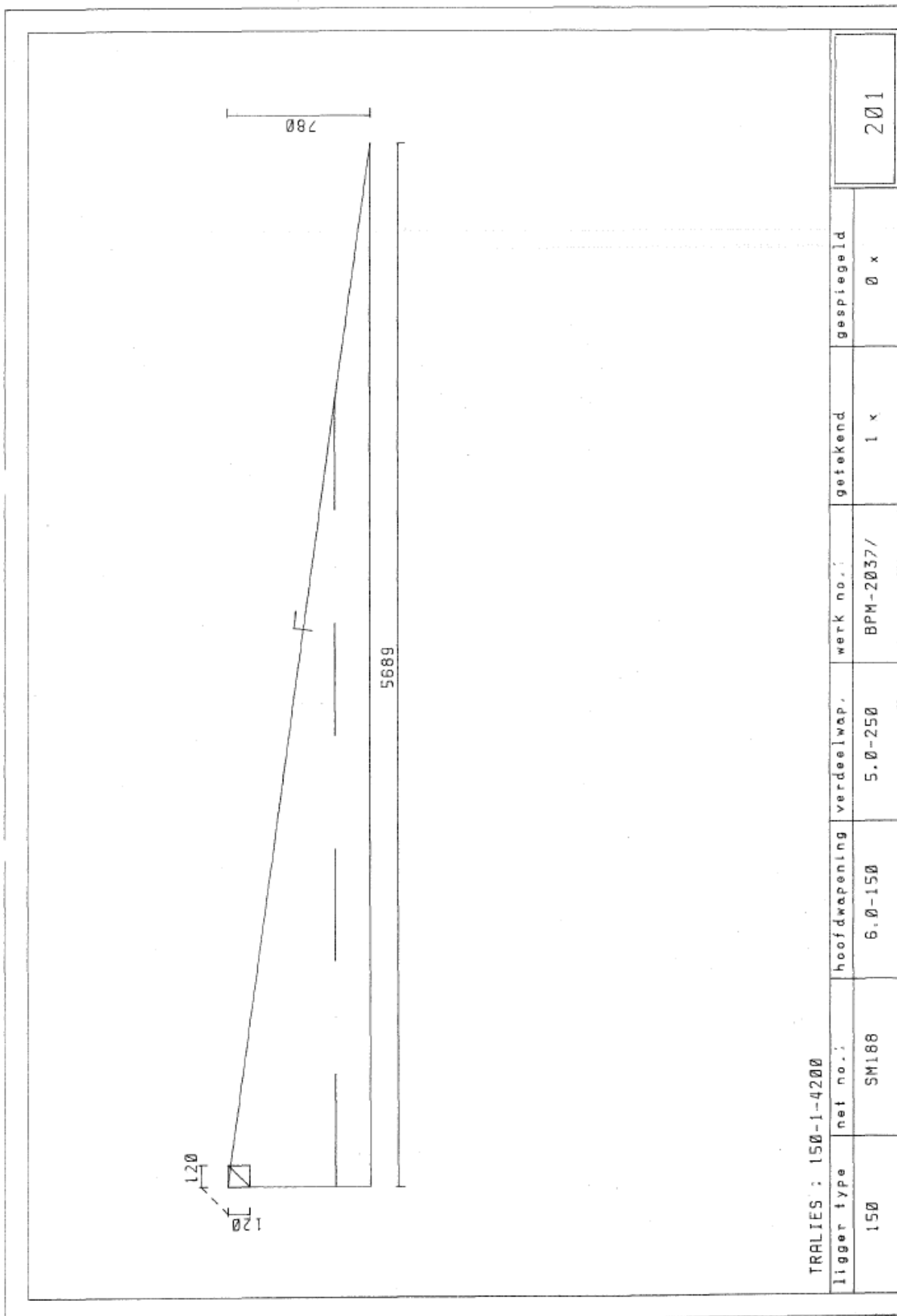


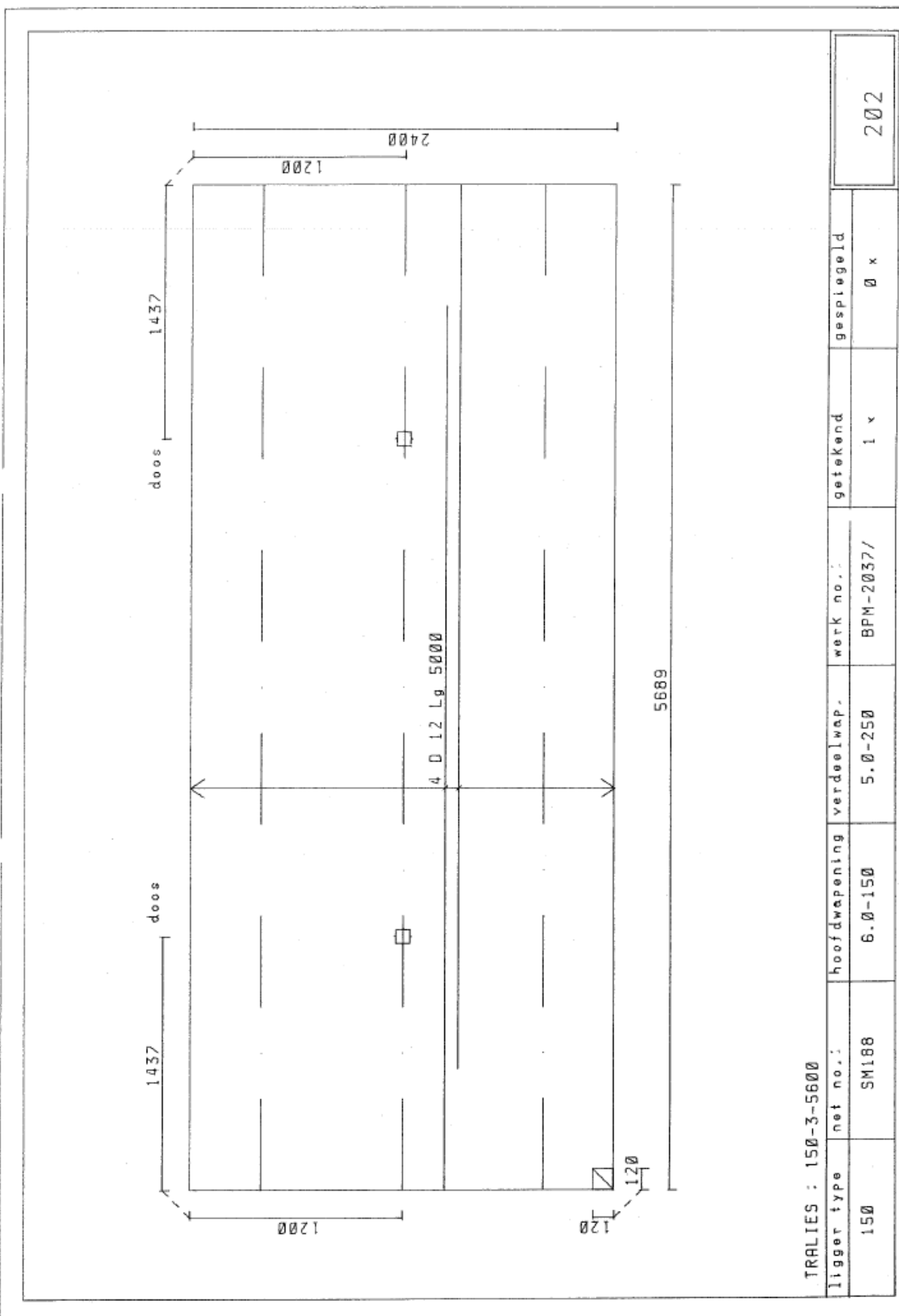
DUROX



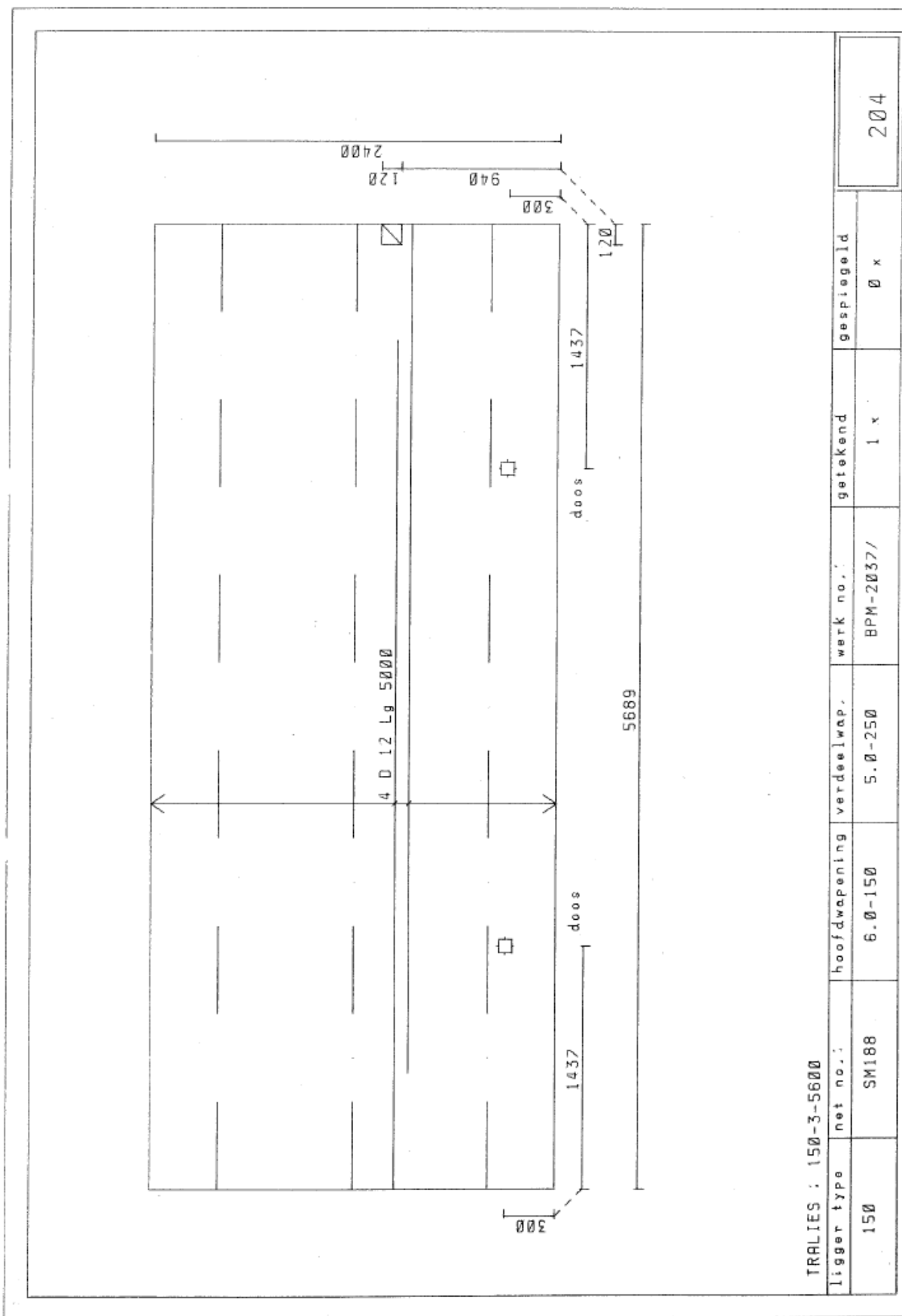
CENTRAAL DOOS (min. 80 mm vanaf plaatrand)

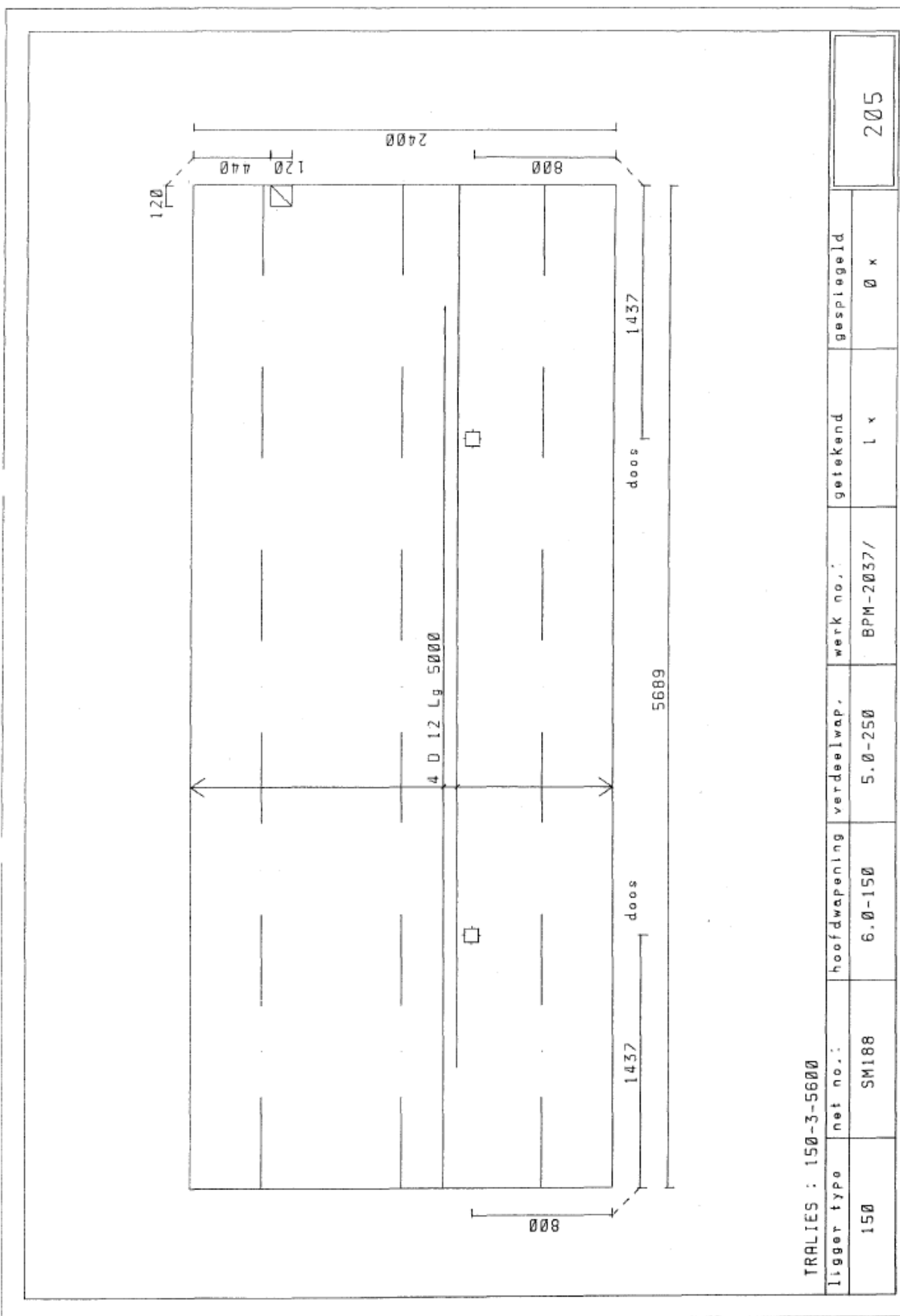
MATEN IN MM (tenzij anders vermeld)

