

20140268.R01e

Recycling Van Werven BV, locatie Harderwijk

Onderzoek beheersbaarheid van brand

datum: 11 maart 2015



20140268.R01e

Recycling Van Werven BV, locatie Harderwijk

Onderzoek beheersbaarheid van brand

datum: 11 maart 2015

Opdrachtgever: Recycling Van Werven BV
Postbus 14
8096 ZG Oldebroek
telefoon : 0525-631441
fax : 0525-633095
contactpersoon: de heer A. van Bruggen

Contactpersoon SPAingenieurs: mevrouw R.F. Noorman



Klinkenbergerweg 30a
6711 MK Ede
0318 614 383

|
|
|

Oostelijk Bolwerk 9
4531 GP Terneuzen
0115 649 680

|
|
|

www.SPAingenieurs.nl
info@SPAingenieurs.nl

INHOUD	Blz.
1. Inleiding	4
2. Situatie en uitgangspunten	4
2.1 Uitgangspunten	4
2.2 Situatie	4
2.3 Gebouw	6
2.4 Gebruik	6
2.5 Verbrandingswaarde aanwezige materialen	7
3. Regelgeving Compartimentering	9
3.1 Eisen Bouwbesluit	9
3.2 Bouwvergunning	9
3.3 Methode “Beheersbaarheid van Brand 2007”	10
4. Beoordeling brandcompartimentering	13
4.1 Brandcompartiment	13
4.2 Berekeningsmethode	13
4.3 Vergund gebruik	13
4.4 Gebruik door Van Werven	14
4.5 Vereiste WBDBO en beoordeling	15
5. Brandveiligheidsinstallaties	16
5.1 Brandmeld- en ontruimingsinstallatie	16
5.2 Blusmiddelen	17
5.3 Verlichting en noodverlichting	17
5.4 Vluchtwegaanduidingen	17
6. Conclusie en aanbevelingen	18

FIGUREN

- 1a tekening bouwvergunning – plattegrond
- 1b tekening bouwvergunning – gevelaanzichten en spantdetail

- 2 overzicht huidige situatie

- 3a plattegrond en doorsnede gerealiseerde situatie
- 3b gevelaanzichten en spantdetail gerealiseerde situatie

- 4a overzicht opslagloods (buitenkant)
- 4b overzicht opslagloods (binnenkant)

- 5a situatie met overzicht brandveiligheidsvoorzieningen
- 5b plattegrond met brandveiligheidsvoorzieningen
- 5c plattegrond met nadere specificatie toegestaan gebruik opslagvakken

BIJLAGEN

- 1 berekening gemiddelde permanente vuurbelasting

- 2.1 berekening gemiddelde variabele vuurbelasting vergund gebruik
- 2.2 berekening gemiddelde variabele vuurbelasting huidig gebruik

- 3 controleberekening brandoverslag

1. INLEIDING

In opdracht van Recycling van Werven BV in Harderwijk is voor de opslagloods op de nieuwe bedrijfslocatie van Recycling Van Werven BV aan de Snelliusstraat 20/Lorentzskade in Harderwijk een onderzoek beheersbaarheid van brand uitgevoerd. De bedrijfslocatie is na het faillissement van Handels- en transportbedrijf Gebr. Post Harderwijk van dit bedrijf overgenomen.

De als één brandcompartiment uitgevoerde loods heeft een gebruiksoppervlak van $47 \times 75 = 3.525 \text{ m}^2$. Nagegaan is welke brandveiligheidsvoorzieningen nodig zijn op basis van het door Recycling Van Werven BV gewenste gebruik, waarbij een vergelijking is gemaakt met het aan Gebr. Post vergunde gebruik. Getoetst is aan de randvoorwaarden van het Bouwbesluit 2012 en de Methode 'Beheersbaarheid van Brand 2007'. Van deze, voor het aantonen van gelijkwaardigheid algemeen geaccepteerde methode, is gebruik gemaakt omdat het gebruiksoppervlak van de opslagloods groter is dan de op basis van de bouwregelgeving maximaal toegestane brandcompartimentgrootte ($= 2.500 \text{ m}^2$ voor nieuwbouw en 3.000 m^2 voor bestaande bouw).

Om gebruik te kunnen maken van de Methode 'Beheersbaarheid van brand 2007' is de in de loods aanwezige vuurbelasting berekend voor het vergunde en voorgenomen gebruik (zie paragraaf 2.4). Aan de hand van deze berekening is een advies voor het gebruik en de te treffen brandveiligheidsvoorzieningen opgesteld. Het advies is in hoofdstuk 4 en 5 uitgewerkt en in hoofdstuk 6 samengevat.

2. SITUATIE EN UITGANGSPUNTEN

2.1 Uitgangspunten

In dit rapport is uitgegaan van de situering en gebouwindeling als aangegeven op tekening (kenmerk: PH-2004 MI-01, d.d. 23 april 2004). De situatie is nader in kaart gebracht tijdens een bedrijfsbezoek/inspectie op 4 juni 2014.

Het gebruik van de loods en de overige gegevens zijn met de opdrachtgever afgestemd. Het vergunde gebruik is gehaald uit de op 16 november 2007 aan Gebr. Post door GS van Gelderland verleende milieuvergunning met kenmerk MPM9709 en de bijbehorende aanvraag van 9 juli 2004.

Aanvullend is gebruik gemaakt van de gestempelde vergunning tekeningen behorende bij de voor de bouw van de loods op 20 juni 2000 afgegeven bouwvergunning. De vergunning tekeningen met brandveiligheidsvoorzieningen zijn bijgevoegd als de figuren 1a en 1b.

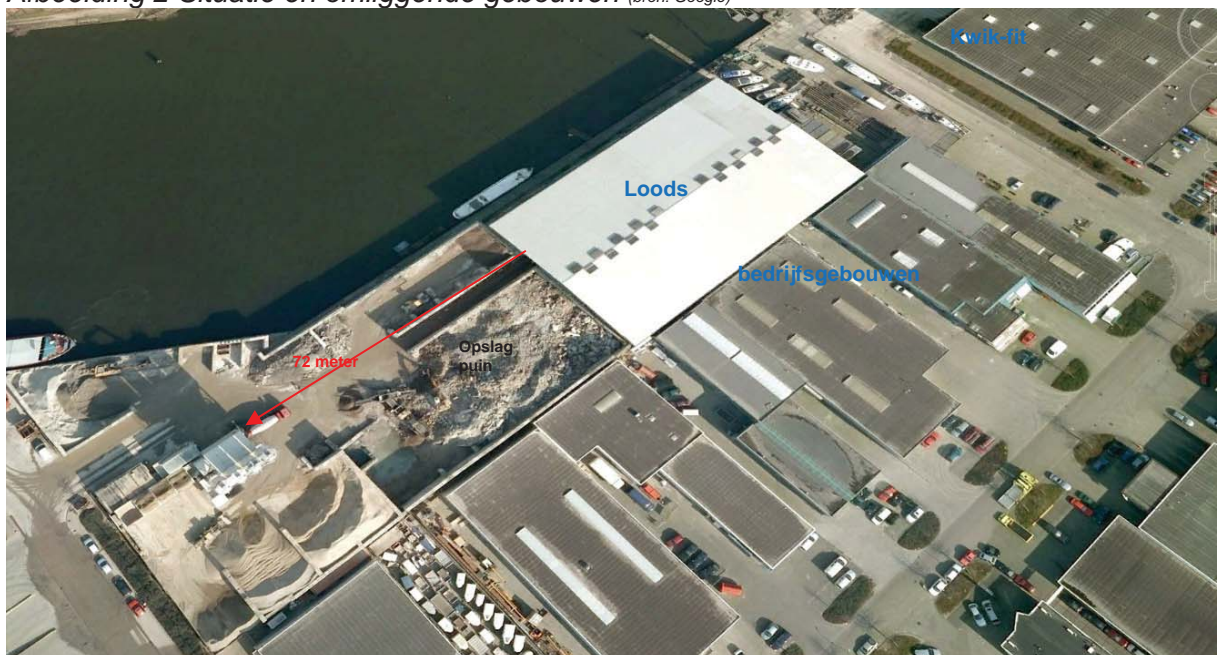
2.2 Situatie

De bestaande loods bevindt zich aan de Snelliusstraat 20 in Harderwijk. De locatie ligt aan de Lorentzhaven in Harderwijk. Een tweetal luchtfoto's van de situatie zijn weergegeven in onderstaande afbeeldingen 1 en 2. Een overzicht van de situatie is aanvullend gegeven in figuur 2.

Afbeelding 1 Situatie op luchtfoto (bron: Google)



Afbeelding 2 Situatie en omliggende gebouwen (bron: Google)



Het terrein aan de noordoostkant van de loods wordt gebruikt voor het stallen van boten. De perceelgrens ligt hier op 0,7 meter afstand van de gevel. Verderop is de openbare weg (Kelvinstraat) met aan de overzijde een vestiging van Kwik-Fit.

Aan de zuidoostkant zijn op 1 meter afstand van de gevel meerdere bedrijfsgebouwen van derden aanwezig. De perceelgrens ligt op 0,7 m afstand van de zuidoostgevel van de loods van Recycling Van Werven. Aan de zuidwestkant is de eigen bedrijfsbebouwing op een afstand van circa 72 meter gelegen. Het tussenliggende terrein wordt gebruikt voor het opslaan van puin en zand (als in de vergunde situatie). De noordwestgevel kijkt uit op de Lorentzhaven. De tussenliggende kade heeft een breedte van circa 4 m. De haven is in de beoordeling van eventuele brandoverslagrisico's beschouwd als aangrenzend perceel.

2.3 Gebouw

De gerealiseerde opbouw van het gebouw is vastgelegd op de plattegrond- en geveltekeningen als weergegeven in de figuren 3a en 3b en het foto-overzicht in figuur 4.

Gerealiseerd is een loods met een vlakke betonvloer met daarop een draagconstructie in de vorm van stalen portaalspanten. De staalconstructie is aan de noordwest- en zuidwestkant aan de buitenzijde bekleed met een enkele staalplaat vanaf een hoogte van 6 m. Tot deze hoogte is langs de noordwestgevel (aan de kant van de kade) tot 6 m boven vloerniveau met gestapelde betonblokken (legioblocks) een betonwand gerealiseerd aan de binnenzijde van de staalconstructie. De zuidwestgevel is grotendeels open.

Aan de noordoost- en zuidoostkant is aan de binnenzijde van de staalconstructie tot 6 m hoogte met legioblocks een betonwand gerealiseerd met hierboven een brandwerend, met minerale wol geïsoleerd sandwichpaneel. De buitenzijde is met een stalen beplating afgewerkt.

De in de gevel opgenomen nooduitgangen zijn 60 minuten brandwerend en zelfsluitend uitgevoerd. De nooduitgangen zijn middels een met legioblocks gecreëerde gang vanuit het midden van de ruimte toegankelijk gemaakt. Dit voorkomt dat de uitgangen door de opgeslagen stoffen geblokkeerd raken. De gangen zijn aan de bovenzijde afgeschermd.

De loods is voorzien van een ongeïsoleerd staaldak op multibeamers. In het dak zijn rookluiken opgenomen ten behoeve van de bij de bouw gerealiseerde RWA-installatie voor de afvoer van warmte en rook bij brand. Deze wordt aangestuurd door een brandmeldinstallatie. Het certificaat van dit systeem is momenteel verlopen.

2.4 Gebruik

2.4.1 Gebruiksfunctie Bouwbesluit

Het gebruik van de loods valt onder de gebruikscategorie 'industriefuncties' van het Bouwbesluit. In de loods zijn maximaal 10 personen tegelijkertijd aanwezig.

2.4.2 Vergund gebruik

Op basis van de op de inrichting van toepassing zijnde milieuvergunning mag in de loods maximaal 6.000 ton aan afvalstoffen aanwezig zijn. Ook kan een sorteerlijn voor het sorteren van bouw- en slooppafval worden opgesteld.

De samenstelling van het mogelijk aanwezige bouw- en sloopafval is in paragraaf 3.1.3.1 van de toelichting bij de aanvraag als volgt gespecificeerd:

25 %	puin
25 %	sorteer- en/of zeefzand
20 %	hout
5 %	metaal
20 %	residu
5 %	overig (gips e.d.)

Verder is in de aanvraag aangegeven dat maximaal 1.350 liter aan oliën en vetten aanwezig kan zijn.

2.4.3 Gebruik door Van Werven

De loods wordt door Van Werven gebruikt voor de opslag van te recyclen materiaal. De maximaal aanwezige voorraden aan brandbaar materiaal kunnen qua samenstelling en hoeveelheid verschillen. De totale vuurlast (vanwege het gebouw, de installaties en het gebruik) wordt door Van Werven beperkt tot maximaal 300 kg vurenhout equivalent. Hiertoe is voor alle opslagvakken in de loods vastgelegd wat de maximale vuurlast in het desbetreffende opslagvak mag zijn. Een overzicht is gegeven in figuur 5c. Weergegeven is het huidige gebruik van ieder vak en de maximaal toelaatbare hoeveelheden als de capaciteit nodig is voor ander materiaal.

De verdeling van de brandbare goederen over de verschillende opslagvakken is zodanig gekozen dat de vuurbelasting evenredig is verdeeld over het totale oppervlak van de loods. Dit om te voorkomen dat op één locatie een hoge concentratie ontstaat.

De bovengrens van 300.000 kg vurenhout equivalent is gekozen om de RWA-installatie en brandmeldinstallatie met volledige bewaking en doormelding naar de brandweeralarmcentrale te kunnen laten vervallen.

