

Nieuwbouw vrieshuis Aviko, Steenderen

Toelichting brandveiligheid

Status	definitief
Versie	005
Rapport	F.2014.0682.02.R001
Datum	2 juli 2015

Colofon

Opdrachtgever	Aviko bv Postbus 8 7220 AA STEENDEREN
Contactpersoon	de heer P. Engelen 0575 45 82 65 p.engelen@aviko.nl
Project Betreft Uw kenmerk	Nieuwbouw vrieshuis Aviko, Steenderen Toelichting brandveiligheidsconcept -
Rapport Datum Versie Status	F.2014.0682.02.R001 2 juli 2015 005 definitief
Uitgevoerd door	DGMR Bouw B.V. Van Pallandtstraat 9-11 6814 GM Arnhem Postbus 153 6800 AD Arnhem
Informatie	ing. P.A. (Patries) Robijn - Meijers 088 346 77 35 pro@dgmr.nl
Auteur	ing. R. (Rick) Jeths 088 346 77 15 rje@dgmr.nl
Verantwoordelijk	R.P.W. (Ronald) Oldengarm 088 346 77 02 ol@dgmr.nl
Verwerkt door	PRO SBA BRA KME

Inhoud

1. Inleiding	5
2. Situatie en uitgangspunten	6
2.1 Situatie en gebouwomschrijving	6
2.2 Uitgangspunten	6
2.3 Gebruiksfuncties en bezetting	7
3. Beheersbaarheid van brand	8
3.1 Brandveiligheidsconcept	8
3.2 Brandscenario's en gevaarlijke situaties	10
3.3 Brandoverslag	11
3.4 Branddoorslag: interne brandscheidingen	12
4. Veilig vluchten	13
4.1 Algemeen	13
4.2 Ontvluchting vrieshuis en technische ruimten	13
4.3 Ontvluchting expeditie	13
4.4 Ontvluchting kantoorgedeelte	13
4.5 Draairichting en uitvoering vluchtdeuren	14
5. Constructieve brandveiligheid	15
5.1 Eisen in het Bouwbesluit	15
5.2 Uitwerking nieuwbouw vrieshuis	15
6. Materiaalgebruik	17
6.1 Eisen	17
6.2 CE-markering	18
6.3 Uitwerking van de eisen	18
7. Brandbeveiligingsinstallaties	19
7.1 Zuurstofreductiesysteem	19
7.2 Sprinklerinstallatie	20
7.3 Brandmeldinstallatie	20
7.4 Ontruimingsalarminstallatie	21
7.5 Vluchtrouteaanduiding	21
7.6 Noodverlichting	22
7.7 Brandslanghaspels en draagbare blustoestellen	22
7.8 Voorzieningen aan deuren	23
7.9 Installatietechnische doorvoeringen	23
8. Bereikbaarheid en bluswatervoorzieningen	25
8.1 Bereikbaarheid terrein en gebouwtoegangen	25
8.2 Opstelplaatsen blusvoertuigen	25
8.3 Primaire en secundaire bluswatervoorziening	25
9. Gebruik	26

10. Organisatie	27
-----------------	----

11. Conclusie	28
---------------	----

Bijlagen

Bijlage 1	Tekeningenset Bessels architecten & ingenieurs B.V.
Bijlage 2	F.2014.0682.02.N002 : Aviko Steenderen; Beheersbaarheid van Brand
Bijlage 3	Brandoverslagberekening

1. Inleiding

In opdracht van Aviko bv heeft DGMR Bouw B.V. voor de nieuwbouw van een vrieshuis in Steenderen een brandveiligheidsonderzoek uitgevoerd ten behoeve van de aanvraag voor een omgevingsvergunning met betrekking tot de activiteit bouwen.

Het doel van het onderzoek is vaststellen of het niveau van de brandveiligheidsvoorzieningen toereikend is om aan de gestelde regelgeving te voldoen binnen het kader van de aanvraag voor een omgevingsvergunning.

De brandveiligheid is hierbij integraal beoordeeld. Bij de beoordeling is gekeken naar de drie aspecten die van belang zijn voor de brandveiligheid:

- 1 Bouwkunde.
- 2 Installatietechniek.
- 3 Organisatie (en gebruik).

Voor een brandveilig gebruik dienen al deze categorieën in voldoende mate aanwezig te zijn.

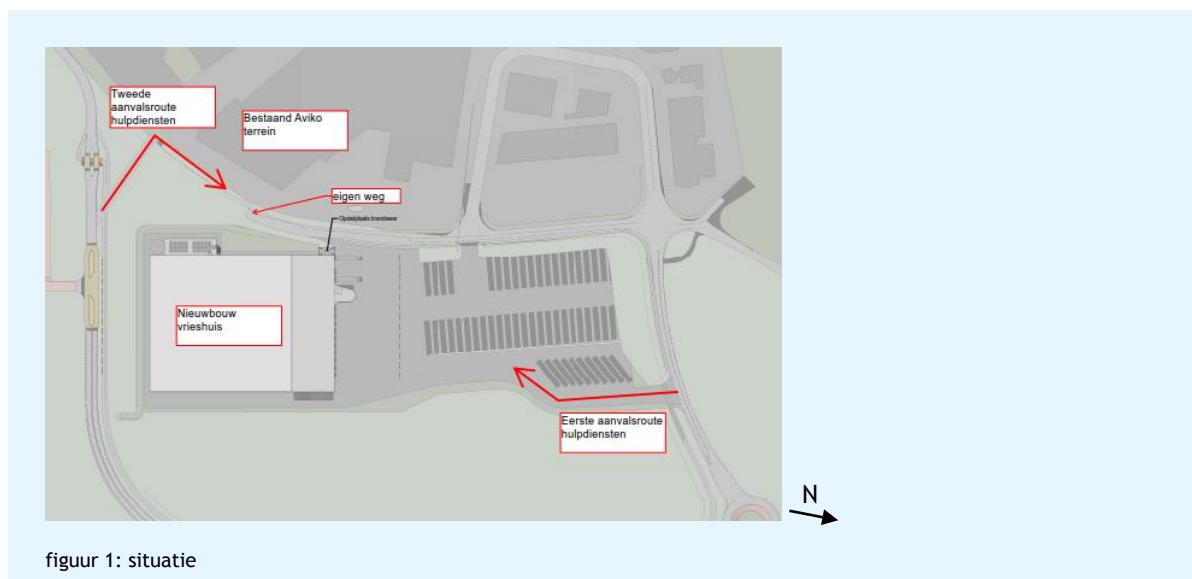
De volgende aspecten zullen binnen dit kader worden behandeld:

- Beheersbaarheid van brand, brandcompartimentering.
- Veilig vluchten.
- Sterkte bij brand.
- Materiaalgebruik.
- Brandbeveiligingsinstallaties.
- Bereikbaarheid blusvoertuigen en bluswatervoorzieningen.
- Brandveilig gebruik.

2. Situatie en uitgangspunten

2.1 Situatie en gebouwomschrijving

Op het terrein van Aviko b.v. aan de dr. A. Ariënsstraat in Steenderen wordt een nieuw vrieshuis gerealiseerd. Het gebouw bevindt zich op een nieuw stuk grond ten oosten van het bestaande Aviko terrein, zie de situatie in onderstaand figuur.



In het vrieshuis worden diepgevroren aardappelproducten opgeslagen in palletstellingen. Het vrieshuis zal worden voorzien van een geautomatiseerd magazijnsysteem, waarbij er geen personen in het vrieshuis aanwezig zullen zijn. Grenzend aan het vrieshuis is een expeditiegebied voorzien (twee bouwlagen) waar de pallets worden binnengebracht en een kantoor-/bijeenkomstgebied (vier bouwlagen) met kantoren, kleedruimten, wachtruimten en een kantine. Aan de westzijde van het vrieshuis zijn enkele losstaande ruimten geprojecteerd bestemd voor onder andere installatietechniek (sprinkler, ammoniak, zuurstofreductie en een traforuimte).

De hoogte van het vrieshuis bedraagt circa 35 meter, de hoogte van de expeditie en het kantoor bedraagt circa 15 meter. De hoogst gelegen verblijfsgebiedvloer is gelegen op 11,0 +P. Dit betreft één van de vloeren van het kantoorgedeelte. Het totale gebruiksoppervlak bedraagt circa 12.500 m².

2.2 Uitgangspunten

2.2.1 Toetskader

Als uitgangspunt voor het onderzoek zijn gehanteerd:

- Bouwbesluit 2012;
- Regeling Bouwbesluit 2012.

Nast het wettelijk kader is voor deze rapportage gebruik gemaakt van de Methode beheersbaarheid van brand: Methode BvB 2007.

2.2.2 Documenten

Bij dit onderzoek is gebruik gemaakt van tekeningenset 'Nieuwbouw vrieshuis', opgesteld door Bessels architecten en ingenieurs, van 29 juni 2015. Deze set is opgenomen in bijlage 1.

2.3 Gebruiksfuncties en bezetting

In het gebouw zijn voornamelijk de gebruiksfuncties (lichte) industriefunctie en kantoorfunctie aanwezig. In het gebouw is sprake van een lage bezetting, met uitzondering van het kantoorgebied.

In de onderstaande tabel is de aangehouden bezetting weergegeven:

tabel 1: bezetting

omschrijving ruimte	gebruiksfunctie	bezetting
Vrieshuis	lichte industriefunctie	0 personen (incidenteel monteur)
Expeditie begane grond	industriefunctie	10 personen
Expeditie verdieping	industriefunctie	2 personen
Wachtruimte bg	kantoorfunctie	10 personen
Back-office +1	Kantoorfunctie	5 personen
Manager +1	kantoorfunctie	1 persoon
Wachtruimte +1	kantoorfunctie	2 personen
Kantine +2	kantoorfunctie	8 personen
Vergaderruimte +3	kantoorfunctie	8 personen

Uit tabel 1 blijkt dat in het kantoorgebouw in de basis wordt uitgegaan van een kantoorfunctie. Er komen echter wel ruimten voor waar mensen samenkomen voor de lunch (kantine) of waar mensen samenkomen voor overleg (vergaderruimten). Deze ruimten zullen echter met name door eigen personeel, die ter plaatse bekend zijn, worden gebruikt. Externe bezoekers zijn daarnaast te allen tijde in aanwezigheid van personeel van Aviko.

Voor de eenduidigheid van de aanvraag is daarom voor het kantoorgebouw uitgegaan van de kantoorfunctie. In paragraaf 7.3 wordt nader ingegaan op de brandmeldinstallatie in het kantoorgebouw in relatie tot bovenstaande ruimten.

3. Beheersbaarheid van brand

Om te voorkomen dat een brand gedurende een zekere tijdsduur een te grote omvang kan aannemen en zich oncontroleerbaar kan uitbreiden naar andere gebouwen of delen van gebouwen, is een indeling in brandcompartimenten noodzakelijk. In afdeling 2.10 van het Bouwbesluit 2012 zijn de eisen met betrekking tot brandcompartimentering opgenomen. De maximale grootte van een brandcompartiment van een industriefunctie bedraagt, volgens artikel 2.83 lid 1, 2.500 m².

De volgende ruimten dienen uitgevoerd te worden als een apart brandcompartiment (conform Bouwbesluit artikel 2.83 lid 7):

- Technische ruimten waarin een of meer verbrandingstoestellen met een totale nominale belasting van meer dan 130 kW worden opgesteld.
- Technische ruimte met een oppervlakte van meer dan 50 m².
- Ruimten bestemd voor de opslag van gevaarlijke stoffen (conform de PGS-voorschriften).
- Ruimte voor de ammoniakinstallatie (PGS-voorschriften).

Het vrieshuis heeft een oppervlakte van circa 7.500 m², de voorliggende expeditie (beide bouwlagen samen) circa 4.600 m².

Het gehele gebouw (vrieshuis, expeditie en kantoorgedeelte) heeft een oppervlakte van circa 12.500 m².

Een opdeling van deze grote ruimten in brandcompartimenten van 2.500 m² is voor het vrieshuis en de expeditie niet mogelijk en ook niet wenselijk. Op basis van artikel 1.3 van het Bouwbesluit 2012 is het toegestaan om grotere brandcompartimenten toe te passen indien het grotere brandcompartiment een gelijkwaardig of hoger veiligheidsniveau bezit ten opzichte van een brandcompartiment van 2.500 m².

Een veel gebruikte en algemeen geaccepteerde gelijkwaardigheid voor het opdelen van een gebouw in brandcompartimenten met een beperkte grootte is de Methode Beheersbaarheid van Brand 2007, van april 2007 (hierna te noemen Methode BvB). Ter toetsing van het concept is gebruik gemaakt van de Methode BvB. De beoordeling van het gewenste BvB-compartiment volgens de Methode BvB is opgenomen in bijlage 2. Hieruit blijkt dat het brandveiligheidsconcept past binnen de randvoorwaarden van de Methode BvB.

3.1 Brandveiligheidsconcept

Het gebouw zal als één groot brandcompartiment worden uitgevoerd.

Als alternatief voor een indeling in brandcompartimenten zal een zuurstofreductiesysteem (vrieshuis) en een sprinklerinstallatie (expeditie, begane grond en 1^e verdieping, en kantoren) worden toegepast. De sprinklerinstallatie en het zuurstofreductiesysteem worden niet in één ruimte gecombineerd. Tussen de begane grond/1^e verdieping van het expeditiegebouw en het vrieshuis wordt een eenzijdige 30 minuten brandwerende scheiding gerealiseerd (vanuit de zijde van het expeditiegebouw naar het vrieshuis).

De technische ruimten en ook de sprinklerpompruimte zijn als basis in het grote BvB-compartiment ondergebracht. De sprinklerpompruimte is gesprinklerd, maar de overige technische ruimten zijn niet voorzien van een sprinklerinstallatie of van een zuurstofdetectiesysteem. Bij brand in een technische ruimte mag de brandwerende scheiding echter niet binnen 60 minuten bezwijken. Om te voorkomen dat een brand in de technische ruimte over kan slaan naar het vrieshuis, worden de technische ruimten 60 minuten brandwerend afgescheiden van het vrieshuis. De 60 minuten brandwerende scheiding ter plaatse van de technische ruimten geldt in de richting van het vrieshuis, om deze reden zijn de gevels en het dakvlak uitgevoerd met een brandwerendheid in die richting.

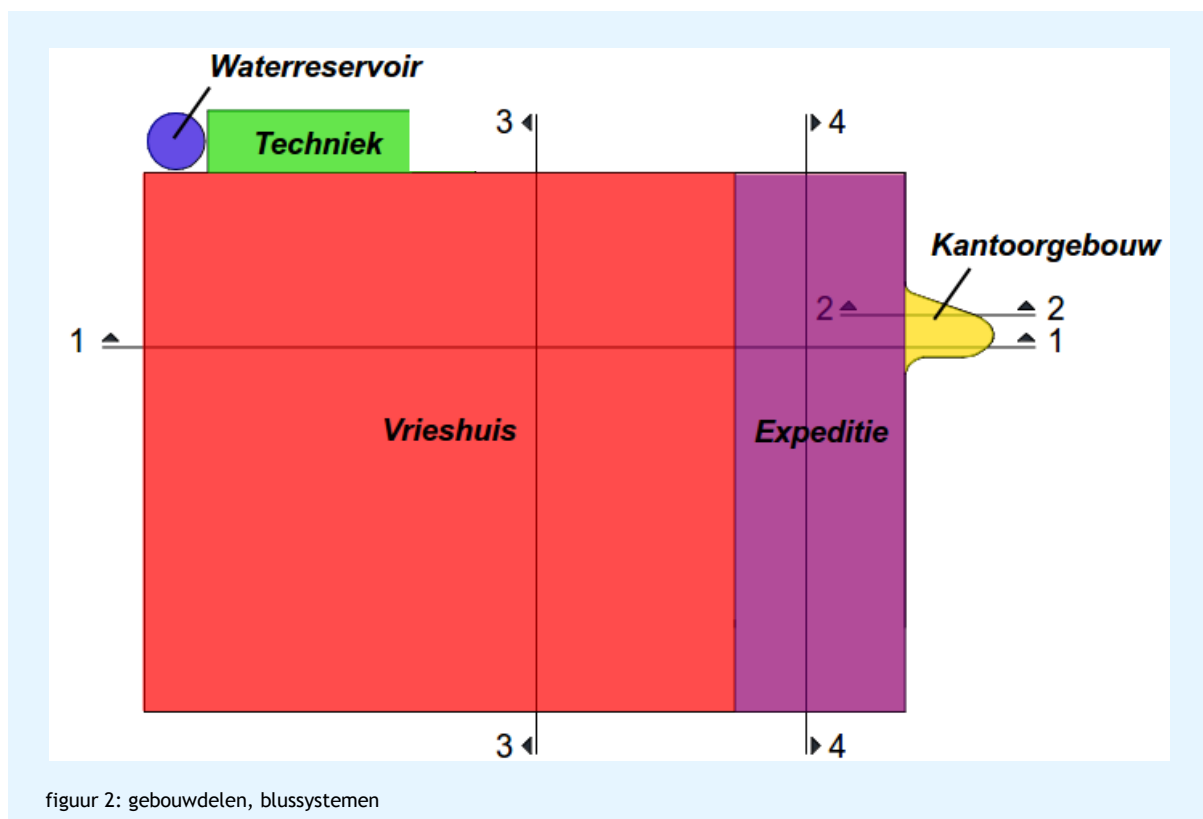
Ter plaatse van de pompopstelruimte geldt een tweezijdige brandwerendheid: deze brandwerendheid geldt ook vanuit het vrieshuis naar de pompopstelruimte. Praktisch gezien vervult deze scheiding alleen zijn brandwerende functie indien het zuurstofreductiesysteem faalt. Maar aangezien in die situatie mogelijk het gehele gebouw als verloren moet worden beschouwd, biedt het beschermen van de pompopstelruimte in die situatie geen toegevoegde waarde. Ook voor deze ruimte wordt dus een eenzijdige brandwerendheid aangehouden.

Ten behoeve van het veilig ontluchten zal het trappenhuis in het kantoorgedeelte worden uitgevoerd als extra beschermde vluchtroute en met een brandwerendheid van 30 minuten worden afgescheiden van de kantoren en de expeditie.

In onderstaand figuur zijn de verschillende gebouwdelen weergegeven.

Het zuurstofreductiesysteem wordt toegepast in het vrieshuis (rood). In de expeditie (paars) en het kantoordeel (geel) is een zuurstofreductiesysteem niet mogelijk vanwege de langdurige aanwezigheid van personeel en de vele openingen. Hier wordt in een sprinklerinstallatie voorzien.

De technische ruimten worden (groen en blauw), behoudens de gesprinklerde pompruimte, niet voorzien van een brandblusinstallatie (VBB-systeem).



Hieronder worden de locaties en de werking van beide het zuurstofreductiesysteem en het sprinklersysteem kort toegelicht.

Zuurstofreductiesysteem vrieshuis

Een zuurstofreductiesysteem maakt gebruik van een reductie van het zuurstofgehalte door het percentage stikstof te verhogen. Normaliter is er 21% zuurstof en circa 78% stikstof in de lucht aanwezig. Het principe van zuurstofverlaging heeft een directe relatie met de mate van brandbaarheid van materialen. Uit de onderzoeken blijkt dat veel materialen bij een zuurstofgehalte van 15%-17% reeds moeilijk branden. Kunststof is zelfs vrijwel onbrandbaar bij deze conditie, terwijl papier en houtachtige materialen moeilijk ontbranden. Een kaars zal onder invloed van het zuurstoftekort bijvoorbeeld doven. Dit systeem gaat er dus vanuit dat de conditie in de ruimte zodanig is, dat er geen brand kan ontstaan.

Het zuurstofgehalte dat voor het vrieshuis aanwezig moet zijn om ervoor te zorgen dat geen brand kan ontstaan, is afhankelijk van de voorschriften uit de VdS 3527 'Guidelines for inerting and Oxygen Reduction Systems' (hierna: VdS 3527). Zie hiervoor het uitgangspuntendocument met kenmerk F.2014.0682.04.R001.