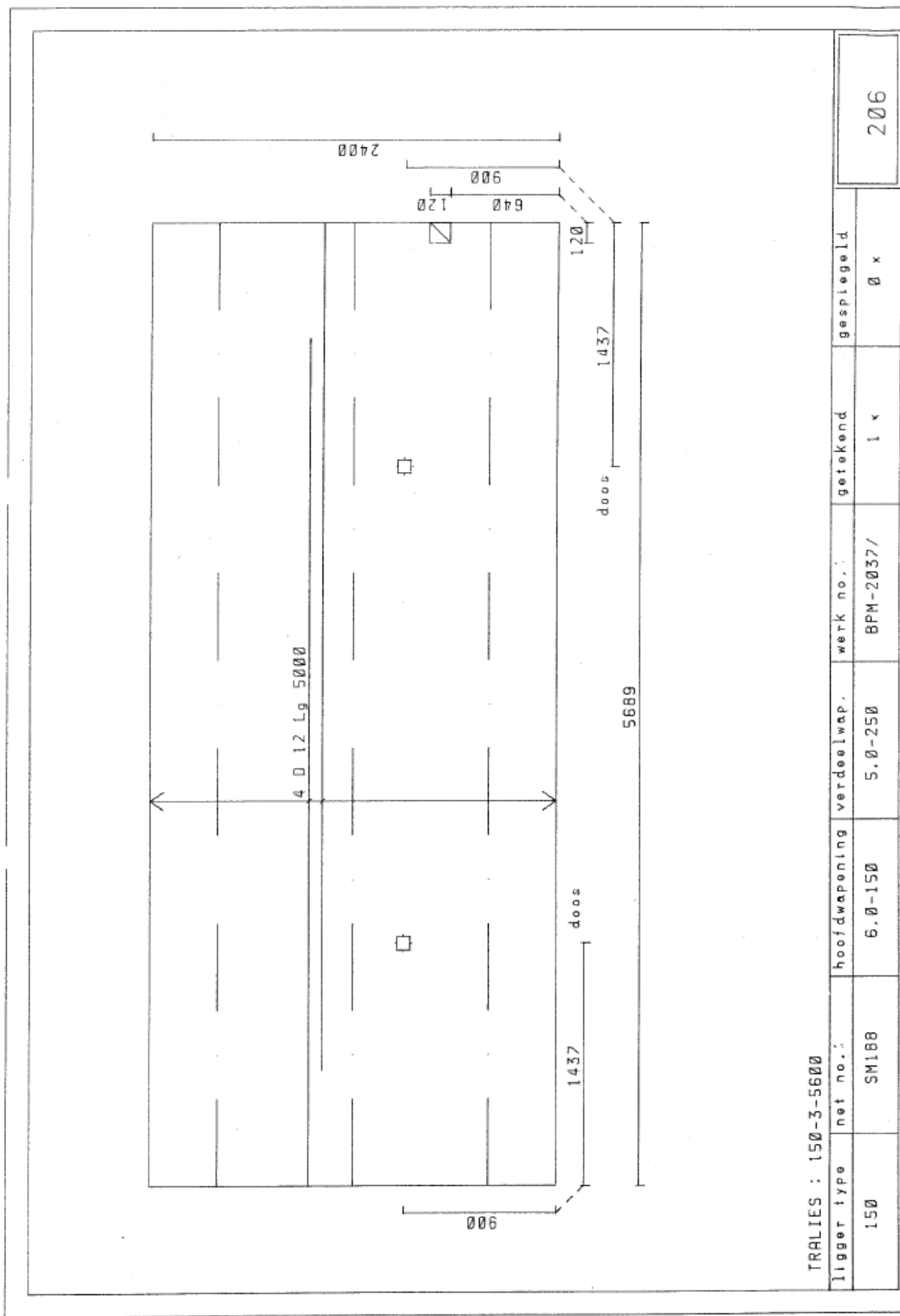


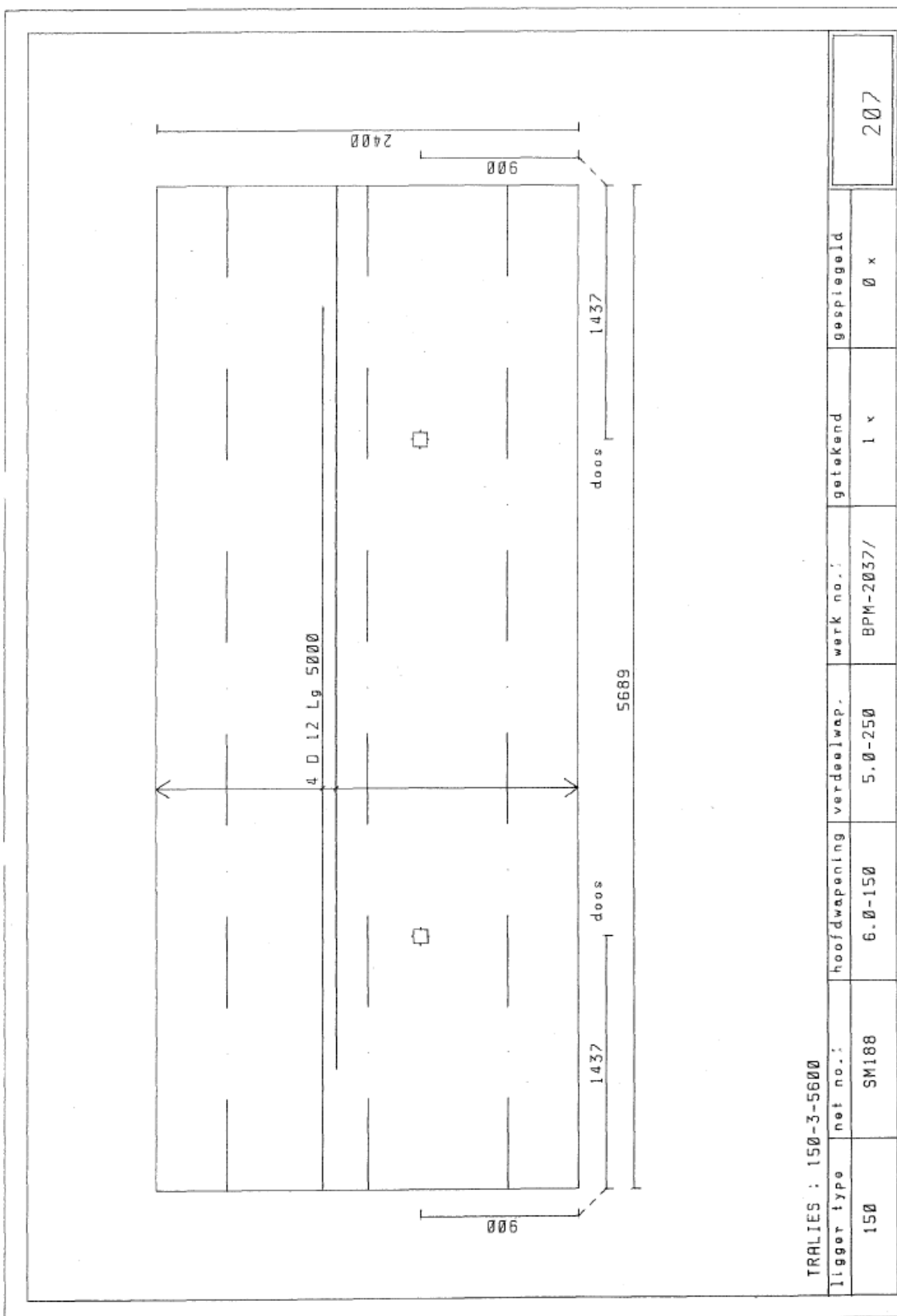


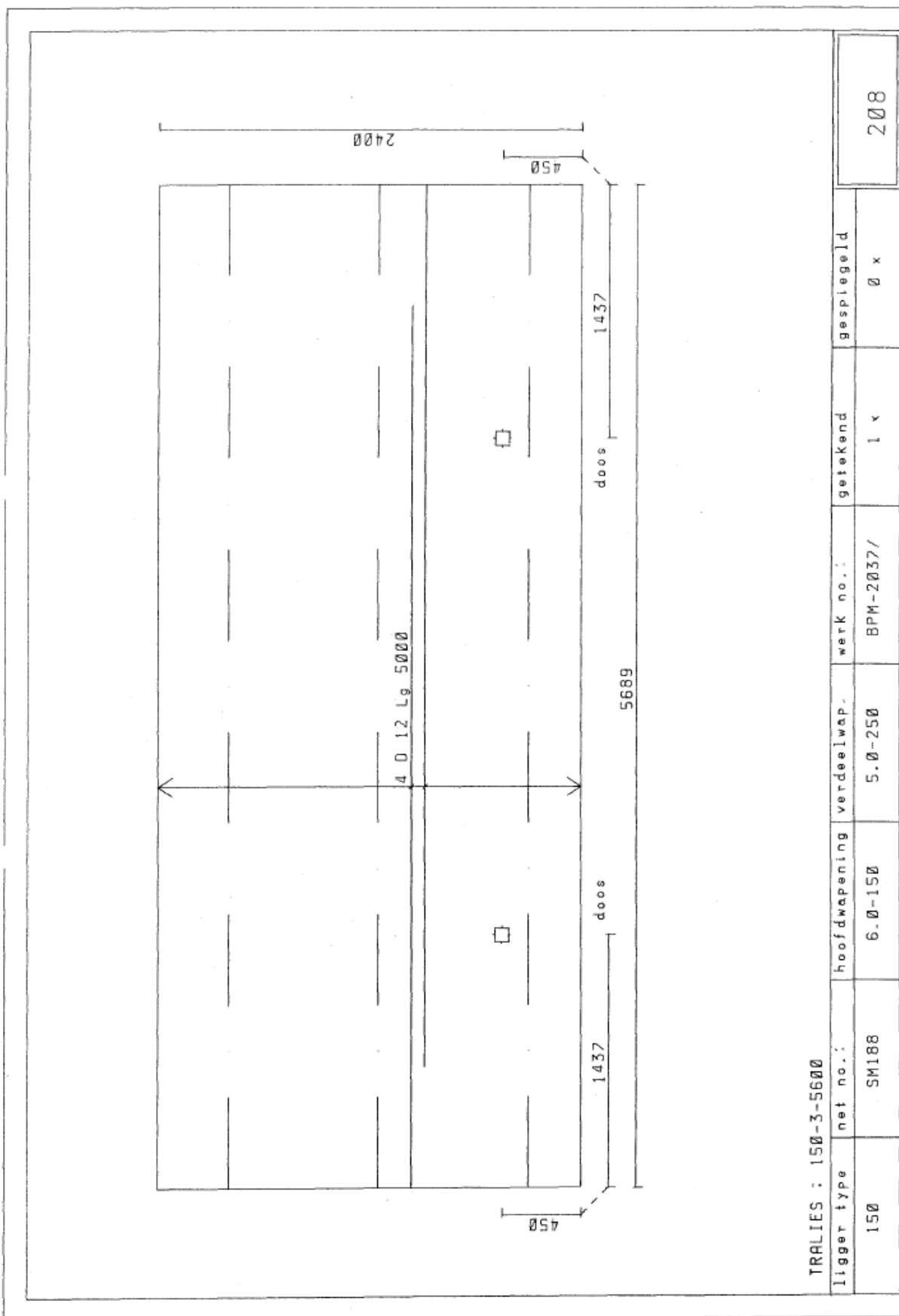


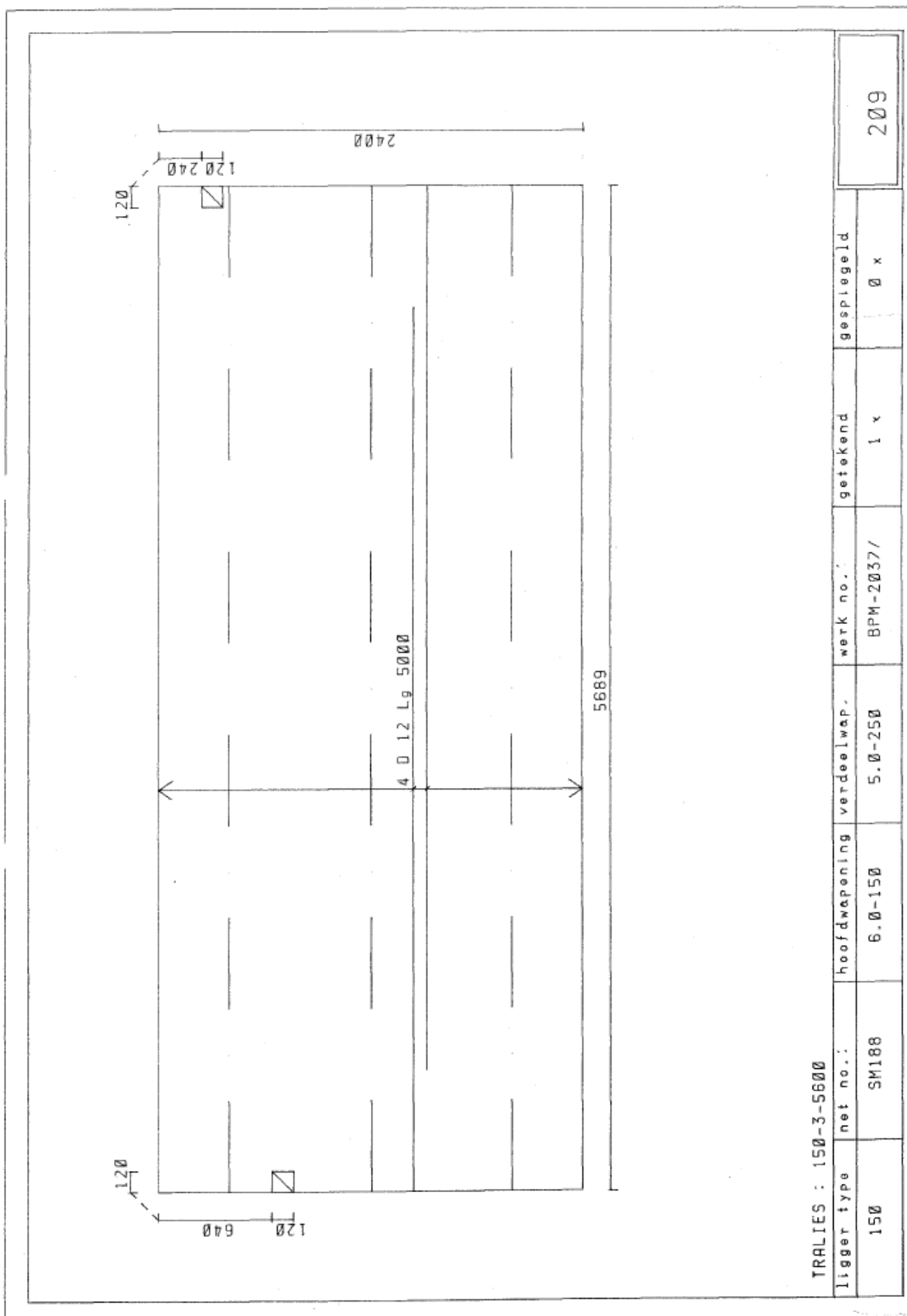


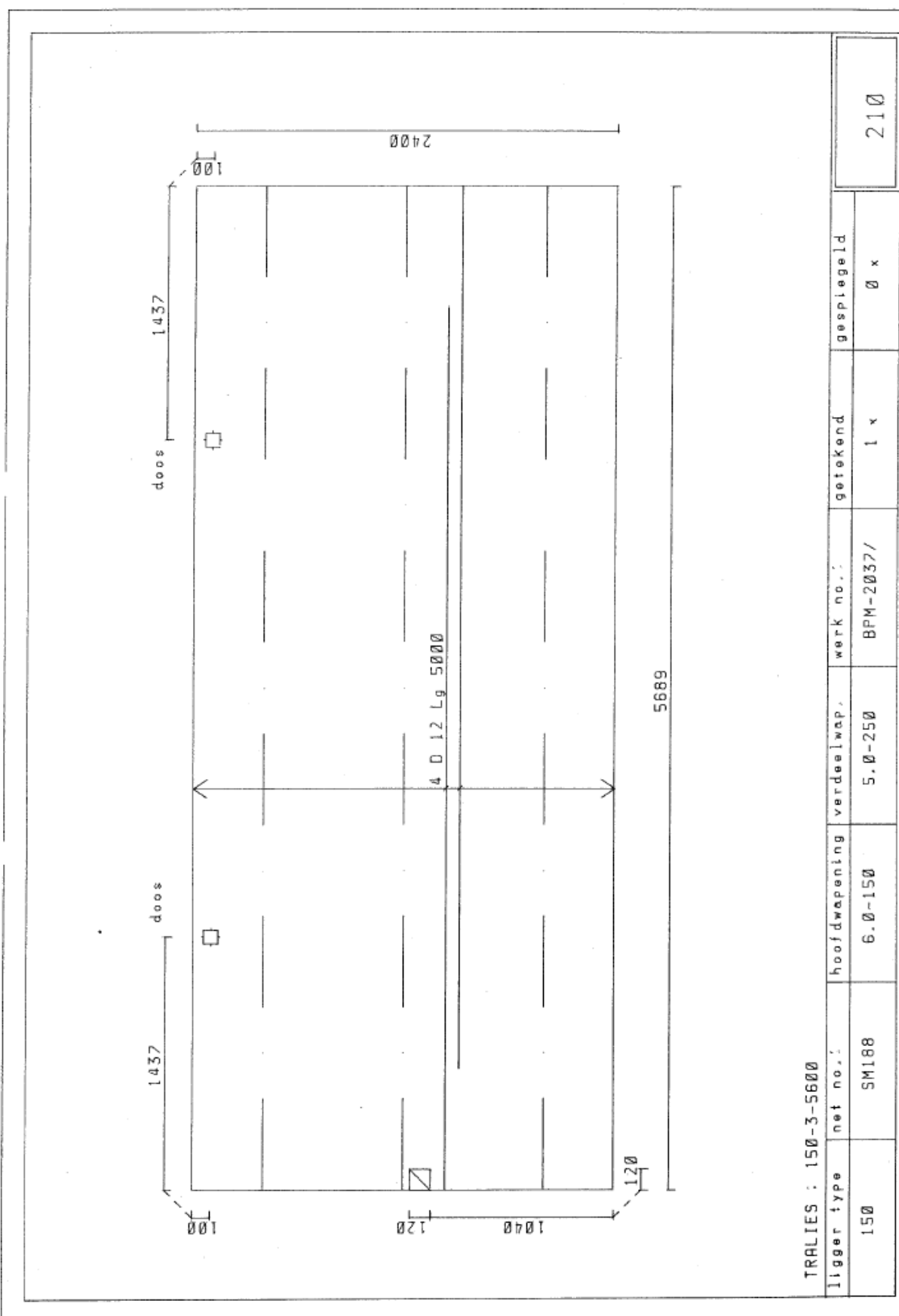


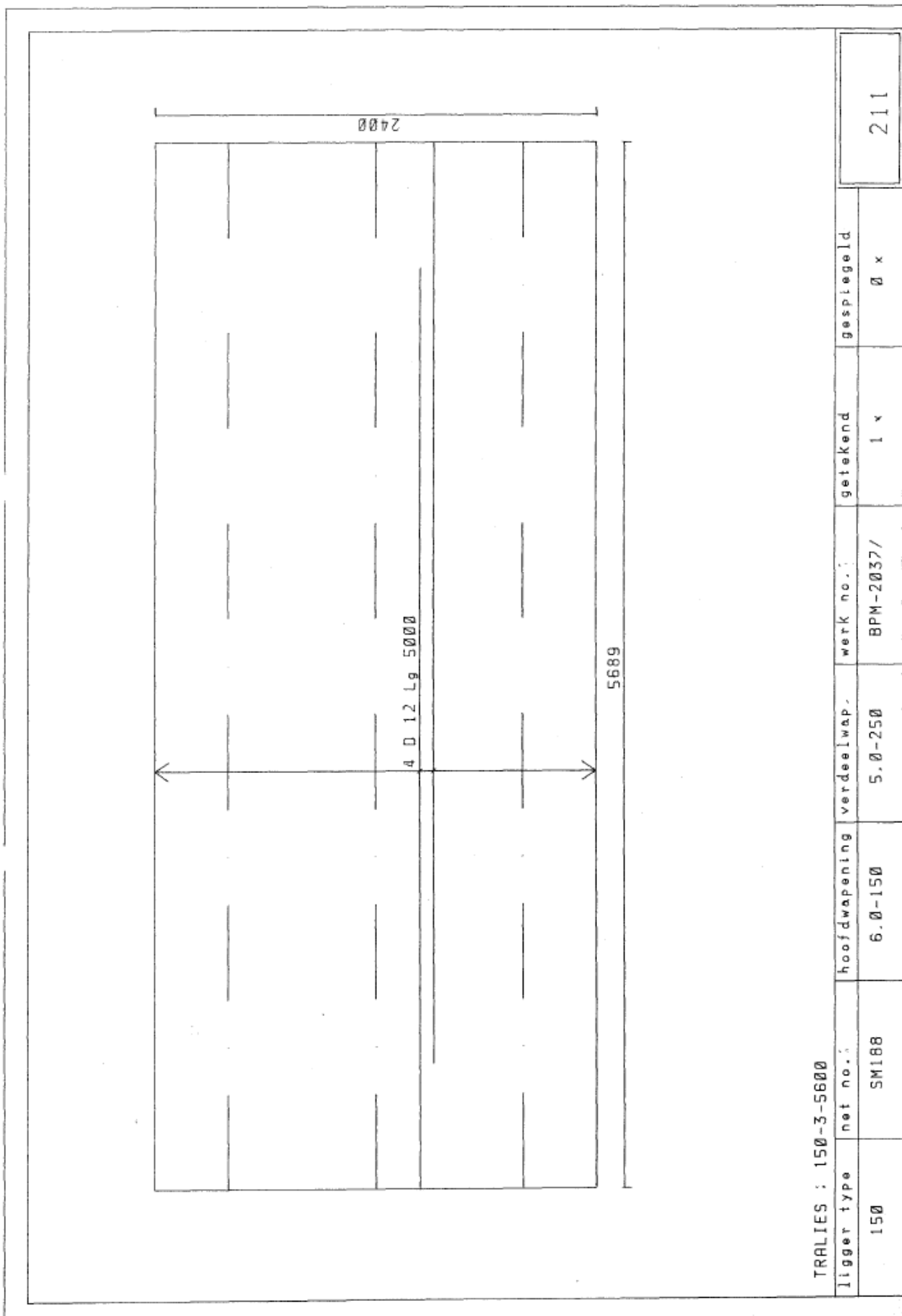