Het brandbare afval zal niet hoger worden gestapeld dan tot 1 m onder de keerwanden. Dit om een eventuele brand te beperken tot de omvang van één opslagvak. De maximale stapelhoogte wordt met een rode lijn op de wanden aangegeven.

2.5 Verbrandingswaarde aanwezige materialen

De loods wordt door Van Werven gebruikt voor de opslag van menggranulaat, asfaltafval, aarde, zand, groenafval, bedrijfsafval, bouw- en sloopafval, divers hout en restanten dakbedekking / dakleer. Een nader overzicht is gegeven in figuur 5c en bijlage 2.2.

Momenteel is geen sorteerinstallatie aanwezig, maar het is niet uit te sluiten dat een dergelijke installatie in de toekomst nog wel wordt geplaatst. In de vuurlastberekening is daarom wel een sorteerinstallatie, het aanwezige materieel, de aanwezige dieseltank (3.000 dm³) en opslag van smeermiddelen (maximaal 1.500 kg) e.d. meegenomen.

Voor het menggranulaat, aarde, zand, e.d. geldt dat deze materialen niet brandbaar zijn. Voor deze materialen geldt in relatie tot het aspect beheersbaarheid van brand geen maximale grenswaarde voor de aanwezige hoeveelheid.

Het asfaltafval bestaat vooral uit zand en grind en is behoudens de aanwezige bitumenfractie niet brandbaar. Dit aandeel is beperkt, wat resulteert in een gemiddelde verbrandingswaarde van 1,5 MJ/kg.

Het aanwezige groenafval betreft snoei-afval vermengd met grond. Het materiaal wordt na overslag afgevoerd en elders verder bewerkt. Voor de eventueel brandbare groene fractie (maximaal 30 % van het totaal) geldt dat de verbrandingswaarde afhankelijk is van het vochtgehalte. Hoe verser het materiaal, hoe lager de verbrandingswaarde per kg. In het achtergronddocument voor het MER voor LAP 1 rond groenafval is hiervoor het volgende aangegeven:

'De stookwaarde is berekend op basis van de macrosamenstelling volgens Afvalzorg, waarop de cijfers in de kolom "MER-LAP" zijn gebaseerd (...). De waarde 1,06 is een correctiefactor die door de KEMA is gevonden door berekende stookwaarden te toetsen aan experimenteel gevonden stookwaarden van biomassa's. De berekende stookwaarde is 10,0 MJ/kg'.

Bij aanwezigheid van 30 % groenafval en 70 % grond bedraagt de verbrandingsafval van het ongesorteerd groenafval derhalve circa 3 MJ/kg.

Het bouw- en sloopafval (BSA) worden ingenomen en op dit moment uitsluitend afgevoerd naar een sorteerinstallatie, zoals die oorspronkelijk ook in de loods van Gebr. Post stond opgesteld. Het materiaal bestaat grotendeels uit niet brandbare bestanddelen als zand, steen, gips, e.d. Circa 40 % van het materiaal is wel brandbaar (hout, papier, kunststof, e.d.) met een gemiddelde verbrandingswaarde van 15 MJ/kg. Voor het ongesorteerd bouw- en sloopafval geldt daarmee een gemiddelde verbrandingswaarde van 6 MJ/kg als bovengrens.

Het bedrijfsafval wordt aangevoerd in rolcontainers en uiteindelijk afgevoerd voor verbranding. Het betreft kantoor-, winkel- en dienstenafval (KWD-afval) dat voor wat betreft de verbrandingswaarde vergelijkbaar is met ongesorteerd huishoudelijk afval. Hiervoor geldt een gemiddelde verbrandingswaarde van 9 MJ/kg (de AVI hanteert voor acceptatie een maximale bovengrens van 12 MJ/kg).

Het hout dat aanwezig is betreft een mengsel van droog en nat bouw- en sloophout en snoeiafval. De gemiddelde verbrandingswaarde bedraagt 15 MJ/kg.

Het dakleer dat aanwezig kan zijn betreft eveneens sloopafval. Het materiaal wordt opgeslagen in combinatie met de toegepaste onderlagen (jute, vilt, o.i.d.) en meegetrokken overig bouw materiaal. Het brandbare deel (teermastiek of bitumen) is beperkt. De gemiddelde verbrandingswaarde is daarmee gelijk aan 23 MJ/kg.

3. REGELGEVING COMPARTIMENTERING

3.1 Eisen Bouwbesluit

De eisen met betrekking tot de brandcompartimentering zijn vastgelegd in afdeling 2.10 van het Bouwbesluit 2012. Bestaande gebouwen met een industrie functie moeten op grond van de regelgeving als vastgelegd in deze afdeling worden ingedeeld in brandcompartimenten met een gebruiksoppervlak van maximaal 3.000 m². Voor nieuwbouw geldt een maximale compartimentgrootte van 2.500 m².

De tussen brandcompartimenten met een gebruiksoppervlak van maximaal 2.500 m² aan te houden WBDBO (weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag) bedraagt voor nieuwbouw in algemene zin 60 minuten. De aan te houden waarde is onafhankelijk van de in de brandcompartimenten aanwezige vuurbelasting.

Voor bestaande gebouwen geldt bij een compartimentgrootte van maximaal 3.000 m² een minimaal te realiseren WBDBO van 20 minuten, tenzij bij de bouw al hogere eisen waren gesteld. Dit is het geval. Een overzicht is gegeven in paragraaf 3.2.

Door een beroep te doen op artikel 1.3 van het Bouwbesluit (gelijkwaardigheid) kunnen grotere brandcompartimenten worden toegestaan als wordt aangetoond, dat een qua veiligheid en beheersbaarheid gelijkwaardige situatie wordt gerealiseerd. Om invulling te geven aan de gelijkwaardigheid is door het Ministerie van Binnenlandse Zaken, Directie Brandweer en Rampenbestrijding, Afdeling Preventiebeleid de methode "Beheersbaarheid van Brand 2007" ontwikkeld. Een nadere omschrijving is gegeven in paragraaf 3.3.

3.2 Bouwvergunning

Uitgaande van de tekeningen behorend bij de bouwvergunning voor de loods, is de volgende situatie vergund c.q. vereist:

- Een maximale compartimentgrootte van 3.525 m².
- Een WBDBO van 90 minuten voor de direct naast de perceelgrens gelegen noordoost- en zuidoostgevel.
- Een WBDBO van 0 minuten voor de zuidwest- en noordwestgevel.
- De aanwezigheid van een RWA-installatie aangestuurd door de brandmeldinstallatie.
- De aanwezigheid van een brandmeldinstallatie met volledige bewaking en doormelding naar de brandweeralarmcentrale.

De RWA- en brandmeldinstallatie met doormelding was vereist vanwege het vergunde gebruik. Het gebruik door Van Werven (zie paragraaf 2.4.3) kent een lagere vuurbelasting, waardoor een RWA-installatie niet meer nodig is. Dit als nader onderbouwd in de volgende hoofdstukken.

3.3 Methode “Beheersbaarheid van Brand 2007”

3.3.1 Algemeen

In de Methode “Beheersbaarheid van Brand 2007” (verder genoemd Methode BvB) zijn voor grote brandcompartimenten vier ‘standaard’ maatregelpakketten omschreven om te voorkomen dat voor elk project een specifiek gelijkwaardigheidsonderzoek moet worden uitgevoerd. De op basis van de Methode BvB maximaal toelaatbaar te achten brandcompartimentgrootte (A_{\max}) bedraagt:

$$A_{\max} = \frac{300.000 \cdot M}{q} \quad [m^2]$$

met:

q = de gemiddelde vuurbelasting in kg vurenhout equivalent per m^2 gebruiksooppervlak en
 M = een maatregelfactor behorend bij het toe te passen maatregelpakket.

Een overzicht van de mogelijk toe te passen maatregelpakketten is gegeven in tabel 1. Uitgangspunt voor het vergunde gebruik is maatregelpakket II. Beoogd door Van Werven is een gebruik volgens maatregelpakket I.

Tabel 1 Overzicht maatregelpakketten Methode “Beheersbaarheid van Brand”

Pakket	Belangrijkste kenmerken
I	<ul style="list-style-type: none"> - Maximale vuurlast in het compartiment: 300 ton vurenhout equivalent ($M = 1$). - WBDBO omhulling = q_m + toeslag met een minimum van 60 minuten en een maximum van 240 minuten en q_m = de maatgevende vuurbelasting¹ in kg vurenhout equivalent/m^2. - Er zijn maximaal twee enkelvoudig uitgevoerde verbindingen naar andere brandcompartimenten toegestaan.

¹ De maatgevende vuurbelasting is gelijk aan:

- de gemiddelde vuurbelasting voor compartimenten met een vloerooppervlak van maximaal 1.000 m^2 ;
- de gemiddelde vuurbelasting ter plaatse van de meest ongunstige 1.000 m^2 voor compartimenten groter dan 1.000 m^2 .

De maatgevende vuurbelasting is als wordt uitgegaan van maatregelpakket I bepalend voor de naar omliggende brandcompartimenten te realiseren WBDBO. Deze waarde is in de huidige situatie afgestemd op een vuurlast van maximaal 90 kg vurenhout equivalent per m^2 , wat op basis van de toegestane compartimentgrootte in dit geval ook de maximale gemiddelde vuurbelasting in de hele loods mag zijn. Dit betekent dat de vuurlast gelijkmatig over de opslagvakken verdeeld moet worden.

Pakket	Belangrijkste kenmerken
II	<ul style="list-style-type: none"> - Maximale vuurlast in het compartiment: 600 ton vurenhout equivalent ($M = 2$). - WBDBO omhulling = q_m met q_m = de maatgevende vuurbelasting in kg vurenhout equivalent/m². - Er moet kunnen worden voldaan aan onderstaande randvoorwaarden: <ul style="list-style-type: none"> a. een beperkte ontwikkelsnelheid van brand; b. de aanwezigheid van een automatische brandmeldinstallatie met volledige bewaking en directe doormelding naar de brandweeralarmcentrale; c. de aanwezigheid van een RWA-installatie; d. de aanwezigheid van een zodanige bluswatervoorziening dat het voor de brandweer mogelijk is binnen 7 minuten na aankomst ter plaatse water op het vuur te brengen in een hoeveelheid die minstens voldoende is voor twee handstralen.
III	<ul style="list-style-type: none"> - Maximale vuurlast in het compartiment: 3.000 ton vurenhout equivalent ($M = 10$). - WBDBO omhulling = 240 minuten. - Er moet kunnen worden voldaan aan onderstaande randvoorwaarden: <ul style="list-style-type: none"> a. een wijze van opslag en zodanige materialen dat er sprake is van een vuurbelasting van minstens 300 kg vurenhout equivalent/m² met lage afbrandsnelheid (bulkopslag); b. de aanwezigheid van een automatische brandmeldinstallatie met volledige bewaking en directe doormelding naar de brandweeralarmcentrale; c. het afwezig zijn van enkelvoudige verbindingen naar aangrenzende brandcompartimenten.
IV	<ul style="list-style-type: none"> - Een vuurlast in het compartiment die afhankelijk van de toe te passen sprinklerinstallatie kan oplopen tot maximaal 9.900 ton vurenhout equivalent ($M = 33$). - Een WBDBO omhulling afhankelijk van te realiseren situatie: 0 – 240 minuten naar op hetzelfde perceel gelegen brandcompartimenten en 60 – 240 minuten naar spiegelsymmetrisch ten opzichte van de perceelgrens op de aangrenzende percelen gelegen brandcompartimenten. - De aanwezigheid van een op de aanwezige situatie en het gebruik van het compartiment afgestemde gecertificeerde automatische blusinstallatie.

De vereiste brandwerendheid van de gevels moet worden bepaald aan de hand van hoofdstuk 5 van de Methode BvB. De hier weergegeven methode wijkt af ten aanzien van het in rekening te brengen geveleppervlak van de in NEN 6068 voor industriegebouwen omschreven 'vereenvoudigde methode'.

3.3.2 Beperkingen aan de vormgeving van BvB-compartimenten

In tabel 2 is een overzicht weergegeven van de beperkingen aan de vormgeving van BvB-compartimenten, waarmee in de uitwerking van voorzieningen rekening is gehouden.

Tabel 2 Overzicht van algemene eisen aan BvB-compartimenten en het bouwen van andere compartimenten op een BvB-compartiment

Beperkingen aan BvB-compartimenten	Maatregelpakket			
	I	II	III	IV
Aan de aard ervan: vallend binnen één gebouw	V	V	V	V
beperking aan celvormige indeling	ja	'vrij'	-	'vrij'
maximale hoogte	15 m	15 m	15 m	Zie verderop
maximaal aandeel van verdiepingen in de gebruiksoppervlakte	50%	50%	nihil	'vrij'
Aan het stapelen van BvB-compartimenten op elkaar maximaal 1 op ander	V	V	-	'vrij'
maximale gezamenlijke hoogte	15 m	15 m	-	'vrij'
Aan het gebruik en de scheiding bij stapeling: maatgevende vuurbelasting maximaal (qm in kg vuren hout/m ²)	180	180	-	240
WBDBO van horizontale scheiding (minuten)	qm + 60	qm + 60	-	Zie verderop
gevaarlijke stoffen bij stapeling: minimaal volgens vigerend beleid	V	V	V	V
Verklaring: V = van toepassing c.q. toegestaan - = niet van toepassing / niet toegestaan 'vrij' = binnen BvB geen verdere beperking dan in de tabel toepassingsgebied	Opmerkingen: Bij het bouwen van normale compartimenten boven 1 laag BvB-compartimenten, stelt BvB geen verdere hoogtebeperking aan de bovenbouw. Er zijn wel beperkingen gesteld aan de gebruiksfuncties van (normale) brandcompartimenten boven een BvB-compartiment. Boven 2 lagen BvB-compartimenten, wat het maximum is, is geen verdere bovenbouw toegestaan, met uitzondering van 'normale' technische ruimten en met uitzondering van maatregelpakket IV.			