Door de toepassing van het zuurstofreductiesysteem waardoor een brand niet kan ontstaan is het mogelijk dat het brandcompartiment een grotere oppervlakte dan 2.500 m² bezit.

Sprinklerinstallatie expeditie (begane grond en 1^e verdieping) en kantoren

Anders dan bij een zuurstofreductiesysteem kan in een gesprinklerd gebied wel brand ontstaan. Als in het gesprinklerd gebied een brand ontstaat, zal de sprinklerinstallatie als gevolg van de temperatuurstijging op deze plaats geactiveerd worden. Het koelende effect van water zorgt ervoor dat de brand zich minder snel uitbreidt en in het meest gunstige geval zelfs dooft. Om te voorkomen dat de sprinklerinstallatie ongewenst afgaat, wordt de sprinklerinstallatie uitgevoerd als een dubbel interlock pre-action systeem. Dat wil zeggen dat niet alleen temperatuurstijging, maar ook rook moet worden gedetecteerd en pas daarna zal de sprinklerinstallatie in werking komen.

Op de tekeningen in bijlage 1 is het brandveiligheidsconcept nader uitgewerkt op de plattegronden. Hierin zijn de positie van de brandwerende scheidingen tussen bouwdelen nader aangegeven en ook de extra beschermde status van het trappenhuis. In hoofdstuk 7 brandbeveiligingsinstallaties worden beide systemen verder omschreven.

3.2 Brandscenario's en gevaarlijke situaties

De volgende brandscenario's en gevaarlijke situaties in het gebouw zijn denkbaar:

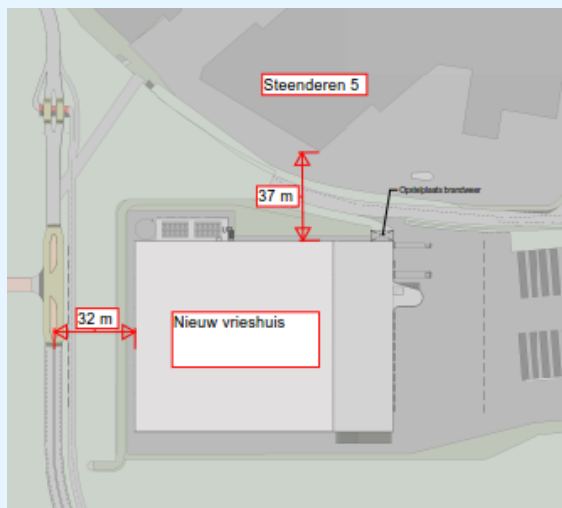
- Brand in het gebied met zuurstofreductie:
In principe kan in dit gebied geen brand ontstaan. Als toch een brand ontstaat, is branduitbreiding nagenoeg niet mogelijk. Dit is geen reëel scenario.
- Brand in het gesprinklerd gebied:
Als het sprinklersysteem correct werkt, zal een eventuele brand worden gecontroleerd. De interne organisatie zal de melding binnenkrijgen en het Snel Interventie Team (SIT) kan optreden. Ook de brandweer zal bij een sprinklarmelding worden gealarmeerd en kan eventueel bluswerkzaamheden uitvoeren.

- Brand in een technische ruimte:
De technische ruimten, met uitzondering van de sprinklerpompruimte, worden niet voorzien van een blussysteem. In deze ruimten kan een brand ontstaan, die zich in beginsel tot de grenzen van die ruimte kan uitbreiden. Tussen de technische ruimten onderling en tussen de technische ruimten en andere aangrenzende ruimten is een brandscheiding aanwezig. Hierdoor zal de brand beperkt blijven in omvang. Uitgangspunt is dan ook dat een brand in een technische ruimte in principe zal zijn gedoofd voordat de aanwezige brandscheidingen bezwijken. De ruimten worden voorzien van rookdetectie om een eventuele brand snel te lokaliseren en te kunnen bestrijden.
- Brand als het systeem faalt, in het gebied met zuurstofreductie of het gesprinklerd gebied:
Bij beide systemen is een zeer geringe kans aanwezig dat het systeem faalt. Een eventuele brand zal zich in het uiterste geval uitbreiden tot het hele brandcompartiment (dus het hele gebouw). Door afstanden naar omliggende gebouwen is geen brandoverslag te verwachten (zie volgende paragraaf), wel zal er mogelijk veel hinder zijn in de omgeving door rookproductie.
- Het redden van een persoon in een zuurstof gereduceerde omgeving / omgang van personen in een zuurstof gereduceerde omgeving:
De medewerkers van het SIT Team of de Veiligheidsregio Noord Oost Gelderland (VNOG) zullen met perslucht het vrieshuis betreden om een levensreddende handeling te verrichten. Deze personen zijn getraind met ademlucht. Indien de bouw van het vrieshuis afgerond is, worden er oefeningen gehouden in het vrieshuis en worden de procedures vastgelegd in het bedrijfsnoodplan (BNP).
- Hoe om te gaan met een ammoniaklekkage:
Op het fabrieksterrein van Aviko Steenderen bevindt zich op meerdere plekken ammoniak (NH_3), echter valt Aviko Steenderen niet onder de ARIE-regeling of het Besluit Risico Zware Ongevallen (BRZO). In het BNP, het aanvalsplan voor de VNOG en het veiligheidsbeheerssysteem (VBS) die Aviko Steenderen in het bezit heeft, zijn de verschillende scenario's uitgewerkt. Een NH_3 lekkage in het vrieshuis zal geïmplementeerd worden in het BNP, aanvalsplan en VBS. Op deze wijze wordt een lekkage een onderdeel van het grote bedrijfshulpverleningsplan (BHV plan).
- De inzet van het SIT Team bij brand- en gevaarlijke situaties:
Aviko heeft een 'Snel Interventie Team' (SIT). Het SIT komt vrijwel overeen met een bedrijfsbrandweer. Dit is geen verplichting vanuit de wetgeving en ook heeft het bevoegd gezag Aviko Steenderen niet aangewezen om in het bezit te zijn van een bedrijfsbrandweer. Aviko heeft zelf gekozen om de toenmalige bedrijfsbrandweer om te zetten naar een Snel Interventie Team. De leden van het SIT worden maandelijks getraind en houden oefeningen op het terrein zelf. Het SIT zal ook gekoppeld worden aan het vrieshuis met de daarbij horende oefeningen.

Een volledige uitwerking van de bovengenoemde scenario's en bijbehorende procedures is vastgelegd in de diverse documenten binnen Aviko, zoals bijvoorbeeld het bedrijfsnoodplan.

3.3 Brandoverslag

Indien het zuurstofreductiesysteem of de sprinklerinstallatie faalt, kan een eventuele brand zich uitbreiden tot het hele gebouw. Gewaarborgd moet worden dat de brand niet kan overslaan naar andere gebouwen. Er is sprake van risico op brandoverslag wanneer de warmtestralingsflux ter plaatse van een ander object hoger is dan 15 kW/m^2 . Daarbij wordt voor een gebouw op het eigen perceel met de werkelijke afstand tot dat gebouw gerekend. Voor een gebouw op een buurperceel wordt de afstand tot een fictieve, spiegelsymmetrische projectie van dat gebouw bekeken. De spiegellijn wordt daarbij gevormd door de erfgrans. Daar waar het perceel grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, vormt het hart van die weg, dat water of dat groen de spiegellijn. In onderstaand figuur zijn de afstanden tussen het vrieshuis en andere gebouwen op het eigen perceel en spiegelsymmetrische objecten weergegeven.



figuur 3: afstanden tot belendingen

Uit bovenstaand figuur blijkt dat de kleinste afstand tot een gebouw op het eigen perceel circa 37 meter bedraagt. De kleinste afstand tot een spiegelsymmetrisch gebouw op een aangrenzend perceel bedraagt $2 \times 32 \text{ meter} = 64 \text{ meter}$. Uit de brandoverslagberekeningen blijkt dat de warmtestralingsflux op een afstand van 37 meter circa $16,5 \text{ kW/m}^2$ bedraagt (zie bijlage 3). Deze berekening gaat er van uit dat de gehele gevel één groot stralend vlak vormt met een bronstraling die hoort bij een binnenbrand. In de werkelijkheid zal de gevel en het dak grotendeels bezwijken en is er geen sprake meer van één groot stralend vlak met een dergelijke bronstraling. De optredende warmtestralingsflux zal daardoor aanzienlijk lager zijn. De afstanden worden daarom ruim voldoende geacht voor het voorkomen van brandoverslag naar andere bebouwing.

Door de grote afstand tussen het vrieshuis en omliggende bebouwing wordt tevens voorkomen dat een buiten het brandcompartiment ontstane brand naar het vrieshuis zal overslaan. Daarom zal er ook geen opslag van brandbare goederen in de buurt van het vrieshuis plaatsvinden.

3.4 Branddoorslag: interne brandscheidingen

Alle ruimten in het gebouw maken onderdeel uit van één en hetzelfde brandcompartiment, waardoor er geen sprake is van interne brandcompartimentscheidingen. Voor enkele situaties geldt echter wel een WBDBO-eis:

- Van de expeditie naar het vrieshuis, omdat hier verschillende brandblussystemen/brandbestrijdingssystemen worden toegepast (WBDBO-eis 30 minuten).
- Tussen technische ruimten onderling en van de technische ruimten naar andere aangrenzende ruimten (WBDBO-eis 60 minuten).
- Verticale brandoverslag vanuit het dak van de technische ruimten naar de opgaande gevel van het vrieshuis wordt voorkomen door een 30 minuten brandwerende dakvloer.
- Van de andere aangrenzende ruimten naar het trappenhuis in het kantoordeel (WBDBO-eis 30 minuten).

De toegepaste WBDBO-eisen zijn aangegeven op de plattegronden in bijlage 1.

4. Veilig vluchten

4.1 Algemeen

Het Bouwbesluit stelt eisen aan de ontvluchting van een gebouw. Doel is dat aanwezigen tijdig en veilig het gebouw kunnen verlaten. Dit wordt bereikt door een vluchtconcept waarin men geen lange afstanden door de rook hoeft af te leggen, onafhankelijke vluchtroutes bestaan en de capaciteit en bescherming van die vluchtroutes is afgestemd op de bezetting.

Met betrekking tot vluchten kan het gebouw in drie delen worden beschouwd:

- 1 Het vrieshuis en de technische ruimten;
- 2 De expeditie;
- 3 Het kantoorgedeelte.

In de onderstaande paragrafen is de ontvluchting per gebouwdeel uitgewerkt.

4.2 Ontvluchting vrieshuis en technische ruimten

In het vrieshuis en de technische ruimten zijn in de normale gebruikssituatie geen personen aanwezig. Omdat dit niet voor personen bestemde ruimten zijn, gelden geen eisen ten aanzien van loopafstand en draairichting van deuren en dergelijke. Vanuit deze ruimten zullen wel vluchtroutes worden gerealiseerd, aangezien in incidentele situaties een monteur de ruimte wel moet kunnen betreden en verlaten.

4.3 Ontvluchting expeditie

In de expeditie zijn op de verdieping twee vluchtroutes aanwezig: via het hoofdtrappenhuis van de kantoren en via de vluchttrap kan vanaf de expeditie op de 1^e verdieping naar de begane grond worden gevlucht. De bezetting op de verdieping van de expeditie is lager dan 1 persoon per 30 m². De toegestane loopafstand bedraagt voor een lichte industrie functie 60 meter (ingedeeld gebied). Door de brandwerende scheiding rondom het hoofdtrappenhuis bedraagt de loopafstand minder dan 60 m en wordt voldaan aan de eisen voor de loopafstanden. Het is niet noodzakelijk om de vluchttrap brandwerend af te scheiden. Zie ook paragraaf 4.4.

De bezetting is ook op de begane grond lager dan 1 persoon per 30 m². Op de begane grond zijn drie verschillende vluchtroutes aanwezig, waarvan er twee rechtstreeks naar het aansluitend terrein worden gerealiseerd, zodat aan de vereiste loopafstanden van 60 m wordt voldaan.

Zie ook de tekeningen in bijlage 1.

4.4 Ontvluchting kantoorgedeelte

De toegestane loopafstand in het kantoordeel bedraagt 30 meter (ingedeeld gebied). Doordat het trappenhuis brandwerend is afgescheiden wordt hieraan voldaan.

De ruimten in het kantoordeel (en de verdieping van de expeditie) zijn aangewezen op het trappenhuis. Vanuit dit trappenhuis kan rechtstreeks naar buiten worden gevlucht. Omdat dit de enige vluchtroute is, is de trap uitgevoerd als extra beschermde vluchtroute (conform Bouwbesluit artikel 2.104). De vereiste WBDBO tussen een extra beschermde vluchtroute en aangrenzende brandcompartimenten bedraagt in beginsel 60 minuten. Vanwege de aanwezigheid van de sprinklerinstallatie en daarmee de vroegtijdige waarschuwing en het lage aantal toegewezen personen zal de ontruimingstijd aanzienlijk korter zijn dan 60 minuten (minder dan 5 minuten). Dit is dan ook de motivatie waarom ons inziens kan worden volstaan met een WBDBO-eis van 30 minuten.

Voor dit trappenhuis gelden door de status extra beschermde vluchtroute ook strengere materiaaleisen (zie hoofdstuk Materiaaleisen).

Op het trappenhuis zijn vanuit de aangrenzende ruimten (kantoor, kantine, kleedruimte, expeditie) 34 personen aangewezen. De breedte van deze trap bedraagt meer dan 1 meter. De doorstroomcapaciteit bedraagt minimaal 45 personen per minuut (conform Bouwbesluit artikel 2.08). Op de verdiepingen zijn in totaal 24 personen aangewezen op deze trap. Hieruit volgt dat de personen op de verdiepingen binnen één minuut de begane grond kunnen bereiken. Op de begane grond wordt het gebouw, samen met maximaal 10 personen uit de wachtruimte, middels een buitendeur verlaten. De doorgang van de buitendeur bedraagt ten minste 0,85 meter. De doorstroomcapaciteit van deze deur bedraagt minimaal 77 personen per minuut (conform Bouwbesluit artikel 2.108), ruim voldoende voor de in totaal 36 aangewezen personen. Hiermee wordt voldaan aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen aan opvang- en doorstroomcapaciteit.

4.5 Draairichting en uitvoering vluchtdeuren

Volgens artikel 6.25, lid 3 mag een deur niet tegen de vluchtrichting indraaien als meer dan 37 personen hier op zijn aangewezen. Op alle deuren in het gebouw zijn minder dan 37 personen aangewezen. Geadviseerd wordt de deur vanuit het trappenhuis naar buiten met de vluchtrichting mee te laten draaien.

Een vluchtroute leidt naar het aansluitende terrein en van daar naar de openbare weg zonder dat deuren worden gepasseerd die met een sleutel of ander los voorwerp moeten worden geopend. De situatie kan zich voordoen dat vluchtdeuren normaliter gesloten of vergrendeld zijn. Bij brand of een andere calamiteit moeten deze vluchtdeuren worden ontgrendeld. Ter plaatse van deze deuren kunnen groene drukknoppen met breekglas en het opschrift “*Deurontgrendeling - alleen bij brand gebruiken*” worden toegepast. Ook een draaiknopcilinder is in deze situatie toegestaan.

Aan de buitenzijde van een nooddeur moet worden voorzien van het opschrift ‘nooddeur vrijhouden’ of ‘nooduitgang’ volgens de voorschriften in NEN 3011.

5. Constructieve brandveiligheid

5.1 Eisen in het Bouwbesluit

5.1.1 Bouwconstructie

De hoogstgelegen gebruiksgebiedvloer is gelegen op een hoogte van meer dan 5 m boven meetniveau (11.0 m^{±P}). Overeenkomstig artikel 2.10, vierde lid, van het Bouwbesluit moet een bouwconstructie in een niet in brand staand brandcompartiment minimaal 90 minuten intact blijven, bij een brand in een ander brandcompartiment.

5.1.2 Vluchtroutes

Een vloer, trap of hellingbaan, waarover of waaronder een vluchtroute voert, moet volgens het Bouwbesluit 30 minuten in stand blijven in geval van een brand in een subbrandcompartiment waarin die vluchtroute niet ligt. Praktisch gezien houdt dat in dat de trappen en de vloeren 30 minuten intact moeten blijven in geval van brand in het gebouw.

5.1.3 Brandscheidingen

Naast het vereiste van intact houden van een bouwconstructie in een ander brandcompartiment en het intact houden van een vluchtroute, gelden er eisen voor het in stand houden van brandwerende scheidingsconstructies. Volgens artikel 7.1.1 van NEN 6068 is de brandwerendheid van een constructieonderdeel ten hoogste gelijk aan de brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de onlosmakelijk met het constructieonderdeel verbonden bouwconstructie. De bouwconstructies die zorg dragen voor het in stand houden van een brandwerende scheidingsconstructie, dienen daarom een brandwerendheid op bezwijken te bezitten die minimaal gelijk is aan de brandwerendheidseis die voor dat constructieonderdeel geldt.

Met andere woorden: daar waar bijvoorbeeld een WBDBO-eis van 30 minuten geldt, zal de brandwerende scheiding in geval van brand dus ook 30 minuten in stand moeten worden gehouden.

5.2 Uitwerking nieuwbouw vrieshuis

In paragraaf 5.1 zijn de eisen beschreven zoals deze in het Bouwbesluit worden gesteld aan de bouwconstructie bij brand. Omdat voor het gebouw gebruik is gemaakt van de Methode Beheersbaarheid van Brand 2007 om een groter brandcompartiment mogelijk te maken, is het gebouw als basis uitgevoerd als één brandcompartiment. Er geldt daarom in beginsel geen specifieke eis aan de brandwerendheid op bezwijken van de draagconstructie(s) van het gebouw.

Er zijn echter op meerdere locaties brandwerende scheidingen in het gebouw aanwezig die resulteren in de volgende constructieve voorzieningen:

- Door de 30 minuten brandwerende scheiding rondom het trappenhuis moet de gehele constructie ook gedurende deze tijd overeind blijven. Om deze reden wordt de bouwconstructie van de kantoren en de expeditie uitgevoerd met een brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van 30 minuten.
- Tussen de expeditie en het vrieshuis is een brandwerende scheiding aanwezig van 30 minuten. Dit betreft een éénzijdige 30 minuten brandwerende scheiding tussen de expeditie en het vrieshuis (ook in deze richting). Dit betekent dat de constructie ter plaatse van deze scheiding gedurende 30 minuten overeind moeten blijven bij brand in een van de brandcompartimenten.

- De 60 minuten brandwerende scheiding ter plaatse van de technische ruimten geldt in principe in de richting van het vrieshuis. Bij een brand in een technische ruimte mag deze brandwerende scheiding niet binnen 60 minuten bezwijken. Om deze reden zijn de gevels en het dakvlak uitgevoerd met een brandwerendheid (zie tekeningen in de bijlage voor de posities en richting) en moet deze constructie dus ook 60 minuten stand houden.
- Tussen de pompopstelruimte en het vrieshuis bevindt zich een tweezijdige brandwerende scheiding. Deze brandwerende scheiding vanuit het vrieshuis naar de pompopstelruimte vervult alleen zijn brandwerende functie indien het zuurstofreductiesysteem faalt. Uit paragraaf 3.2 blijkt dat bij dat scenario mogelijk het gehele gebouw als verloren moet worden beschouwd, waardoor het beschermen van de pompopstelruimte in die situatie geen toegevoegde waarde biedt. De WBDBO-eis van 60 minuten tussen het vrieshuis en de pompopstelruimte heeft derhalve ook geen consequenties voor de brandwerendheid op bezwijken van de draagconstructie in het vrieshuis. De draagconstructie van de pompopstelruimte zelf moet 60 minuten stand houden.

6. Materiaalgebruik

Een gebouw dient zodanig ontworpen te zijn dat brand en rook zich niet snel kunnen ontwikkelen. Door te voldoen aan de prestatievoorschriften voor wat betreft brandvoortplanting en rookdichtheid van constructieonderdelen wordt aan deze functionele eis invulling gegeven. In de volgende paragrafen worden de voorschriften voor de verschillende gebruiksfuncties toegelicht.