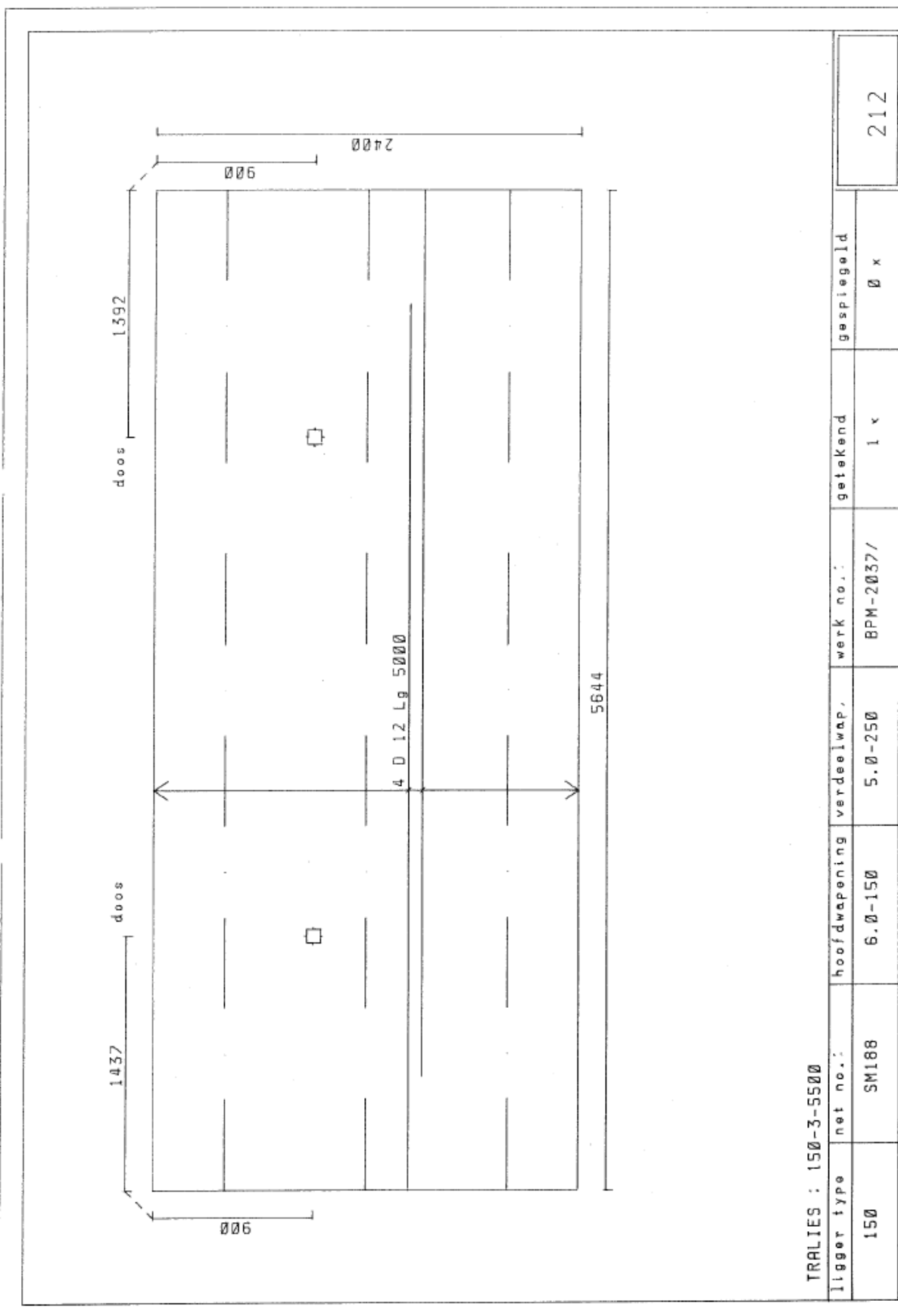


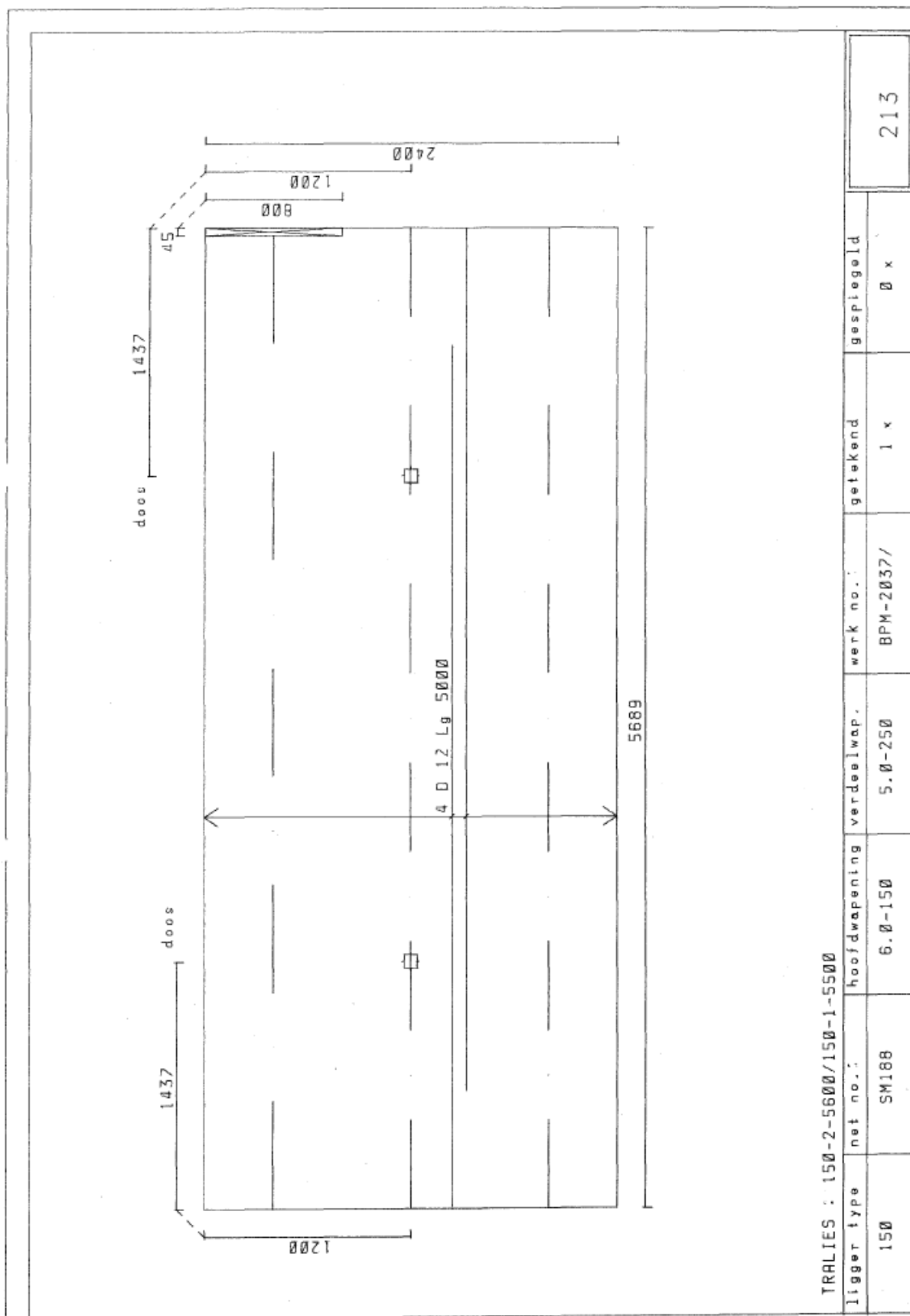




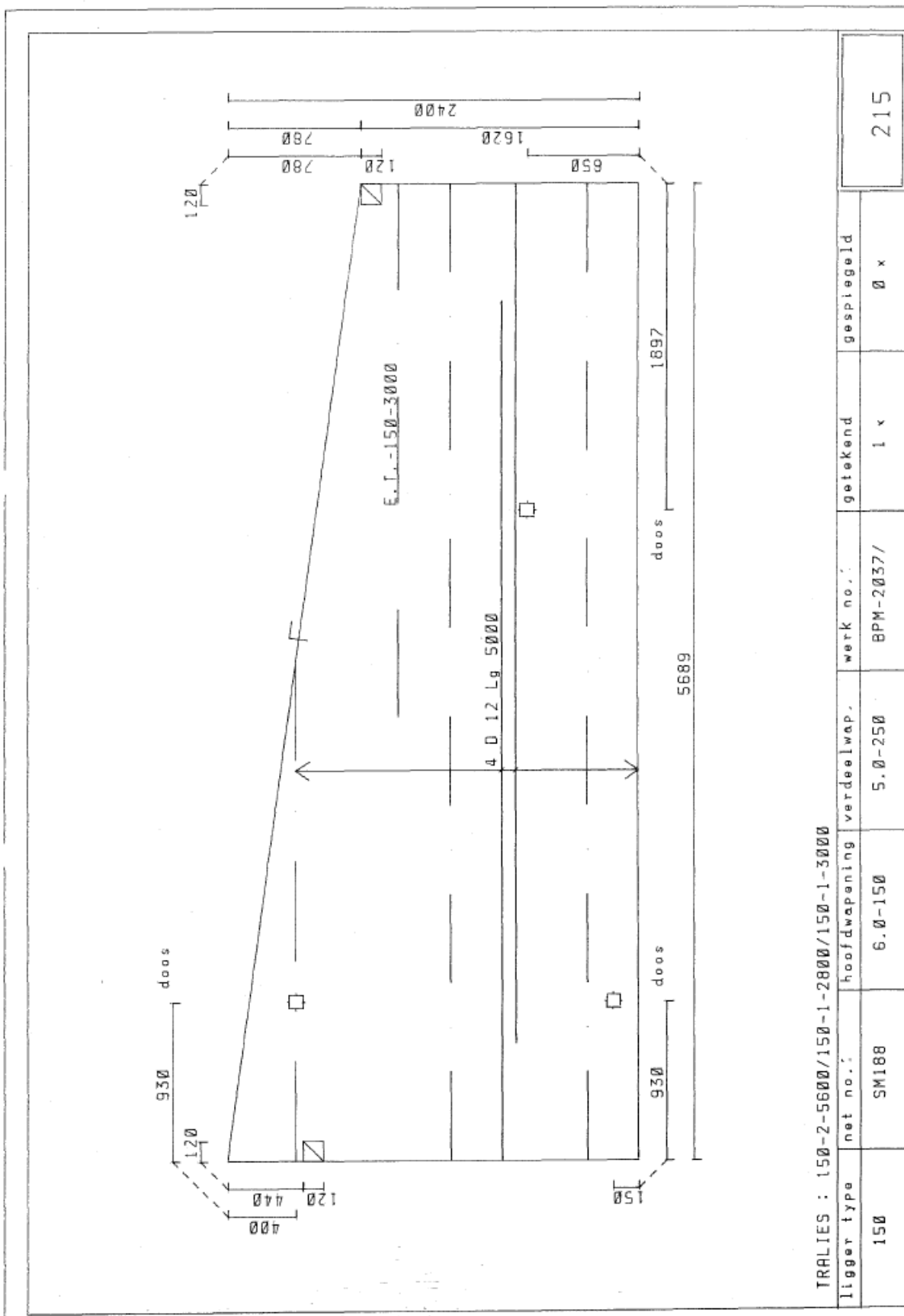


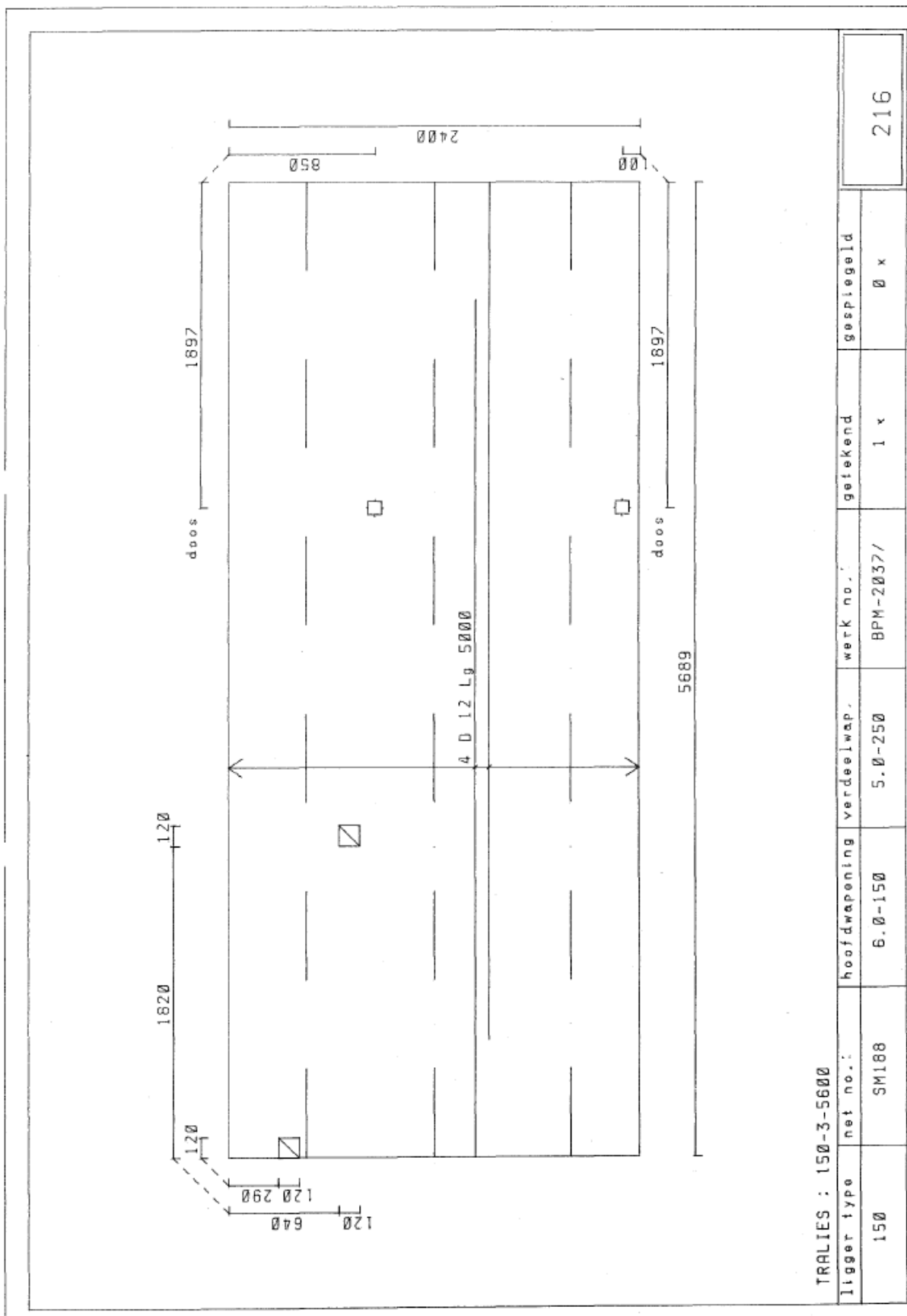


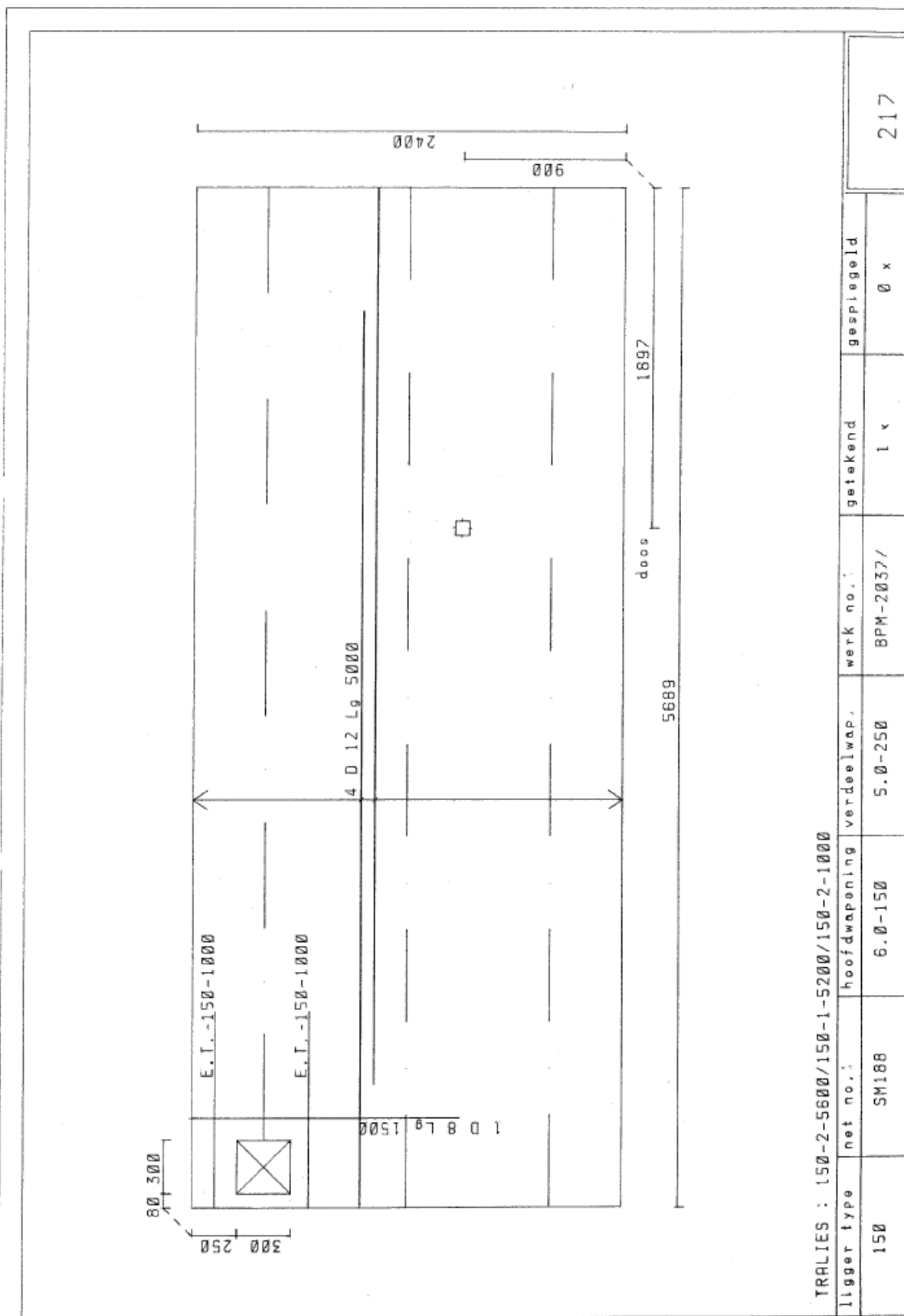


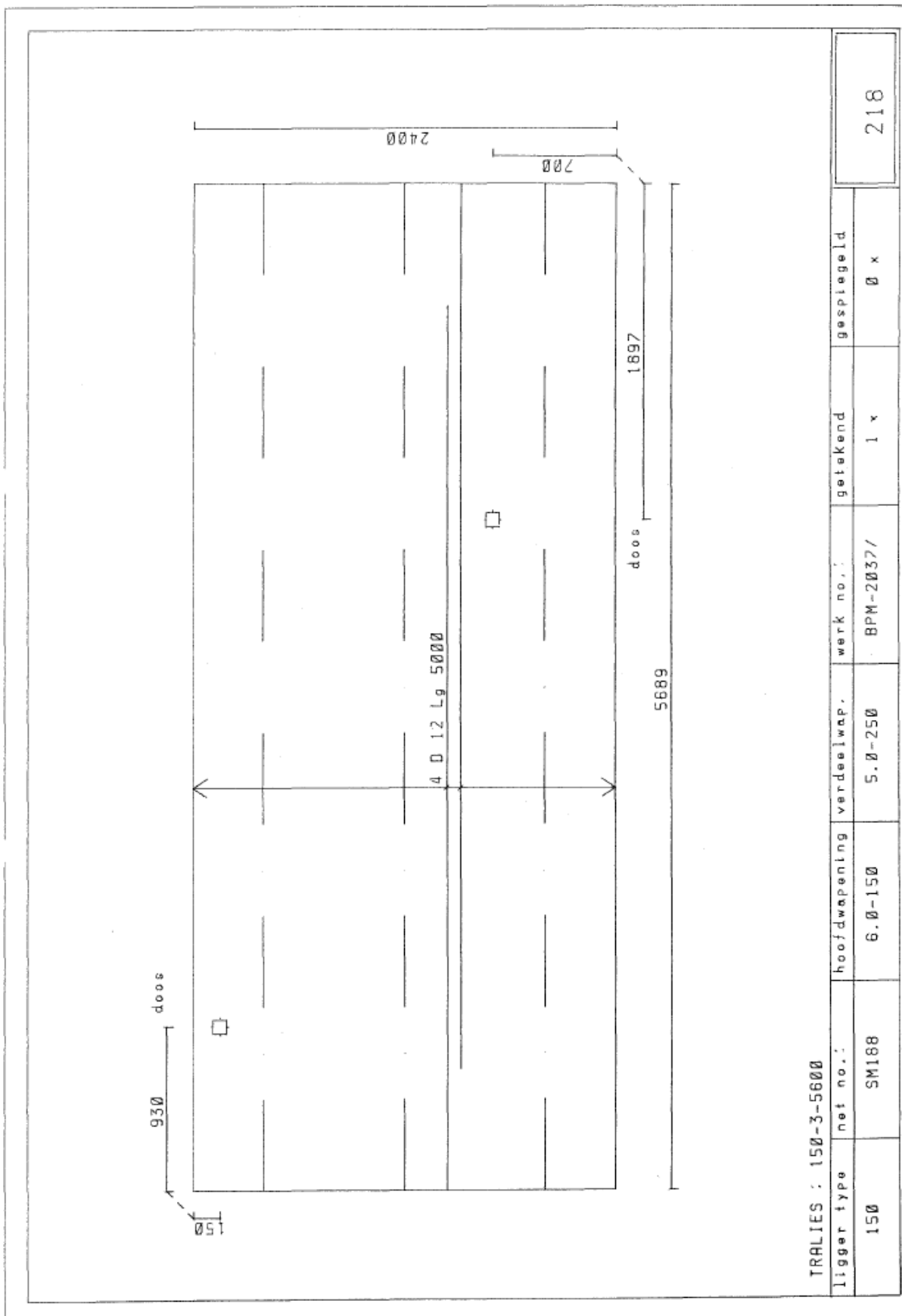