3.3.3 Verbindingen

Een verbinding is een afsluitbare doorvoeropening voor personen of goederen. In de Methode BvB spelen interne verbindingen tussen brandcompartimenten een rol. Het aantal enkelvoudig uitgevoerde verbindingen naar aangrenzende brandcompartimenten moet, bij toepassing van maatregelpakket I (= basispakket), tot maximaal twee worden beperkt.

Als één verbinding worden geteld de doorgangen naar hetzelfde aangrenzende compartiment, die vallen binnen de volgende dimensies: 10 m breedte en 8 m hoogte.

In de te beoordelen situatie zijn geen verbindingen aanwezig. Aan de loods grenzen geen andere brandcompartimenten.

4. BEOORDELING BRANDCOMPARTIMENTERING

4.1 Brandcompartiment

De loods is gerealiseerd als één brandcompartiment met een gebruiksoppervlak 3.525 m².

De gemiddelde- en maatgevende vuurbelasting in het brandcompartiment is voor het vergunde en huidige gebruik bepaald om te bepalen of op basis van de Methode BvB een compartimentgrootte van 3.525 m² toelaatbaar kan worden geacht.

4.2 Berekeningsmethode

In dit hoofdstuk is een berekening gegeven van de gemiddelde- en maatgevende vuurbelasting van het brandcompartiment voor het vergunde en gewenste gebruik. De berekening is uitgevoerd in overeenstemming met de in de NEN 6090:2006 "*Bepaling van de vuurbelasting*" en de Methode BvB gegeven rekenregels.

De verbrandingswaarden van de diverse materialen zijn voor zover mogelijk ontleend aan de norm NEN 6090:2006 "*Bepaling van de vuurbelasting*". Daarnaast is gebruik gemaakt van de publicatie "*Vuurbelastingen in industriegebouwen*" van het IFV (Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid, voorheen NIBRA), de norm DIN 18230-3; augustus 2002, Beilicke Bautechnischer Brandschutz en bijlage A1 t/m A7 van deel 2 van de methode BvB.

De Methode BvB drukt de verbrandingsenergie naast Megajoule (MJ) uit in kilogrammen vurenhout equivalent (kg vurenhout equivalent). Een kilogram vurenhout equivalent staat daarbij voor een verbrandingswaarde van 19 MJ.

4.3 Vergund gebruik

4.3.1 Aanwezige vuurbelasting vergund gebruik

De gemiddelde (en maatgevende) vuurbelasting van het brandcompartiment wordt bepaald door de bouwconstructie, de inrichting en het beoogde gebruik.

Een berekening van de gemiddelde permanente vuurbelasting is gegeven in bijlage 1 en de berekening van de gemiddelde variabele vuurbelasting vanwege de inrichting en het vergund gebruik (zie paragraaf 2.4.2) in bijlage 2.1. De resultaten zijn samengevat in tabel 3.

Tabel 3 Vuurbelasting vergund gebruik

	Gebruiks- oppervlak [m ²]	Vuurlast [MJ]	Vuurbelasting [MJ/m ²]	Bijlage
permanente vuurbelasting opslagloods Van Werven	3.525	19.518	5,5	1
variabele vuurbelasting opslagloods Van Werven	3.525	41.270.637	11.708,0	2.1
totaal	3.525	41.290.155	11.713,5	

De in het totale compartiment aanwezige gemiddelde vuurbelasting (q) bedraagt:

$$\frac{41.290.155}{3.525} = 11.713,5 \text{ MJ/m}^2 = 616,5 \text{ kg vurenhout equivalent/m}^2.$$

Bepalend is de aanwezige voorraad aan hout, brandbaar residu (afvalmengsel met hout, kunststof, papier en niet brandbare materialen) en overig brandbaar (bedrijfs-)afval. Aangegeven in de milieu-aanvraag is een aanzienlijke hoeveelheid afval (6.000 ton) en een hoog percentage aan hout (20 %), residu (20 %) en overige (bedrijfs-)afval (5 %).

De vergunde hoeveelheid aan materiaal is zodanig groot dat het afval enkel en alleen in de loods kan worden opgeslagen als de totale loods is gevuld. De maatgevende vuurbelasting is daarmee in dit geval gelijk aan de gemiddelde vuurbelasting.

4.3.2 *Maximaal toelaatbare compartimentgrootte vergunde situatie*

De op basis van de milieuvergunning toegestane vuurlast is zodanig hoog dat onafhankelijk van het toe te passen maatregelpakket geen veilige en beheersbare situatie kan worden gerealiseerd als de loods niet nader in brandcompartimenten wordt opgedeeld.

4.4 **Gebruik door Van Werven**

4.4.1 *Algemene omschrijving*

De totale vuurlast (vanwege het gebouw, de installaties en het gebruik) wordt door Van Werven beperkt tot maximaal 300 kg vurenhout equivalent om te kunnen werken met maatregelpakket I van de methode Beheersbaarheid van Brand 2007 (dat wil zeggen zonder RWA-installatie).

Hiertoe is voor alle opslagvakken in de loods vastgelegd wat de maximale vuurlast in het desbetreffende opslagvak mag zijn. Een overzicht is gegeven in figuur 5c. Weergegeven is het huidige gebruik van ieder vak en de maximaal toelaatbare hoeveelheden als de capaciteit nodig is voor ander materiaal. De opslagvakken voor brandbaar materiaal zijn zodanig gekozen dat de vuurlast evenredig verdeeld over het brandcompartiment wordt opgeslagen. De maatgevende vuurlast (= de aanwezige vuurlast ter plaatse van de meest ongunstige 1.000 m²) is daarmee gelijk aan de gemiddelde vuurlast.

Het brandbare afval zal niet hoger worden gestapeld dan tot 1 m onder de keerwanden. Dit om een eventuele brand te beperken tot de omvang van 1 opslagvak. De maximale stapelhoogte wordt met een rode lijn op de wanden aangegeven.

4.4.2 *Aanwezige vuurbelasting*

De gemiddelde (en maatgevende) vuurbelasting van het brandcompartiment wordt bepaald door de bouwconstructie, de inrichting en het beoogde gebruik.

Een berekening van de gemiddelde permanente vuurbelasting is gegeven in bijlage 1 en de berekening van de gemiddelde variabele vuurbelasting vanwege het gebruik door Van Werven (zie paragraaf 2.4.3 en figuur 5c) in bijlage 2.2. Uitgegaan is van het huidige gebruik van de opslagvakken met maximale hoeveelheden als aangegeven in figuur 5c en bijlage 2.2 en het aanwezige materieel plus een eventueel op te stellen (en vergunde) sorteerinstallatie.

Bij een ander gebruik wordt de opslaghoeveelheid beperkt tot het in figuur 5c aangegeven maximum opdat geen overschrijding optreedt van de voor het desbetreffende vak in de berekening opgenomen maximale vuurlast. De resultaten zijn samengevat in tabel 4.

Tabel 4 Vuurbelasting huidig gebruik

	Gebruiks- oppervlak [m²]	Vuurlast [MJ]	Vuurbelasting [MJ/m²]	Bijlage
permanente vuurbelasting opslagloods Van Werven	3.525	19.518	5,5	1
variabele vuurbelasting opslagloods Van Werven	3.525	5.662.387	1.606,4	2.2
totaal	3.525	5.681.905	1.611,9	

De in het totale compartiment aanwezige gemiddelde vuurbelasting (q) bedraagt:

$$\frac{5.681.905}{3.525} = 1.611,9 \text{ MJ/m}^2 = 84,8 \text{ kg vurenhout equivalent/m}^2.$$

Maatgevend en bepalend voor de vuurlast is de opslag aan brandbaar materiaal. Voor de opslag van onbrandbaar materiaal gelden vanuit de vuurlastberekening geen nadere beperkingen. Wel mag de totale opslaghoeveelheid niet groter zijn dan de vergunde hoeveelheid van 6.000 ton aan afval.

Bij aanwezigheid van een gemiddelde vuurbelasting van 85 kg vurenhout equivalent per m² en de toepassing van maatregelpakket I (= basispakket, M = 1) kan op basis van de criteria als gegeven in de Methode BvB een compartimentgrootte van 3.529 m² toelaatbaar worden geacht. De loods heeft een grootte van 3.525 m² en kan daarom als één ongedeeld brandcompartiment gehandhaafd blijven. Een rook- en warmteafvoerinstallatie is niet nodig.

4.5 Vereiste WBDBO en beoordeling

Bepalend voor de vanuit het brandcompartiment naar de omliggende brandcompartimenten te realiseren WBDBO is de voor de maatgevende vuurbelasting (q_m) berekende waarde van 85 kg vurenhout equivalent per m².

Voor het berekenen van de WBDBO vanuit het compartiment naar de omliggende bebouwing is uitgegaan van spiegelsymmetrie. Hierbij wordt de WBDBO vanuit het compartiment naar een gespiegeld "fictief" gebouw beschouwd. Daarbij wordt de perceelgrens of het hart van de weg, water of openbaar groen als spiegellijn gehanteerd. De haven is in dat kader als aangrenzend perceel gezien.

Vanaf de noordoostgevel bedraagt de afstand naar de perceelgrens 0,5 meter. Deze gevel dient (als vergund) ten minste 90 minuten brandwerend te zijn uitgevoerd. Extra voorzieningen zijn niet nodig.

Voor de op 0,7 m van de perceelgrens gelegen lange zuidoostgevel (675 m²) geldt een toeslag van 60 minuten voor de vereiste weerstand tegen brandoverslag. Vereist is derhalve een WBDBO van 150 minuten. Aanwezig is 90 minuten in de eigen gevel en 30 minuten (op basis van spiegelsymmetrie) bij de burelen. Bepalend is het geveldeel boven 6 m. Het in legio-blocks uitgevoerde geveldeel is voldoende brandwerend om 150 mm WBDBO te realiseren. Brandoverslag in deze richting kan zonder het treffen van aanvullende maatregelen worden voorkomen door het brandbaar materiaal niet hoger te stapelen dan 5 m (tot 1 m onder de rand van legio-blocks).

Voor de op 3,7 m van de kade gelegen noordwestgevel (675 m²) geldt een toeslag van 60 minuten voor de vereiste weerstand tegen brandoverslag. Vereist is derhalve een WBDBO van 150 minuten. Aanwezig is 150 minuten in de eigen gevel tot 6 m hoogte in de vorm van legio-blocks. Brandoverslag in deze richting kan zonder het treffen van aanvullende maatregelen worden voorkomen door het brandbaar materiaal niet hoger te stapelen dan 5 m (tot 1 m onder de rand van legio-blocks).

De "open" zuidwestgevel kijkt uit op het kantoorgebouw dat op een afstand van meer dan 70 meter is gelegen. Dit is voldoende om een weerstand tegen brandoverslag van 60 minuten te realiseren.

Een samenvattend overzicht van de vereiste en aanwezige WBDBO is gegeven in tabel 5.

Tabel 5 Aanwezige WBDBO gevels

Gevel/scheiding	Toeslag	WBDBO - eis [min.]	WBDBO [min.]		WBO door afstand [min.]	Opmerking
			Brongevel	Doelgevel		
Noordoostgevel	0	90	>120	30	0	Voldoet
Zuidoostgevel	60	150	>120	30	0	Voldoet
Zuidwestgevel	0	90	0	0	240	Voldoet
Noordwestgevel	60	150	>120	30	0	Voldoet

Een overzicht van de voor de gevels vereiste en gerealiseerde brandwerendheid is gegeven in figuur 5b.

5. BRANDVEILIGHEIDINSTALLATIES

5.1 Brandmeld- en ontruimingsinstallatie

Eisen met betrekking tot het opnemen van brandveiligheidsinstallaties zijn vastgelegd in de afdelingen 6.5 en 6.6 van het Bouwbesluit 2012. De Methode BvB stelt geen nadere randvoorwaarden als de totale vuurlast binnen de kaders van maatregelenpakket I blijft.

In de loods dient op basis van de regelgeving als vastgelegd in het Bouwbesluit een brandmeld- en ontruimingsinstallatie aanwezig te zijn, die wordt uitgevoerd als niet automatisch (handbrandmelders plus ontruimingsalarm). Doormelding naar de brandweeralarmcentrale is niet vereist.

De brandmeld- en ontruimingsinstallatie dient te voldoen aan de NEN 2535:2009, inclusief wijzigingsblad C1:2010 en NEN 2575:2004, inclusief wijzigingsblad C1:2006.

5.2 Blusmiddelen

De loods moet op grond van de eisen als vastgelegd in afdeling 6.7 van het Bouwbesluit worden voorzien van brandslanghaspels. Deze staan als zodanig ook op de vergunning-tekening aangegeven.

In verband met vorstgevaar zijn in overleg met de brandweer poederblussers geplaatst. Deze moeten een inhoud van ten minste 6 kg hebben en geschikt zijn voor het blussen van de ter plaatse aanwezige goederen.

De mobiele blusapparaten dienen duidelijk zichtbaar te worden opgehangen of te worden gemarkeerd met een pictogram als bedoeld in NEN 3011:2004 "Veiligheidskleuren en -tekens in de werkomgeving en in de openbare ruimte", inclusief correctieblad C1:2007. Een overzicht van de locaties waar een blusser moet worden aangebracht is gegeven in figuur 5b.

Verder dient de aanwezige zuigbuis voor het oppompen van bluswater uit de haven (zie figuur 5a) toegankelijk en gebruiksklaar te zijn.

