




Vergrootte brandcompartimenten NEN 6060

Industrieweg 15 Zuidbroek, nieuwbouw 



Colofon

Projectnummer: 230140

Versie	Datum	Bijzonderheden
1.0	24-07-2020	-

Opdrachtgever:

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]

Contactpersoon:

[Redacted]
E: [Redacted]@ [Redacted]
T: [Redacted]

Uitgevoerd door:

[Redacted]
Gebr. [Redacted]
[Redacted]

Contactpersoon:

[Redacted]
E: [Redacted]@ [Redacted]
T: [Redacted]

Auteur(s):

[Redacted]

Peer-review door:

[Redacted]



[Redacted] werkt conform een op de ISO 9001 gebaseerd kwaliteitssysteem. Dit rapport bevat vertrouwelijke informatie. De opdrachtgever mag dit rapport vermenigvuldigen, openbaar maken en verspreiden, zonder specifieke toestemming, doch uitsluitend in zijn geheel, inclusief bijlagen en na het voldoen van alle verplichtingen.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	<i>Doelstelling</i>	3
1.2	<i>Van toepassing zijnde voorschriften</i>	3
1.3	<i>Gelijkwaardigheid</i>	3
1.4	<i>Eisende partij</i>	4
1.5	<i>Uitbrandscenario</i>	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	<i>Bouwkundige uitgangspunten</i>	5
2.2	<i>Perceelsgrens</i>	5
2.3	<i>Opbouw document</i>	5
3	NEN 6060:2015+A1:2018	6
3.1	<i>Doelstelling en werkwijze norm</i>	6
3.2	<i>Hoeveelheid brandbaar materiaal</i>	6
3.3	<i>Voorwaarden gesteld bij toepassing van de norm NEN 6060</i>	7
3.3.1	<i>Blijvende beperking aan het gebruik</i>	7
3.3.2	<i>Aanvraag en melding</i>	7
3.3.3	<i>Toezichtarrangement</i>	7
3.3.4	<i>Gebouwvoorwaarden</i>	7
3.3.5	<i>Celvormige onderverdeling</i>	7
4	Gebouwkenmerken	9
4.1	<i>Situatie</i>	9
4.2	<i>Gevels</i>	11
5	Berekeningen	12
5.1	<i>Principe</i>	12
5.2	<i>Vuurlast</i>	12
5.2.1	<i>Permanente vuurlast</i>	12
5.2.2	<i>Variabele vuurlast</i>	12
5.2.3	<i>Gemiddelde vuurbelasting</i>	12
5.3	<i>Piekvuurbelasting</i>	13
5.4	<i>WBDBO</i>	13
5.4.1	<i>WBDBO-toeslag</i>	13
5.4.2	<i>WBDBO-eis</i>	14
5.4.3	<i>WBDBO-eis omhulling</i>	14
5.5	<i>Maximale grootte brandcompartiment</i>	15
5.6	<i>Tekeningen</i>	15
6	Conclusie	16
	<i>Bijlage A. Tekeningenlijst en geraadpleegde literatuur</i>	
	<i>Bijlage C. Bepaling permanente vuurbelasting</i>	
	<i>Bijlage D. Bepaling variabele vuurbelasting</i>	
	<i>Bijlage E. WBDBO door afstand</i>	
	<i>Bijlage F. Tekeningen</i>	

1 Inleiding

1.1 Doelstelling

In opdracht [REDACTED] is onderzocht of het bouwplan van de nieuwe productielocatie [REDACTED] Panels aan de industrieweg 15 in Zuidbroek, voldoet aan de functionele-eisen met betrekking tot beperking van uitbreiding van brand zoals beschreven in het Bouwbesluit 2012.

Het gebouw is opgedeeld in drie brandcompartimenten. Een van deze brandcompartimenten overschrijdt de maximale oppervlakte die als prestatie-eis voor de omvang van brandcompartimenten in het Bouwbesluit 2012 is vastgelegd. Met deze rapportage wordt aangetoond dat, ondanks dat er niet aan alle prestatie-eisen uit het Bouwbesluit wordt voldaan, er toch invulling wordt gegeven aan de functionele-eisen uit het Bouwbesluit.

De omschreven maximaal toelaatbare variabele vuurlast in het gebouw is geoptimaliseerd voor de omschreven bouwkundige randvoorwaarden. Het rapport maakt onderdeel uit van de aanvraag omgevingsvergunning voor bouwen.