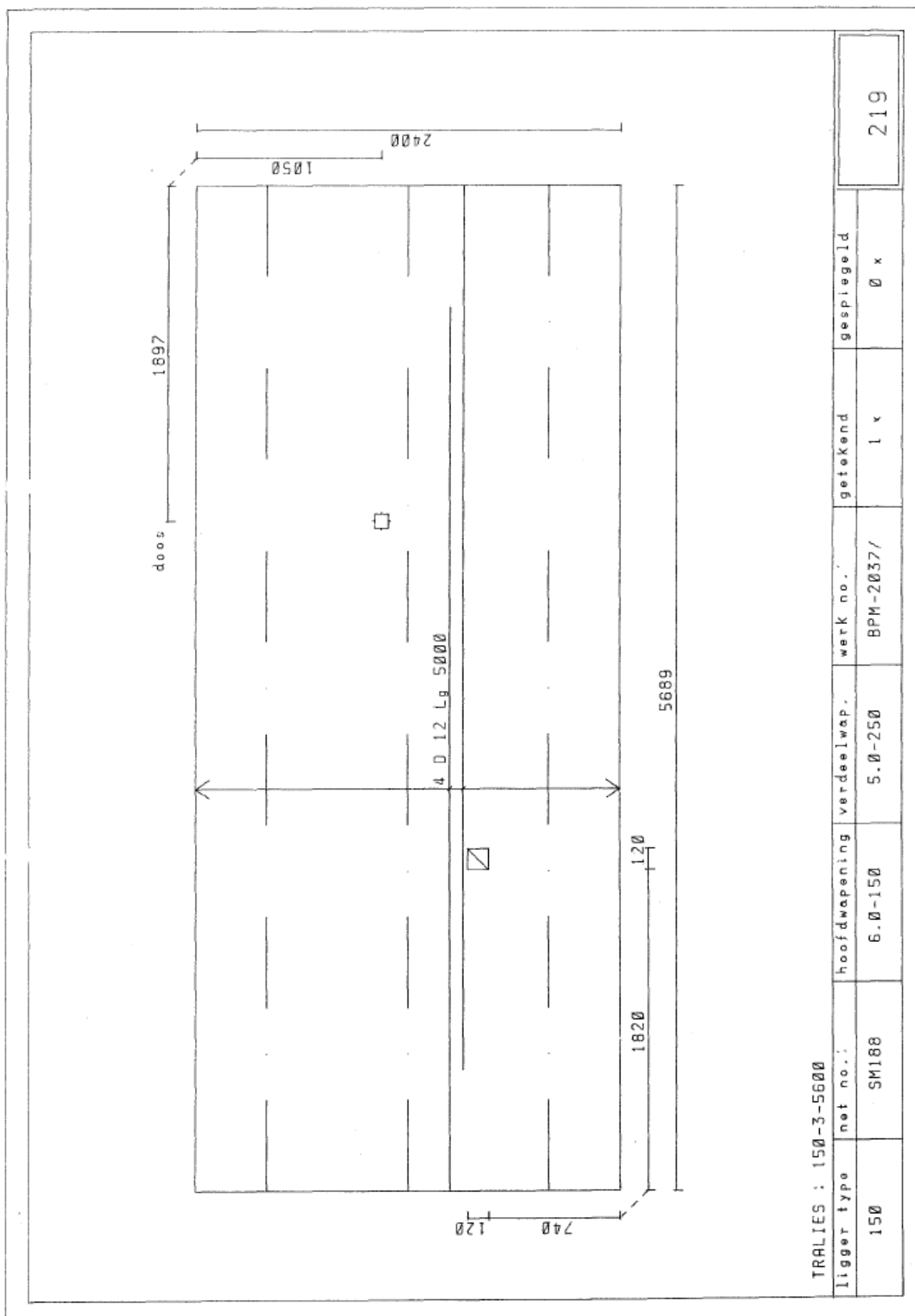


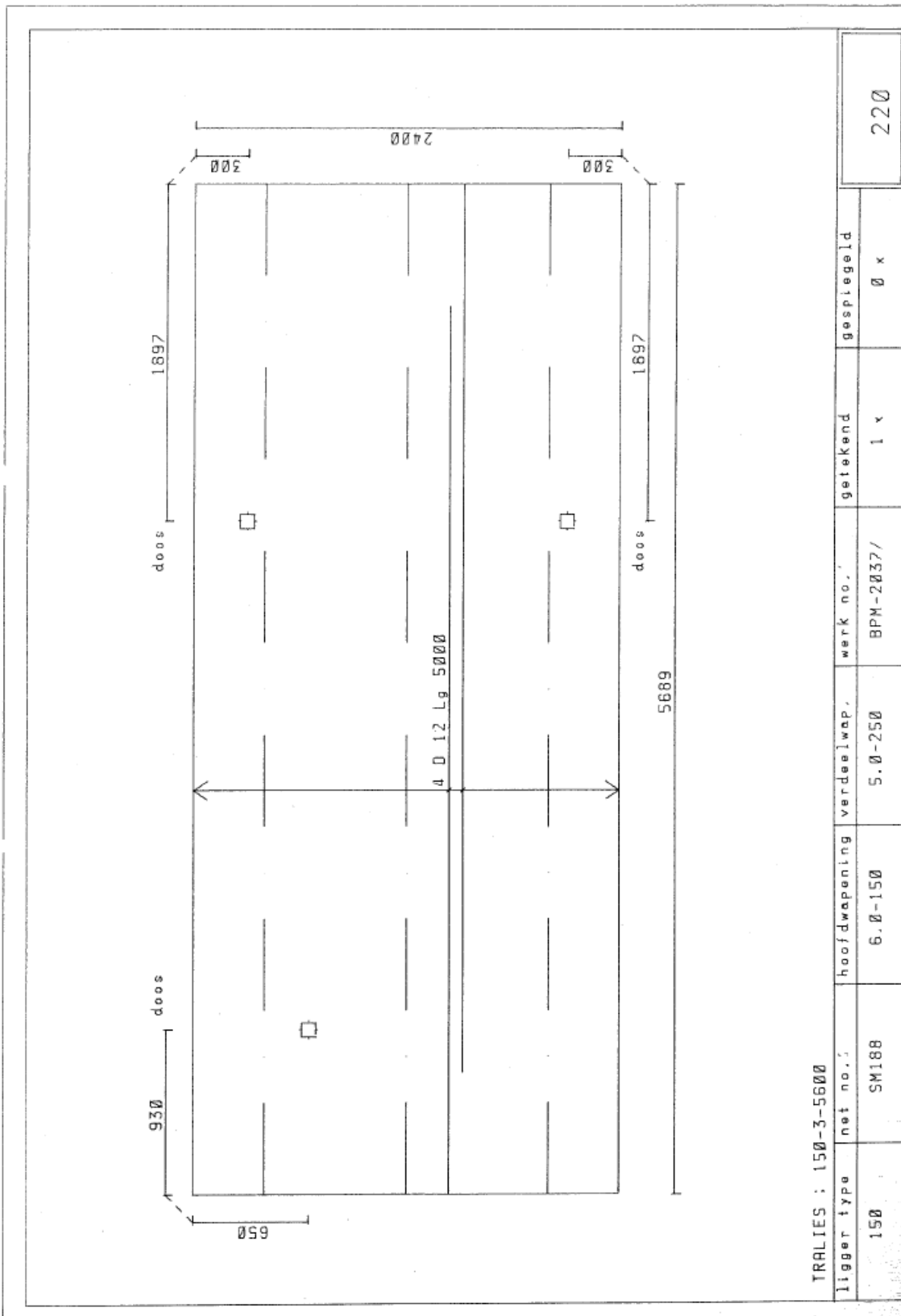


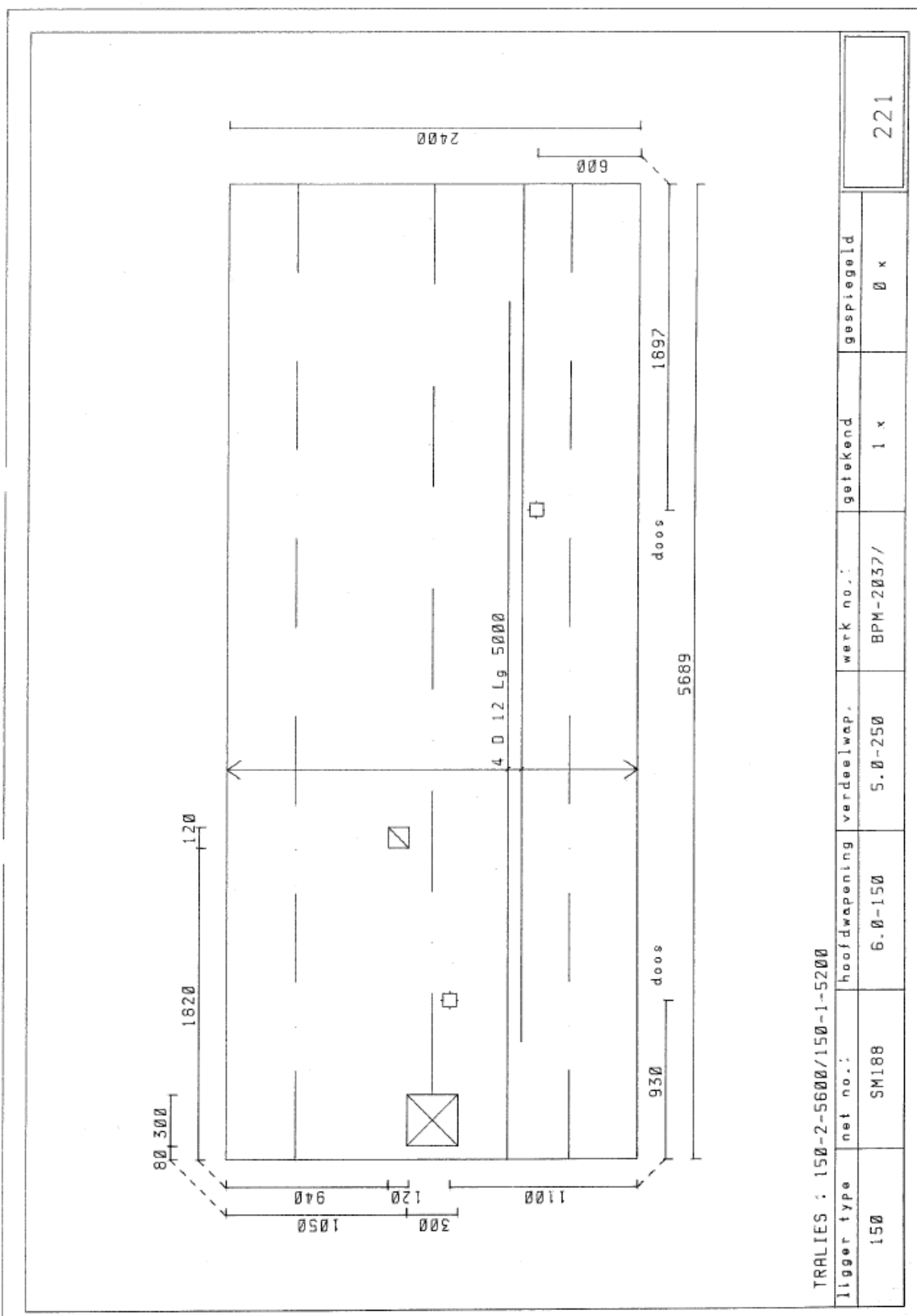




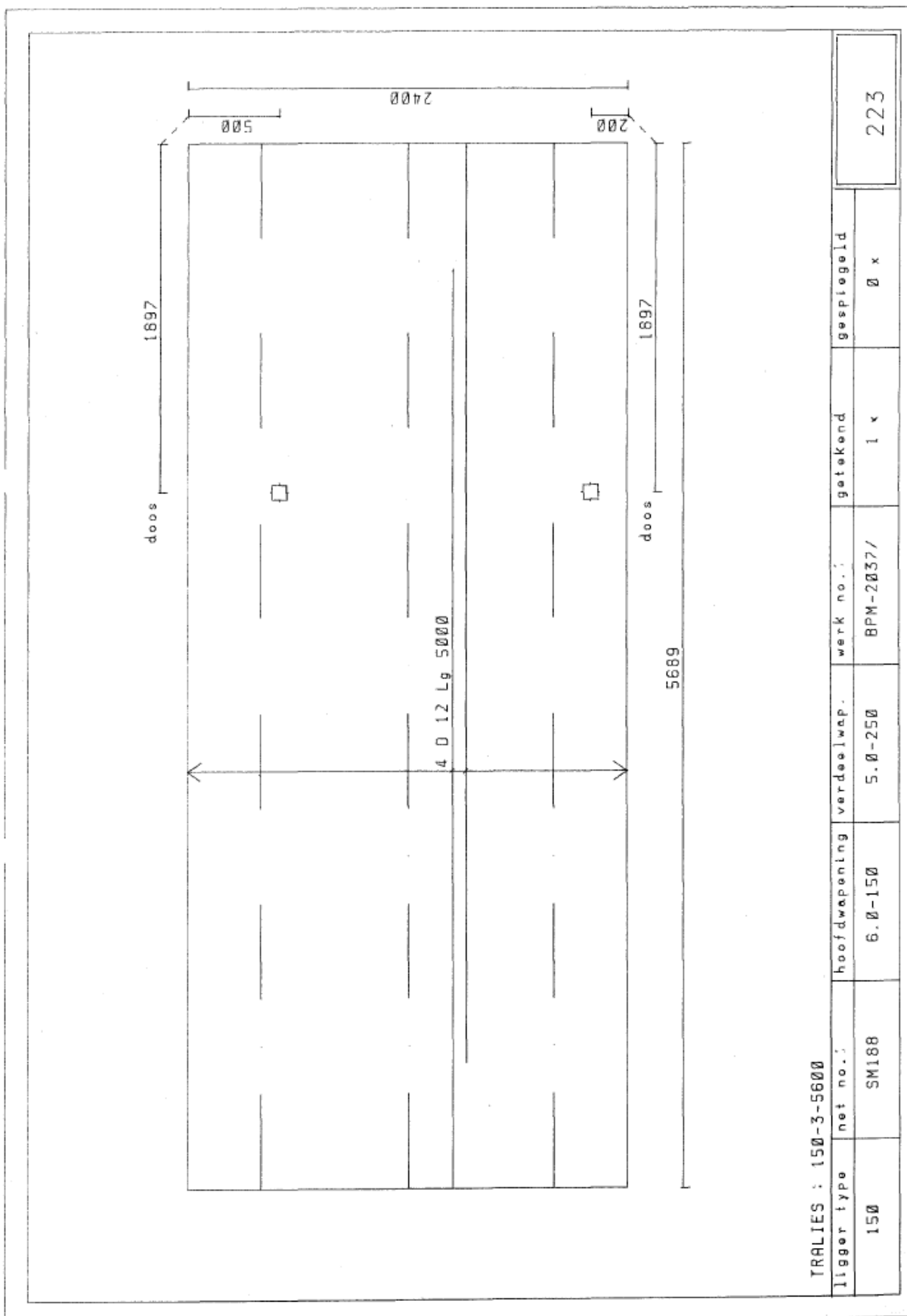


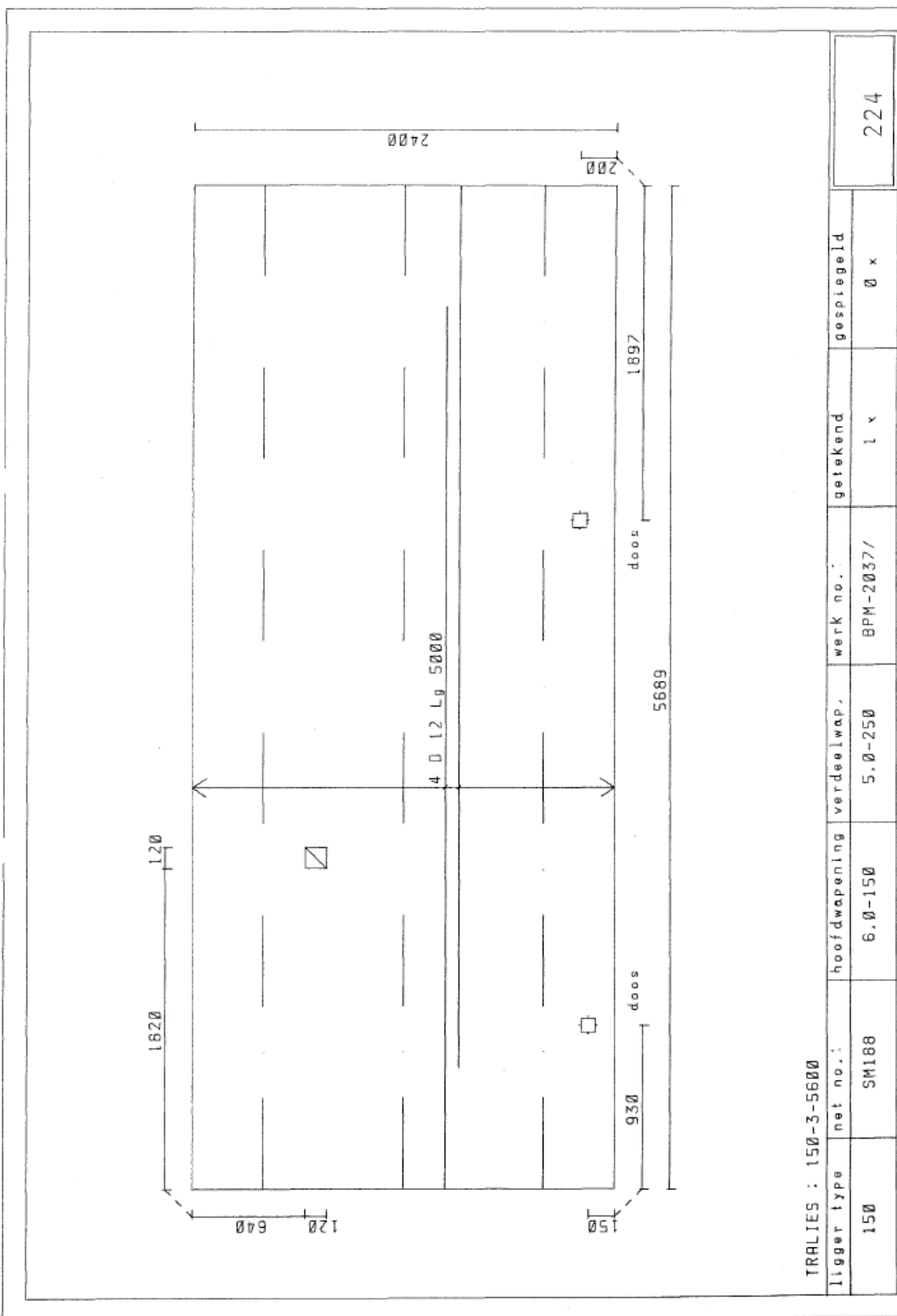


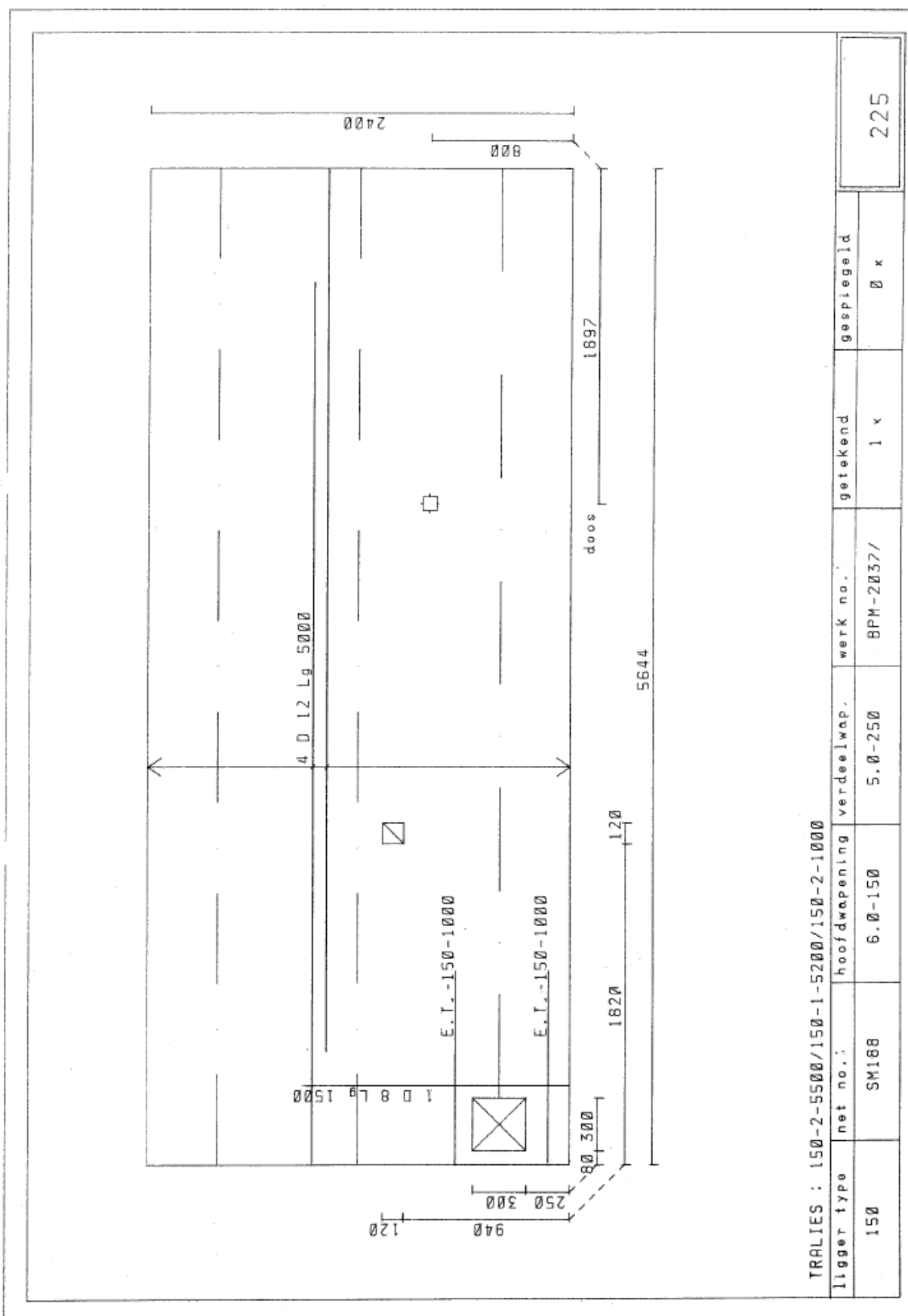