5.3 Verlichting en noodverlichting

De loods moet voorzien zijn van verlichting met een verlichtingssterkte van ten minste 1 lux op vloerniveau. Het aansluiten van de verlichting op een noodstroomvoorziening is niet vereist (er zijn niet meer dan 75 personen aanwezig en binnen de loods zijn geen beschermde vluchtroutes als bedoeld in artikel 6.2, lid 4 van het Bouwbesluit aanwezig).

5.4 Vluchtwegaanduidingen

Het aanbrengen van vluchtwegaanduidingen (in de vorm van een sticker, bordje of verlichte transparant) boven de nooduitgangen is verplicht. De aanduidingen moeten voldoen aan NEN 6088:2002 en moeten goed zichtbaar en voldoende herkenbaar worden aangebracht.

6. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

De opslagloods op het bedrijfsterrein van Recycling Van Werven BV aan de Snelliusstraat 20 in Harderwijk kan bestaan uit één brandcompartiment als de totale vuurlast beperkt blijft tot maximaal 300.000 kg vurenhout equivalent evenredig verdeeld over de loods. Hiertoe wordt de vuurlast in de opslagvakken beperkt tot de in figuur 5c aangegeven waarde. Aanvullend mag een sorteerinstallatie en het voor de verwerking van het afval benodigde materieel in de loods aanwezig zijn.

Het brandbaar materiaal mag niet hoger dan 5 m (= 1 m onder de rand van de legioblock keerwanden) worden gestapeld. Deze hoogte wordt met een rode lijn op de keerwanden aangegeven.

De totale vuurlast is op basis van het hierboven omschreven gebruik maximaal 300.000 kg vurenhout equivalent, zodat voor de selectie van de overige maatregelen op basis van de Methode 'Beheersbaarheid van Brand 2007' mag worden uitgegaan van maatregelpakket I.

Dit houdt in dat:

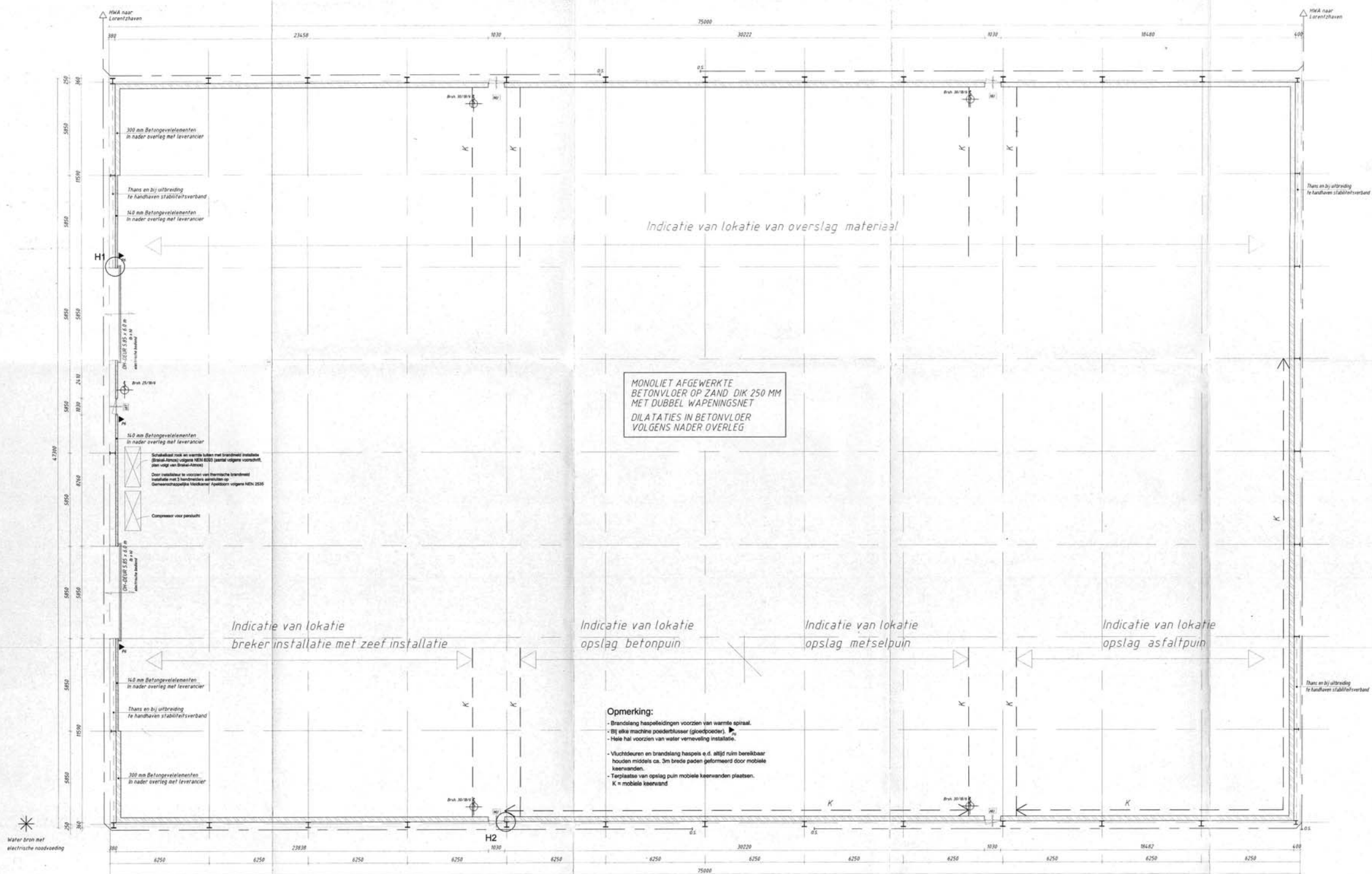
- er geen rook- en warmteafvoerinstallatie nodig is;
- aansturing van de rookluiken door de brandmeldinstallatie niet meer nodig is;
- de doormelding van de brandmeldinstallatie naar de brandweeralarmcentrale kan komen te vervallen.

Wel moet worden voorzien in de brandveiligheidsinstallaties als omschreven in hoofdstuk 5 en aangegeven in de figuren 5a en 5b.

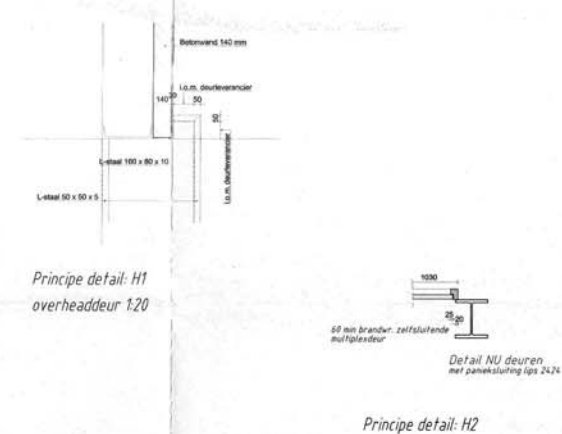
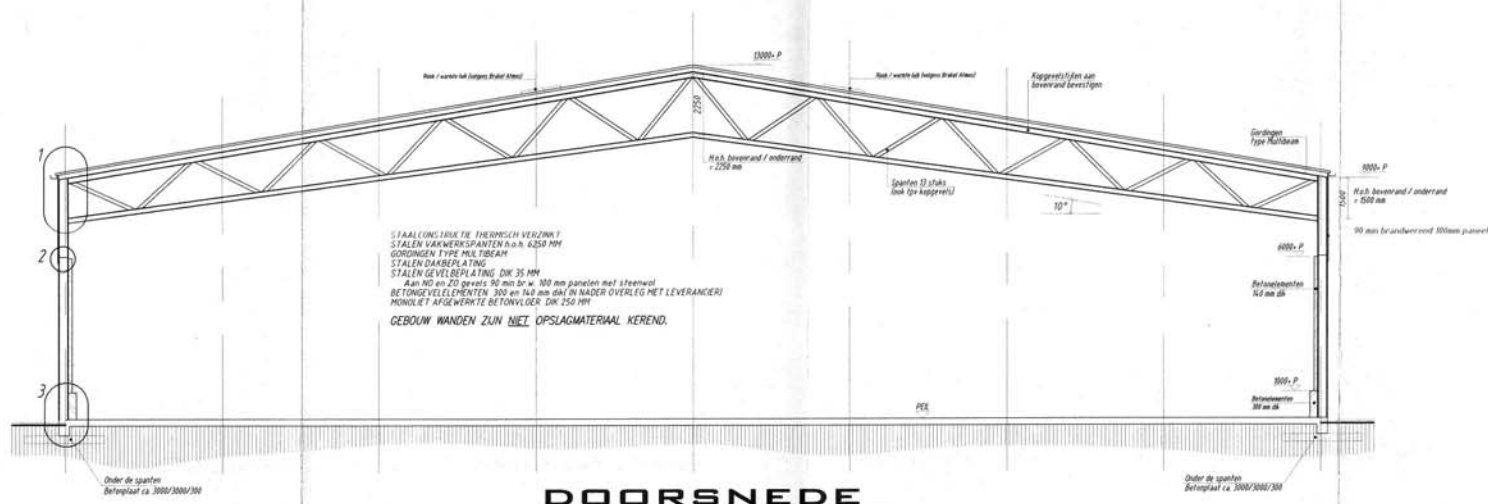
SPA ingenieurs



Mevrouw dr. R.F. Noorman



PLATTEGROND

SITUATIE
SCHAL: 1:1000
GEMEENTE HARDERWIJK
KAD. BEKEND
SETTEGEMEENTE HARDERWIJK
HOOFDVERBOD STADSCHOUWING
BOLN- EN WONINGTOEZICHT
20 JUNI 2006
geen bezwaar d.d.Brandweer Harderwijk
Afdeling Preventie
BIA op de 2006
Gastel
Relour

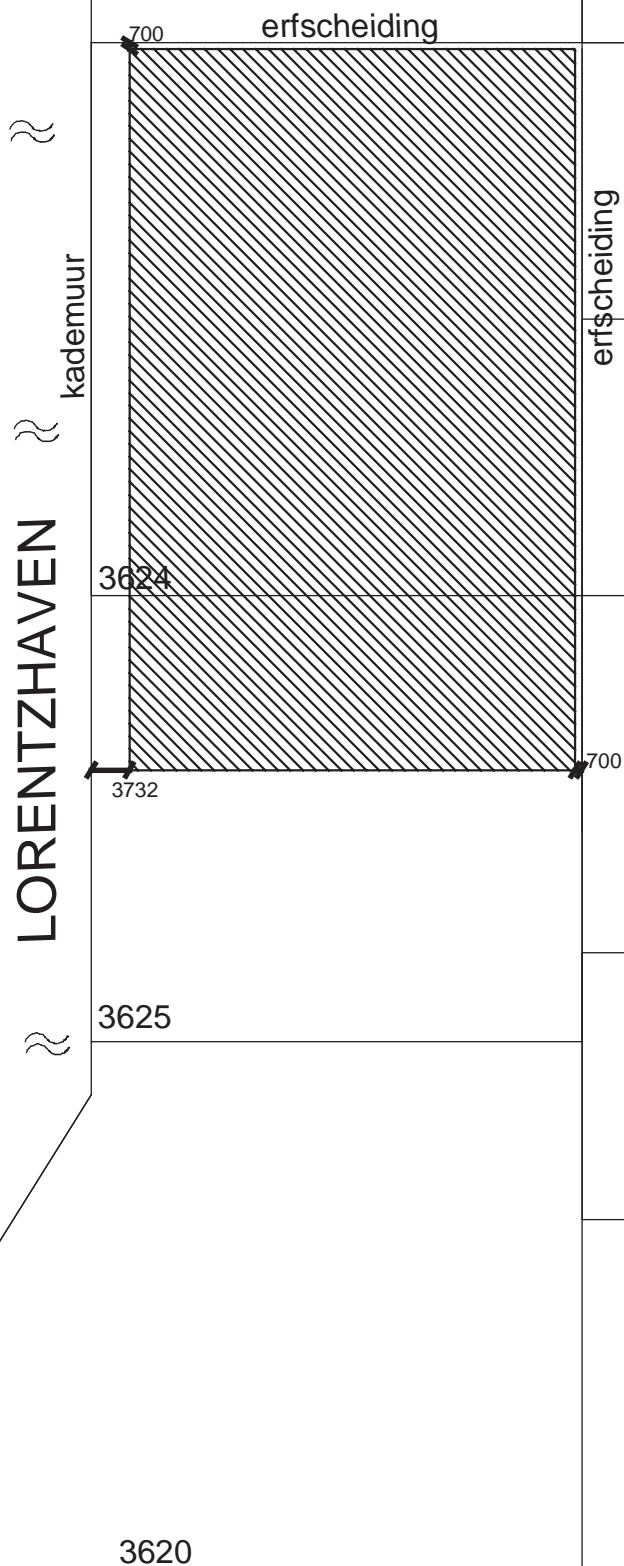
Post BV Harderwijkweg 268 3845 LD	
04-11-1999	
1:100 / 1:1000	
E. Schrijver	
Plattegrond + Doorsnede + Situatie Recyclinghal aan de Snelliusstraat 20 te Harderwijk	
05-11-99	27.11.99
5230	B6