Dit document heeft enkel effect op de omgevingsvergunning voor bouwen, vergunningen omtrent milieu en een melding in het kader van het Activiteitenbesluit vallen hier niet onder.

1.2 Van toepassing zijnde voorschriften

De Woningwet vormt het algemene kader voor de regelgeving omtrent wonen en bouwen. De Woningwet geeft de technische voorschriften voor te bouwen of te verbouwen bouwwerken aan en voor de staat van bestaande bouwwerken. Deze voorschriften zijn o.a. vastgelegd in een Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB) en het Bouwbesluit. De wet (Woningwet) en het besluit (Bouwbesluit 2012) geven voorschriften aan waar elk bouwwerk in Nederland aan moet voldoen.

De volgende documenten zijn van kracht bij het opstellen van dit document:

- Bouwbesluit 2012, versie 19 april 2023;
- Regeling Bouwbesluit, versie 1 juli 2023;
- Woningwet, versie 19 april 2023;
- NEN 6060:2015+A1:2018;
- NEN 6090:2006.

1.3 Gelijkwaardigheid

Het Bouwbesluit 2012 bevat de minimale technische eisen waar nieuwe, bestaande en te verbouwen bouwwerken aan moeten voldoen. Het Bouwbesluit is opgebouwd uit functionele eisen en prestatie-eisen. Een prestatie-eis is een eis, waarmee direct kan worden voldaan aan de betreffende functionele-eis.

Een van de functionele-eisen uit het bouwbesluit heeft betrekking op de beperking van uitbreiding van brand. Uit de prestatie-eisen volgt onder meer dat een gebouw moet worden ingedeeld in één of meerdere verschillende brandcompartimenten. Dit zodanig dat de uitbreiding van een brand beperkt blijft tot dat betreffende gedeelte van het gebouw en er wordt voorkomen dat een brand in een korte tijd zodanig uitbreidt, dat deze door de brandweer niet meer te beheersen is. Dit voorschrift kan worden ingevuld door de oppervlakte van een brandcompartiment met daarin een industrie functie te beperken tot maximaal 2.500 m².

Aan een voorschrift van Bouwbesluit 2012 hoeft niet te worden voldaan indien het bouwwerk of het gebruik daarvan anders dan door toepassing van het desbetreffende voorschrift tenminste dezelfde mate van veiligheid biedt als is beoogd met de in die hoofdstukken gestelde voorschriften.

Het beoordeelde bouwplan omvat drie brandcompartimenten. Een van deze brandcompartimenten,

waarin een industriefunctie is gelegen, overschrijdt de maximaal toegestane omvang van 2.500 m². Gelet op de bouwkundige situatie en het voorgenomen gebruik is het niet wenselijk om het gebied van 7.400 m² op te delen in meerdere brandcompartimenten. Daarom is door [redacted] aan [redacted] Brandadvies gevraagd te onderzoeken in hoeverre het mogelijk is om het betreffende brandcompartiment als vergroot brandcompartiment zoals bedoeld in de NEN 6060 uit te voeren. Op basis van een vuurlastberekening volgens deze norm is het mogelijk om aan te tonen dat een brand zich in een vergroot brandcompartiment niet sneller zal ontwikkelen dan in brandcompartiment met een conform het Bouwbesluit maximale voorgeschreven grootte.

De in dit document omschreven gelijkwaardigheid betreft een gelijkwaardigheid op basis van de NEN 6060:2015+A1:2018.

Bij een zogenaamd beroep op gelijkwaardigheid moet ten genoegen van het bevoegd gezag worden aangetoond dat het bouwwerk of het gebruik daarvan tenminste dezelfde mate van veiligheid biedt als is beoogd met het betrokken voorschrift. Een gelijkwaardige oplossing moet bij het gebruik van het bouwwerk blijvend in stand worden gehouden.

Overige voorschriften, die het Bouwbesluit 2012 aan de brandveiligheid van het gebouw of het gebruik daarvan verbindt, maken geen onderdeel uit van dit rapport. Uitgangspunt is dat aan de desbetreffende voorschriften van het Bouwbesluit 2012 moet worden voldaan.