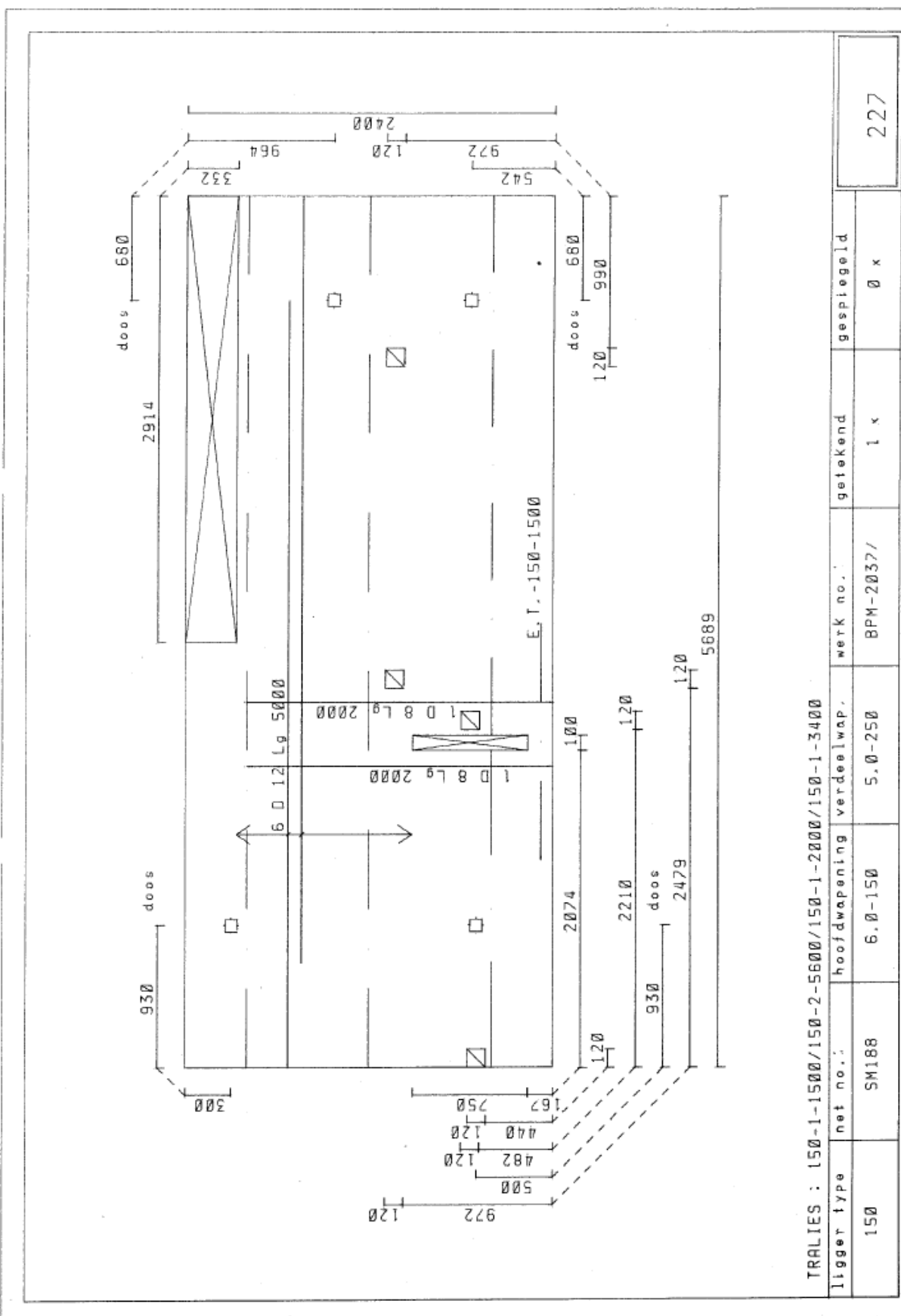


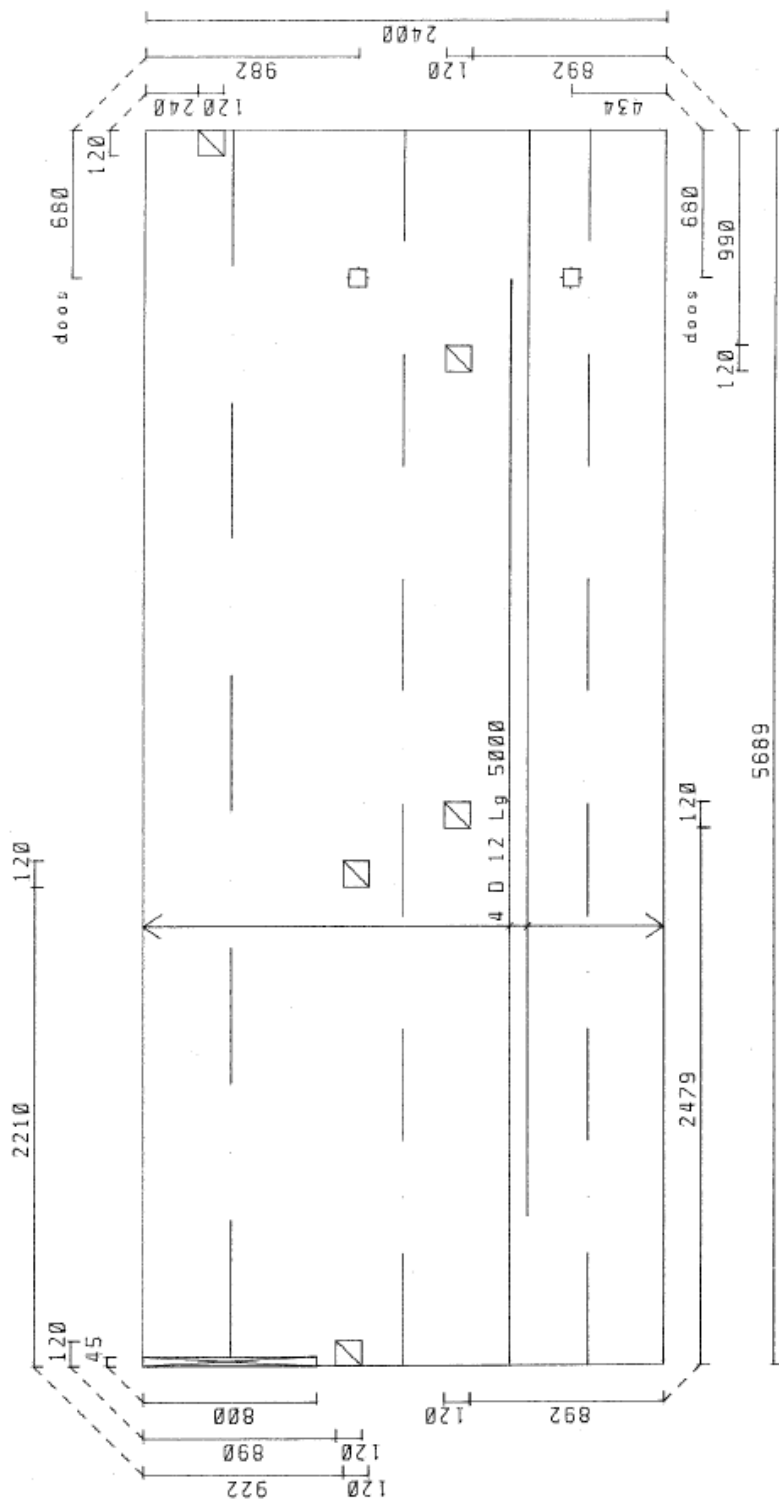








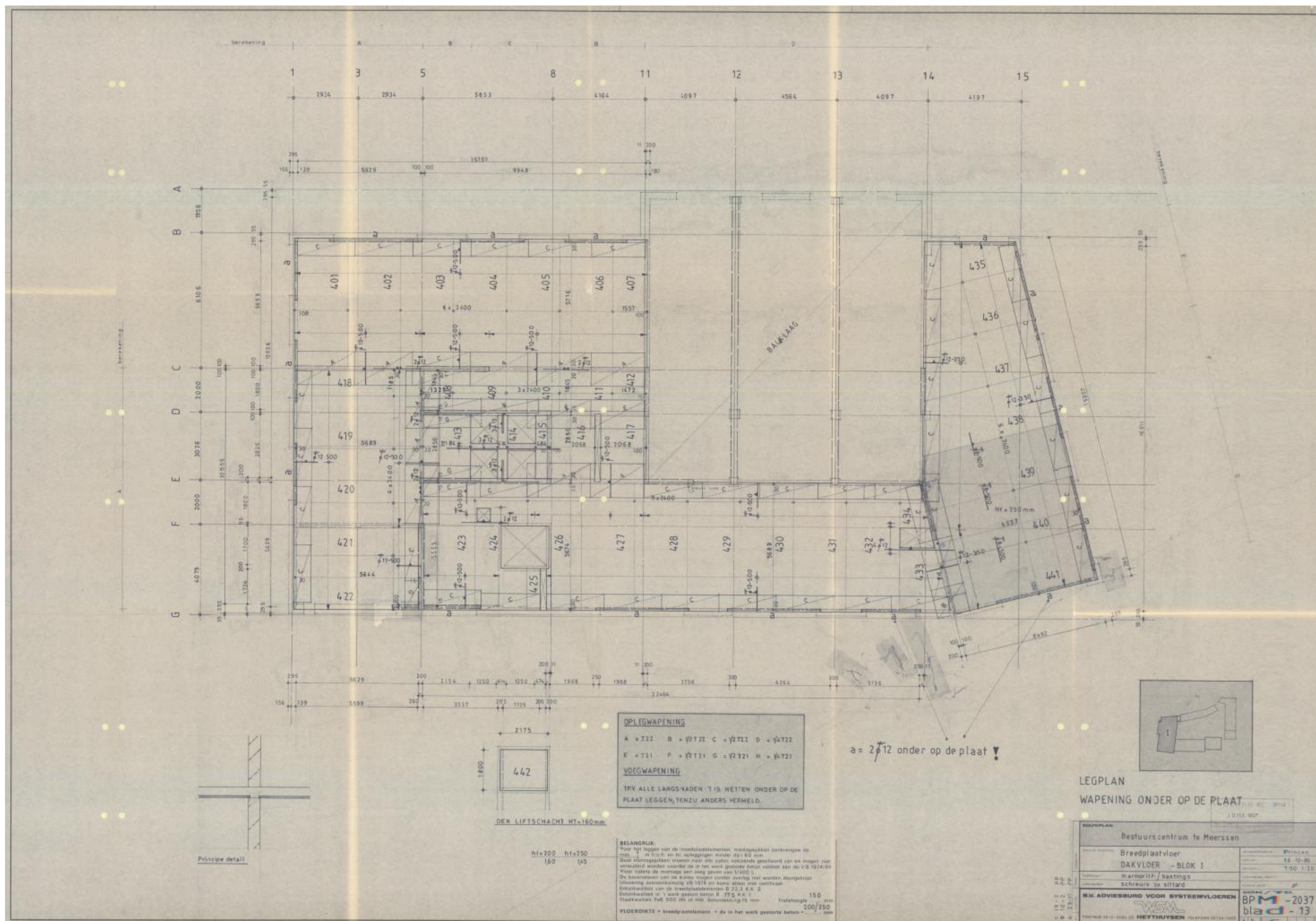




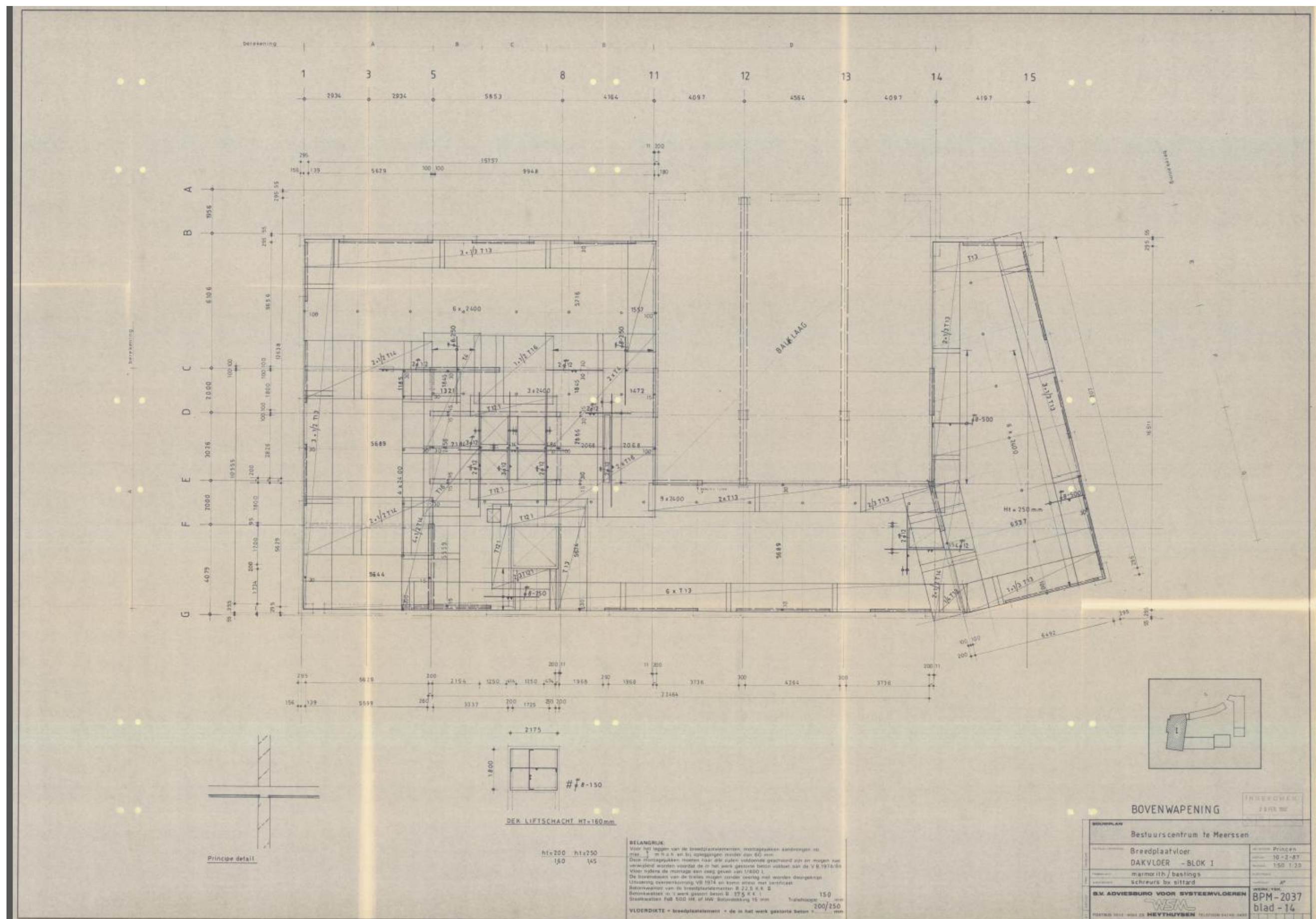
TRAILIES : 150-2-5600/150-1-5500

ligger type	net no.:	hoofdwapening	verdeelwip.	werk no.:	getekend	gespiegeld