6.1 Eisen

6.1.1 Materialen met een zijde grenzend aan de binnenlucht

De voorschriften die Bouwbesluit 2012 (paragraaf § 2.9.1) stelt voor de materialisatie aan de binnenzijde zijn afhankelijk van de status van de ruimte. Hoe hoger het veiligheidsniveau van een ruimte, bijvoorbeeld een extra beschermde vluchtroute, hoe hoger de eisen die worden gesteld aan het constructiemateriaal in die ruimte.

tabel 2: materialisatie

	brandklasse	rookklasse
binnenzijde grenzend aan (zoals plafonds, wanden, etc.)	NEN-EN 13501-1	NEN-EN 13501-1
extra beschermde vluchtroute	B	s2
overig	D	s2
bovenzijde grenzend aan (bovenkant vloer of trede)	NEN-EN 13501-1	NEN-EN 13501-1
extra beschermde vluchtroute	C _{fl}	s1 _{fl}
overig	D _{fl}	s1 _{fl}

Op maximaal 5% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen in elke afzonderlijke ruimte mag afgeweken worden van de prestatie eis (voor bijvoorbeeld plinten en armaturen).

Gevaar tot druppelvorming (Bouwbesluit artikel 7.15)

Aankleding in een besloten ruimte mag bij brand geen druppelvorming geven boven een gedeelte van een vloer bestemd voor gebruik door personen.

6.1.2 Materialen met een zijde grenzend aan de buitenlucht

Ook materialen in de gevels en op daken moeten voldoen aan een bepaalde brandklasse (Bouwbesluit § 2.9.1). Deze eisen zijn, naast de status van de ruimte (extra beschermde/beschermde vluchtroute of overige ruimte), afhankelijk van de hoogte en gebruiksfunctie van het gebouw.

tabel 3: materialisatie

hoogte boven meetniveau	buitenzijde grenzend aan (zoals gevels, daken, etc.)	brandklasse
		NEN-EN 13501-1
0 tot 2,5 m	-	B
2,5 tot 13 m	extra beschermde vluchtroute	C
	overig	D
13 m en hoger	-	B

Voor een kozijn, deur, raam of een hier aan gelijk te stellen constructieonderdeel geldt in afwijking van de bovenstaande eisen dat deze dienen te voldoen aan klasse D (NEN-EN 13501-1).

De gevels van het gebouw zullen worden voorzien van sandwichpanelen die voldoen aan brandklasse A1 volgens NEN-EN 13501-1. Daarmee wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012.

Op maximaal 5% van de totale oppervlakte van de constructieonderdelen in elke afzonderlijke ruimte mag afgeweken worden van de prestatie-eis.

Daken (Bouwbesluit artikel 2.71)

De bovenzijde van een dak van een bouwwerk mag niet brandgevaarlijk zijn, bepaald volgens NEN 6063.

6.1.3 Overige constructieonderdelen

Rookgasafvoer (Bouwbesluit artikel 2.59)

Een voorziening voor de afvoer van rookgas is volgens NEN 6062 brandveilig.

6.2 CE-markering

Vanaf 1 juli 2013 is de Europese Verordening Bouwproducten nr. 305/2011 van kracht. Gevolg hiervan is dat de aannemer verplicht is voor alle bouwproducten waarvoor een Europese, geharmoniseerde productnorm van kracht is, een CE-markering met een Prestatieverklaring (Declaration of Performance, DoP) te overleggen. Deze CE-markering moet de toepassing waarin het materiaal wordt gebruikt dekken. De verplichte CE-markering is onder andere relevant voor brandwerende bouwmaterialen conform NEN-EN 13501-2 t/m 4 en voor materialen waarvoor eisen gelden in het kader van brandgedrag (reaction to fire) conform NEN-EN 13501-1, maar ook bijvoorbeeld voor onderdelen van de brandmeldinstallaties.

Het bovenstaande geldt voor producten waarvoor CE-markering verplicht is. Voor producten waarvoor dat op het moment van levering nog niet het geval is, moet de leverancier een testrapport of conformiteitsverklaring aanleveren. Het wordt geadviseerd alleen rapporten van testlaboratoria met een EN-ISO-17025-certificaat conform de juiste beproevings- of classificatienorm te accepteren.

6.3 Uitwerking van de eisen

In de onderstaande tabel is de materialisering gecontroleerd. De gekozen materialen voldoen aan de gestelde eisen.

tabel 4: materiaalgebruik vrieshuis Aviko

constructieonderdeel	uitvoering/materiaal	brandklasse
draagconstructie	• stalen stellingsysteem + roostervloeren (vrieshuis)	NEN-EN 13501-1: klasse A1
	• stalen constructie en betonnen verdiepingsvloeren (expeditie / kantoorgebouw)	NEN-EN 13501-1: klasse A1
dakconstructie	• geprofileerde staalplaat dakvloer met PIR-isolatie (vrieshuis)	NEN-EN 13501-1: klasse B
	• geprofileerde staalplaat dakvloer met PIR-isolatie (expeditie/kantoorgebouw)	NEN-EN 13501-1: klasse B
	• dakbedekking	NEN 6063: niet brandgevaarlijk
gevelconstructie/gevelafwerking/isolatie	• geïsoleerde sandwichpanelen	NEN-EN 13501-1: klasse A1
Binnenwanden (kantoor)	• steenachtig (deels)	NEN-EN 13501-1: klasse A1
	• metal stud (deels)	NEN-EN 13501-1: klasse A2

7. Brandbeveiligingsinstallaties

7.1 Zuurstofreductiesysteem

7.1.1 Het systeem

Een zuurstofreductiesysteem maakt gebruik van een reductie van het zuurstofgehalte door het percentage stikstof te verhogen.

Het systeem bestaat uit een stikstofgenerator die uit de buitenlucht stikstof genereert. Deze stikstof wordt onder druk aan de te beveiligen ruimte toegevoerd. Sensoren meten continu het percentage zuurstof en bepalen hoeveel stikstof aan de ruimte moet worden toegevoerd om het ingestelde zuurstofpercentage te handhaven. Er is dus sprake van een permanent verlaagd zuurstofniveau in het vrieshuis. Het zuurstofgehalte dat voor het vrieshuis aanwezig moet zijn om ervoor te zorgen dat geen brand kan ontstaan, is afhankelijk van de voorschriften uit de VdS 3527 'Guidelines for inerting and Oxygen Reduction Systems' (hierna: VdS 3527). Zie hiervoor het uitgangspuntendocument met kenmerk F.2014.0682.04.R001.

Een voorwaarde voor een goede werking is de luchtdichtheid van de beveiligde compartimenten. Toegangsdeuren zijn daarom zelfsluitend en voorzien van een zeer goede kierdichting. De capaciteit van de toevoervoorziening is in ieder geval voldoende afgestemd op het 'lekpercentage' van de ruimte. Daarnaast zal de scheiding tussen het vrieshuis (zuurstofreductiesysteem) en de expeditie (sprinklerinstallatie) 30 minuten brandwerend worden uitgevoerd. Hiermee wordt voorkomen dat ten gevolge van een beginnende brand nabij deze scheiding luchtlekken ontstaan en het zuurstofreductiesysteem niet meer effectief kan worden ingezet.

In geval van een alarm zal de interne organisatie worden gewaarschuwd.

Er is voor zuurstofreductiesystemen nog geen certificeringsregeling beschikbaar volgens de CCV schema's. Het is wel mogelijk om een inspectiecertificaat af te geven.

De aanleg, beheer en certificering van de installatie zijn uitgewerkt in een uitgangspuntendocument met kenmerk F.2014.0682.04.R001.

7.1.2 Veiligheid

Door de gebruiker dient er een protocol te worden opgesteld hoe omgegaan dient te worden met minimaal onderstaande aspecten:

- 1) Uitval van het systeem waardoor het lage zuurstofpercentage in de ruimte niet kan worden gewaarborgd (VdS 3527|3.6).
- 2) Toetreding van de ruimte (bij bijvoorbeeld werkzaamheden/storingen).
- 3) Alarmopvolging bij laag zuurstofalarm in de ruimten waar geen zuurstofreductie-systeem aanwezig is.

Bij het opstellen van deze protocollen en tijdens het gebruik dient voldaan te worden aan de eisen zoals aangegeven in de arbowetgeving. Geadviseerd wordt om deze protocollen af te stemmen met de arbodienst.

7.2 Sprinklerinstallatie

In de expeditie en het kantoordeel is een zuurstofreductiesysteem niet mogelijk vanwege de langdurige aanwezigheid van personeel en de vele openingen. In dit bouwdeel is een sprinklerinstallatie echter wel haalbaar.

Uitgangspunt hierbij is dat de sprinklerinstallatie en watervoorziening zijn afgestemd op de aard, spreiding en hoogte van de vuurbelasting.

Bij de uitwerking van de sprinklerinstallatie zal tevens rekening worden gehouden met de plaatselijke omstandigheden: lage temperaturen in de ruimten van de expeditie (circa 0 graden op de begane grond en -18 graden op de 1^e verdieping). In geval van een alarm zal de interne organisatie worden gewaarschuwd maar ook de brandweer, via een directe doormelding naar de Regionale Alarmcentrale.

Vanuit het brandveiligheidsconcept wordt een 'normaal' uitvoeringsniveau van de sprinkler aangelegd. Dit betekent dat de installatie zal bestaan uit één drukverhogingspomp en één watervoorziening.

De aanleg, beheer en certificering van de installatie zijn uitgewerkt in een uitgangspuntendocument met kenmerk F.2014.0682.04.R001.

7.3 Brandmeldinstallatie

Het gebouw moet op grond van Bouwbesluit artikel 6.20 voorzien worden van een brandmeldinstallatie als bedoeld in NEN 2535. Het Bouwbesluit stelt eisen aan de aanwezigheid en omvang van de bewaking van een brandmeldinstallatie. De eis tot aanwezigheid en omvang is afhankelijk van gebruiksfunctie, het gebruiksoppervlakte en de hoogste vloer van de gebruiksfunctie. Dezelfde voorwaarden zijn relevant voor het al dan niet doormelden naar de gemeenschappelijke meldkamer van de brandweer en de eis ten aanzien van de aanwezigheid van een inspectiecertificaat. In onderstaande tabel zijn deze aspecten per gebruiksfunctie weergegeven.

tabel 5: overzicht brandmeldinstallatie

gebruiksfunctie	omvang van de bewaking zoals bedoeld in de NEN 2535	doormelding naar de brandweer	inspectiecertificaat vereist
lichte industriefunctie	geen eis	-	-
industriefunctie	Niet automatisch	nee	nee
kantoorfunctie	geen eis	-	-
'doodlopende einde' (opm. 1)	Ruimtebewaking	nee	nee

Opmerking 1: Op basis van Bouwbesluit artikel 6.20 lid 5 dient er in onderstaande situaties voorzien te worden in ruimtebewaking indien een verblijfsruimte over slechts één vluchtroute beschikt:

- de loopafstand tussen de uitgang van de verblijfsruimte en het punt van waaruit in meer dan één richting kan worden gevlucht meer dan 10 m is,
- wanneer de totale vloeroppervlakte van de ruimten waardoor het vluchten voert samen met de op die ruimten aangewezen verblijfsruimten groter is dan 200 m², of
- wanneer op de enkele vluchtroute meer dan twee verblijfsruimten zijn aangewezen.

De bewakingsomvang, niet-automatisch, geldt voor het gehele brandcompartiment waarin de gebruiksfunctie zich bevindt. Indien er meer dan één gebruiksfunctie in een brandcompartiment aanwezig is, geldt de zwaarste eis in dat brandcompartiment (bouwbesluit artikel 6.20 lid 2). Dit houdt in dat dit in beginsel betekent dat de zwaarste bewakingsomvang geldt voor de kantoren, expeditie en techniekruimten, want die liggen in hetzelfde (BvB) compartiment.

Vanuit Aviko wordt er ruimtebewaking door middel van automatische detectie geëist in het vrieshuis. Ook worden de schermen tussen het vrieshuis en de expeditie automatisch dicht gestuurd door middel van objectbewaking, middels automatische detectie.

De aanleg, beheer en certificering van de installatie zijn nader uitgewerkt in een uitgangspuntendocument met kenmerk F.2014.0682.04.R001.

Voor de gebruiksfuncties waar een brandmeldinstallatie vereist is, dient er ook voorzien te worden in een ontruimingsalarminstallatie. In onderstaande tabel staat per functie weergegeven voor welke gebruiksfunctie dit geldt. De uitvoering is bepaald volgens bijlage D van NEN 2575. Ook staat aangegeven of er een inspectiecertificaat aanwezig dient te zijn.

gebruiksfunctie	vereist	uitvoering	inspectiecertificaat
lichte industriefunctie	nee	-	-
industriefunctie	ja	luid alarm B-installatie (slow whoop toonsignaal)	nee
kantoorfunctie	ja	luid alarm B-installatie (slow whoop toonsignaal)	nee
‘doodlopende einde’	ja	luid alarm B-installatie (slow whoop toonsignaal)	nee

In het gebouw moet vluchtrouteaanduiding worden aangebracht in de volgende ruimten (Bouwbesluitartikel 6.24, lid 1):

- De vluchtrouteaanduiding moet voldoen aan het gestelde in NEN 6088:2002* (uitvoering pictogram) en NEN-EN 1838 (zichtbaarheidseisen), artikel 5.2 tot en met 5.6.

Bij stroomuitval dient overeenkomstig Bouwbesluit artikel 6.24 lid 4 binnen 15 seconden en gedurende 60 minuten voldaan te worden aan de zichtbaarheidseisen zoals gesteld in artikel 5.2 tot en met 5.6. van de NEN-EN 1838. Hiertoe dient er voorzien te worden in een noodstroomvoorziening (bijvoorbeeld een accu in het armatuur of een centrale noodstroomvoorziening).

7.6 Noodverlichting

Volgens Bouwbesluitartikel 6.3 moet noodverlichting worden aangebracht in:

- verblijfruimten voor meer dan 75 personen en besloten ruimten waardoor vluchtroutes uit die verblijfruimten voeren;
- onder het meetniveau gelegen functieruimten;
- (extra) beschermde vluchtroutes;
- de liftkooi.

In dit gebouw moet het trappenhuis worden voorzien van noodverlichting vanwege de status van extra beschermde vluchtroute.

Deze noodverlichting dient binnen 15 seconden na stroomuitval, gedurende tenminste 60 minuten een verlichtingssterkte op vloer of trede niveau te geven van minimaal 1 lux (volgens Bouwbesluitartikel 6.3).

In overige ruimten is vanuit het Bouwbesluit geen noodverlichting vereist. Echter, het vrieshuis en de expeditie zullen op grond van de arbo-eisen wel worden voorzien van noodverlichting.

7.7 Brandslanghaspels en draagbare blustoestellen

7.7.1 Brandslanghaspels

De in de onderstaande tabel aangegeven gebruiksfuncties moeten volgens het Bouwbesluit voorzien worden van brandslanghaspels (Bouwbesluit artikel 6.28).

tabel 7: brandslanghaspels

gebruiksfunctie	brandslanghaspel(s) vereist
bijeenkomstfunctie	
- andere bijeenkomstfunctie <500 m ²	nee
industriefunctie	
- lichte industriefunctie	nee
- andere industriefunctie >1000 m ²	ja
kantoorfunctie <500 m ²	nee

Gelet op de omstandigheden die heersen in de expeditie (temperaturen ver onder het vriespunt), is de aanwezigheid van brandslanghaspels af te raden in verband met de kans op bevriezing van de waterleiding. Als alternatief stelt DGMR voor om de expeditie te voorzien van draagbare blustoestellen. Vanuit ieder willekeurig punt van de expeditie zal binnen 30 meter een draagbaar blustoestel, met een minimale inhoud van 6 kg, bereikt moeten worden.

In het vrieshuis worden eveneens blustoestellen voorzien (zie paragraaf 7.7.2).

7.7.2 Blustoestellen

Indien een gebouw niet voorzien is van brandslanghaspels dient er voorzien te worden in blustoestellen. Dit kunnen draagbare of verrijdbare blustoestellen of een combinatie van beide zijn (Bouwbesluit artikel 6.31 lid 1).

In ruimten waar water geen geschikt blusmiddel is, dient er voorzien te worden in een voor het aanwezige risico geschikt blustoestel (Bouwbesluit artikel 6.31 lid 1, toelichting). In verband met de temperatuur komen voor het vrieshuis en de expeditie alleen poeder- of CO₂-blussers in aanmerking.

Qua projectering van draagbare blustoestellen worden in het Bouwbesluit geen concrete eisen gegeven (*“Voor zover daarin niet reeds voldoende door de aanwezigheid van brandslanghaspels is voorzien, is een gebouw voorzien van voldoende draagbare of verrijdbare blustoestellen om een beginnende brand zo snel mogelijk door in het gebouw aanwezige personen te laten bestrijden”*). Wij adviseren om de volgende uitgangspunten voor de projectering van de blustoestellen te hanteren:

- Vrieshuis
 - Op strategische plaatsen, afhankelijk van de inrichting (bijvoorbeeld bij toegangsdeuren en eventueel aanwezige bedieningspanelen)
- Expeditie
 - Projectering zodanig dat vanaf ieder punt binnen 30 meter een draagbaar blustoestel kan worden bereikt.
- Kantoor
 - Op iedere bouwlaag nabij het trappenhuis een draagbaar blustoestel ophangen

Blustoestellen dienen adequaat beheerd, onderhouden en gecontroleerd te worden (Bouwbesluit artikel 1.16). Ten minste eenmaal per twee jaar dienen de blustoestellen onderhouden en gecontroleerd te worden op de goede werking, overeenkomstig NEN 2559.

7.8 Voorzieningen aan deuren

Deuren in wanden met een brandwerendheidseis waarvan het wenselijk is dat deze in het dagelijks gebruik in geopende stand staan, moeten worden voorzien van een vastzetinrichting (bijvoorbeeld kleefmagneten). Deze deur-vastzetinrichtingen moeten voldoen aan het gestelde in bijlage C van NEN 2535.

In geval deuren worden voorzien van elektronische vergrendeling dient deze vergrendeling opgeheven te worden bij:

- stroomuitval;
- het indrukken van een groene handmelder die bij de betreffende deur geplaatst dient te worden;
- brandmelding.

De deuren in het vrieshuis en de 1^e verdieping van de expeditieruimte worden elektronisch getraceerd om niet vast te vriezen. De deurtracingen moeten worden voorzien van een maximaal thermostaat naast de normale regelthermostaat om beveiligd te zijn tegen oververhitting (eis verzekering).

De situatie kan zich voordoen dat deuren die normaliter gesloten of afgesloten zijn, bij brand gebruikt moeten worden. Bij brand moeten deze vluchtdeuren worden ontgrendeld. Voor deuren die door een beperkt aantal personen gebruikt worden (< 100), kunnen knopcilinders of indien gewenst drukknoppen met breekglas en het opschrift “Deurontgrendeling - alleen bij brand gebruiken” worden toegepast.

7.9 Installatietechnische doorvoeringen

Doorvoeringen van luchtbehandelingskanalen moeten ter plaatse van brandscheidingen voorzien worden van brandkleppen, die voldoen aan de eisen gesteld in de NEN 6069 waarbij de brandkleppen zijn beproeft volgens de NEN-EN 1366-2.

De kleppen moeten minimaal dezelfde brandwerendheid hebben als de brandscheiding waarin zij zich bevinden.

Doorvoeringen van leidingen en bekabeling moeten ter plaatse van brandscheidingen voorzien worden van brandmanchetten, of andere systemen die een vergelijkbare werking hebben om de brandwerendheid van de scheidingen te behouden.

Middels een classificeringsrapport zoals bedoeld in hoofdstuk 7 van NEN 6069 of door een notified body afgegeven conformiteitsverklaring dient aangetoond te worden dat er voldaan wordt aan de gestelde eisen.

8. Bereikbaarheid en bluswatervoorzieningen

8.1 Bereikbaarheid terrein en gebouwtoegangen

Voor het gebouw geldt een voorgeschreven bereikbaarheid voor hulpdiensten (Bouwbesluitartikel 6.36 en 6.37).