In deze gelijkwaardigheid is de brandcompartimentsgrootte gerelateerd aan de aanwezige vuurbelasting in het pand, zodat opdeling in meerdere brandcompartimenten waar mogelijk kan worden vermeden. Eventuele wijzigingen van gebruik in de toekomst, alsmede de bepalingsmethode voor vluchtroutes, zijn in deze rapportage buiten beschouwing gelaten.

Door middel van het toepassen van deze methode, kan worden aangetoond dat het bouwdeel onder een aantal voorwaarden als een groter brandcompartiment kan worden uitgevoerd. In deze rapportage worden de te nemen maatregelen voor het object gepresenteerd.

1.4 Eisende partij

Het betreft hier een aanvraag voor een omgevingsvergunning en als zodanig is de overheid (bevoegd gezag) de eisende partij. Eventueel kunnen andere stakeholders, zoals bijvoorbeeld de verzekeraar of gebruiker aanvullende eisen stellen. Dit is in het kader van deze rapportage niet verder onderzocht.

1.5 Uitbrandscenario

Deze rapportage hanteert als uitgangspunt dat de brandweer in geen enkel stadium succes heeft met repressieve inzet binnen of buiten het gebouw. Het bevoegd gezag kan motiveringen van gelijkwaardigheid waarin brandweerinzet een rol speelt, in samenhang met de plaatselijke omstandigheden op hun merites beoordelen.

Het wordt de opdrachtgever geadviseerd om de toepassing van een dergelijk scenario op voorhand met de verzekeraar te bespreken.

2 Uitgangspunten

Deze rapportage is opgesteld op basis van de onderstaande uitgangspunten.

2.1 Bouwkundige uitgangspunten

Het gebouw bestaat uit een productiehal, een opslagruimte voor vloeistoffen en een kantoor. De productiehal bestaat uit 3 ruimten en heeft 1 bouwlaag. Het kantoor grenst aan de productiehal en heeft 3 bouwlagen.

Conform de NEN 6060:2015+A1:2018 wordt er onderscheid gemaakt in bouwwerkfasen, zijnde het nieuwbouwniveau en het bestaande bouwniveau. De van kracht zijnde bouwwerkfase sluit direct aan op de bouwniveaus vanuit het Bouwbesluit. Op het, in deze rapportage beschreven bouwplan is het nieuwbouwniveau van kracht.

Conform het Bouwbesluit bevat het gebouw de volgende gebruiksfuncties:

Bouwlaag	Gebruiksfunctie
Begane grond	Industriefunctie (ca. 7.570 m ²) Kantoorfunctie (ca. 232 m ²)
1 ^e verdieping	Kantoorfunctie (ca. 232 m ²)
2 ^e verdieping	Kantoorfunctie (ca. 232 m ²)

Tabel 1. Gebruiksfuncties

Het gebouw wordt opgedeeld in 3 brandcompartimenten, te weten:

1. Industriefunctie voor productie (ca. 7.400 m²)
2. Industriefunctie voor opslag (brandbare) vloeistoffen (ca. 170 m²)
3. Kantoorfunctie (ca. 700 m²)

De totale oppervlakte van het beschouwde brandcompartiment is circa 7.400 m². Conform de prestatie-eisen van het Bouwbesluit 2012, afdeling 2.10, is de maximale grootte voor een brandcompartiment met een kantoorfunctie maximaal 1.000 m² zijn, voor een industriefunctie is dit maximaal 2.500 m². De oppervlakte is groter dan deze waarde en daarmee wordt niet aan de prestatie-eisen voldaan.

Het bouwplan is beoordeeld op basis van de in bijlage A genoemde tekeningen.

2.2 Perceelsgrens

Het bouwwerk is gelegen op meerdere kadastrale percelen. Het betreft de percelen ZBK00-E-2570, ZBK00 E-2259 en ZBK00-E-2177. In deze rapportage zijn al deze percelen als zijde één perceel beschouwd.

2.3 Opbouw document

Dit document heeft de volgende indeling:

- In hoofdstuk 3 wordt de werkwijze van de NEN 6060 omschreven;
- In hoofdstuk 4 worden de gebouwkenmerken omschreven;
- In hoofdstuk 5 worden de berekeningen omschreven;
- In hoofdstuk 6 wordt de conclusie weergegeven.