150	SM188	6.0-150	5.0-250	BPM-2037/	1 x	0 x
						226

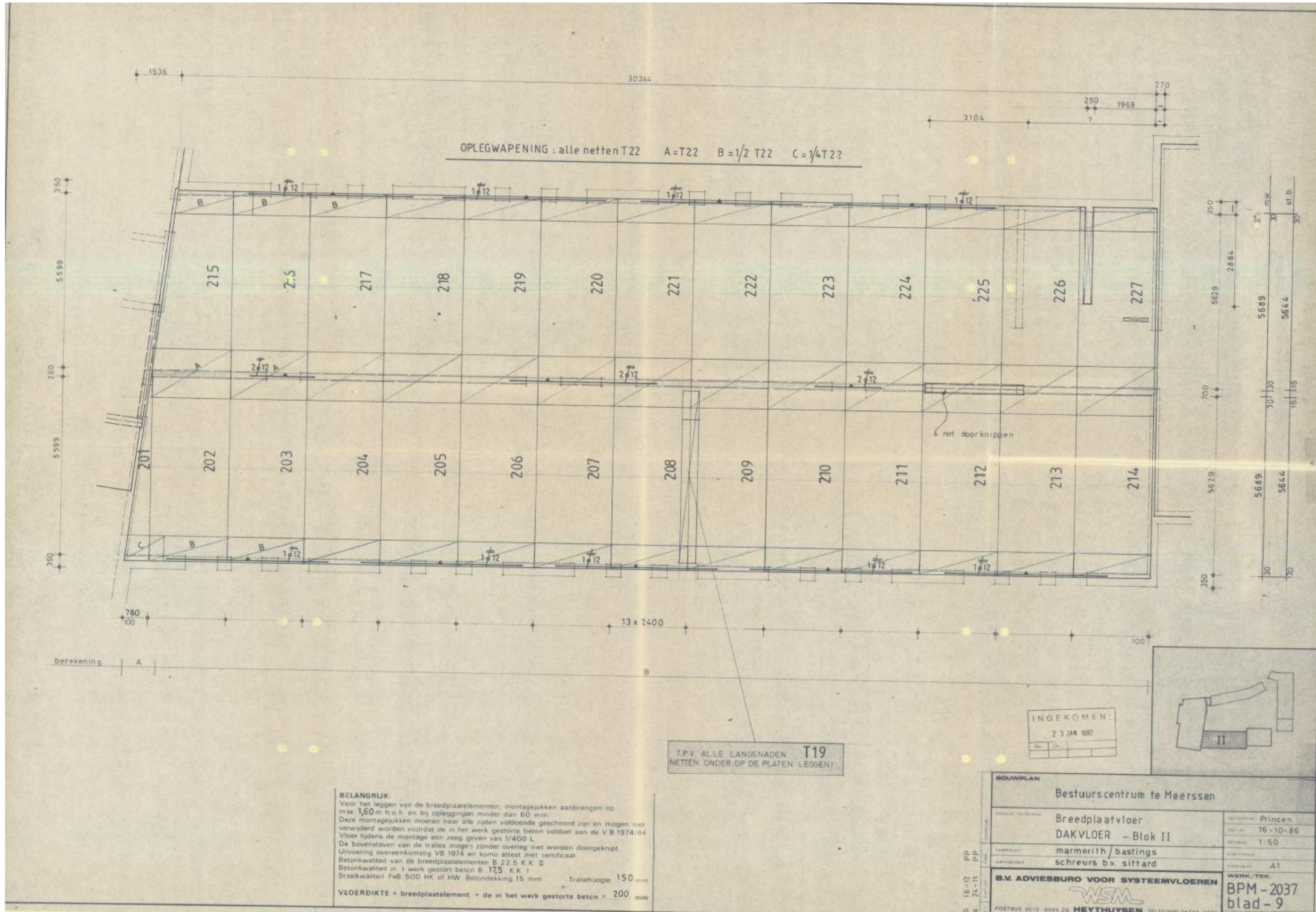
4597.108 – Blok I – breedplaat blok I ow



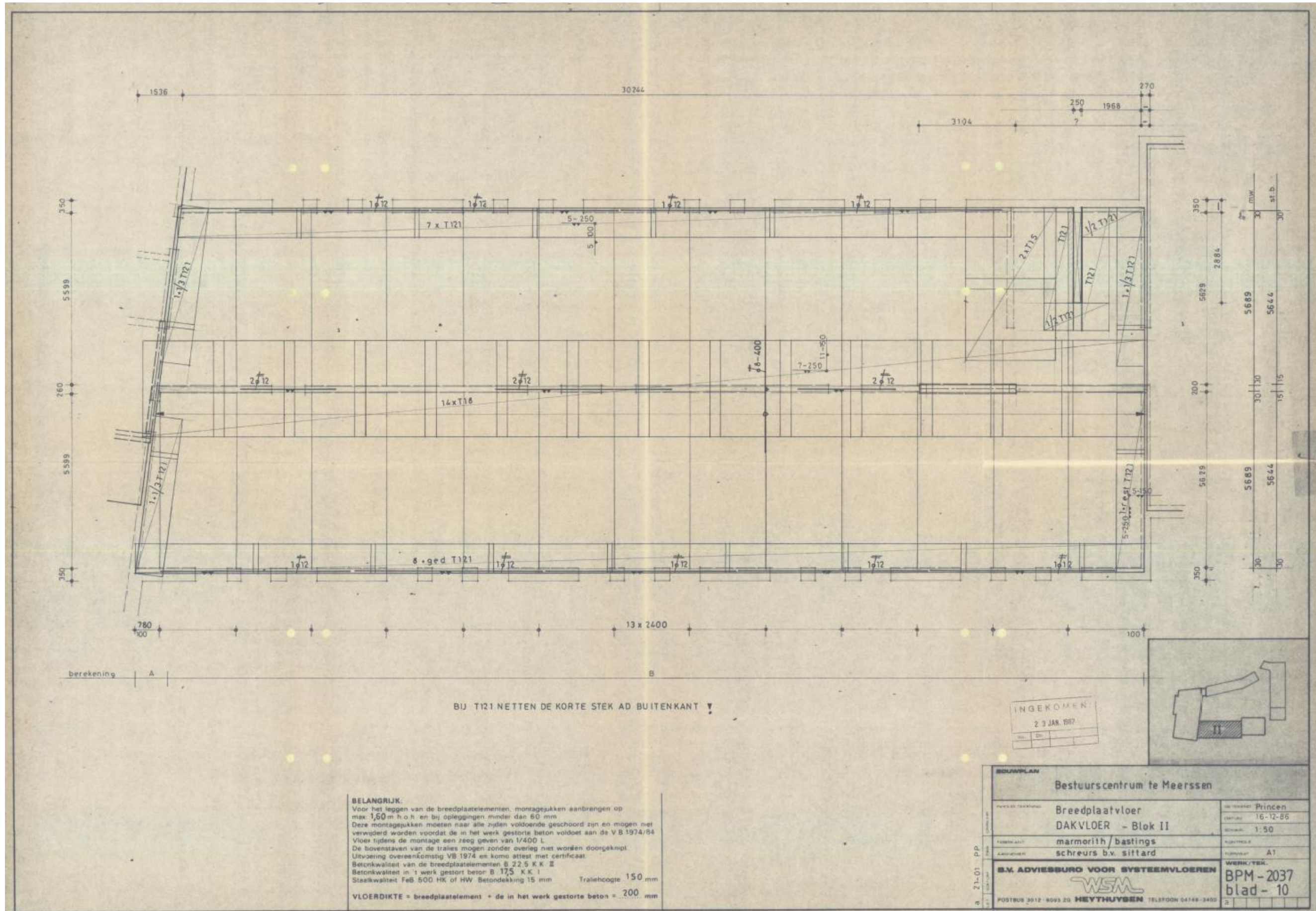
4597.109 – Blok I – breedplaat blok I bw