De rij- en toegangswegen moeten daarom voldoen aan minimale afmetingen zoals voorgeschreven door het Bouwbesluit in artikel 6.37 lid 3. De vrije hoogte boven deze wegen moet minimaal 4.2 m bedragen, de breedte minimaal 4.5 m waarvan 3.25 m verhard. De weg moet geschikt zijn voor vrachtauto's met een asbelasting van 146 kN.

Het terrein waarop het gebouw gesitueerd is, is goed bereikbaar vanaf de openbare weg. De wegen voldoen aan de minimale afmetingen.

In het gebouw vindt doormelding plaats naar de Regionale Alarmcentrale. Daarom is een brandweertoegang met bijbehorende voorzieningen (zoals sleutelkuis of sleutelbuis en flitslicht) vereist. De hoofdentree van het gebouw zal dienst doen als brandweeringang, dit is de entree bij de kantoren.

8.2 Opstelplaatsen blusvoertuigen

De opstelplaatsen moet worden gelokaliseerd binnen 40 m van de brandweertoegangen om te voldoen aan de eis volgens Bouwbesluit artikel 6.38, lid 3. Dit betekent dat de hulpverleningsvoertuigen binnen 40 m van de entree van de kantoren een opstelplaats moeten krijgen. Zie bijlage 1 voor de situatietekening waarop deze opstelplaats is aangegeven.

De afmetingen van een opstelplaats voor een blusvoertuig bedragen: $l \times b = 10 \times 4.5 \text{ m}^1$.

8.3 Primaire en secundaire bluswatervoorziening

De primaire bluswatervoorziening moet een capaciteit van minimaal $60 \text{ m}^3/\text{u}$ leveren en 40 m van een brandweertoegang aanwezig zijn. Dit betekent dat de betreffende voorziening binnen 40 m van de hoofdentree van de kantoren aanwezig moet zijn.

De uitvoering van de bluswatervoorziening dient in nader overleg met de toetsende instanties te worden uitgewerkt.

9. Gebruik

In het gebouw zijn minder dan 50 personen tegelijk aanwezig, waardoor voor het gebouw geen melding brandveilig gebruik (BB ar. 1.18) verplicht is. Voor bouwwerken die niet binnen de genoemde criteria vallen, mag worden verwacht dat zij gezien de aard en het gebruik geen groot brandrisico vormen. Echter, alle gebouwen, ook de niet-gebruiksvergunningplichtigen, moeten voldoen aan de gebruiksvoorschriften voor bouwwerken in hoofdstuk 6 en 7 van het Bouwbesluit 2012.

De wijze waarop het gebouw gebruikt gaat worden, is voor een groot deel vastgelegd in deze rapportage. Zo zijn bijvoorbeeld de uitgangspunten ten aanzien van de bezetting vastgelegd, is de minimale breedte van de aanwezige vluchtroutes aangegeven en zijn voorschriften gegeven voor materiaalgebruik. Het werkelijke gebruik van het gebouw moet passen binnen deze uitgangspunten en voorschriften en mag het geboden veiligheidsniveau niet negatief beïnvloeden.

Al deze zaken zullen daarom in een melding brandveilig gebruik vastgelegd moeten worden. Deze rapportage kan daartoe als eerste uitgangspunt dienen.

Vanwege de ontruimingsalarminstallatie moet er volgens artikel 6.23, zesde lid een ontruimingsplan worden opgesteld ten behoeve van de in het bouwwerk aanwezige personen. Er wordt geadviseerd om het ontruimingsplan op te stellen op basis van NEN 8112 'Leidraad voor ontruimingsplannen voor gebouwen'.

De in het gebouw aanwezige installaties moeten, met behulp van een logboek, door een ter zake kundige persoon beheerd, gecontroleerd en onderhouden worden conform de daarvoor in het Bouwbesluit aangewezen normen en procedures.

10. Organisatie

Om de brandveiligheidseisen, zoals in de voorgaande hoofdstukken beschreven, te kunnen waarborgen, zijn er door Aviko ook diverse maatregelen genomen op organisatorisch vlak.

Door Aviko is aangegeven dat de volgende maatregelen zijn genomen:

- Aviko Steenderen SIT; Aviko heeft een 'Snel Interventie Team' (SIT) Dit snelle interventie team komt vrijwel overeen met een bedrijfsbrandweer. Dit is geen verplichting vanuit wetgeving en ook heeft het bevoegde gezag Aviko Steenderen niet aangewezen om in het bezit te zijn van een bedrijfsbrandweer. Aviko heeft zelf gekozen om het SIT levend te houden. Het SIT wordt maandelijks getraind en houden regelmatig oefeningen.
- Daarnaast heeft Aviko Steenderen een eigen veiligheidskundige in dienst (MVK) en wordt deze ondersteund door een veiligheidskundige vanuit de Aviko-groep (HVK). Los van de taken zoals een bedrijfsnoodplan en ontruimingsplan opstellen, bijhouden en actualiseren, wordt ook het onderhoud van de verschillende brandbeveiligingsinstallaties door de veiligheidskundige gecoördineerd.
- Aviko Steenderen is BEVI-plichtig en door Aviko is aangegeven dat hieraan wordt voldaan.
- Aviko Steenderen valt niet onder de ARIE-regeling, maar neemt wel de maatregelen die de ARIE-regeling benoemd. Er wordt een veiligheidsbeheerssysteem (VBS) opgezet die voldoet aan de NTA8620. Hierin wordt o.a. het BNP, bedrijfshulpverleningsplan en het aanvalsplan opgenomen.
- Naar aanleiding van de veranderingen die in Steenderen plaatsvinden, komt er een nieuwe QRA die de risicocontouren weergeeft.

11. Conclusie

In het kader van de omgevingsvergunningaanvraag voor de nieuwbouw van een vrieshuis te Steenderen heeft DGMR Bouw B.V. een rapportage opgesteld voor de brandveiligheid.

De omgevingsvergunningaanvraag is getoetst aan de geldende regelgeving uit onder meer het Bouwbesluit 2012 en de ministeriële regeling Bouwbesluit 2012. Daarnaast is voor deze aanvraag gebruikgemaakt van de Methode beheersbaarheid van brand 2007.

Geconcludeerd kan worden dat met inbegrip van de in dit rapport en de bijlagen aangegeven maatregelen het plan kan voldoen aan de toetscriteria.

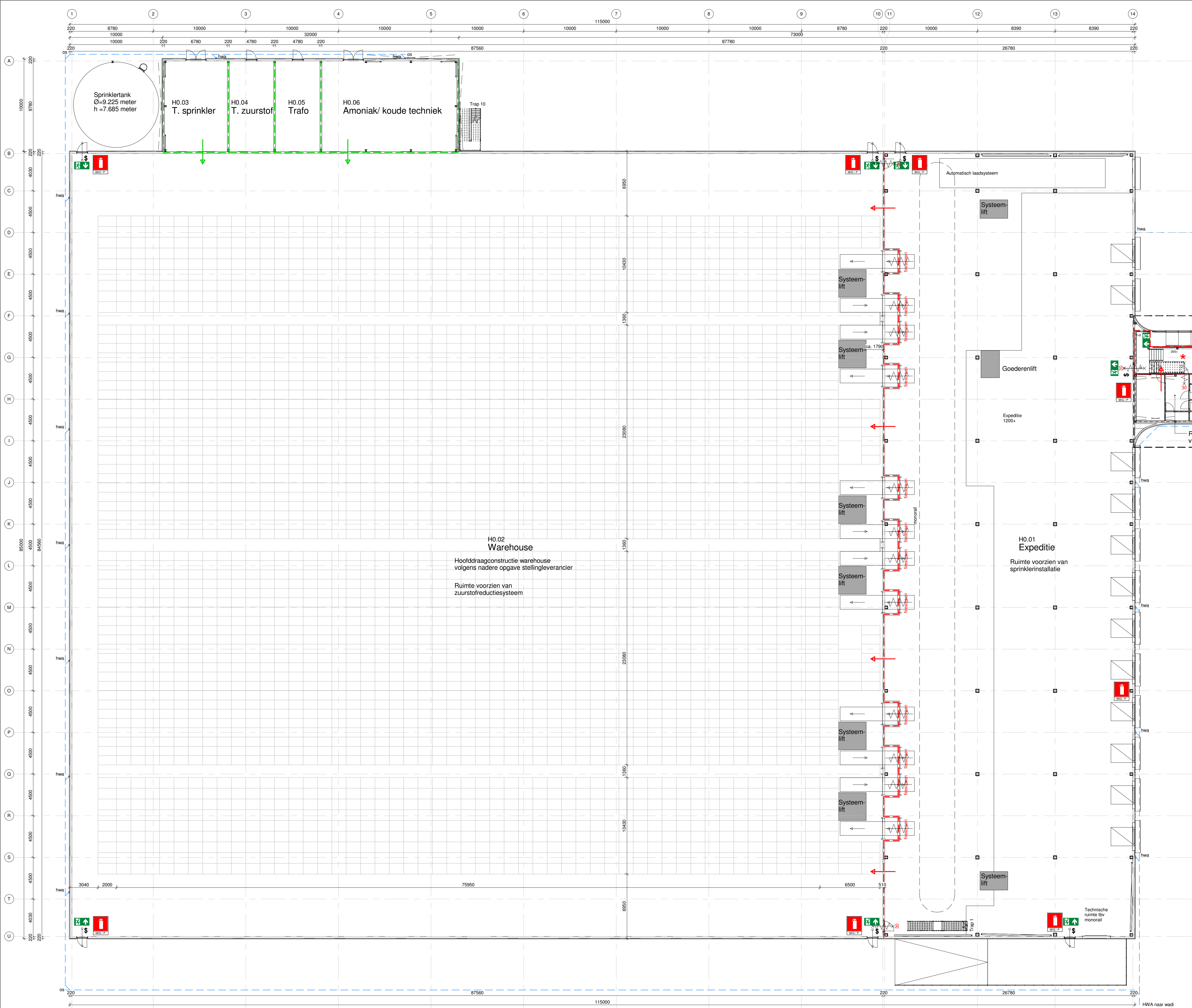


R.P.W. (Ronald) Oldengarm
DGMR Bouw B.V.

Bijlage 1

Titel

Tekeningenset Bessels architecten & ingenieurs B.V.



ruimtebenoeming en oppervlakten

nr.	ruimtebenaming	bouwbesluitbenaming	oppervlakte	functie	Aantal personen
H0.01	Expeditie	verbf/ruimte	2198,35 m²	industriefunctie	10 personen (incidenteel monteur)
H0.02	Warehouse	functie	7404,07 m²	lichte industriefunctie	0 personen
H0.03	T. sprinkler	technische ruimte	96,31 m²	gemeenschappelijk	n.v.t.
H0.04	T. zuurstof	technische ruimte	46,75 m²	gemeenschappelijk	n.v.t.
H0.05	Trafo	technische ruimte	46,75 m²	gemeenschappelijk	n.v.t.
H0.06	Amoniak/ koude techniek	technische ruimte	142,40 m²	gemeenschappelijk	n.v.t.
H0.07	Suis	verkeersruimte	3,26 m²	lichte industriefunctie	n.v.t.
H0.08	Suis	verkeersruimte	7,24 m²	lichte industriefunctie	n.v.t.
H0.09	Suis	verkeersruimte	3,26 m²	lichte industriefunctie	n.v.t.
H0.10	Suis	verkeersruimte	3,26 m²	lichte industriefunctie	n.v.t.
H0.11	Suis	verkeersruimte	7,24 m²	lichte industriefunctie	n.v.t.
H0.12	Suis	verkeersruimte	3,26 m²	lichte industriefunctie	n.v.t.
H0.13	Suis	verkeersruimte	3,26 m²	lichte industriefunctie	n.v.t.
H0.14	Suis	verkeersruimte	7,24 m²	lichte industriefunctie	n.v.t.
H0.15	Suis	verkeersruimte	3,26 m²	lichte industriefunctie	n.v.t.
H0.16	Lift	verkeersruimte	6,00 m²	industriefunctie	n.v.t.
H0.17	Lift	verkeersruimte	6,00 m²	industriefunctie	n.v.t.
H1.01	Expeditie	verbf/ruimte	2093,36 m²	industriefunctie	2 personen
H1.02	Lift	verkeersruimte	12,00 m²	industriefunctie	n.v.t.
H1.03	Lift	verkeersruimte	12,00 m²	industriefunctie	n.v.t.

Renvooi bouwkundig

- sandwichpaneel
- Lichte scheids- , voorzetwand
- vuilwaterafvoer (dwa)
- hemelwaterafvoer (hwa)
- os
- ontstoppingsstuk

Renvooi beveiliging

- brandwerendheid tussen brandcompartimenten WBDO 30min. vlg. opgave DGM.
- brandwerendheid tussen brandcompartimenten WBDO 60min. vlg. opgave DGM.
- richting eenzijdige brandwerendheid WBDO 30min. vlg. opgave DGM.
- richting eenzijdige brandwerendheid WBDO 60min. vlg. opgave DGM.

DRAAGBAAR BLUSTOESTEL

Poederblusser of CO2-blusser

SPRINKLERINSTALLATIE

het gehele pand (op het warehouse gedeelte H0.02 na) wordt voorzien van een sprinklerinstallatie.

ZUURSTOFREDUCTIESYSTEEM

Ruimte H0.02 (Warehouse) wordt voorzien van een Zuurstofreductiesysteem.

Status trappenhuis extra beschermd

Brandveiligheidsonderzoek
Voor alle uitgangspunten m.b.t. de brandveiligheid, ontvluchten, constructieve brandveiligheid, materiaalgebruik, brandveiligheidsinstallaties, blusmiddelen e.d. zie rapport: F. 2014.0682.02.R001 van DGM

trappen

Bouwbesluit 2012 Afdeling 2.5 artikel 2.33	andere gebruiksfunctie	Bouwbesluit	Aanwezig
TRAP 1	Minimum breedte trap	0,8m	0,35m tussen leuningen
Minimum vrije hoogte	2,1m	max. 4,20m	
Maximum hoogte	4,0m	3,10m	
Minimum aantrede	0,185m	0,185m	
Maximum optrede	0,210m	0,206m	
TRAP 10	Minimum breedte trap	0,8m	Aanwezig
Minimum vrije hoogte	2,1m	max. 4,20m	0,35m tussen leuningen
Maximum hoogte	4,0m	3,10m	
Minimum aantrede	0,185m	0,185m	
Maximum optrede	0,210m	0,210m	

toiletruimten

sanitaire voorzieningen				
Bouwbesluit 2012 Afdeling 4.2 artikel 4.9				
(Lichte-)Industriefunctie:	1 toiletruimte bij een max. van 15 personen			
Kantoorfunctie:	Min. 1 toilet per 30 personen.			
Aanwezige toiletten na voltooiing:				
(Lichte-)Industriefunctie:	12 personen	1 toilet vereist	2 aanwezig	
Kantoorfunctie:	36 personen	2 toiletten vereist	2 aanwezig	



Bessels architecten & ingenieurs B.V.
Donnerstraat 10 7391 GG Tielto
T: 031-270897
E: bessels@bessels.com
I: www.bessels.com



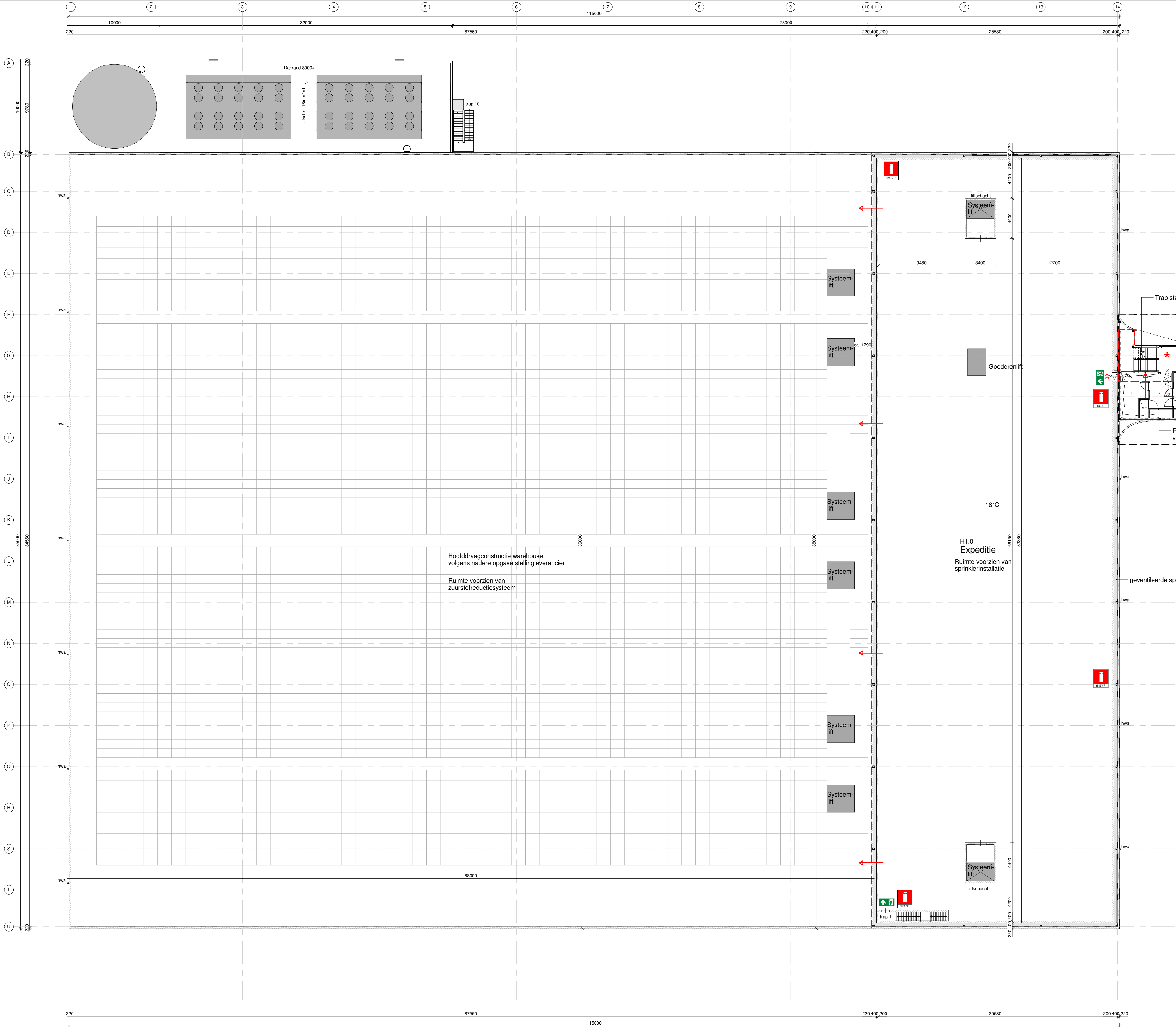
Bouwaanvraag

org	29-06-2015	Author
datum	get.	

formaat	schaal
A1	1:200

opdrachtgever:	Aviko
project:	Nieuwbouw vrieshuis
fase:	05 definitief ontwerp (DO)
onderwerp:	Begane grond

projectnummer	14029
tekeningsnummer	DO100



ruimtebenoeming en oppervlakten				
nr.	ruimtebenaming	bouwbesluitbenaming	oppervlakte	functie
H0.01	Expeditie	verbijsruimte	2198,35 m²	industriefunctie
H0.02	Warehouse	functie ruimte	7494,07 m²	lichte industriefunctie
H0.03	T. sprinkler	technische ruimte	66,31 m²	gemeenschappelijk
H0.04	T. zuurstof	technische ruimte	46,75 m²	gemeenschappelijk
H0.05	Trafo	technische ruimte	46,75 m²	gemeenschappelijk
H0.06	Amorisk/ koude techniek	technische ruimte	142,40 m²	gemeenschappelijk
H0.07	Sluis	verkeersruimte	3,26 m²	lichte industriefunctie
H0.08	Sluis	verkeersruimte	7,24 m²	lichte industriefunctie
H0.09	Sluis	verkeersruimte	3,26 m²	lichte industriefunctie
H0.10	Sluis	verkeersruimte	3,26 m²	lichte industriefunctie
H0.11	Sluis	verkeersruimte	7,24 m²	lichte industriefunctie
H0.12	Sluis	verkeersruimte	3,26 m²	lichte industriefunctie
H0.13	Sluis	verkeersruimte	3,26 m²	lichte industriefunctie
H0.14	Sluis	verkeersruimte	7,24 m²	lichte industriefunctie
H0.15	Sluis	verkeersruimte	3,26 m²	lichte industriefunctie
H0.16	Lift	verkeersruimte	6,00 m²	industriefunctie
H0.17	Lift	verkeersruimte	6,00 m²	industriefunctie
H1.01	Expeditie	verbijsruimte	2093,38 m²	industriefunctie
H1.02	Lift	verkeersruimte	12,00 m²	industriefunctie
H1.03	Lift	verkeersruimte	12,00 m²	industriefunctie