KELVINSTRAAT

20140268

Figuur 2

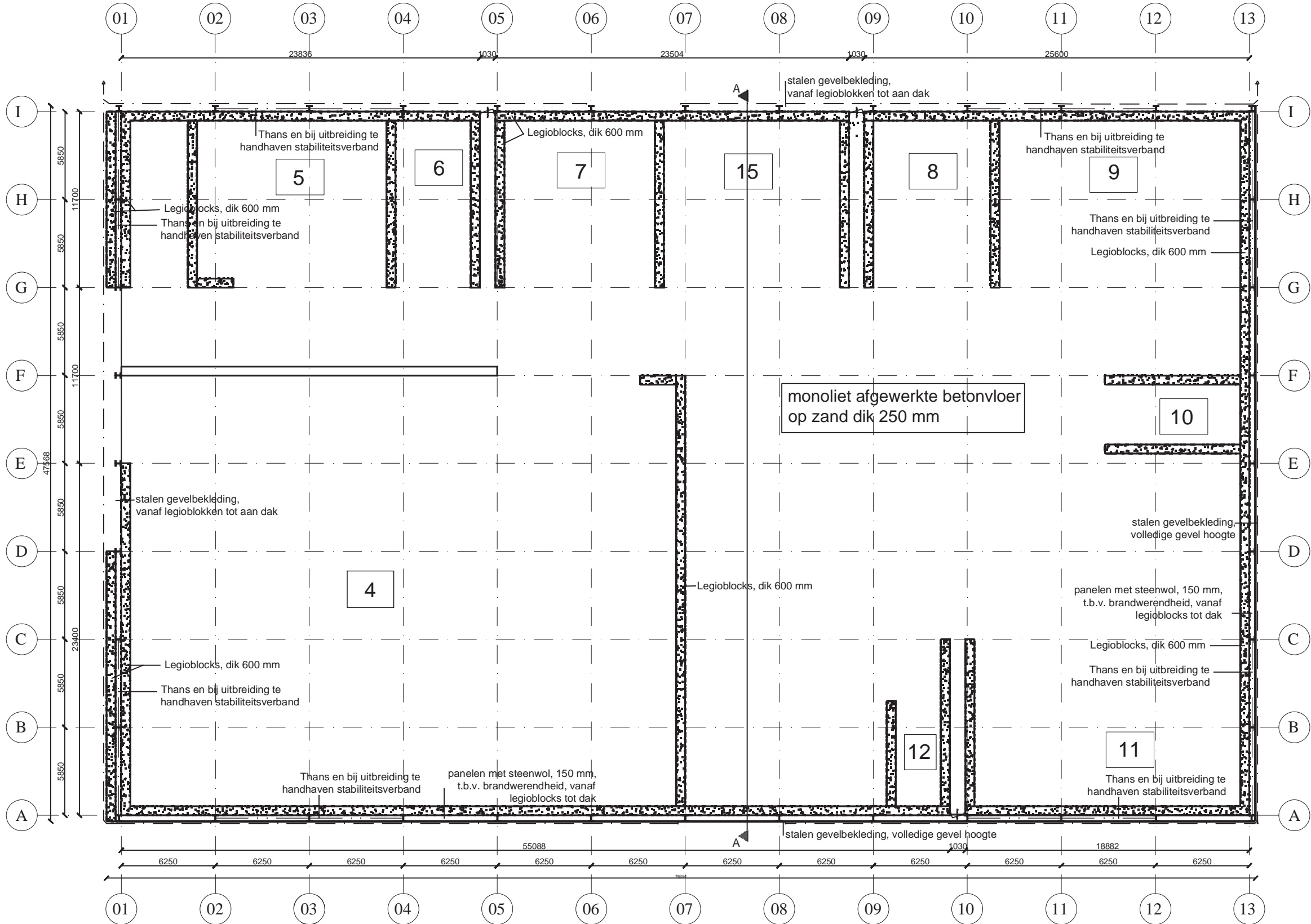
situatietekening



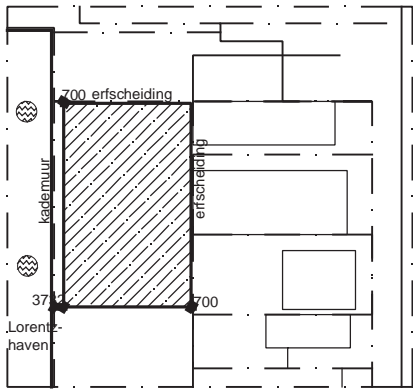
N

Situatie
schaal: 1:200

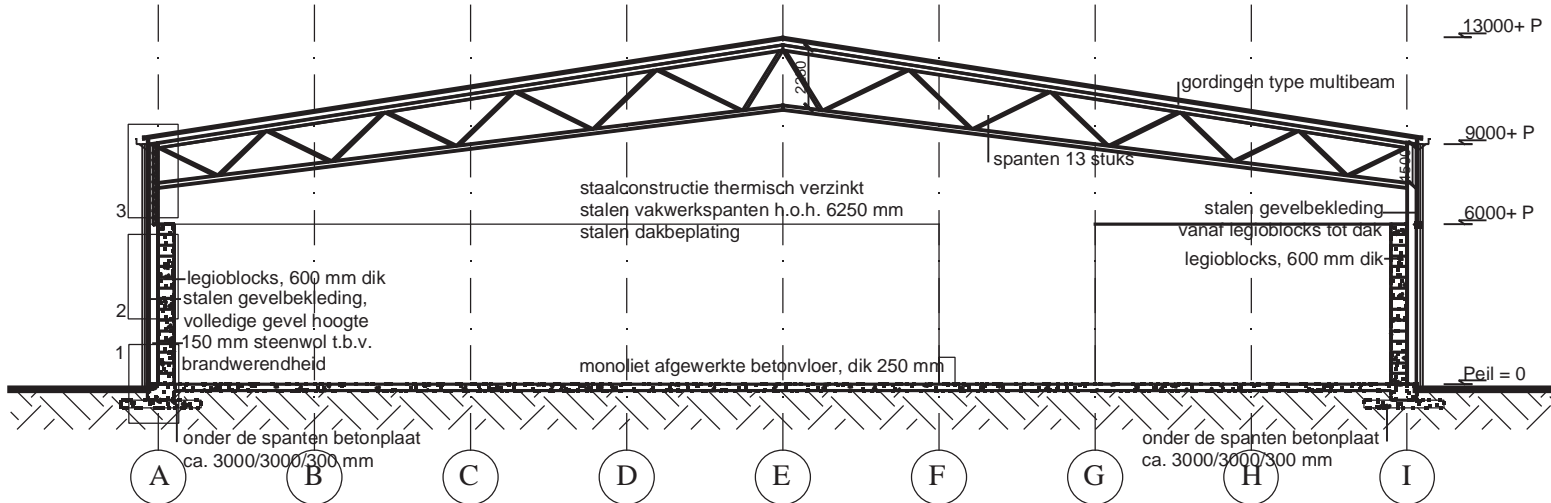




- Legenda vakindeling**
- 4 vak bestemd voor menggranulaat
 - 5 vak bestemd voor asfalt afval
 - 6 vak bestemd voor grond
 - 7 vak bestemd voor groenafval
 - 8 vak bestemd voor BA
 - 9 vak bestemd voor BSA ongesorteerd
 - 10 vak bestemd voor zwaar BSA
 - 11 vak bestemd voor A/B hout
 - 12 vak bestemd voor dakleer afval
 - 15 vak bestemd voor BA op- en overslag