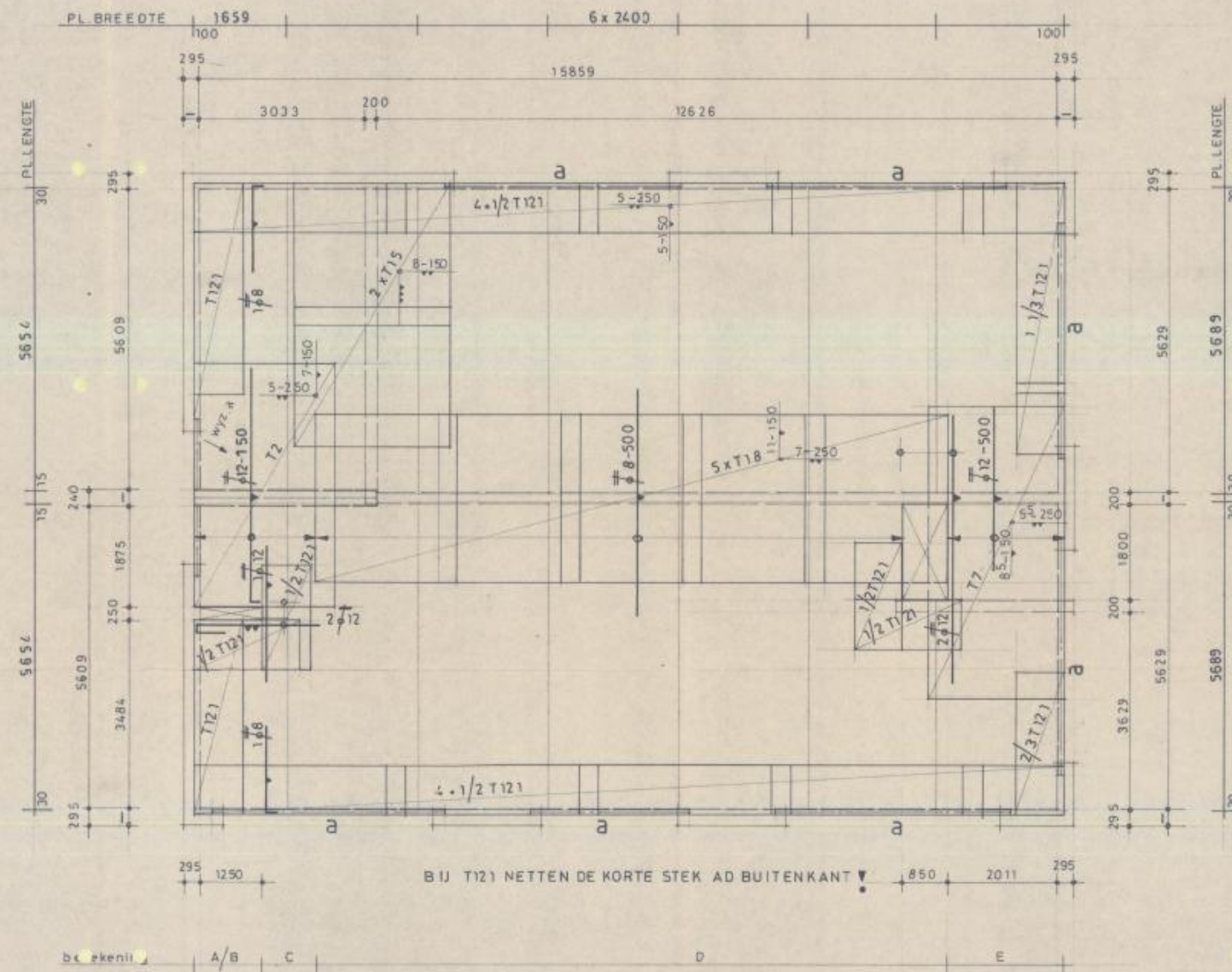
4597.110 – Blok II – breedplaat blok II ow



4597.111 – Blok II – breedplaat blok II bw



4597.112 – Blok III – breedplaat blok III bw

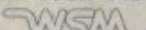
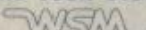


INGEKOMMEN
20 APRIL 1987

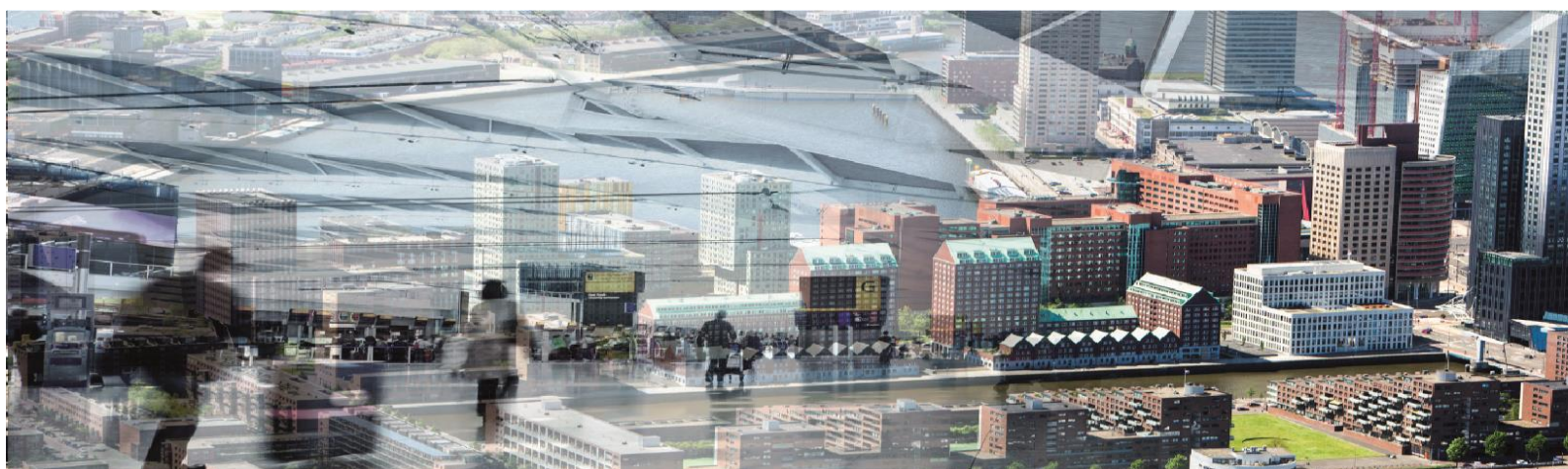
$a = 20/12$ tpv puin

BELANGRIJK:
Voor het leggen van de breedplaatselementen, montagejukken aanbrengen op max. 150 mm h.o.h. en bij opleggingen minder dan 50 mm.
Deze montagejukken moeten naar alle zijden voldoende geschoord zijn en mogen niet verwijderd worden voordat de in het werk gestorte beton voldoet aan de V.B.1974/84.
Voor tijdens de montage een zeeg geven van 1/400 L.
De bovenstaaf van de tralies mogen zonder overleg niet worden doorgekript.
Uitvoering overeenkomstig VB 1974 en komen attest met certificaat.
Betonkwaliteit van de breedplaatselementen B 22.5 K.K. II
Betonkwaliteit in 't werk gestort beton B 17.5 K.K. I
Staal kwaliteit FeB 500 HK of HW. Betondekking 15 mm. Traliehoogte 150 mm.
VLOERDIKTE = breedplaatselement + de in het werk gestorte beton = 200 mm

BOVENWAPENING

a 17.3 1987	P.O. 17.3 1987	BOUWPLAN		Bestuurscentrum te Meerssen		
		P.O. 17.3 1987	P.O. 17.3 1987	Beeldscherm	Breedplaatvloer	Bestuurscentrum te Meerssen
				DAKVLOER - BLOKIII	Bestuurscentrum te Meerssen	
				marmorith / bastings	Bestuurscentrum te Meerssen	
				schreurs bx siltard	Bestuurscentrum te Meerssen	
				B.V. ADVIESBURO VOOR SYSTEEMVLOEREN	Bestuurscentrum te Meerssen	
						
POSTBUS 3012 - 6098 ZG HEYTHUYSEN TELEFOON 04749-3408		WERK/TEK. BPM - 2037 blad - 16				

BIJLAGE 3



RI&E rapport

Gemeentehuis Meerssen
te Meerssen

Opdrachtnummer: 17-B-0950
Referentie: AB/GK



Trust
Quality
Progress



**Het raadgevende
ingenieursbureau**
expertise in gevels en daken

Risico-Inventarisatie & Evaluatie daken Gemeentehuis te Meerssen

Opdrachtnummer : 17-B-0950

Versie : 01

Status : Definitief

Datum : 7 februari 2018

Opdrachtgever : Gemeente Meerssen
Afdeling Ruimte
Markt 50
NL-6231 LS MEERSSEN
Postbus 90
NL-6230 AB MEERSSEN
T: +31 (0) 43 3614 043
E: info@meerssen.nl
I: www.meerssen.nl

Contactpersoon: mevrouw D. van Rooij
T: +31 (0)6 4660 1689
E: dorine.van.rooij@meerssen.nl

Objectaanduiding : Gemeentehuis

Objectadres : Markt 5
6231 LS MEERSSEN

Project : Gemeentehuis te Meerssen
Opdrachtnummer : 17-B-0950
Datum : 7 februari 2018
Pagina : 2 van 10



Colofon

Opdrachtnemer : Kiwa BDA Dak- en Geveladvies B.V.
Avelingen West 33
NL-4202 MS GORINCHEM
Postbus 389
NL-4200 AJ GORINCHEM
T: +31 (0)183 669690
F: +31 (0)183 630630
E: groep@bda.nl
I: www.kiwabda.nl

Auteur : A. Boterblom
Adviseur
T: +31 (0)6 5315 9559
E: a.boterblom@bda.nl

Gecontroleerd door : R.M. Hartman
Veiligheidskundige

Vrijgegeven door : ing. R. Versluis
algemeen directeur

Inhoud

Hoofdstuk	Pagina
1 Opdracht.....	4
1.1 Inleiding	4
1.2 Doel van de opdracht	4
1.3 Werkwijze	4
1.4 Opmerkingen	4
2 Uitgangspunten RI&E	5
2.1 Wettelijk kader	5
2.2 Inspectiemethodiek.....	5
3 Opname gegevens	6
3.1 Algemeen	6
3.2 Dakinformatie	6
4 Aanbevelingen.....	7
4.1 Daktoegang	7
4.2 Veiligheidsvoorzieningen.....	7
4.3 Markering/looproutes.....	7
5 Voorschriften en regelgeving	8
5.1 Verantwoording	8
5.2 Veiligheidsinstructie	8
5.3 Verwijzing naar wet- en regelgeving.....	8
5.4 Gevelonderhoud	8
5.5 Vergunningen	8
5.6 Kwaliteitsborging/Veiligheidssysteem.....	8
5.7 Inspectie veiligheidsbeheersysteem	9
Overzicht bijlagen	10

1 Opdracht

1.1 Inleiding

Door mevrouw D. van Rooij van Gemeente Meerssen is op 12 december 2017 schriftelijk de opdracht verstrekt een Risico-inventarisatie & evaluatie uit te voeren op de daken van het Gemeentehuis aan Markt 50 te Meerssen.

De opdracht is door Kiwa BDA Dak- en Geveladvies B.V. d.d. 14 december 2017 schriftelijk bevestigd.

1.2 Doel van de opdracht

Het doel van de opdracht is:

- het opstellen van een risico-inventarisatie en evaluatie per dakvlak;
- aangeven op tekeningen waar en welke voorzieningen op de daken moeten worden aangebracht (principeaanbevelingen);
- het vastleggen van de relevante dakafmetingen.

1.3 Werkwijze

Het onderzoek is uitgevoerd d.d. 10 januari 2018 door de heren M. van Zwol en A. Boterblom van Kiwa BDA Dakadvies. Ter verduidelijking is een fotoreportage als bijlage aan dit rapport toegevoegd.

1.4 Opmerkingen

Het risico van wateraccumulatie is binnen deze opdracht niet beoordeeld. Hiervoor moet een wateraccumulatieberekening worden uitgevoerd volgens NEN-EN-1990+NB, NEN-EN-1991-1-1+NB en NEN-EN-1991-1-3+NB.

De brandveiligheid van de dakconstructie in de gebruiksfase is niet beoordeeld.

2 Uitgangspunten RI&E

2.1 Wettelijk kader

De Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) heeft betrekking op veiligheid, gezondheid en welzijn in verband met arbeid en omvat onder andere algemene verplichtingen voor de werkgever en werknemer en voorschriften voor samenwerking en overleg tussen werkgever, werknemers en deskundigen. Het werken op daken, ook tijdens de beheerfase, valt onder het regiem van de Arbowet. De algemene regels en doelstellingen van deze Arbowet zijn nader geconcretiseerd en uitgewerkt in het Arbobesluit en de Arboregeling.

De belangrijkste risico's bij het uitvoeren van onderhoud of inspecties op daken zijn:

- het vallen van hoogte bij het betreden van het dak;
- het vallen van hoogte bij dakranden en sparingen;
- het vallen van hoogte bij het belopen (struikelen of uitglijden).

Voor het veilig werken op daken zijn met name het Arbobesluit en Arbobeidsregels (Voorkomen van valgevaar) van toepassing.

2.2 Inspectiemethodiek

De eerste fase van het onderzoek bestaat uit het inventariseren van de betreffende daken. Het dak wordt geïnspecteerd in relatie tot uit te voeren onderhoud aan het dak en/of installaties. Hierbij worden eveneens de onderhoudsfrequenties van de op het dak aanwezige voorzieningen betrokken. Indien de onderhoudsfrequentie niet bekend is, zal hiervoor een aanname worden gedaan. Onder onderhoud valt onder andere te verstaan reparatief en/of reinigend onderhoud aan bijvoorbeeld hemelwaterafvoeren, doorvoeren en installaties. De frequentie van dit onderhoud is afhankelijk van het ontwerp en de uitvoering van de dakbedekking.

Aan de hand van de inspectiebevindingen vanaf de tekeningen worden de risico's bepaald met betrekking tot:

- het betreden van het dak;
- het uitvoeren van kortstondige werkzaamheden op het dak;
- het belopen van het dak.

Na de inventarisatie worden de risico's geëvalueerd. Hierbij wordt aangegeven welke risico's er zijn bij het uitvoeren van kortstondige werkzaamheden op het dak. Er worden aanbevelingen gedaan om deze risico's te minimaliseren, bijvoorbeeld in de vorm van permanente bereikbaarheidsvoorzieningen, mobiele of permanente valbeveiligingssystemen, het afbakenen van een risicogebied of het aangeven van veiligheidszones.

In de aanbevelingen voor het veiligheidsbeheersysteem op de daken is uitgegaan van de Arbowetgeving en de stand der techniek op het moment van uitgifte van het rapport.

In het rapport is geen rekening gehouden met de regelgeving zoals genoemd in NEN-EN-IEC 62305 – 'Bliksembeveiliging'. De evaluatie is uitgevoerd onder supervisie van een veiligheidkundige.

3 Opname gegevens

3.1 Algemeen

3.1.1 Soort gebouw

☒ Kantoorgebouw	☐ Ziekenhuis	☐ Sport / evenementen
☐ Bedrijfsgebouw	☐ Bejaarden-/verzorgingstehuis	☐ Winkels
☐ Woongebouw	☐ Hotel/horeca	☐

Aantal dakvlakken: 3

3.2 Dakinformatie

De platte daken zijn geïnventariseerd. De opnamegegevens zijn uitgewerkt in de tabel, die aan het rapport is toegevoegd in bijlage 1. Hierbij zijn in relatie tot de afmetingen en hoogte van de daken en de en de omgeving, de werkzaamheden voor periodiek onderhoud geëvalueerd. In hoofdstuk 4 'Aanbevelingen' en op de plattegrond is het advies uitgewerkt.

4 Aanbevelingen

4.1 Daktoegang

De toegang tot de hoge dakvlakken is gerealiseerd met behulp van een dakluik vanuit de binnenruimte. De daktoetreding is in de bestaande situatie in principe veilig maar geadviseerd wordt om een op- en afstaphulp ter hoogte van het dakluik aan te brengen ter vereenvoudiging van de daktoetreding dan wel aftreding. Het lage dak is bereikbaar door een raam in de opgaande gevel. Het niveauverschil is in de huidige situatie lastig te overbruggen. Geadviseerd wordt hiervoor zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde een vaste dan wel tijdelijke klimvoorziening aan te brengen. Deze kan bestaan uit een metalen of houten trap. Ter hoogte van de daktoegangen moet een bord worden aangebracht met de tekst "Valbeveiliging in gevarenszone verplicht".

4.2 Veiligheidsvoorzieningen

Om de daken veilig te kunnen betreden en onderhoud aan de op het dak aanwezige voorzieningen uit te kunnen voeren, wordt geadviseerd verankeringspunten al dan niet voorzien van een kabelsysteem op het dak aan te brengen. Hieraan kan men zich aanlijnen met een op lengte instelbare leeflijn. In dit geval wordt geadviseerd, mede rekening houdend met de plaatsing van zonnepanelen in het midden van het dak, de aanlijnvoorziening op 2 meter vanaf de dakrand te plaatsen. Op het grote hoge dak zijn vier lichtkoepels aanwezig welke niet doorvalbestendig zijn. Indien men in de zone rondom de lichtkoepels aangelijnd werkt behoeven hieraan ook niet direct maatregelen te worden getroffen. Echter wanneer de lichtkoepels vervangen worden, wordt geadviseerd deze te vervangen door doorvalbestendige lichtkoepels of te voorzien van een doorvalbeveiliging.

4.3 Markering/looproutes

Geadviseerd wordt de scheiding tussen de veilige en onveilige zone te markeren met behulp van pictogrammen met de tekst of symbool "Valgevaar". De pictogrammen bevestigd aanbrengen op betontegels en plaatsen met een h.o.h.-afstand van maximaal 6 meter. Het aanbrengen van looproutes op het dak is niet noodzakelijk.

5 Voorschriften en regelgeving

5.1 Verantwoording

Aangetoond moet worden dat de verankeringspunten van het geadviseerde systeem, aangebracht in de onderconstructie, voldoen aan de uitgangspunten van het gekozen type verankering (belastingen en afstanden).

5.2 Veiligheidsinstructie

In overleg met de leverancier van de veiligheidsmiddelen moet voor de betreffende daken een veiligheidsplattegrond worden opgesteld. Op deze plattegrond moet de veilige route en alle aanwezige veiligheidsvoorzieningen worden aangegeven.

De persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) moeten worden afgestemd op de aanwezige veiligheidsvoorzieningen. Instructies voor het gebruik van PBM's moeten ter plaatse of bij afgifte ervan aanwezig zijn. Alle veiligheidsmiddelen moeten jaarlijks worden gekeurd.

5.3 Verwijzing naar wet- en regelgeving

Voor maatregelen bij inspectie, reiniging en klein onderhoud aan platte en schuine daken moeten de geadviseerde systemen en werkmethoden voldoen aan het Arbo-informatieblad AI-15 "Veilig werken op daken" en het document "Valgevaar op platte daken".

5.4 Gevelonderhoud

Eventueel aanwezige voorzieningen op het dak of aan de gevel ten behoeve van gevelonderhoud zijn binnen deze opdracht niet beoordeeld en niet getoetst aan de module glas- en gevelreiniging Veilig werken op hoogte. Indien gewenst kan een risico-inventarisatie en evaluatie gevels in uw opdracht door Kiwa BDA Dak- en Geveladvies B.V. worden uitgevoerd.

5.5 Vergunningen

Sommige veiligheidsvoorzieningen zijn vergunningsplichtig. Hiervoor kan het noodzakelijk zijn dat een gemeentelijke bouwvergunning moet worden aangevraagd.

5.6 Kwaliteitsborging/Veiligheidssysteem

Het dakbeveiligingssysteem moet voldoen aan de eisen gesteld in NEN-EN 795: 2012 voor wat betreft de weerstand tegen valbelasting (type A en C). Elke combinatie van bevestigingsmiddelen met een dakbeveiligingssysteem moet aantoonbaar voldoen.

5.7 Inspectie veiligheidsbeheersysteem

Geadviseerd wordt na het aanbrengen van de veiligheidsvoorzieningen en de genomen maatregelen een opleveringsinspectie te laten uitvoeren, waarbij het gehele veiligheidsbeheersysteem wordt beoordeeld op onderstaande aspecten:

1. Ontwerp
2. Toegankelijkheid
3. Belopen
4. Bereikbaarheid
5. Sparingen en lichtkoepels
6. Veiligheidsvoorzieningen
7. Persoonlijke beschermingsmiddelen
8. Keuringen (toetsing)
9. Voorlichting en instructie

Wanneer geen tekortkomingen worden geconstateerd zal een “Kiwa BDA Verklaring Arbo-veilig dak” worden afgegeven. Hiermee kan worden aangetoond dat de daken veilig zijn te onderhouden.

Project : Gemeentehuis te Meerssen
Opdrachtnummer : 17-B-0950
Datum : 7 februari 2018
Pagina : 10 van 10



Overzicht bijlagen

Bijlage 1

Opnametabel

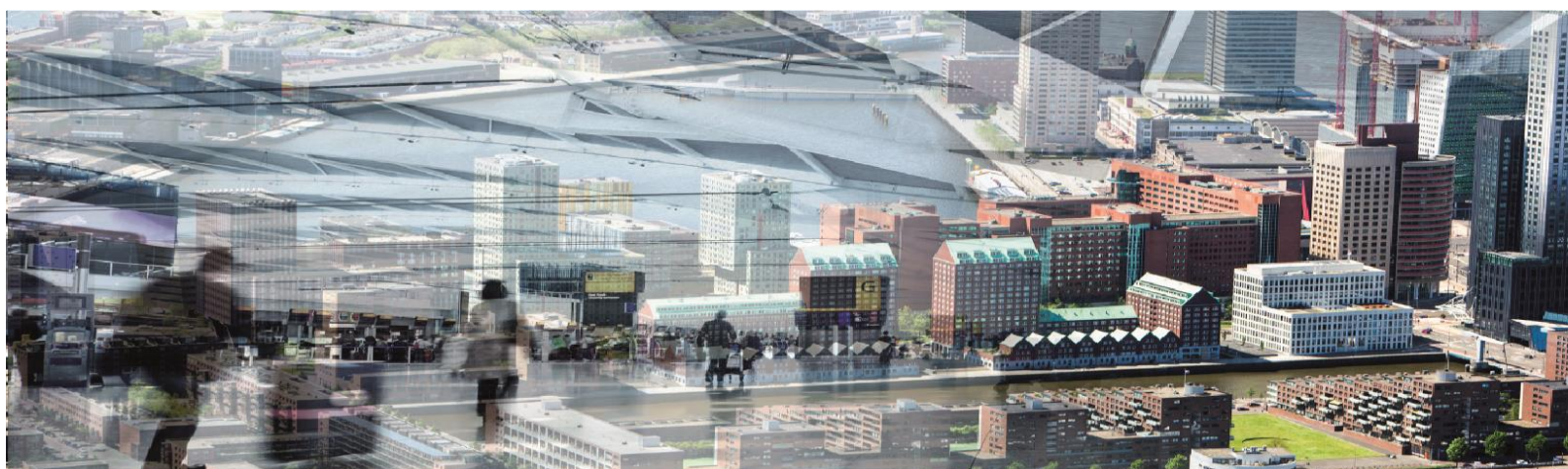
Bijlage 2

Fotoreportage

Bijlage 3

RI&E dakplattegrond

BIJLAGE 1



Dakinformatie platte daken	Grote hoge dak	Lage dak	Kleine hoge dak
Dakvlakhoogte ten opzichte van maaiveld (circa in m)	9	6	9
Is toegankelijk via ^①	Lk	Ra	Lk
Dakhelling (in graden)	0 - 3	0 - 3	0 - 3
Hoogte dakrand / borstwering (in mm)	200	200	200
Veilige betreding ^⑥	+	-	+
Struikelgevaar ^⑥	-	-	-
Doorvalgevaar ^⑥	+	-	-
Valgevaar $\geq 2,5$ m ^⑥	+	+	+
Stralingsgevaar ^⑥ hoogte $\geq 2,5$ m afstand ≥ 2 m	-	-	-
Legionella besmetting ^⑥	-	-	-
Afwerking ^②	Gr	Gr	Gr
Dakbedekking ^③	Bi	Bi	Bi
Onderconstructie ^④	Bt	Bt	Bt
Algemene onderhoudsstaat ^⑤	S	S	S
Aanwezige voorzieningen / installaties ^⑥			
Mechanische ventilatie	+	-	-
Bliksembeveiliging	-	-	-
Lichtstraten / -koepels	+	-	-
Antenne / schotel	-	-	-
Doorvoeren	+	+	-
Hemelwaterafvoeren	+	+	+
Noodafvoeren	-	-	-
Airco-units	+	-	-
Technische installatie	+	+	-
Schoorsteen	-	-	-
Aandachtspunten / bijzonderheden:			
– De werkelijke onderhoudsfrequentie van de voorzieningen en/of installaties is niet bekend. De frequentie voor de hemelwaterafvoeren is gesteld op 2 × per jaar.			

① Dr = deur / Lk = luik / Kl = kooiladder / Vl = vaste ladder / Nt = niet toegankelijk / Vt = vaste trap / Ll = losse ladder / Dv = naastliggend dakvlak / Ra = raam

② Gn = geen / Gr = grind / Tg = tegels / Vg = vegetatie

③ Bi = bitumen / K = kunststof / Onb = onbekend

④ Bt = beton / H = hout / St = staal / DM = Durisol Mevriet / Cb = cellenbeton / Onb = onbekend

⑤ G = goed / R = redelijk / M = matig / S = slecht

⑥ + = aanwezig / - = niet aanwezig

BIJLAGE 2

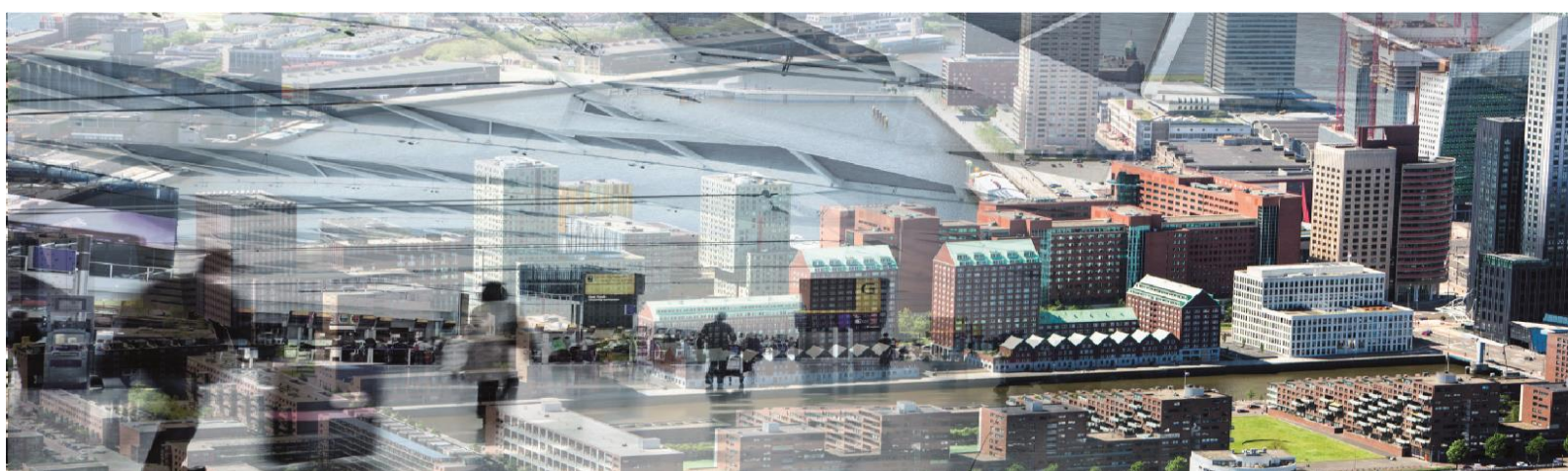




Foto 1
Overzicht grote hoge dak.



Foto 2
Daktoegang tot grote hoge dak.

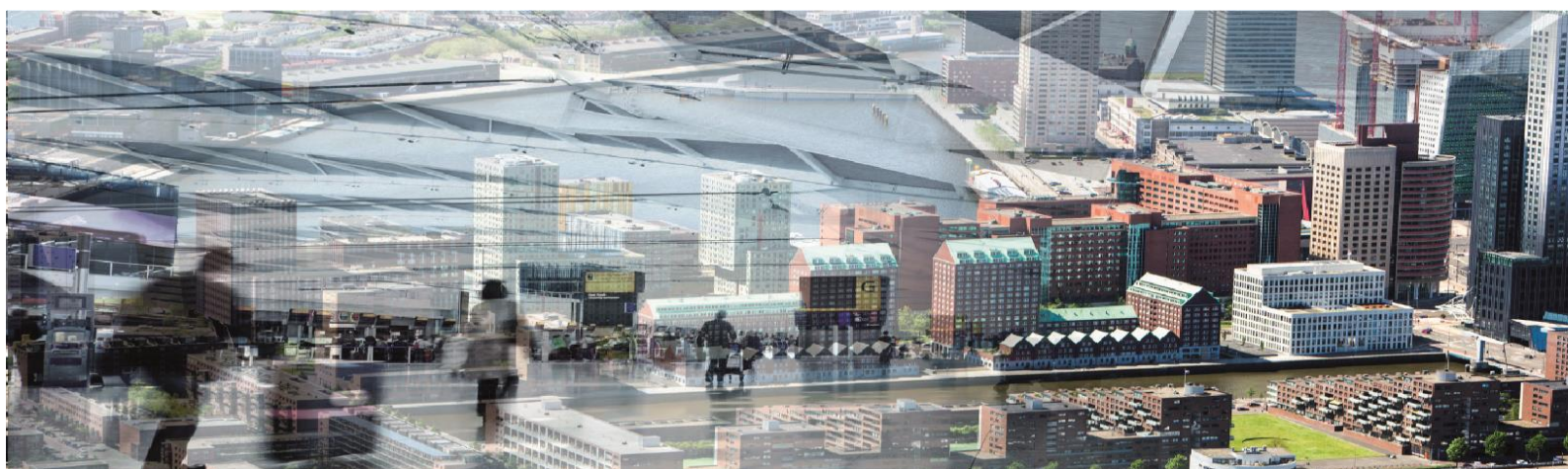


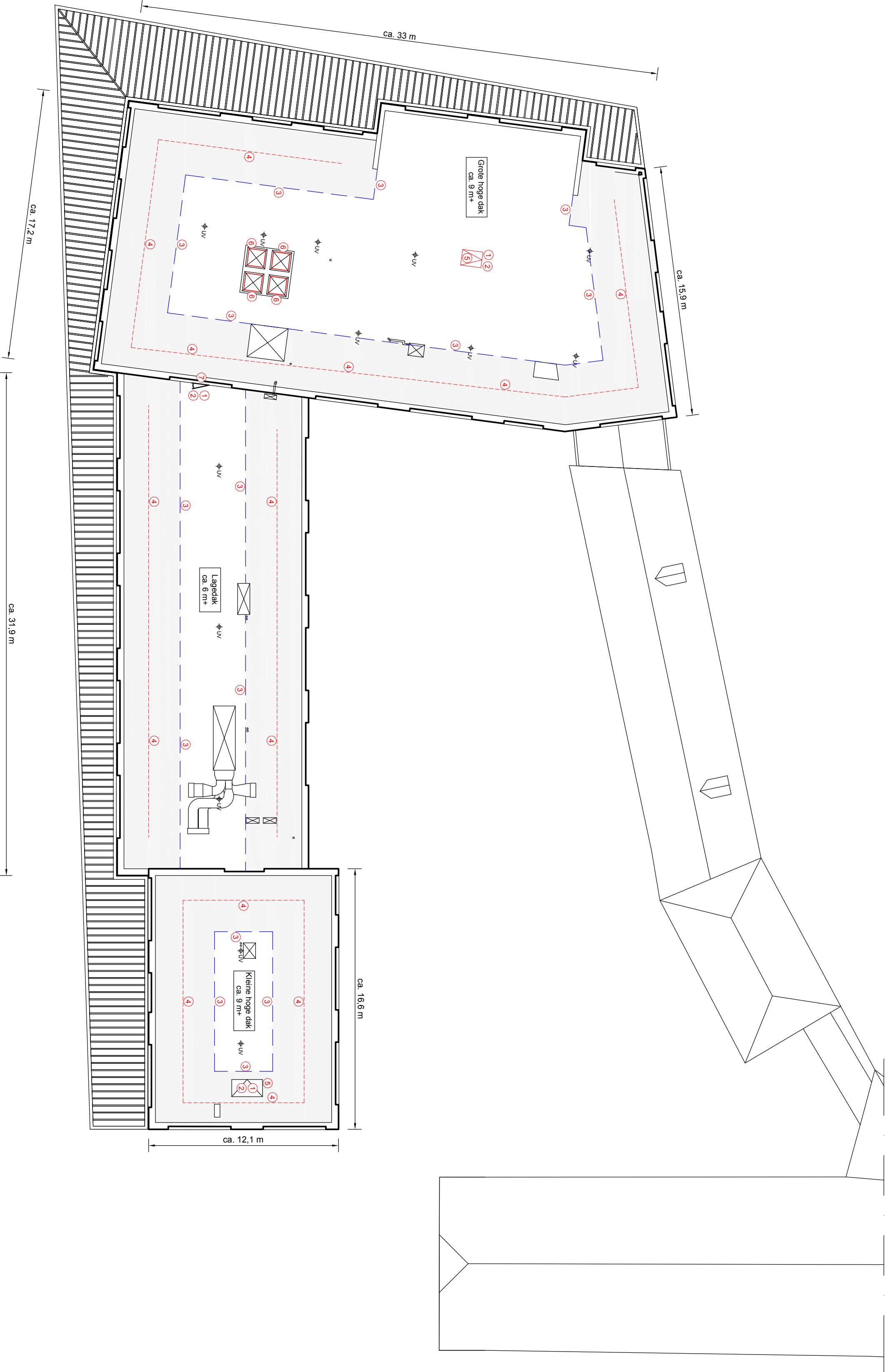
Foto 3
Overzicht lage dak.



Foto 4
Kleine hoge dak.

BIJLAGE 3





RENOVOI	
Φ UV	HWA onderuitloop (UV-systeem)
o	Doorvoer / Ontluchting
⊠	Technische installatie
⊠	Dakluik
⊠	Raam
⊠	Onveilige zone

AANBEVELINGEN VEILIGHEIDSMATREGELEN		BV-codes
1	Bodem verkeersveiligheid verplicht in gevaarzone	BV-1.1
2	Bodem Leeflijfengte beperken	BV-1.2
3	Vallen door hoogvervalsch (dodig aan)	BV-3.5
4	Verenigingspunten met kabelsysteem	BV-2.6
5	Ondergrond	BV-1.3
6	Lichtkoppen doorvervalsch uitroepen	
7	Limietvervalsch daklooppas via raam	
Telling van veiligheidsvoorzieningen / maatregelen zijn weergegeven in het rapport		Telling van BDA daklooppas 2012

1


Verkeersveiligheid
in gevaarzone

BV-1.1

2

Leeflijfengte beperken
Gebiedsbeperking

3


BV-1.2

Alle afmetingen zijn indicatief


Kiwa BDA Dakadvies
Aveilingen West 33
Postbus 389
NL - 4200 AJ Gouda
Tel.: +31(0)183898990
Fax: +31(0)183830630
Site: www.kiwadada.nl


Kiwa BDA Dakadvies
Aveilingen West 33
Postbus 389
NL - 4200 AJ Gouda
Tel.: +31(0)183898990
Fax: +31(0)183830630
Site: www.kiwadada.nl

Opdrachtgever		Opdrachtnummer	
Gemeente Meeressen		17-B-0950	
Markt 50			
6231 LS Meeressen			
Onderwerp			
Gemeentehuis Meeressen			
		Getekend	Datum
		G.L.	180201
		Schraal	Datum aangepast
		N.v.t.	
		Formaat	Bladnummer
		A2	01

Onderdeel	Dakplaatgrond, aanbevelingen
veiligheidsvoorzieningen	