Renvooi bouwkundig	
	sandwichpaneel
	Lichte scheidingssymbool, voorzetwand
	vuilwaterafvoer (dwa)
	hemelwaterafvoer (hwa)
	onstoppingsstuk

Renvooi beveiliging	
	brandwerendheid tussen brandcompartimenten WBBO 30min. vlg. opgave DGMR.
	brandwerendheid tussen brandcompartimenten WBBO 60min. vlg. opgave DGMR.
	richting eenzijdige brandwerendheid WBBO 30min. vlg. opgave DGMR.
	richting eenzijdige brandwerendheid WBBO 60min. vlg. opgave DGMR.
	DRAAGBAAR BLUSTOESTEL
	Poederblusser of CO2 blusser
	SPRINKLERINSTALLATIE
	het gehele pand (op het warehouse-gedeelte H0.02 na) wordt voorzien van een sprinklerinstallatie.
	ZUURSTOFREDUCTIESYSTEEM
	Ruimte H0.02 (Warehouse) wordt voorzien van een Zuurstofreductiesysteem.
	Status trappenhuis extra beschermd

trappen		
Bouwbesluit 2012 Afdeling 2.5 artikel 2.33		
andere gebruiksfunctie		
TRAP 1	Bouwbesluit	Aanwezig
Minimum breedte trap	0,8m	0,95m tussen leuningen
Minimum vrije hoogte	2,1m	min. 4,20m
Maximum hoogte	4,0m	3,10m
Minimum aanrede	0,185m	0,185m
Maximum optrede	0,210m	0,206m
TRAP 10	Bouwbesluit	Aanwezig
Minimum breedte trap	0,8m	0,95m tussen leuningen
Minimum vrije hoogte	2,1m	max.
Maximum hoogte	4,0m	4,0m
Minimum aanrede	0,185m	0,185m
Maximum optrede	0,210m	0,210m

toilet ruimten	
sanitaire voorzieningen	
Bouwbesluit 2012 Afdeling 4.2 artikel 4.9	
(Lichte-)Industriefunctie:	1 toilet ruimte bij een max. van 15 personen
Kantoorfunctie:	Min. 1 toilet per 30 personen.
Aanwezige toiletten na voltooing:	
(Lichte-)Industriefunctie:	12 personen
Kantoorfunctie:	36 personen
1 toilet vereist	2 toiletten vereist
2 aanwezig	2 aanwezig
voldoet	voldoet

Bessels architecten & ingenieurs B.V.
Dorpsstraat 10 7391 GG Tielto
T: 031-717897
E: bessels@bessels.com
I: www.bessels.com

opdrachtgever: Aviko

project: Nieuwbouw vrieshuis

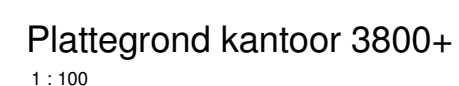
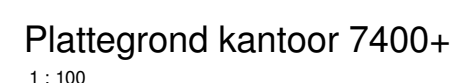
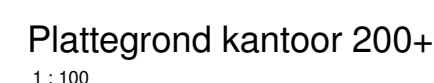
fase: 05 definitief ontwerp (DO)

onderwerp: Verdieping

Bouwaanvraag

org	29-06-2015	Author
datum	get.	
formaat	schaal	
A1	1:200	

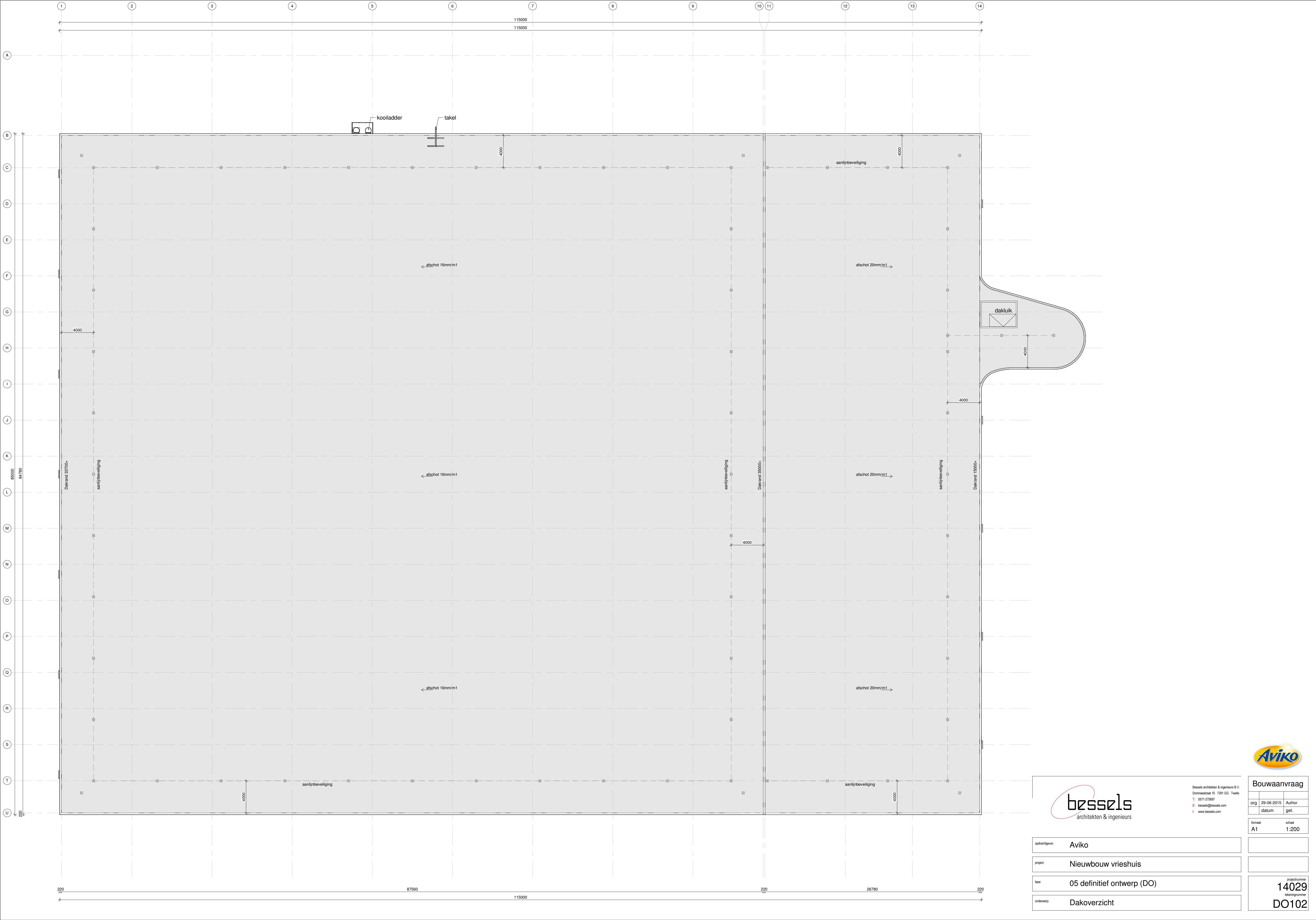
prgnummer
14029
tekennummer
DO101



Renvooi bouwkundig	
	sandwichpaneel
	Lichte scheids-, voorzetwand
	vulwater/voer (dwa)
	hemelwater/voer (hwa)
	ontstoppingstuk

trappen		
Bouwbesluit 2012 Afdeling 2.5 artikel 2.33		
andere gebruiksfunctie		
TRAP 2		
Bouwbesluit	Aanwezig	
Minimum breedte trap	0.8m	1.15m tussen leuningen
Minimum vrije hoogte	2.1m	4.00m
Maximum hoogte	4.0m	1.20m
Minimum aanrande	0.185m	0.250m
Maximum optrrede	0.210m	0.166m
TRAP 3		
Bouwbesluit	Aanwezig	
Minimum breedte trap	0.8m	1.15m tussen leuningen
Minimum vrije hoogte	2.1m	min. 3.90m
Maximum hoogte	4.0m	2.60m
Minimum aanrande	0.185m	0.250m
Maximum optrrede	0.210m	0.173m
TRAP 4 t/m 9		
Bouwbesluit	Aanwezig	
Minimum breedte trap	0.8m	1.15m tussen leuningen
Minimum vrije hoogte	2.1m	min. 3.90m
Maximum hoogte	4.0m	2.60m
Minimum aanrande	0.185m	0.250m
Maximum optrrede	0.210m	0.173m

afkorting	
GS	Gootsteen
WC	Wandclozet
WT	Wastafel
UR	Urinor
D	Douche
VP	Vloerput





architekten & ingenieurs

Bessels architecten & ingenieurs B.V.
Dorpsstraat 10 7391 GG Tielto
T: 031-273897
E: bessels@bessels.com
I: www.bessels.com

Bouwaanvraag	
org	29-06-2015
datum	Author
formaat	schaal
A1	1:200

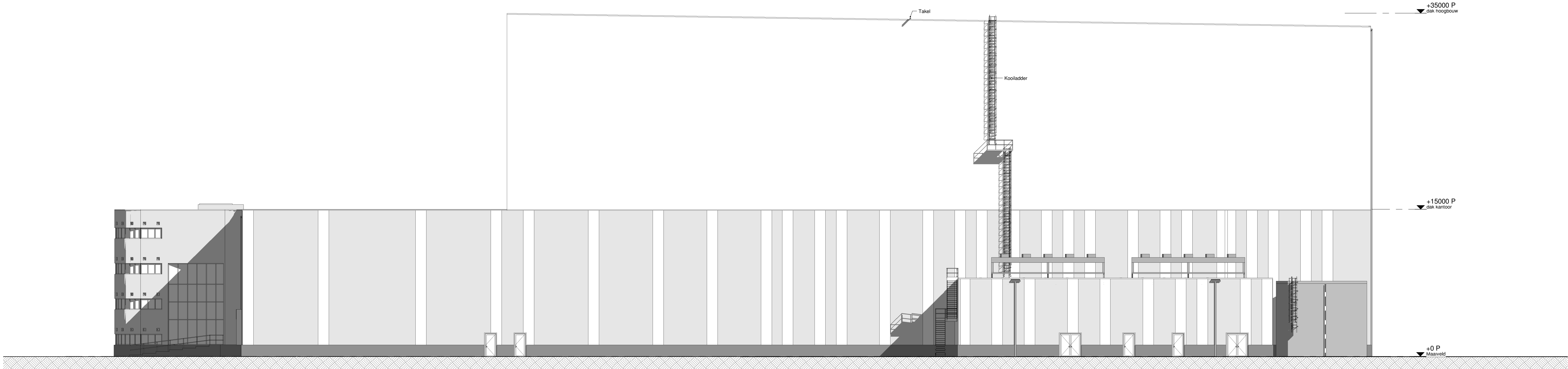
opdrachtgever:	Aviko
project:	Nieuwbouw vrieshuis
fase:	05 definitief ontwerp (DO)
onderwerp:	Dakoverzicht

projectnummer	14029
tekeningsnummer	DO102



201 Voorgevel
1 : 200

Kleuren en materialenstaat		
Gevels	A-Sandwichpanelen B-Sandwichpanelen	Colorcoat - Alaska Grey Colorcoat - White
Dakrim	Gezette stalen afdekplaat	35m hoogte White 15m hoogte Alaska Grey
Aldekplaat horizontale paneelhaad	Gezette stalen afdekplaat	15m hoogte Alaska Grey
Borstwering	Eternit gevebeplating	Grijs (beton-look)
Muurafdeker/waterslag	Gezette stalen afdekplaat	RAL 7031 blauwgrijs
Hemelwaterafvoer	Loro-X tot 2m+P, daarna PVC	RAL 9010 zuiver wit
Vergaarbak	Staal	RAL 9010 zuiver wit
Kozijnen, ramen deuren	Aluminium	RAL 7011 ijzergrijs
Beglazing	Gelsoleerde beglazing	Naturel
Dock shelter	PVC doek	zwart
Overhead deuren	Aluminium	RAL 7011 ijzergrijs
(onderhouds) trap	Staal	RAL 9010 zuiver wit
Balustrade	Staal	RAL 7011 ijzergrijs
Sprinklertank	Vigs opgave leverancier	RAL 7031 blauwgrijs



201 Zijgevel rechts
1 : 200



architekten & ingenieurs

Bessels architecten & ingenieurs B.V.
Dornweestraat 10 7391 GG Tielto
T: 0261-273897
E: bessels@bessels.com
I: www.bessels.com

opdrachtgever: Aviko

project: Nieuwbouw vrieshuis

fase: 05 definitief ontwerp (DO)

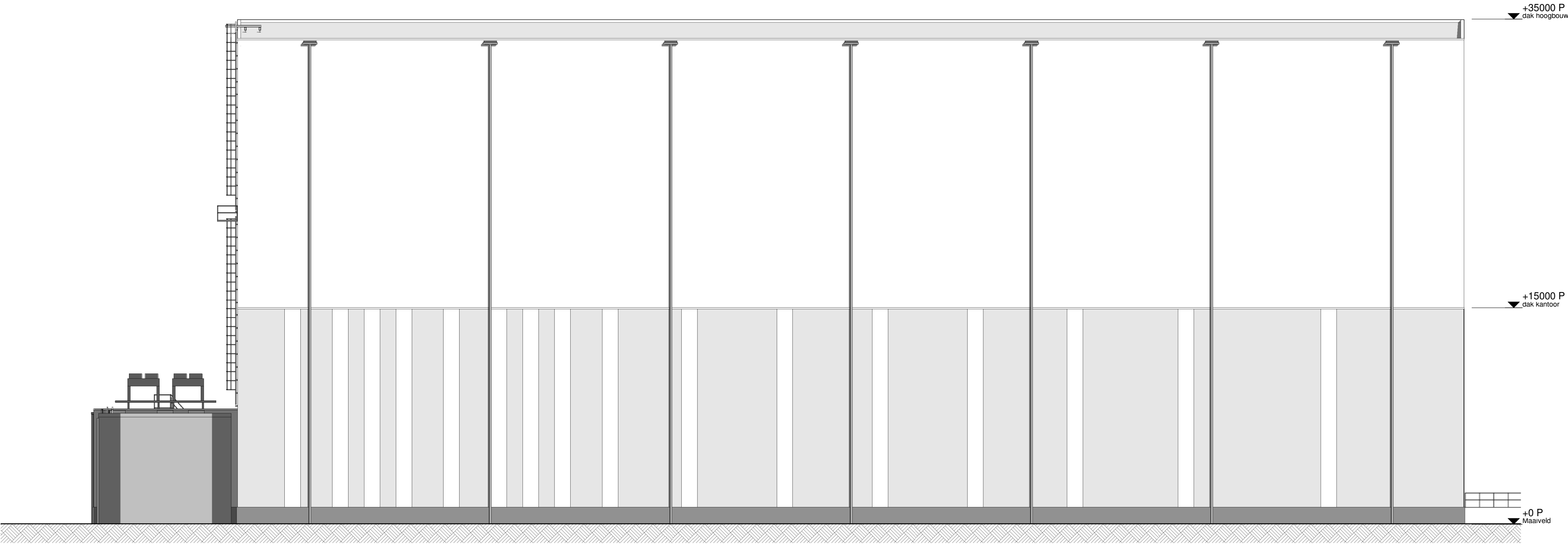
onderwerp: Gevels blad 1

Bouwaanvraag

org	29-06-2015	Author
datum	get.	

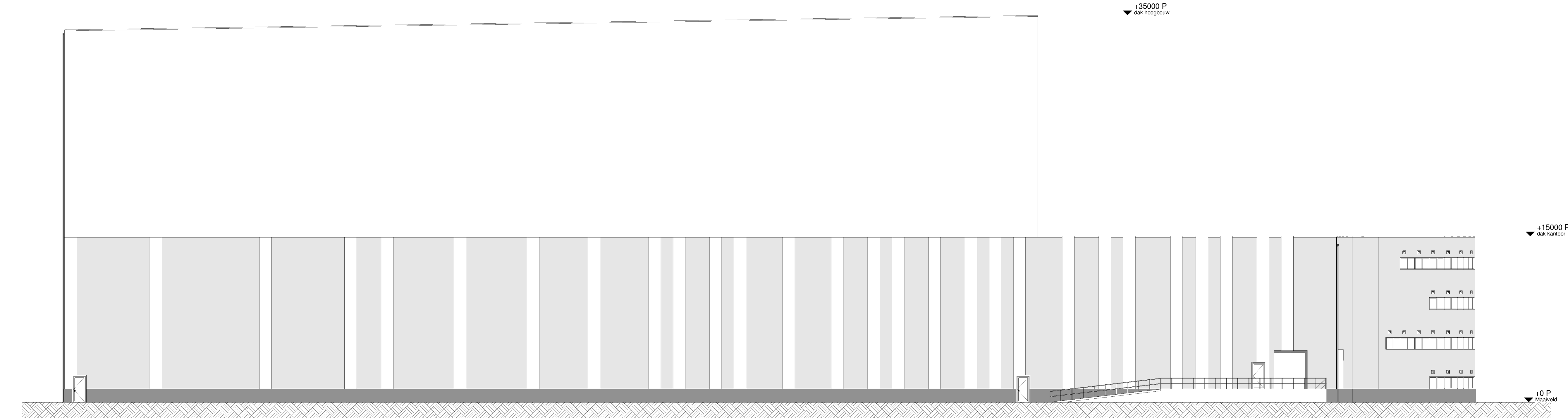
formaat	schaal
A1	1:200

prjgchummer
14029
tekennummer
DO201



201 Achtergevel
1 : 200

Kleuren en materialenstaat		
Gevels	A-Sandwichpanelen B-Sandwichpanelen	Colorcoat - Alaska Grey Colorcoat - White
Daktrim	Gezette stalen afdekkap	35m hoogte White 15m hoogte Alaska Grey
Aldekplaat horizontale paneelnaad	Gezette stalen aldekplaat	15m hoogte Alaska Grey
Borstwering	Eternit gevelbepaling	Grijs (beton-lock)
Muuraldekker/waterslaag	Gezette stalen aldekpaal	RAL 7031 blauwgrijs
Hemelwaterafvoer	Loro-X tot 2m+P. daarna PVC	RAL 9010 zuiver wit
Vergaarbak	Staal	RAL 9010 zuiver wit
Kozijnen, ramen deuren	Aluminium	RAL 7011 ijzergrijs
Beglazing	Geïsoleerde beglazing	Naturel
Dock shelter	PVC doek	zwart
Overhead deuren	Aluminium	RAL 7011 ijzergrijs
(onderhouds) trap	Staal	RAL 9010 zuiver wit
Balustrade	Staal	RAL 7011 ijzergrijs
Sprinklertank	Vigs opgave leverancier	RAL 7031 blauwgrijs



201 Zijgevel links
1 : 200



architekten & ingenieurs

Bessels architecten & ingenieurs B.V.
Dornweestraat 10 7391 GG Tielto
T: 031-2718097
E: bessels@bessels.com
I: www.bessels.com

opdrachtgever:

Aviko

project:

Nieuwbouw vrieshuis

fase:

05 definitief ontwerp (DO)

onderwerp:

Gevels blad 2

org

29-06-2015

datum

Author

get.