SITUATIE
schaal 1:1000
Gemeente Harderwijk
KAD bekend
Sectie

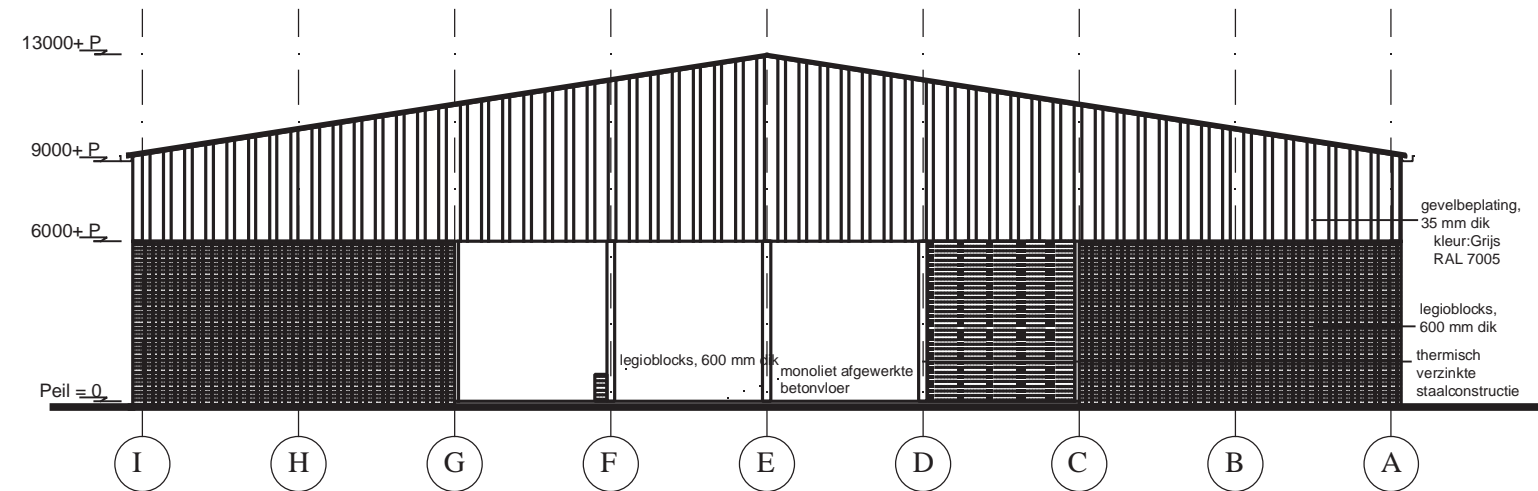


PLATTEGROND

schaal: 1:100

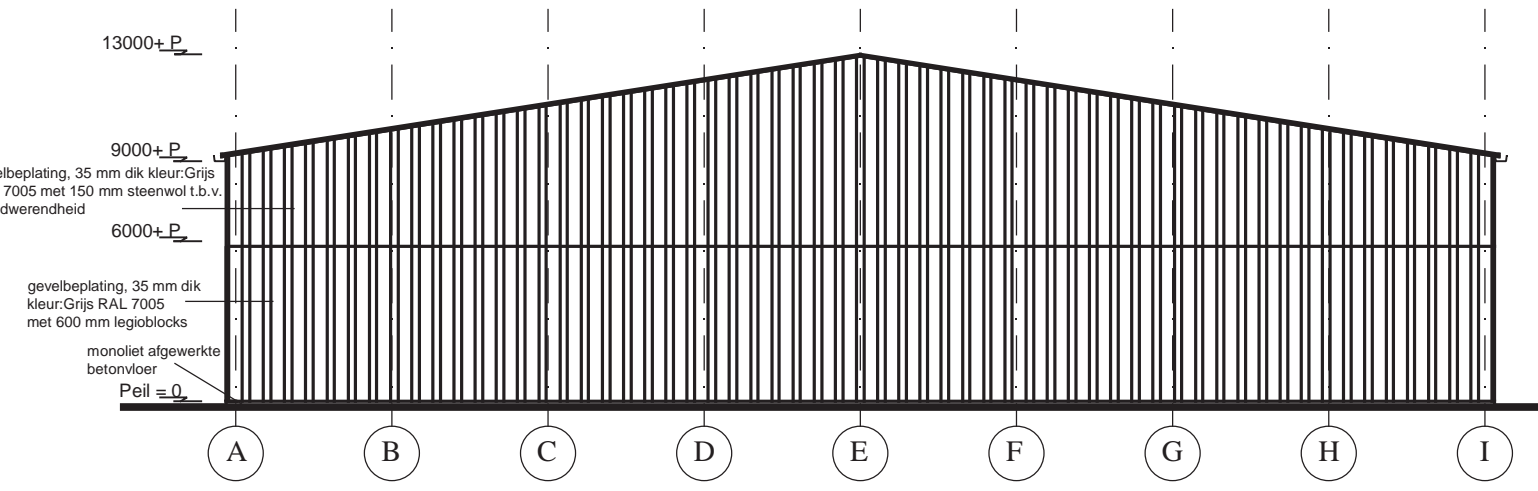
DOORSNED

schaal: 1:100



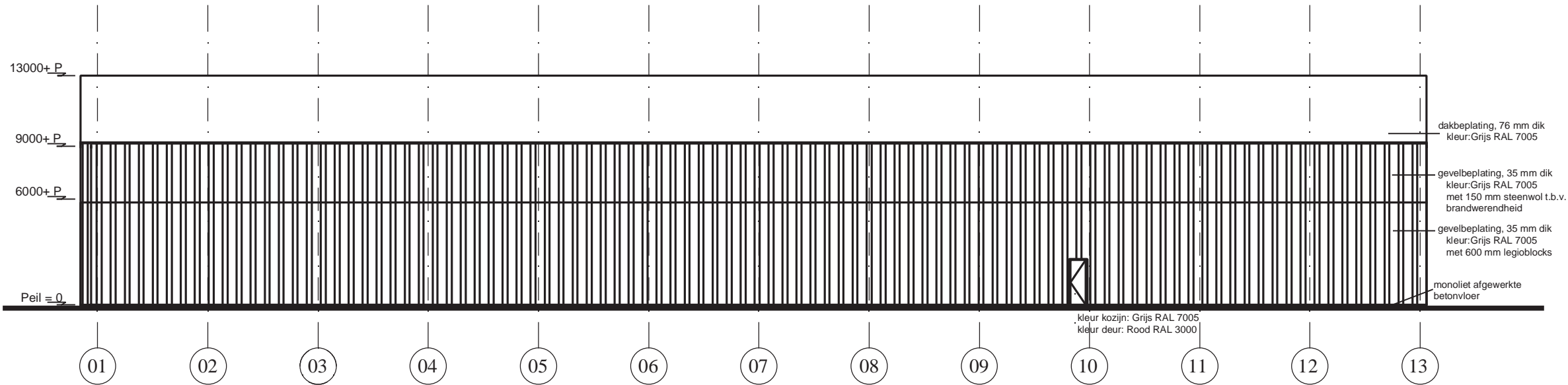
ZUIDWEST GEVEL

schaal: 1:100



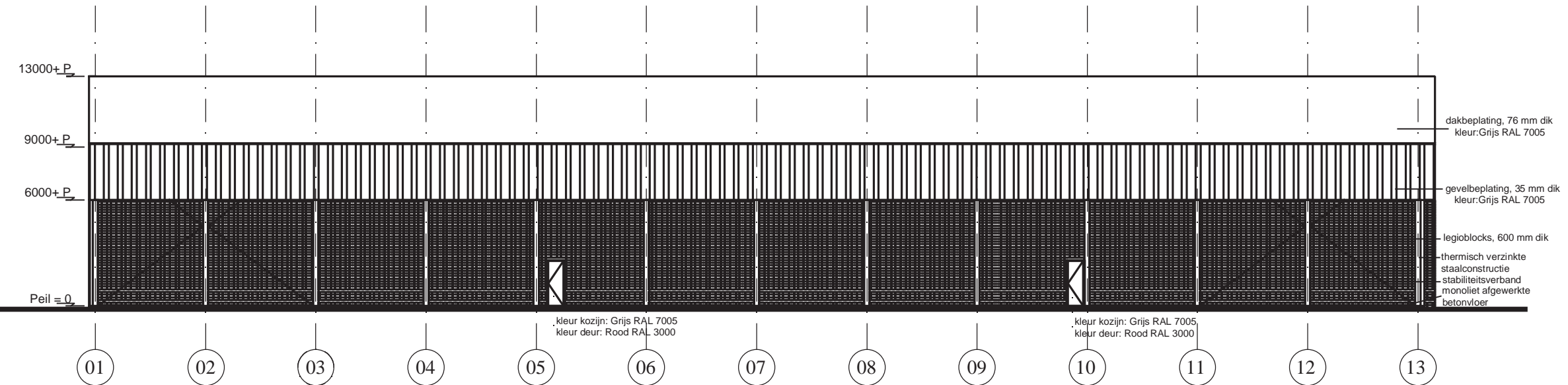
NOORDOOST GEVEL

schaal: 1:100



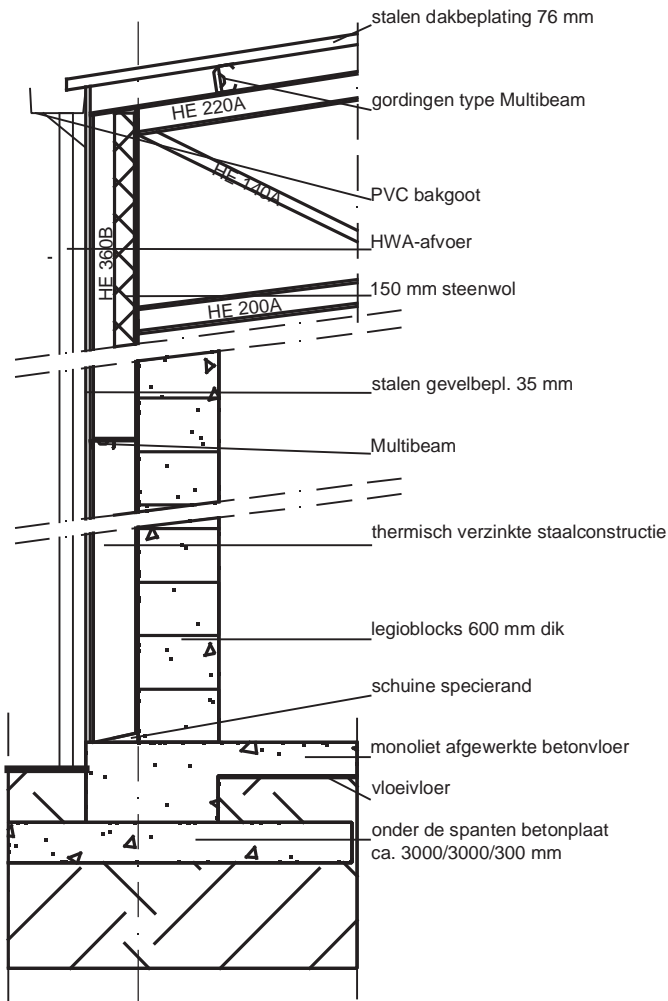
ZUIDOOST GEVEL

schaal: 1:100



NOORDWEST GEVEL

schaal: 1:100

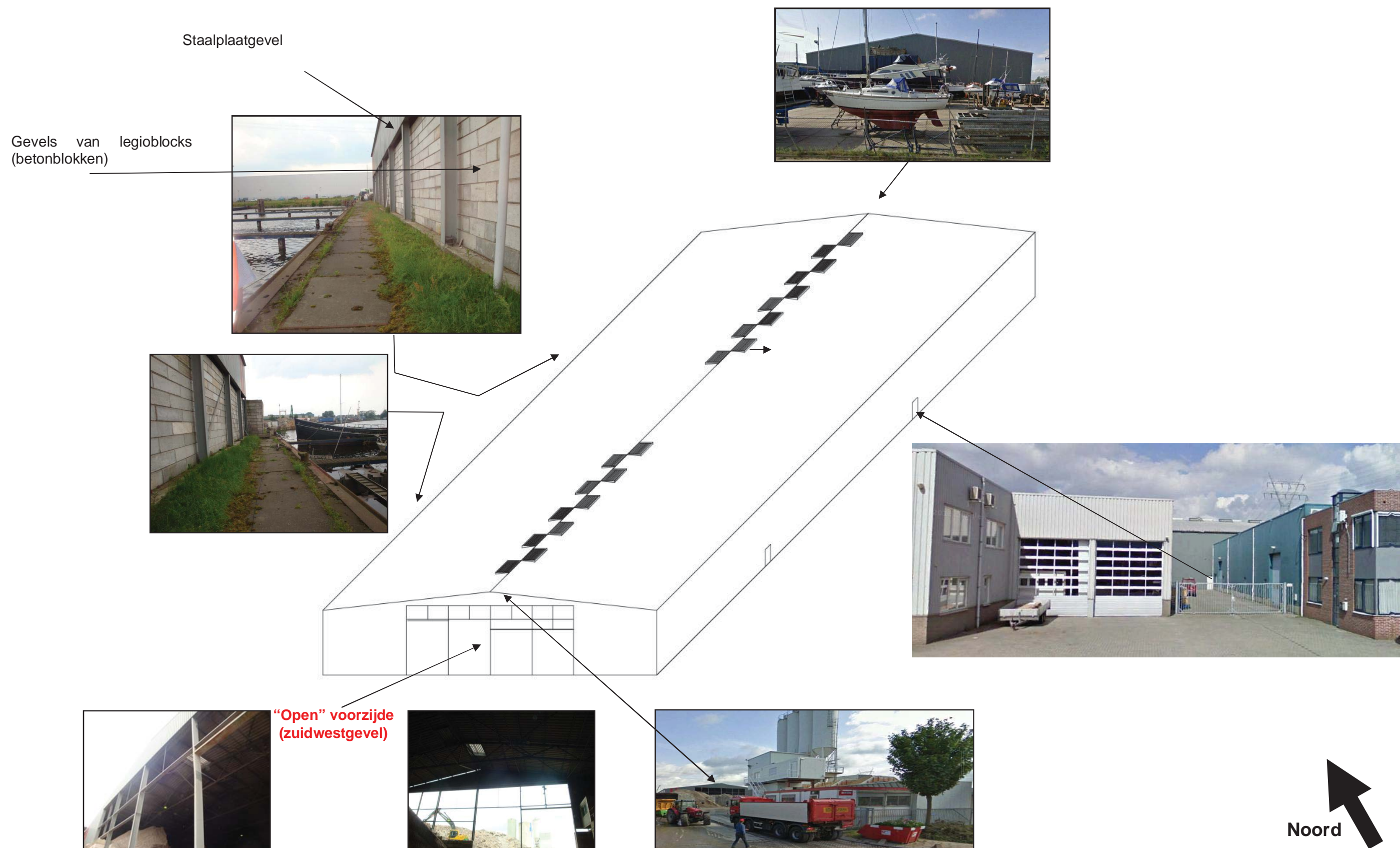


DETAIL 1-3

schaal 1:5

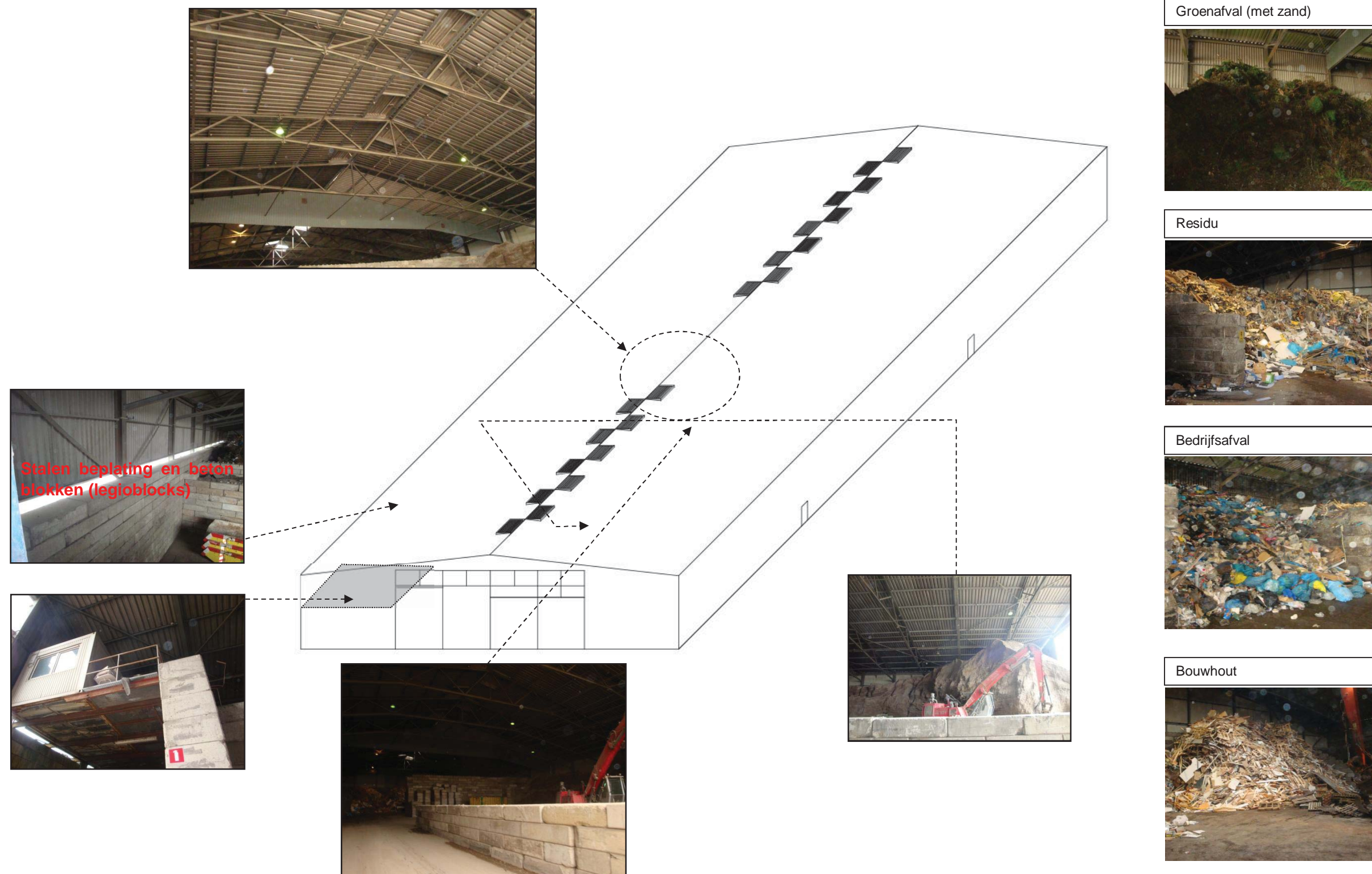
Recycling Van Werven BV, locatie Harderwijk

Opslagloods (buitenkant)



Recycling Van Werven BV, locatie Harderwijk

Opslagloods (binnenkant)