formaat

A1

schaal

1:200

projectnummer

14029

tekeningsnummer

DO202



Bouwaanvraag

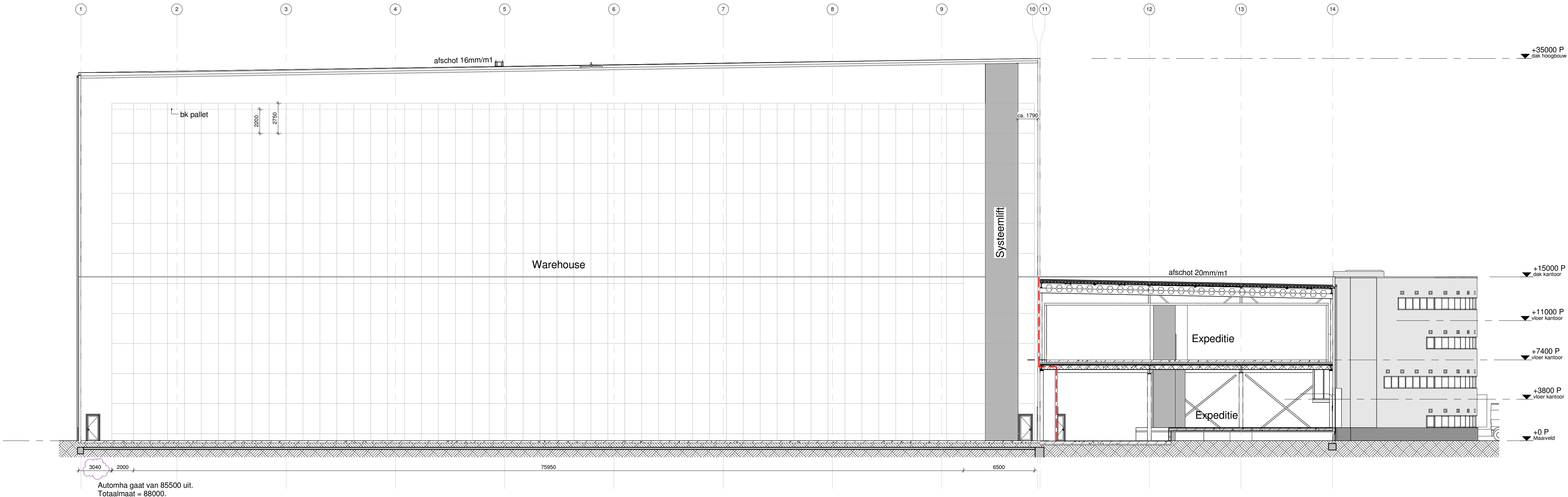
org	29-06-2015	Author
datum	get.	

formaat

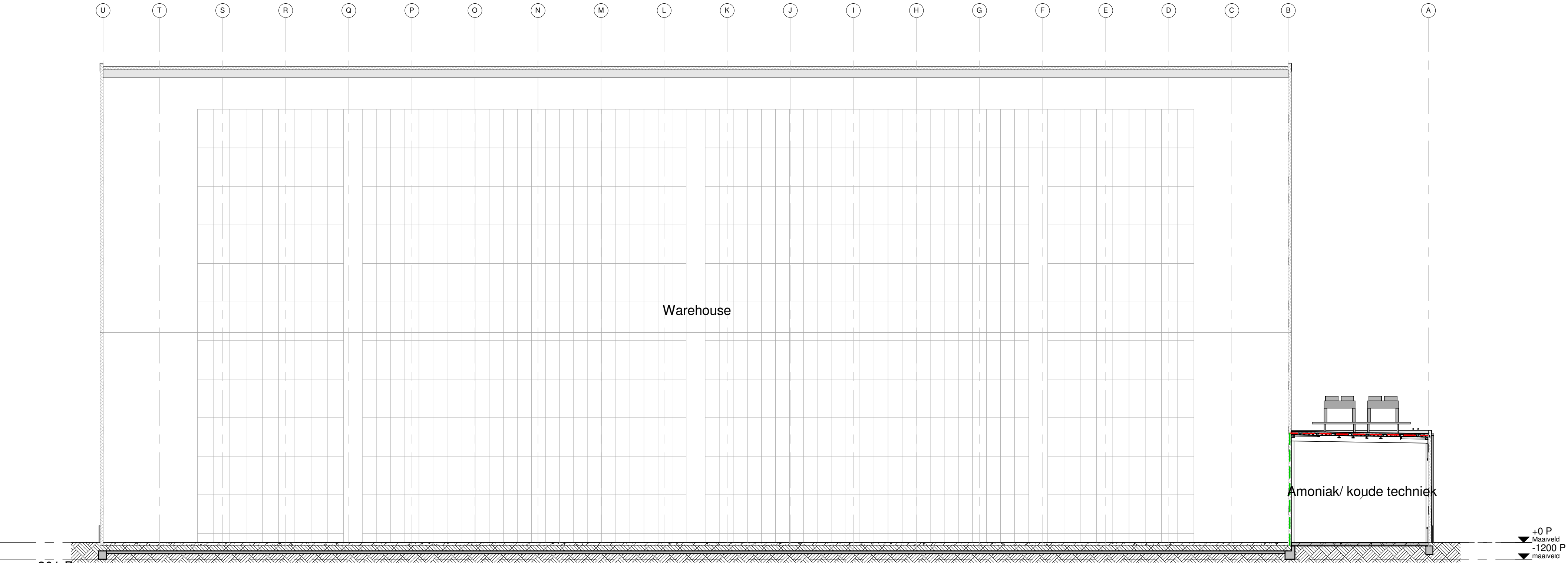
A1

schaal

1:200



301-A
1 : 200



301-B
1 : 200



architekten & ingenieurs

Bessels architecten & ingenieurs B.V.
Dorpsstraat 10 7391 GG Tielto
T: 031-2719097
E: bessels@bessels.com
I: www.bessels.com

opdrachtgever: Aviko

project: Nieuwbouw vrieshuis

fase: 05 definitief ontwerp (DO)

onderwerp: Doorsneden blad 1

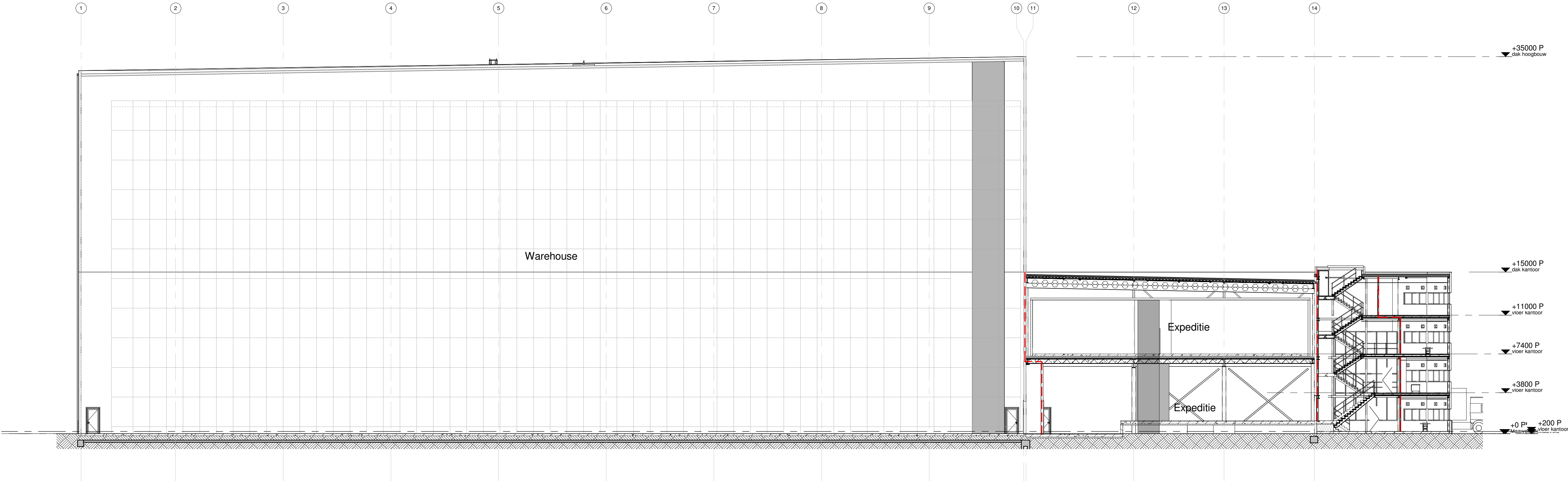
Bouwaanvraag

org	29-06-2015	Author
datum	get.	

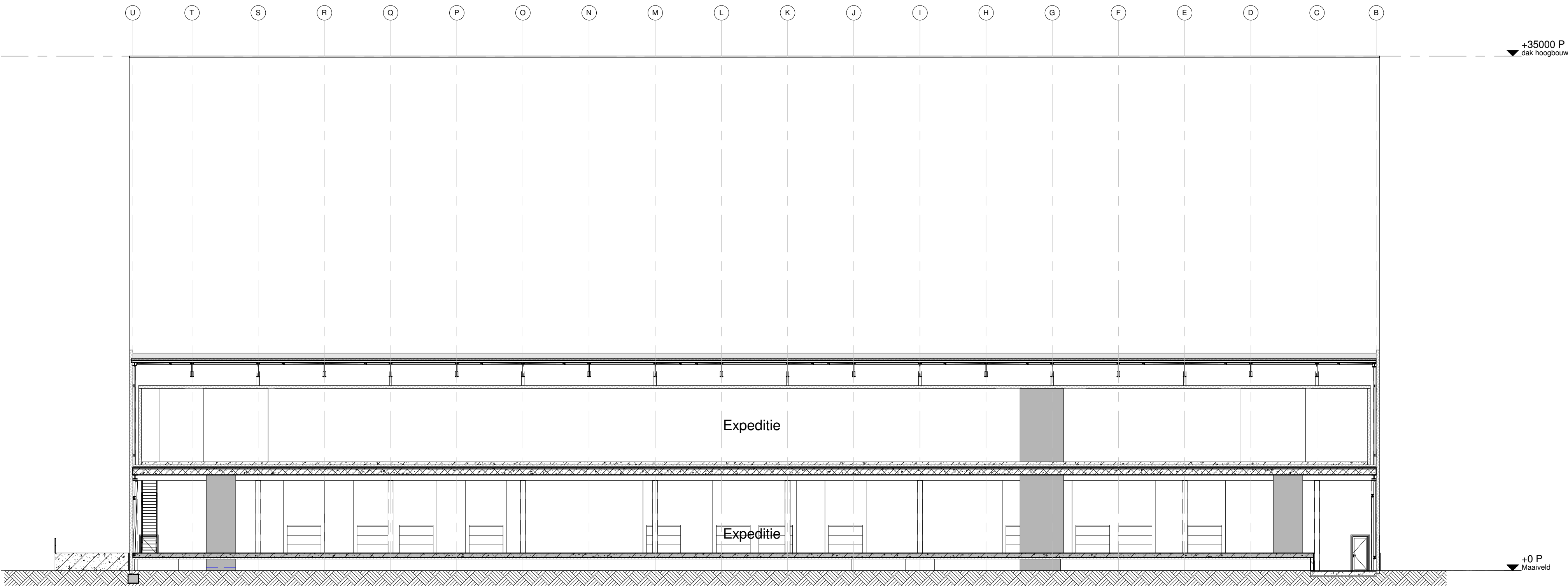
formaat A1 schaal 1:200

prjctnummer 14029

tekeningsnummer DO301



301-C
1 : 200



301-D
1 : 200



architekten & ingenieurs

Bessels architecten & ingenieurs B.V.
Dorpswegstraat 10 7391 GG Tielto
T: 0311-273897
E: bessels@bessels.com
I: www.bessels.com

opdrachtgever: Aviko

project: Nieuwbouw vrieshuis

fase: 05 definitief ontwerp (DO)

onderwerp: Doorsneden blad 2

Bouwaanvraag

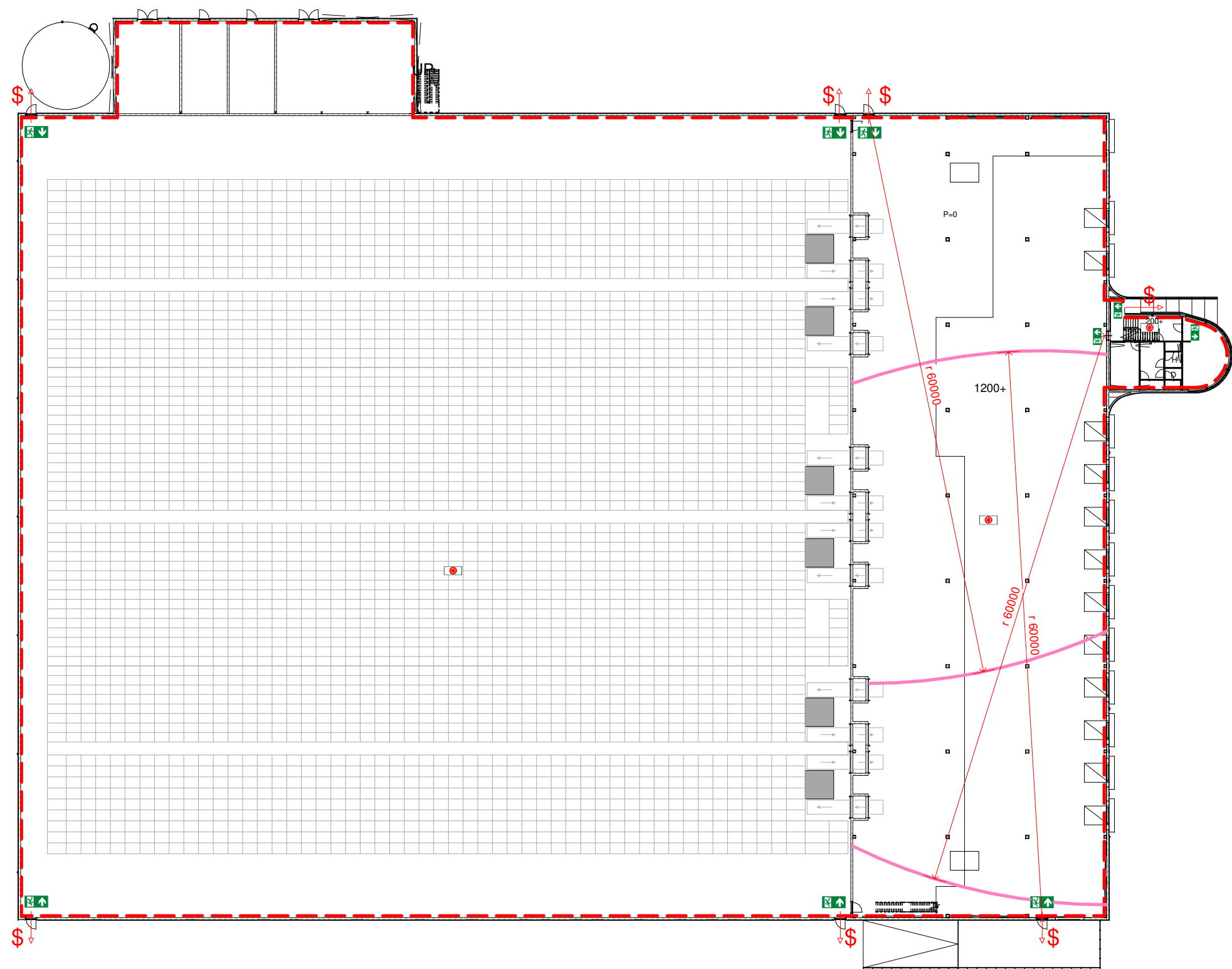
org	29-06-2015	Author
datum	get.	
formaat	A1	schaal 1:200

prjctnummer

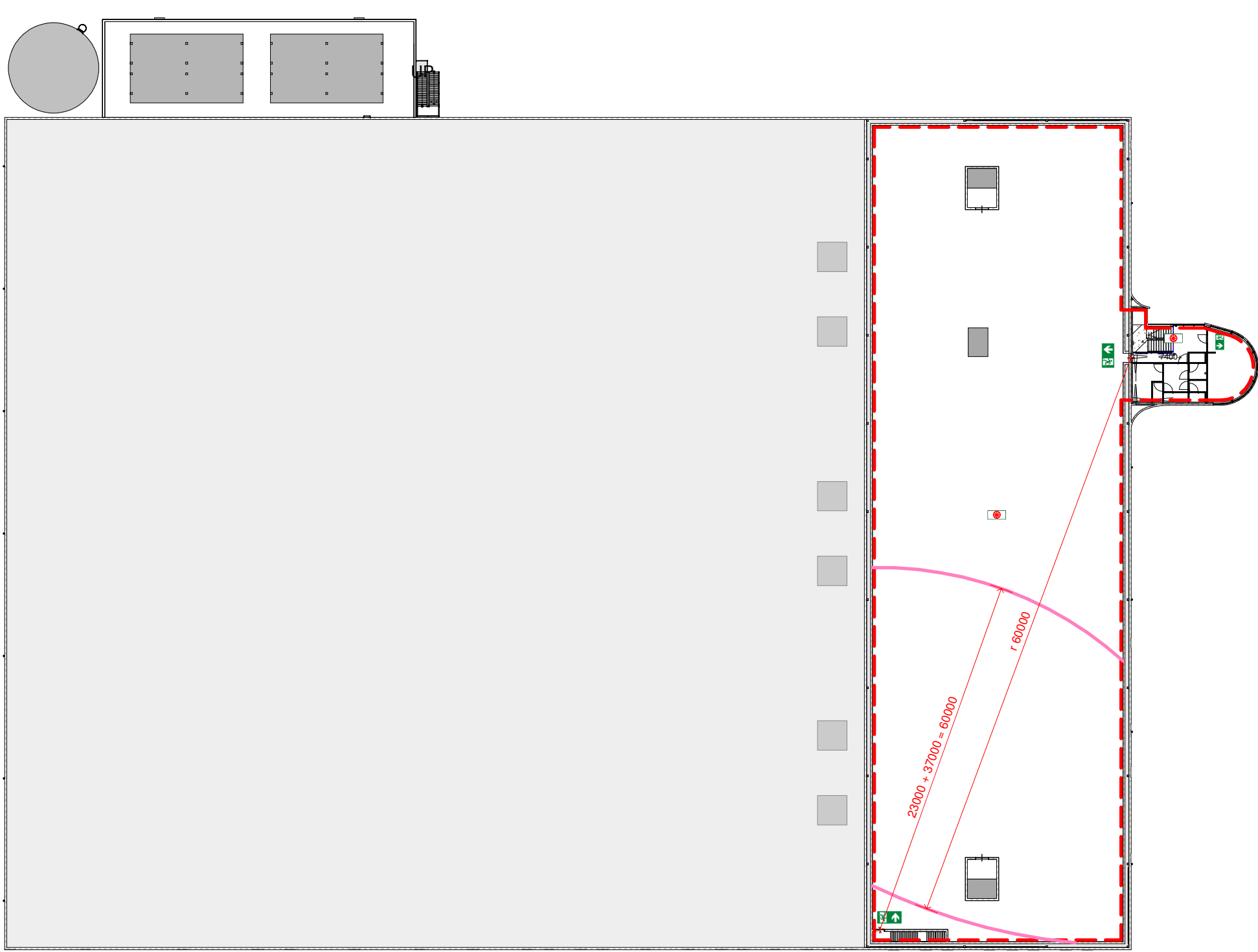
14029

tekeningsnummer

DO302



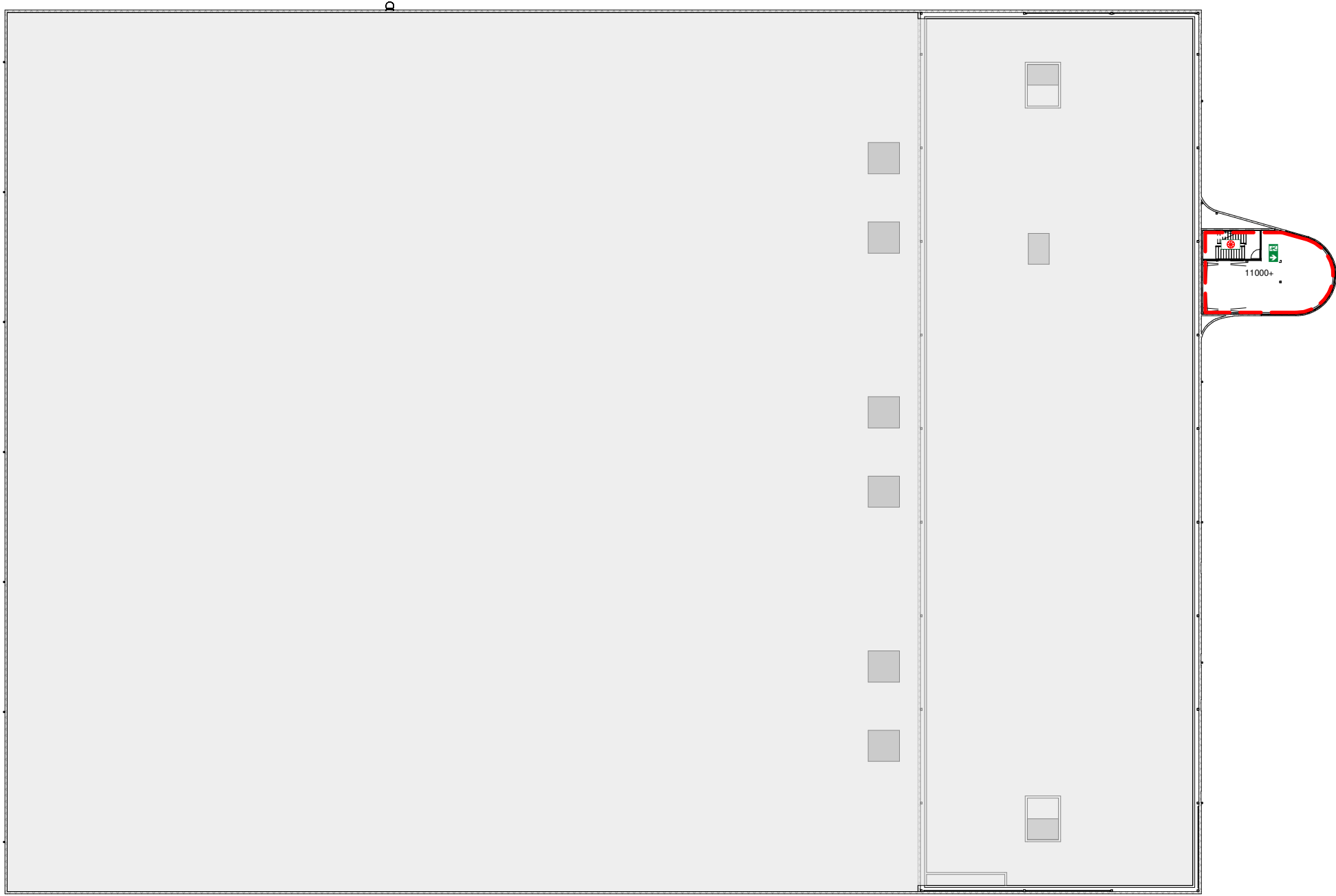
Plattegrond
1 : 500



Verdieping 7400+
1 : 500



Verdieping 3800+
1 : 500



Verdieping 11000+
1 : 500

compartimentering en ontvluchten

De gecorrigeerde loopafstand vanaf ieder punt in het verblijfsgebied tot de dichtstbijzijnde uitgang is:
warenhouse en technische ruimten => niet voor personen bestemd (zie rapport dgmr)
Expediërie industrielfunctie => max. 60m
Kantoorfunctie => max. 30m
alleen vluchtvoorzieningen voor incidenteel een monteur.
zie rapport dgmr.
zie rapport dgmr.

Brandcompartiment

Vluchtafstand (gecorrigeerde loopafstand)

Vluchtdoer

\$

Zonder losse voorwerpen te openen

Ruimte voorzien van noodverlichting, min. 1 lux op vloerniveau conform NEN1010

Vluchtwegaanduiding "nooduitgang" conform NEN 6088 en NEN 6088/A1
Uitvoeren als transparant met zichtbaarheidsaspect conform NEN-EN 1538 (1-zijdig zichtbaar)

bessels

architecten & ingenieurs

Bessels architecten & ingenieurs B.V.

Domwegstraat 10 7391 GG Tielto

T: 031-273897

E: bessels@bessels.com

L: www.bessels.com

Aviko

Bouwaanvraag

org	29-06-2015	Author
datum	get.	
formaat	A1	schaal
		1:500
opdrachtgever:	Aviko	
project:	Nieuwbouw vrieshuis	
fase:	05 definitief ontwerp (DO)	
onderwerp:	Compartimentering en ontvluchten	

prgnummer

14029

tekeningsnummer

BB004

Bijlage 2

Titel

F.2014.0682.02.N002 : Aviko Steenderen; Beheersbaarheid van Brand

Aviko Steenderen, Beheersbaarheid van Brand vrieshuis

<i>datum</i>	26 juni 2015	<i>project</i>	Aviko Steenderen brandveiligheid
<i>vestiging</i>	Arnhem	<i>betreft</i>	Beheersbaarheid van Brand vrieshuis
<i>uw kenmerk</i>	-	<i>verwerkt door</i>	MBR
<i>ons kenmerk</i>	F.2014.0682.02.N002	<i>versie</i>	003
<i>contactpersoon</i>	ing. P.A. (Patries) Robijn - Meijers	<i>e-mail/ telefoon</i>	pro@dgmr.nl/088 346 77 35

Aviko Steenderen, Beheersbaarheid van Brand vrieshuis

A. Inleiding

De methode BvB 2007 geeft een bepaling voor de maximale hoeveelheid brandbaar materiaal (vuurlast) dat aanwezig mag zijn in een brandcompartiment in relatie tot de grootte van het brandcompartiment, uit het oogpunt van beheersbaarheid van brand.

De vuurbelasting is *‘de hoeveelheid warmte die vrijkomt per eenheid van vloeroppervlakte bij verbranding van alle in (het beschouwde gedeelte van) het bouwwerk aanwezige materialen’* (NEN 6090: ‘Bepaling van de vuurbelasting’ van oktober 2006).

Op basis van de hoeveelheid brandbaar materiaal geeft de methode tevens aan wat de vereiste Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO) moet zijn tussen het beschouwde brandcompartiment en naburige brandcompartimenten, op zowel het eigen perceel als buurpercelen en de hieruit voortvloeiende eis voor de brandwerendheid van de gevels en eventuele interne brandscheidingen.

Voor het vrieshuis is ter toetsing van het brandveiligheidsconcept beoordeeld of op basis van de Methode BvB grotere brandcompartimenten zijn toegestaan.

A.1 Werkwijze

De werkwijze voor de Methode BvB bestaat uit de volgende stappen die corresponderen met de hierna volgende hoofdstukken:

- stap 1: controle voorwaarden en toepassingsgebied;
- stap 2: bepalen van de vuurbelasting;
- stap 3: bepalen van het maatregelenpakket;
- stap 4: toetsen of de grootte van het brandcompartiment in relatie tot de vuurbelasting in dit gebouw wordt toegestaan uit oogpunt van beperking branduitbreiding;
- stap 5: bepalen van de vereiste WBDBO;
- stap 6: bepalen van de brandwerendheid van wanden en gevels;
- stap 7: bepalen van maatregelen ter voorkoming van het ontstaan van een brand door externe oorzaken.

B. Stap 1: controle voorwaarden en toepassingsgebied

Alvorens de maximale compartimentsgrootte bepaald kan worden, dient, aan de hand van verschillende voorwaarden volgens hoofdstuk 3 van de Methode BvB 2007, te worden bepaald of het gebouw valt binnen het toepassingsgebied van de methode.

In de onderstaande tabel zijn de verschillende voorwaarden voor het onderhavige gebouw toegelicht en waar van toepassing geaccordeerd.

Als basis voor de uitwerking van de gelijkwaardigheid is het gehele gebouw beschouwd als één groot BvB-compartiment.

tabel 1: toepassingsvoorwaarden volgens methode BvB

Methode BvB 2007	omschrijving	toelichting	akkoord
3.3	gebruiksfuncties toepasbaar in methode	industriefunctie	✓
3.3.1	slaapfunctie niet geschikt voor methode	geen slaapfunctie aanwezig	✓
3.3.2	kantoorgebouw niet toepasbaar in methode	geen kantoorgebouw	✓
3.3.3	beperking celvormige structuren	bijeenkomstfunctie en kantoorfunctie vallen onder celvormige structuur, gezamenlijk oppervlak is kleiner dan 500 m ²	✓
3.3.4	bulkopslag met lage afbrandsnelheid (pakket III)	geen bulkopslag aanwezig	✓
3.4	BvB-compartiment in één gebouw		
	beperking hoogte BvB-compartiment (< 15 m)	dakvloer hoogste deel = circa 35 m	✓*
	gebruiksoppervlakte op verdieping maximaal 50% van totaal	circa 2.600/12.500 = 21%	✓
3.5	beperking stapeling BvB-compartimenten	geen stapeling aanwezig	✓

* De voorwaarde dat een BvB-compartiment een maximale hoogte van 15 meter mag hebben, geldt alleen voor maatregelenpakket 1, welke in deze situatie niet zal worden toegepast (zie paragraaf 0).

Uit bovenstaande tabel blijkt dat aan de voorwaarden voor de toepassing van de Methode BvB 2007 is voldaan en dat deze dus gebruikt kan worden als gelijkwaardige oplossing.

C. Stap 2: bepaling vuurbelasting

C.1 Algemeen

De totale vuurbelasting in het brandcompartiment is samengesteld uit de permanente vuurbelasting (kortweg het gebouw) en de variabele vuurbelasting (inventaris).

De vuurbelasting is de hoeveelheid warmte (in megajoule) die vrijkomt bij volledige verbranding van alle in het brandcompartiment aanwezige brandbare materialen en alle brandbare constructiematerialen van het compartiment zelf, gedeeld door de vloeroppervlakte van het brandcompartiment. De hoeveelheid warmte wordt uitgedrukt in megajoule per m² (MJ/m²). Vervolgens wordt deze warmtehoeveelheid omgerekend naar de hoeveelheid kg_{vurenhout}/m², waarbij uitgegaan wordt van een verbrandingswaarde van vurenhout van 19 MJ/kg. Hieruit volgt dan de vuurbelasting in kg_{vurenhout} per m² (hierna te noemen kg_{vh}/m²). Er wordt in dit geval aangenomen dat het aantal minuten dat een brand duurt, overeenkomt met de vuurbelasting.

Voor de bepaling van de verbrandingswaarden van de diverse materialen en constructies is onder meer gebruikgemaakt van bijlage A van NEN 6090: 'Bepaling van de vuurbelasting' van oktober 2006 en de tabellen uit deel 2 van de toepassingsinstructie (Bijlage A) behorend bij de methode BvB.

C.2 Permanente vuurbelasting

De permanente vuurbelasting is opgebouwd uit de gebruikte constructiematerialen (gebouwschil) en is onafhankelijk van het gebruik van het gebouw. De permanente vuurbelasting wordt bepaald door middel van een sommatie van de vuurbelasting van alle afzonderlijke constructieonderdelen. Te noemen zijn onder meer de onderdelen van de draagconstructie, vloeren, dak en gevels. In het BvB-compartiment bestaan deze materialen met name uit beton, staal en PIR-sandwichelementen.

Voor de W- en E-installaties is uitgegaan van een vuurbelasting van in totaal 50 MJ/m².

De vloeroppervlakte van het te beoordelen brandcompartiment bedraagt circa 12.500 m². De totale **permanente vuurbelasting** bedraagt op grond van de tekeningen en de opgave van materialen circa **27 kg vh/m²**.

De berekening van de permanente vuurbelasting is bij deze notitie opgenomen.

C.3 Variabele vuurbelasting

Tot de variabele vuurbelasting behoren die materialen en voorwerpen die tot de inventaris gerekend worden. Deze zijn derhalve afhankelijk van het gebruik. De variabele vuurbelasting bestaat onder andere uit binnenwanden, plafonds, inventaris/meubilair en toebehoren.

In het vrieshuis bestaat de variabele vuurbelasting voornamelijk uit het opgeslagen product, de verpakkingsmaterialen en de pallets. Voor het product is uitgegaan van de effectieve vuurbelasting. Bij een brand zal het water in het product eerst moeten verdampen voordat de overige stoffen meedoen aan de verbranding. Voordat het water verdampen kan, zal het water opgewarmd moeten worden van de diepgevroren toestand tot 100 °C. Voor het verdampen van water is energie nodig. Deze energie is in mindering gebracht op de verbrandingswaarde van het product.

Voor de expeditie en het kantoordeel zijn voor de vuurbelasting algemene richtwaarden uit de methode aangehouden van respectievelijk 1.000 MJ/m² en 750 MJ/m². Dit betreffen conservatieve aannames, de werkelijke vuurbelasting zal naar verwachting lager zijn.

Voor de bepaling van de variabele vuurbelasting in het vrieshuis is gebruik gemaakt van de gegevens zoals opgegeven door Aviko b.v. Indien de toekomstige situatie (sterk) afwijkt van de opgave, is de in dit rapport bepaalde variabele vuurbelasting niet meer representatief. Hoewel als uitgangspunt de maximale palletcapaciteit is aangehouden, is in de berekening alsnog rekening gehouden met een marge van 5%, om te voorkomen dat bij iedere kleine verandering een nieuwe berekening zou moeten worden gemaakt.

De vloeroppervlakte van het te beoordelen brandcompartiment bedraagt circa 12.500 m². De totale **variabele vuurbelasting** bedraagt op grond van de tekeningen en de opgave van materialen circa **280 kg vh/m²**.

De berekening van de variabele vuurbelasting is bij deze notitie opgenomen.

C.4 Gemiddelde vuurbelasting

De gemiddelde vuurbelasting is de som van de permanente en de variabele vuurbelasting. Op basis van onder meer de gemiddelde vuurbelasting kan worden vastgesteld wat de maximale grootte van een brandcompartiment mag zijn. De bepaling van de gemiddelde vuurbelasting staat weergegeven in onderstaande tabel.

tabel 2: bepaling gemiddelde vuurbelasting

	permanente vuurbelasting	variabele vuurbelasting	gemiddelde vuurbelasting
vuurbelasting	27 kg vh/m ²	280 kg vh/m ²	307 kg vh/m ²

De **gemiddelde vuurbelasting** van het brandcompartiment bedraagt op grond van de tekeningen en de opgave van materialen circa **307 kg vh/m²**.

D. Stap 3: bepaling maatregelpakket

De Methode BvB 2007 onderscheidt vier maatregelpakketten. Een maatregelpakket bevat aanwijzingen voor de uit het oogpunt van beheersing van brand te treffen voorzieningen. Die voorzieningen zijn primair gericht op het voorkomen van schade buiten het brandcompartiment en verschillen onder andere in de mate van schadebeperking erbinnen.

Pakket I bevat de minste voorzieningen en technische randvoorwaarden om een groot brandcompartiment mogelijk te maken. Maatregelpakket IV daarentegen is een zeer uitgebreid pakket van voorzieningen waarbij hoge vuurbelasting is toegestaan.

In onderstaande tabel zijn de pakketten met belangrijkste kenmerken opgenomen.

tabel 3: maatregelpakketten met belangrijkste kenmerken

pakket	kenmerken	aanvullende eisen/voorzieningen	maximale vuurlast
I	Basispakket	maximaal twee enkelvoudig uitgevoerde verbindingen	300.000 kg vh
II	detectie + RWA	automatische BMI + RWA + beperkte ontwikkelsnelheid	600.000 kg vh
III	bulkopslag met lage afbrandsnelheid	automatische BMI + eis aan de omhulling: 240 minuten + geen enkelvoudige verbinding toegestaan	3.000.000 kg vh
IV	Sprinklerinstallatie	normaal uitvoeringsniveau sprinkler	6.000.000 kg vh
		verbeterd uitvoeringsniveau sprinkler	7.500.000 kg vh
		hoog uitvoeringsniveau sprinkler	9.900.000 kg vh

Dit gebouw voldoet aan de voorwaarden voor maatregelpakket IV. In het verdere verloop van dit hoofdstuk wordt dit pakket verder uitgewerkt, waarbij het gehele gebouw als één BvB-compartiment wordt opgevat.

E. Stap 4: bepaling maximale brandcompartimentsgrootte

De grootte van het maximaal toelaatbare brandcompartiment volgt uit de formule:

$$A_{\max} \leq 300.000 \times M/q$$

waarin:

$A_{\max}$ = de maximale grootte in m² van het brandcompartiment

q = gemiddelde vuurbelasting in kg vh/m²

M = maatregelenfactor = 20, uitgaande van uitvoeringsniveau normaal

Bij een gemiddelde vuurbelasting van circa 307 kg vh/m² mag de oppervlakte van het brandcompartiment in geval van maatregelpakket IV maximaal circa 19.500 m² zijn. De werkelijke oppervlakte van het brandcompartiment is circa 12.500 m². Dit komt overeen met een vuurlast van circa 3.800.000 kg vurenhout en dat is kleiner dan 6.000.000 kg vh. Ten opzichte van de huidige opgave is een ruime marge aanwezig.

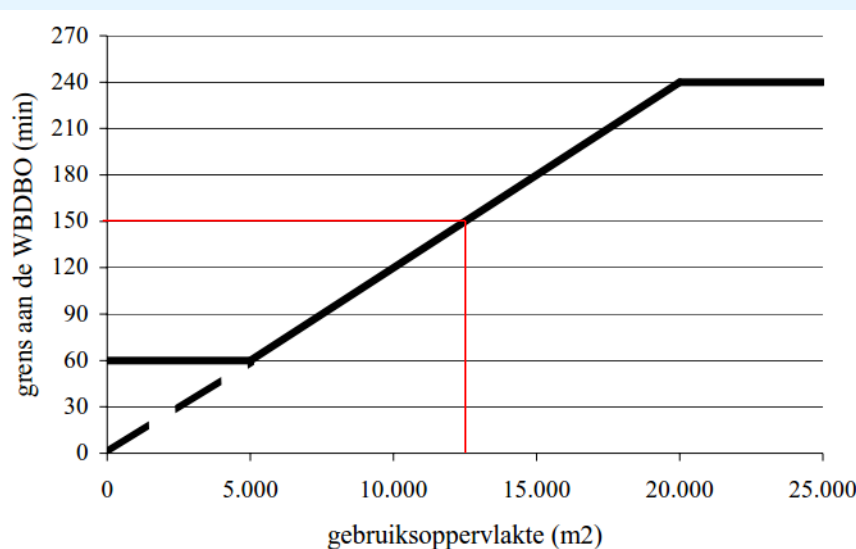
Het brandcompartiment voldoet daarmee aan de eisen voor de maximale vuurlast die in een brandcompartiment volgens maatregelpakket IV mag liggen.

F. Stap 5: bepaling WBDBO-eis

De Weerstand tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO) is de tijd in minuten die benodigd is alvorens een brand zich uitbreidt van het ene naar het andere brandcompartiment. Het is een ruimte-eis, niet te verwarren met een brandwerendheidseis van een brandwerende constructie. Deze ruimte-eis kan worden gerealiseerd door voldoende afstand te creëren tussen brandcompartimenten, voldoende brandwerende constructies te realiseren of een combinatie van beiden.

De WBDBO-eis tussen het BvB-compartiment en omliggende compartimenten/gebouwen volgt uit de kleinste waarde van:

- de gemiddelde vuurbelasting in kg vurenhout/m² = 307, ofwel het maximum van 240 minuten;
- de waarde die volgt uit onderstaande grafiek.



figuur 1: begrenzing van de WBDBO-eis aan de omhulling bij pakket VI

Op basis van het gebruiksoppervlak (circa 12.500 m²) volgt uit de figuur een WBDBO-eis van circa 150 minuten. De kleinste waarde van beiden leidt dus tot een WBDBO-eis van 150 minuten.