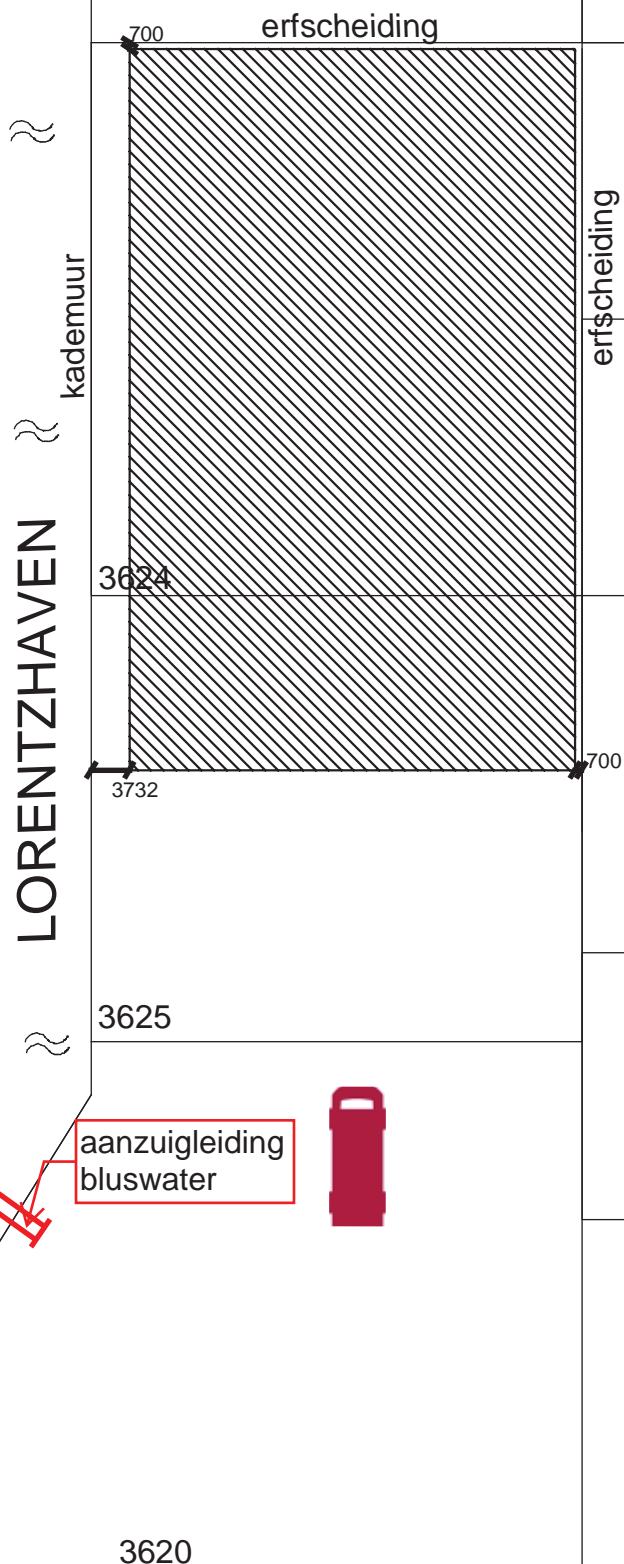


KELVIN

20140268

Figuur 5a

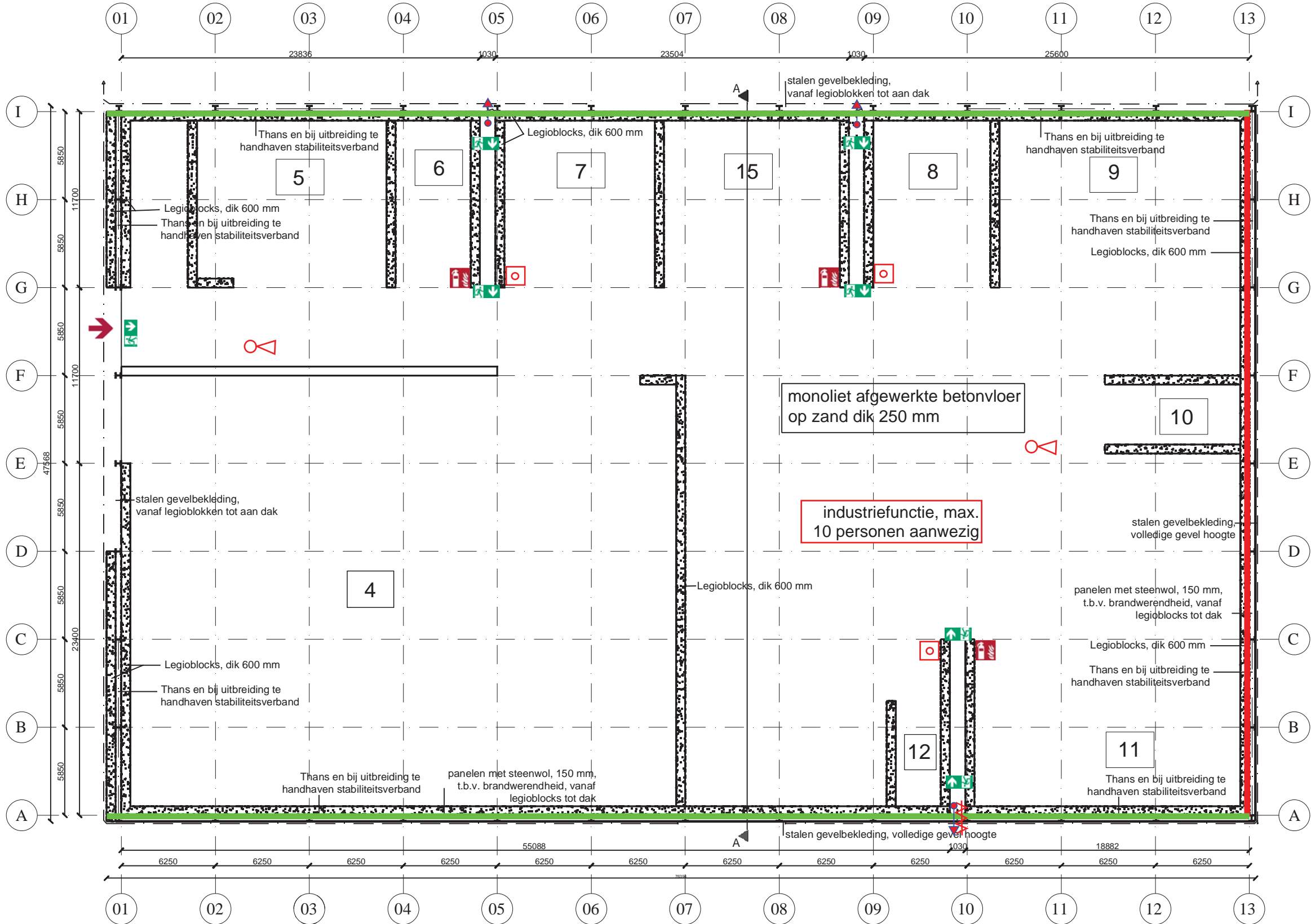
situatie met brandveiligheids-
voorzieningen terrein



N



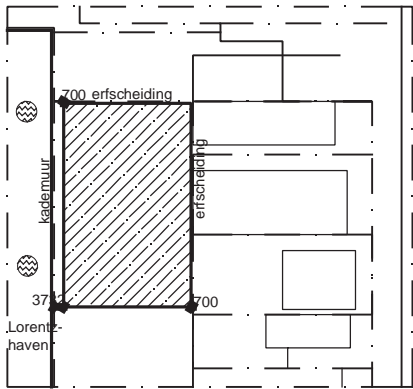
Situatie
schaal: 1:200



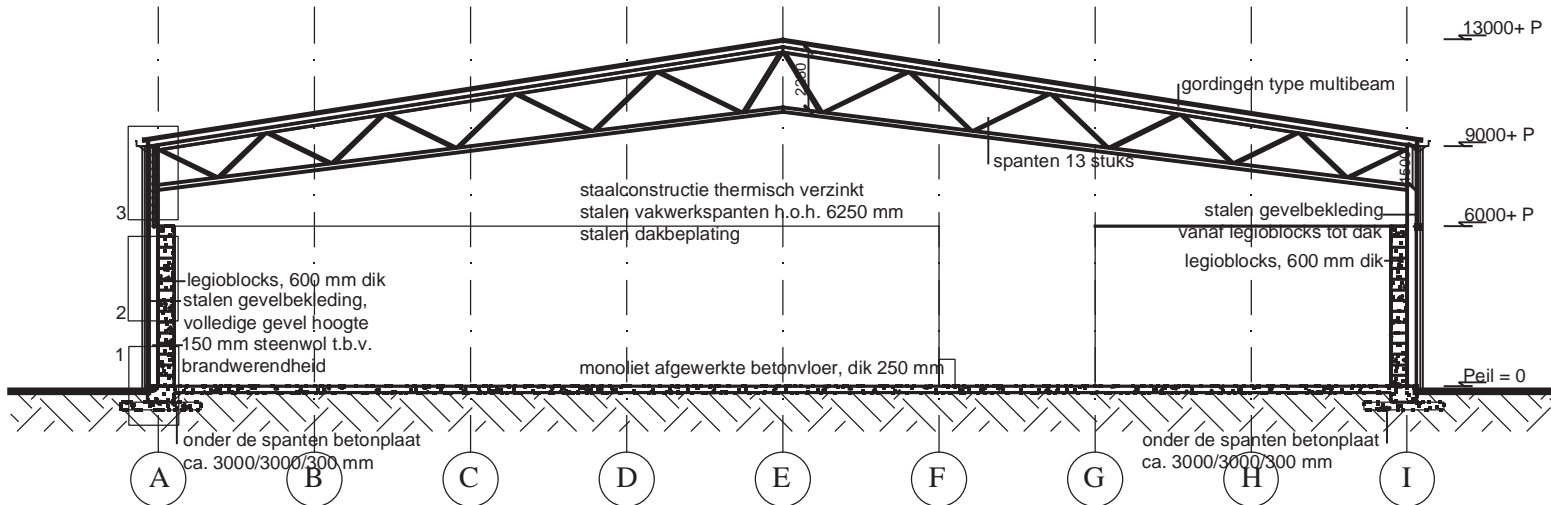
Legenda vakindeling	
4	vak bestemd voor menggranulaat
5	vak bestemd voor asfalt afval
6	vak bestemd voor grond
7	vak bestemd voor groenafval
8	vak bestemd voor BA
9	vak bestemd voor BSA ongesorteerd
10	vak bestemd voor zwaar BSA
11	vak bestemd voor A/B hout
12	vak bestemd voor dakleer afval
15	vak bestemd voor BA op- en overslag

RENVOOI

- 90 minuten WBDBO
- 120 minuten WBDBO
- zelfsluitende deur
- vluchtwegaanduiding
- noodverlichting
- mobiel blusapparaat
- brandweertoeegang
- opstelplaats brandweervoertuig
- deur in vluchtrichting te openen zonder sleutel o.i.d.
- ruimte aanduiding volgens opgave
- sirene
- handbrandmelder