Alle ruimten in het gebouw maken onderdeel uit van het BvB-compartiment, waardoor er geen sprake is van interne brandcompartimentscheidingen. Voor enkele interne scheidingen zijn echter wel WBDBO-eisen gehanteerd, zie hiervoor rapportage F.2014.0682.02.R001.

G. Stap 6: bepaling minimale brandwerendheid buitengevels

Bij bebouwing op het eigen of belendende percelen kan de Weerstand tegen BrandOverslag (WBO) worden gerealiseerd door brandwerendheid van de gevel en/of door een afstandsbijdrage. In rapportage F.2014.0682.02.R001 is gebleken dat de afstanden ruim voldoende worden geacht voor het voorkomen van brandoverslag naar andere bebouwing. De gevels hoeven niet brandwerend te worden uitgevoerd.

H. Stap 7: voorkomen externe oorzaken

Bij toepassing van pakket IV moeten voorzieningen worden getroffen om het doorslaan van een buiten het brandcompartiment ontstane brand naar het BvB-compartiment te voorkomen. In de methode worden hiervoor enkele oplossingsrichtingen aangedragen:

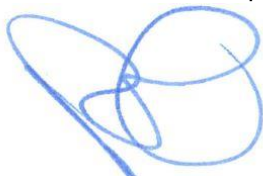
- 1 Minimaal 15 meter afstand hanteren tot andere bebouwing en geen brandbare opslag bij het gebouw;
- 2 Het van buiten naar binnen brandwerend uitvoeren van de gevels;
- 3 Het beperken van de brandbaarheid van de materialen in het dak en de gevels;
- 4 Het plaatsen van een 'drencher' sprinklersysteem op het dak en langs de gevels.

Door de grote afstand tussen het vrieshuis en omliggende bebouwing wordt voldaan aan oplossing 1. Daarnaast zal er geen opslag van brandbare goederen in de buurt van het vrieshuis plaatsvinden.

I. Conclusie

Uit het onderzoek is gebleken dat het gebouw op basis van de huidige tekeningen, materialen en gebruiksgegevens (bij een gemiddelde vuurbelasting van circa 307 kg vh/m²) als één brandcompartiment kan worden uitgevoerd (de maximaal toegestane brandcompartimentsgrootte bij deze vuurbelasting bedraagt circa 19.500 m², terwijl het gebouw een oppervlakte heeft van circa 12.500 m²). De aanwezige vuurlast in het gebouw bedraagt circa 3.800.000 kg vh. Voor dit gebouw mag maatregelpakket IV worden toegepast.

Als invulling van maatregelpakket IV zal een zuurstofreductiesysteem (vrieshuis) en sprinklerinstallatie (overige ruimten) worden toegepast. Voor de verdere invulling van de brandveiligheidsvoorzieningen wordt verwezen naar rapportage F.2014.0682.02.R001.



R.P.W. (Ronald) Oldengarm
DGMR Bouw B.V.

Bepaling verbrandingsenergie *diepgevroren* aardappelproducten

Basisgegevens		
Bepaling voor:	1 kg product	
Temperatuur:	-24 °C	
produkt bestaat uit:		
water	63 % =	0,63 kg
overige stoffen	37 % =	0,37 kg

Verdamping
Bij een brand zal het water in het produkt eerst moeten verdampen voordat de overige stoffen meedoen aan de verbranding. Voordat het water verdampen kan, zal het water 128 graden opgewarmd moeten worden.

opwarming water

De voor de opwarming van het water benodigde energie wordt bepaald met behulp van de formule:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

waarbij:

Q = benodigde energie (in J)

m = massa water (in kg)

c = soortelijke warmte (in J/kg/K)

ΔT = temperatuursverschil (in K)

de massa van het water is: 0,63 kg

de soortelijke warmte van water bedraagt: 4.200 J/kg/K

het temperatuursverschil ($t_{\text{kookpunt}} - t_{\text{omgeving}}$) bedraagt: 124 K

De benodigde energie hiervoor bedraagt dan: 328.104 J/kg product
= 0,33 MJ/kg product

faseovergang water

Voor het omzetten van ijs tot vloeibaar water en van vloeibaar water tot gas is ook energie nodig:

fase overgang ijs -> water (0.34 MJ/kg water) 0,21 MJ/kg product

fase overgang water -> gas (2.26 MJ/kg water) 1,42 MJ/kg product

totale benodigde energie verdamping

De totale energie die benodigd is om het water in 1 kg product te verdampen bedraagt:

energie opwarming 0,33 MJ/kg product

energie faseovergangen 1,64 MJ/kg product

1,97 MJ/kg product

Verbranding

Bij verbranding van de overige stoffen van het produkt komt energie vrij:

gewicht overige stoffen: 0,37 kg

verbrandingswaarde overige stoffen (vet, zetmeel e.d.): 7,0 MJ/kg *

vrijkomende energie: 2,59 MJ/kg product

Energiebalans

voor het verdampen van het water is energie nodig: 1,97 MJ/kg product

bij verbranding van de overige stoffen komt energie vrij: 2,59 MJ/kg product

de energiebalans bedraagt: 0,62 MJ/kg product

De effectieve vuurlast bedraagt dus: 0,03 kg_{vurehout}

* conform opgave voedingswaarde van Aviko B.V.

Bepaling verbrandingsenergie *diepgevroren* aardappelproducten

Basisgegevens

Bepaling voor:	1 kg product
Temperatuur:	-24 °C
produkt bestaat uit:	
water	63 % = 0,63 kg
overige stoffen	37 % = 0,37 kg

Verdamping

Bij een brand zal het water in het produkt eerst moeten verdampen voordat de overige stoffen meedoen aan de verbranding. Voordat het water verdampen kan, zal het water 128 graden opgewarmd moeten worden.

opwarming water

De voor de opwarming van het water benodigde energie wordt bepaald met behulp van de formule:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

waarbij:

Q = benodigde energie (in J)

m = massa water (in kg)

c = soortelijke warmte (in J/kg/K)

ΔT = temperatuursverschil (in K)

de massa van het water is:

0,63 kg

de soortelijke warmte van water bedraagt:

4.200 J/kg/K

het temperatuursverschil ($t_{\text{kookpunt}} - t_{\text{omgeving}}$) bedraagt:

124 K

De benodigde energie hiervoor bedraagt dan:

328.104 J/kg product

= 0,33 MJ/kg product

faseovergang water

Voor het omzetten van ijs tot vloeibaar water en van vloeibaar water tot gas is ook energie nodig:

fase overgang ijs -> water (0,34 MJ/kg water)

0,21 MJ/kg product

fase overgang water -> gas (2,26 MJ/kg water)

1,42 MJ/kg product

totale benodigde energie verdamping

De totale energie die benodigd is om het water in 1 kg product te verdampen bedraagt:

energie opwarming

0,33 MJ/kg product

energie faseovergangen

1,64 MJ/kg product

1,97 MJ/kg product

Verbranding

Bij verbranding van de overige stoffen van het produkt komt energie vrij:

gewicht overige stoffen:

0,37 kg

verbrandingswaarde overige stoffen (vet, zetmeel e.d.):

7,0 MJ/kg *

vrijkomende energie:

2,59 MJ/kg product

Energiebalans

voor het verdampen van het water is energie nodig:

1,97 MJ/kg product

bij verbranding van de overige stoffen komt energie vrij:

2,59 MJ/kg product

de energiebalans bedraagt:

0,62 MJ/kg product

De effectieve vuurlast bedraagt dus:

0,03 kg_{vurehout}

* conform opgave voedingswaarde van Aviko B.V.

Datum: 28-10-2014

Opdrachtgever: **Aviko**
Project: **Vrieshuis**
Projectnummer: **F.2014.0682.02**

 $d\mathbf{G}m^R$

Compartiment: BvB-compartiment																						
Bouwkundig onderdeel	Gebruiks-oppervlak	code	Brandbaar materiaal	Afmetingen (m)			(sub)Aantallen		intern	Dichtheid	Hoeveelheid (eenheid)		intern	Verbrandingswaarde (per eenheid)	Vuurlast (Q) (MJ)	Vuurbelasting (q)		Maatgevende vuurlast (Qm)				
				L	B	H										(MJ/ m2)	(kg vurehout/m2)	bijdrage %	MJ			
KOELCEL																						
Vloeren																						
Begane grond vloer (laagste vloer)				7.471,20	m2		88	84,9	33,8													
Gevels																						
Zijgevel rechts				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	88	33,8	0,22	654,37	m3	3	30 kg/m3	19631,04	kg	7	30 MJ/kg	588931,2	47,1		2,481		
Achtergevel				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	84,9	33,8	0,22	631,32	m3	3	30 kg/m3	18939,492	kg	7	30 MJ/kg	568184,8	45,5		2,394		
Zijgevel links				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	88	33,8	0,22	654,37	m3	3	30 kg/m3	19631,04	kg	7	30 MJ/kg	588931,2	47,1		2,481		
Dak																						
Isolatie				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	88	84,9	0,22	1643,7	m3	3	30 kg/m3	49309,92	kg	7	30 MJ/kg	1479297,6	118,4		6,232		
TPO dakbedekking				2,06	kunststof, Polyesther	88	84,9		7471,2	m2	4	1,9 kg/m2	14195,28	kg	7	30 MJ/kg	425858,4	34,1		1,794		
Binnenwanden																						
Binnenwand expeditie				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	84,9	33,8	0,11	315,66	m3	3	30 kg/m3	9469,746	kg	7	30 MJ/kg	284092,4	22,7		1,197		
Installaties																						
E-installaties												7.471,20	m2	9	25 MJ/m2	186780,0	15,0	0,787				
W-installatie												7.471,20	m2	9	25 MJ/m2	186780,0	15,0	0,787				
EXPEDITIE																						
Vloeren																						
Begane grond vloer (laagste vloer)				2.292,30	m2		27	84,9	13,8													
Verdiepingsvloeren				2.292,30	m2	2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	27	84,9	0,2	458,46	m3	3	30 kg/m3	13753,8	kg	7	30 MJ/kg	412614,0		33,0	1,738
						12,03	dampremmende folie, d=2,5mm	27	84,9		2292,3	m2	4	1 kg/m2	2292,3	kg	7	43,1 MJ/kg	98798,1		7,9	0,416
Gevels																						
Zijgevel rechts				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	27	13,8	0,22	81,972	m3	3	30 kg/m3	2459,16	kg	7	30 MJ/kg	73774,8	5,9	0,311			
Voorgevel				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	71,9	13,8	0,22	218,29	m3	3	30 kg/m3	6548,652	kg	7	30 MJ/kg	196459,6	15,7	0,828			
Zijgevel links				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	27	13,8	0,22	81,972	m3	3	30 kg/m3	2459,16	kg	7	30 MJ/kg	73774,8	5,9	0,311			
Dak																						
Isolatie				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	27	84,9	0,22	504,31	m3	3	30 kg/m3	15129,18	kg	7	30 MJ/kg	453875,4	36,3	1,912			
TPO dakbedekking				2,06	kunststof, Polyesther	27	84,9		2292,3	m2	4	1,9 kg/m2	4355,37	kg	7	30 MJ/kg	130661,1	10,5	0,550			
Binnenwanden																						
Binnenwand kantoor				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	84,9	13,8	0,11	128,88	m3	3	30 kg/m3	3866,346	kg	7	30 MJ/kg	115990,4	9,3	0,489			
Installaties																						
E-installaties												2.292,30	m2	9	25 MJ/m2	57307,5	4,6	0,241				
W-installatie												2.292,30	m2	9	25 MJ/m2	57307,5	4,6	0,241				
KANTOOR																						
Vloeren																						
Begane grond vloer (laagste vloer)				109,20	m2		13	8,4	13,8													
Verdiepingsvloeren				327,60	m2		13	8,4														
Gevels																						
Zijgevel rechts				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	13	13,8	0,22	39,468	m3	3	30 kg/m3	1184,04	kg	7	30 MJ/kg	35521,2	2,8		0,150		
Voorgevel				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	8,4	13,8	0,22	25,502	m3	3	30 kg/m3	765,072	kg	7	30 MJ/kg	22952,2	1,8		0,097		
Zijgevel links				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	13	13,8	0,22	39,468	m3	3	30 kg/m3	1184,04	kg	7	30 MJ/kg	35521,2	2,8		0,150		
Dak																						
Isolatie				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	13	8,4	0,22	24,024	m3	3	30 kg/m3	720,72	kg	7	30 MJ/kg	21621,6	1,7		0,091		
TPO-dakbedekking				2,06	kunststof, Polyesther	13	8,4		109,2	m2	4	1,9 kg/m2	207,48	kg	7	30 MJ/kg	6224,4	0,5		0,026		
Binnenwanden																						
Binnenwand expeditie				2,08	kunststof, Polyisocyanuraat-(PIR)-schuim	8,4	13,8	0,05	5,796	m3	3	30 kg/m3	173,88	kg	7	30 MJ/kg	5216,4	0,4		0,022		
Installaties																						
E-installaties												327,60	m2	9	25 MJ/m2	8190,0	0,7	0,035				
W-installatie												327,60	m2	9	25 MJ/m2	8190,0	0,7	0,035				

Datum: 28-10-2014

Opdrachtgever: **Aviko**
Project: **Vrieshuis**
Projectnummer: **F.2014.0682.02**

 $d\mathbf{G}m^R$

Compartment: BvB-compartment

Bouwkundig onderdeel	Gebruiks-oppervlak	code	Brandbaar materiaal	Afmetingen (m)			(sub)Aantallen	intern	Dichtheid	Hoeveelheid (eenheid)	intern	Verbrandingswaarde (per eenheid)	Vuurlast (Q) (MJ)	Vuurbelasting (q)		Maatgevende vuurlast (Qm)			
				L	B	H								(MJ/ m2)	(kg vurehout/m2)	bijdrage %	MJ		
SUBTOTAAL										5 %	-		6.122.855,7						
% gecombineerde restpost													306.142,8			8,004738805 %	24505,9		
TOTAAL													6.428.998,5 MJ					MJ	
Gebruiksoppervlakte compartiment													12.492,60 m2					Opp. maatgevend:	1000 m2
Permanente vuurbelasting:													514,6 MJ/m2					Maatgevende vuurbelasting	MJ/m2
													27,1 kg vh/m2					(variabel)	kg vh/m2

Datum: 5-11-2009

Opdrachtgever: Voorbeeld
Project: Voorbeeld
Projectnummer: F.voorbeeld.00



Compartment: voorbeeldcompartment																	
Locatie	Gebruiks-oppervlakte	code	Brandbaar materiaal	Afmetingen (m)			(sub)Aantallen	Dichtheid	Hoeveelheid (eenheid)		Verbrandingswaarde (per eenheid)	Vuurlast (Q) (MJ)	Vuurbelasting (q)		Maatgevende vuurlast (Qm)		
				L	B	H							(MJ/ m2)	(kg vurehout/m2)	bijdrage %	MJ	
KOELCEL																	
Vloeren																	
Begane grond vloer (laagste vloer)	7.471,20	m2	Pallets (europallet)														
Pallets																	
Pallet		13,39							1	stuks	419 MJ/stuks	419,0	0,0	0,002			
Product -24 °C									660	kg	0,62 MJ/kg	409,2	0,0	0,002			
Verpakkingsmateriaal																	
Karton (340 gr/doos)									22,44	kg	16,5 MJ/kg	370,3	0,0	0,002			
Plastic zak (10*5 gr/doos)									3,3	kg	46 MJ/kg	151,8	0,0	0,001			
PE wikkelfolie (10 m² a 120 gr/m²)									1,2	kg	46 MJ/kg	55,2	0,0	0,000			
Totaal per pallet												1405,5	0,1	0,006			
Totaal aantal palletplaatsen									41500	stuks	1405,5 MJ/stuks	58326590,0	4668,9	245,731			
EXPEDITIE																	
Vloeren																	
Begane grond vloer (laagste vloer)	2.292,30	m2															
Verdiepingsvloeren	2.292,30	m2															
Kengetal industrie									4.584,60	m2	1000 MJ/m2	4584600,0	367,0	19,315			
KANTOOR																	
Vloeren																	
Begane grond vloer (laagste vloer)	109,20	m2															
Verdiepingsvloeren	327,60	m2															
Kengetal kantoor									436,8	m2	750 MJ/m2	327600,0	26,2	1,380			

Datum: 5-11-2009

Opdrachtgever: Voorbeeld
Project: Voorbeeld
Projectnummer: F.voorbeeld.00



Compartment: voorbeeld compartment																		
Locatie	Gebruiks-oppervlak	code	Brandbaar materiaal	Afmetingen (m)			(sub)Aantallen		Dichtheid	Hoeveelheid (eenheid)		Verbrandingswaarde (per eenheid)	Vuurlast (Q) (MJ)	Vuurbelasting (q)		Maatgevende vuurlast (Qm)		
				L	B	H								(MJ/ m2)	(kg vurehout/m2)	bijdrage %	MJ	
SUBTOTAAL													63.241.600,9					
% gecombineerde restpost												5 %	-	3.162.080,0			8,004738805 %	253116,2
TOTAAL													66.403.681,0 MJ					MJ
Gebruiksoppervlakte compartiment													12.492,60 m2	Opp. maatgevend:				1000 m2
Variabele vuurbelasting:													5315,4 MJ/m2	Maatgevende vuurbelasting:				MJ/m2
													279,8 kg vh/m2	(variabel)				kg vh/m2

Bijlage 3

Titel	Brandoverslagberekening
-------	-------------------------

Aviko - vrieshuis**Bepaling warmtestralingsflux volgens hoofdstuk 5 van Deel 1: Methode Beheersbaarheid van Brand 2007**

Met onderstaande berekening wordt de 'precieze' WBO-bijdrage bij straling over afstand berekend.
De formule geeft een waarde aan de ΔWBO voor stralingsintensiteit of warmtestralingsflux Φ op het doelobject tussen 4 en 15 kW/m², waarbij voor

$\Phi \leq 4 \text{ kW/m}^2$ de ΔWBO oneindig geacht wordt;

$\Phi \geq 15 \text{ kW/m}^2$ de ΔWBO gelijk aan nul gesteld wordt.

$15 \text{ kW/m}^2 \geq \Phi \geq 4 \text{ kW/m}^2$ de ΔWBO is gelegen tussen 60 en 240 minuten

De formule is uitsluitend bedoeld voor tegenover elkaar liggende compartimenten

Onderstaande wiskundige benaderingsmethode van de viewfactor is ontleend aan CPR-14

Invoergegevens

doelobject:

breedte van de gevel:

hoogte van de gevel:

afstand tot de bron x:

warmtestralingsflux bron:

transmissiecoëfficiënt:

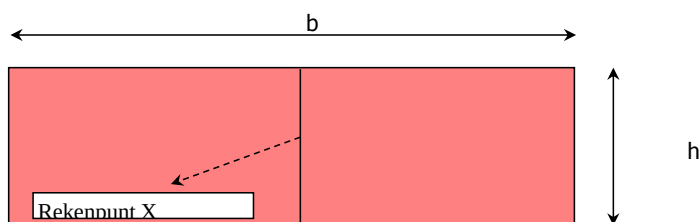
spiegelsymmetrische gevel buurperceel

b =	88	m
h =	35	m
x =	37	m
$\Phi_{\text{bron}} =$	45	kW/m ²
T =	1	-

Modelling

Het stralingsvlak wordt gemodelleerd als een rechthoekig vlak (zie afbeelding).

Het rekenpunt waarvan de warmtestralingsflux berekend wordt bevindt zich recht tegenover het vlak in het midden van het stralend vlak

**Tussenresultaten**

$h_r = 0,5 \cdot h / 0,5 \cdot b$:

$x_r = x / 0,5 \cdot b$:

$A = 1 / \sqrt{(h_r^2 + x_r^2)}$

$B = h_r / \sqrt{(1 + x_r^2)}$

verticale viewfactor:

$h_r =$	0,40	m
$x_r =$	0,84	m
A =	1,08	-
B =	0,30	-
$F_v =$	0,37	-

Eindresultaten

maximale viewfactor:

stralings op het doelobject:

WBO-bijdrage door afstand:

Fv	0,37	-
$\Phi_{\text{doel}} =$	16,54	kW/m ²
WBO =	0	minuten