SITUATIE
schaal 1:1000
Gemeente Harderwijk
KAD bekend
Sectie

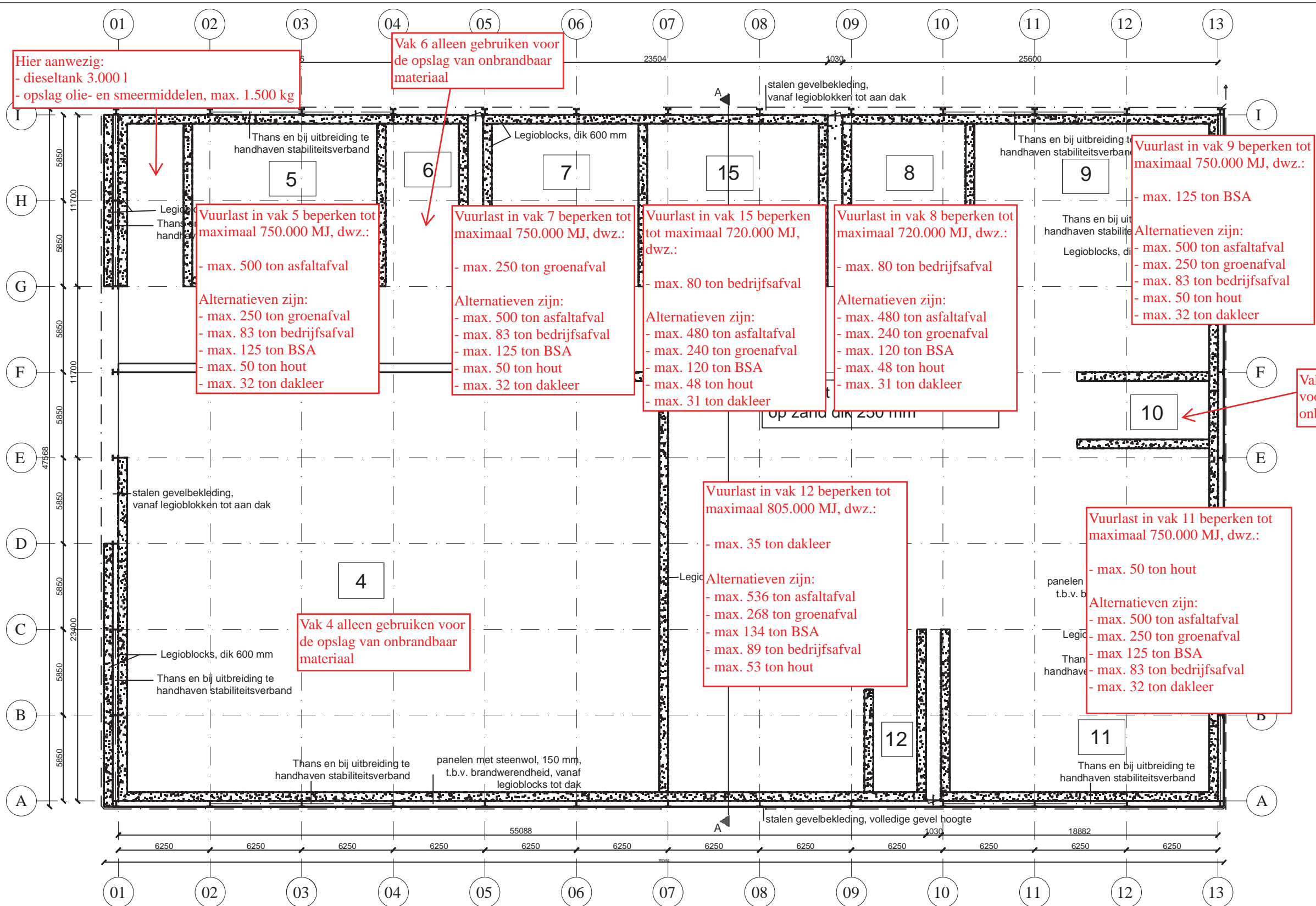


PLATTEGROND

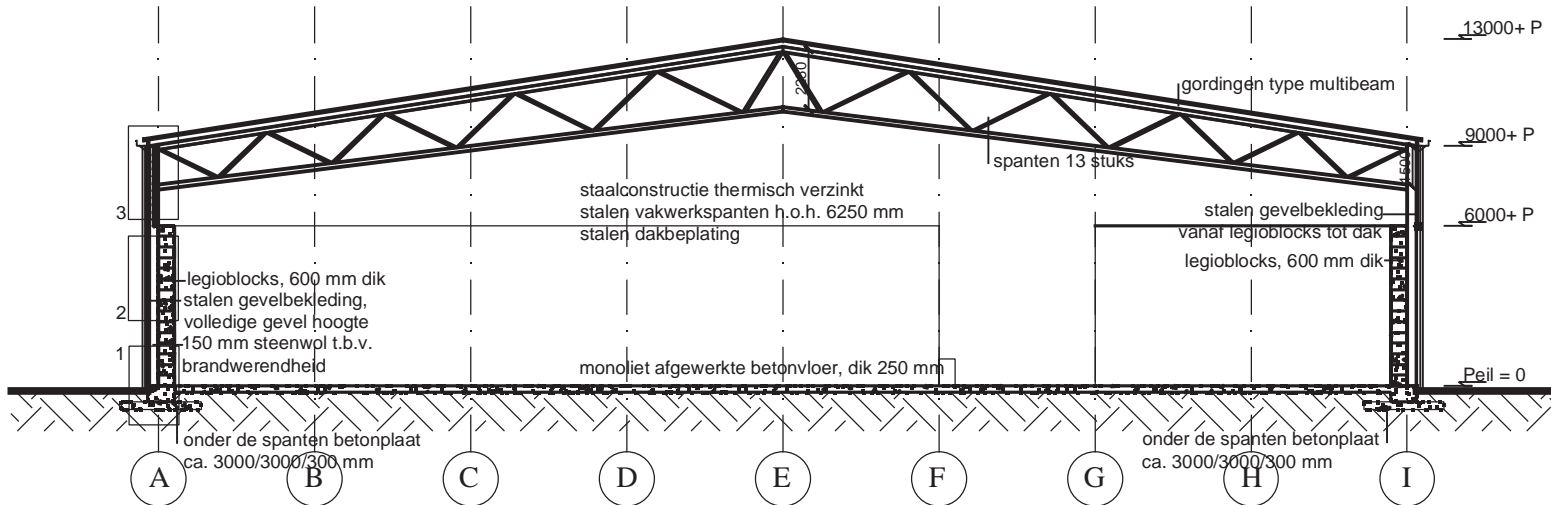
schaal: 1:100

DOORSNEDE

schaal: 1:100



Legenda vakindeling	
4	vak bestemd voor menggranulaat
5	vak bestemd voor asfalt afval
6	vak bestemd voor grond
7	vak bestemd voor groenafval
8	vak bestemd voor BA
9	vak bestemd voor BSA ongesorteerd
10	vak bestemd voor zwaar BSA
11	vak bestemd voor A/B hout
12	vak bestemd voor dakleer afval
15	vak bestemd voor BA op- en overslag



PLATTEGROND

schaal: 1:100

DOORSNEDE

schaal: 1:100

SITUATIE
schaal 1:1000
Gemeente Harderwijk
KAD bekend
Sectie



**Berekening permanente vuurbelasting
Bedrijfsruimte**

Bijlage 1, blad 1 (1)

Totale permanente vuurbelasting = 19.518 MJ

Scheidingsvlak	Constructie	Opbouw	Omschrijving	Hoeveelheid	Eenheid	Verbrandingswaarde per eenheid	Totale verbrandingswaarde
Begane grondvloer	3.525 m ² betonvloer	250 mm beton	beton	3.525,0	m ²	-	-
Dak	3.560 m ² platdak	1 mm stalen dakplaat	staal	4.272,0	m ²	-	-
Noordwestgevel	445 m ² legioblocks 225 m ² staalplaat	600 mm prefab beton	beton	445,0	m ²	-	-
		1 mm staalplaat	staal	9,0	m ²	-	-
		2 st loopdeuren	deur, algemeen	5,4	m ²	420,0	2.268 MJ
		14 m ¹ kozijnen	staal/aluminium	14,0	m ¹	-	-
		14 m ¹ stelhout	stelhout, 500 kg/m ³	42,5	kg	19,0	808 MJ
		14 m ¹ rubbers/kit	rubbers, 1.500 kg/m ³	2,1	kg	38,0	80 MJ
Zuidoostgevel	450 m ² legioblocks + staal 225 m ² sandwich + staal	600 mm prefab beton	beton	450,0	m ²	-	-
		1 mm staalplaat	staal	450,0	m ²	-	-
		150 mm steenwolsandwich	staal+steenwol+staal	225,0	m ²	-	-
		1 mm staalplaat	staal	225,0	m ²	-	-
	1 st buitendeur	1 st loopdeur	deur, algemeen	2,7	m ²	420,0	1.134 MJ
		7 m ¹ kozijnen	staal/aluminium	7,0	m ¹	-	-
		7 m ¹ stelhout	stelhout, 500 kg/m ³	21,3	kg	19,0	405 MJ
Zuidwestgevel	180 m ² legioblocks 235 m ² staalplaat	600 mm prefab beton	beton	180,0	m ²	-	-
		1 mm staalplaat	staal	9,4	m ²	-	-
Noordoostgevel	50 m ² legioblocks + staal	600 mm prefab beton	beton	50,0	m ²	-	-
		1 mm staalplaat	staal	50,0	m ²	-	-
	235 m ² sandwich + staal	150 mm steenwolsandwich	staal+steenwol+staal	235,0	m ²	-	-
		1 mm staalplaat	staal	235,0	m ²	-	-
Overig			hulphout e.d.	778,0	kg	19,0	14.782 MJ

*) Draagt door situering niet bij aan de vuurbelasting.

De totale verbrandingswaarde van alle in de bouwconstructie aanwezige brandbare materialen bedraagt:
19.518 MJ

De aanwezige permanente vuurbelasting is gelijk aan:

$$\frac{19.518}{3.525} = 5,5 \text{ MJ/m}^2$$

$$= 0,3 \text{ kg vurenhout equivalent/m}^2$$

Bijlage 2.1, blad 1 (1)

Berekening variabele vuurbelasting - vergunde situatie**Bedrijfsruimte** **Totale variabele vuurbelasting = 41.270.637 MJ**

Materiaal	Totaal aanwezig	Hoeveelheid	Eenheid	Verbrandingswaarde per eenheid	Totale verbrandingswaarde [MJ]
<u>Installaties</u>					
- werktuigbouwkundige installaties	3.525 m ²	1.410	kg	19,0	26.790
- elektrotechnische installaties	3.525 m ²	3.525	kg	19,0	66.975
- installaties, sanitair & riool	3.525 m ²	4.230	kg	19,0	80.370
<u>Inrichting</u>					
- binnendeur	1 st	1	st	895,0	895
- trap	1 st	1	st	4.000,0	4.000
- tussenverdieping (multiplex wanden)	65 m ²	819	kg	19	15.561
<u>Materieel & machines</u>					
- kraan & grijpmachine	2 st	2	st	7.568,0	15.136
- sorteerinstallatie	1 st	1	st	5.000,0	5.000
- olie- en smeermiddelen	12.350 l	12.350	l	45,0	555.750
- klein materieel	10 st	10	st	16,0	160
<u>Afvalstromen</u>					
- bouw- en sloopafval	1.500 ton	1.500.000	kg	6,0	9.000.000
- sorteer- en zeefzand	1.500 ton	1.500.000	kg	-	-
- hout	1.200 ton	1.200.000	kg	15,0	18.000.000
- metaal	300 ton	300.000	kg	-	-
- residu (gemengd afval)	1.200 ton	1.200.000	kg	9,0	10.800.000
- overig bedrijfsafval	300 ton	300.000	kg	9,0	2.700.000

De totale verbrandingswaarde van de aanwezige brandbare materialen bedraagt:
41.270.637 MJ

De aanwezige variabele vuurbelasting is gelijk aan:

$$\frac{41.270.637}{3.525} = 11708,0 \text{ MJ/m}^2$$

$$= 616,2 \text{ kg vurenhout equivalent/m}^2$$

Bijlage 2.2, blad 1 (1)

Berekening variabele vuurbelasting - gebruik door Van Werven**Bedrijfsruimte** **Totale variabele vuurbelasting = 5.662.387 MJ**

Materiaal	Totaal aanwezig	Hoeveelheid	Eenheid	Verbrandingswaarde per eenheid	Totale verbrandingswaarde [MJ]
<u>Installaties</u>					
- werktuigbouwkundige installaties	3.525 m ²	1.410	kg	19,0	26.790
- elektrotechnische installaties	3.525 m ²	3.525	kg	19,0	66.975
- installaties, sanitair & riool	3.525 m ²	4.230	kg	19,0	80.370
<u>Inrichting</u>					
- binnendeur	1 st	1	st	895,0	895
- trap	1 st	1	st	4.000,0	4.000
- tussenverdieping (multiplex wanden)	65 m ²	819	kg	19	15.561
<u>Materieel & machines</u>					
- kraan & grijpmachine	2 st	2	st	7.568,0	15.136
- sorteerinstallatie	1 st	1	st	5.000,0	5.000
- olie- en smeermiddelen	1.500 l	1.500	l	45,0	67.500
- dieseltank	3.000 l	3.000	l	45,0	135.000
- klein materieel	10 st	10	st	16,0	160
<u>Afvalstromen per opslagvak</u>					
- vak 4 - menggranulaat (puin, etc.)	3.000 ton	3.000.000	kg	-	-
- vak 5 - asfaltafval	500 ton	500.000	kg	1,5	750.000
- vak 6 - aarde / zand etc.	1.630 ton	1.630.000	kg	-	-
- vak 7 - groenafval	250 ton	250.000	kg	3,0	750.000
- vak 8 - bedrijfsafval, algemeen	80 ton	80.000	kg	9,0	720.000
- vak 9 - bouw- en sloopafval	125 ton	125.000	kg	6,0	750.000
- vak 10 - zwaar bouw- en sloopafval	250 ton	250.000	kg	-	-
- vak 11 - divers hout	50 ton	50.000	kg	15,0	750.000
- vak 12 - dakleer incl. onderlaag	35 ton	35.000	kg	23,0	805.000
- vak 15 - op- en overslag bedrijfsafval	80 ton	80.000	kg	9,0	720.000

De totale verbrandingswaarde van de aanwezige brandbare materialen bedraagt:
5.662.387 MJ

De aanwezige variabele vuurbelasting is gelijk aan:

$$\frac{5.662.387}{3.525} = 1606,4 \text{ MJ/m}^2$$

$$= 84,5 \text{ kg vurenhout equivalent/m}^2$$

Bijlage 3, Blad 1 (1)

Berekening WBDBO gevels

De aanwezige weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen de nieuwe bedrijfsruimte en de ten opzichte van de wegas/perceelgrens gespiegelde brandcompartimenten is bepaald aan de hand van de methode als omschreven in hoofdstuk 5 van de methode “Beheerbaarheid van Brand 2007”.

▼ noordwestgevel

- afstand tot kademuur	3,7 m			
- maatgevende gevelhoogte:	9,0 m			
- maatgevende gevelbreedte:	75,0 m	⇒ WBDBO _{toeslag}	=	60 min.
		⇒ WBDBO _{omhulling}	=	150 min.
- flux	=	23,3 kW/m ²		
		⇒ C _a (= afstandbijdrage)	=	0 min.
		⇒ C _b (= brandwh. buurgevel)	=	30 min.
		⇒ WBDBO_{vereist}	=	120 min.

▼ noordoostgevel

- afstand tot perceelgrens:	0,7 m			
- maatgevende gevelhoogte:	11,0 m			
- maatgevende gevelbreedte:	47,0 m	⇒ WBDBO _{toeslag}	=	0 min.
		⇒ WBDBO _{omhulling}	=	90 min.
- flux	=	43,6 kW/m ²		
		⇒ C _a (= afstandbijdrage)	=	0 min.
		⇒ C _b (= brandwh. buurgevel)	=	30 min.
		⇒ WBDBO_{vereist}	=	60 min.

▼ zuidoostgevel

- afstand tot perceelgrens	0,7 m			
- maatgevende gevelhoogte:	9,0 m			
- maatgevende gevelbreedte:	75,0 m	⇒ WBDBO _{toeslag}	=	60 min.
		⇒ WBDBO _{omhulling}	=	150 min.
- flux	=	43,0 kW/m ²		
		⇒ C _a (= afstandbijdrage)	=	0 min.
		⇒ C _b (= brandwh. buurgevel)	=	30 min.
		⇒ WBDBO_{vereist}	=	120 min.

Uw eigen adviseur voor

vergunningen
milieu-onderzoek
ruimtelijke ordening
bouwadvies
brandveiligheid
milieuzorg
duurzaamheid
beleidsadvies
opleidingen

Kantoor Ede

Klinkenbergerweg 30a
6711 MK Ede
0318 614 383

Kantoor Terneuzen

Oostelijk Bolwerk 9
4531 GP Terneuzen
0115 649 680

www.SPAingenieurs.nl
info@SPAingenieurs.nl