3 NEN 6060:2015+A1:2018

3.1 Doelstelling en werkwijze norm

De norm NEN 6060:2015+A1:2018 (verder NEN 6060) geeft een aantal maatregelpakketten waarmee brandcompartimenten, die groter zijn dan de standaard prestatie-eis, kunnen voldoen aan de functionele eisen voor beperking van uitbreiding van brand.

Met de rekenkundige methoden uit deze norm is het mogelijk om aan te tonen dat grotere brandcompartimenten een veiligheidsniveau hebben dat binnen de grenzen van de functionele-eisen uit het Bouwbesluit 2012 valt.

NEN 6060 biedt hiervoor een viertal maatregelpakketten:

- 1.) Uitbrandsscenario; Het basispakket, waarin enkel door een gebruiksbeperking aan de maximaal toelaatbare totale vuurlast en daarop afgestemde omhullingseisen, grotere brandcompartimenten mogelijk zijn dan het Bouwbesluit 2012 in de standaardprestatie-eisen aangeeft.
- 2.) Binnenaanvalscenario; Door aanvullende eisen aan het brandgedrag van de inventaris en het aanbrengen van automatische branddetectie, plus een installatie voor rook- en warmteafvoer, zijn hier grotere compartimenten mogelijk.
- 3.) Bulkopslagscenario; Een pakket speciaal voor brandcompartimenten bestemd voor bulkopslag, uitgaande van een relatief lage afbrandsnelheid van een ontwikkelde brand, installatietechnische eisen en een hoge eis aan de WBDBO naar andere ruimten.
- 4.) Sprinklerscenario; Brandcompartimenten met een gecertificeerd automatisch vast opgesteld brandbeheersing- of brandblussysteem (VBB-systeem), eveneens met daarop afgestemde eisen ter plaatse van de omhulling. Dit pakket heeft drie uitvoeringsvormen die afhankelijk van het gebruik, in toenemende mate grote brandcompartimenten mogelijk maken.

De vier pakketten hebben elk een eigen toepassingsgebied met betrekking tot gebruiksfuncties, de aard van betrokken brandcompartimenten en combinatiemogelijkheden. De pakketten zijn te beschouwen als gebaande wegen ter motivering van gelijkwaardigheid voor de omvang van grote brandcompartimenten, als een faciliteit voor zowel de aanvrager als de toetsers.

Op basis van het beoordeelde bouwplanplan en de randvoorwaarden uit de NEN 6060 is maatregelpakket 1 gekozen en uitgewerkt.

3.2 Hoeveelheid brandbaar materiaal

Voor het bepalen van de maximaal toelaatbare brandcompartimentsgrootte en de daarbij behorende brandpreventieve voorwaarden is de vuurbelasting in het beschouwde compartiment van belang. De vuurlast is gedefinieerd als de warmte die vrijkomt bij volledige verbranding van alle bouwmaterialen en inventaris van het beschouwde compartiment. De vuurlast wordt uitgedrukt in MJ (MegaJoules) of in kg vh (kilogram vurenhout equivalent). Hierbij is 1 kg vh = 19 MJ.

Voor de bepaling van de maximale brandcompartimentsgrootte en de daarbij behorende brandpreventieve maatregelen zijn twee kengetallen van belang. Dit zijn:

- De gemiddelde vuurbelasting. Dit is de vuurbelasting die gemiddeld in het compartiment aanwezig is.
- De maatgevende- of piekvuurbelasting. Dit is de vuurbelasting op de ongunstigst gelegen, aaneengesloten 1.000 m². De 1.000 m² dienen zodanig te worden gekozen dat de vuurbelasting zo hoog mogelijk is.

De maximaal toegestane brandcompartimentsgrootte wordt bepaald door de gemiddelde vuurbelasting, terwijl de vereiste WBDBO wordt bepaald door de piekvuurbelasting.

Gemiddelde vuurbelasting	-->	maximaal toelaatbare grootte brandcompartiment.
Piekvuurbelasting	-->	vereiste scheiding ten opzichte van andere compartimenten.

3.3 Voorwaarden gesteld bij toepassing van de norm NEN 6060

3.3.1 Blijvende beperking aan het gebruik

Door een beroep te doen op NEN 6060 koppelt de aanvrager het beoogde maximaal gebruik qua totale vuurlast in het NEN 6060-compartiment aan de bouwkundige afmetingen van het gebouw. Een aldus gerealiseerd gebouw heeft daardoor een blijvende gebruiksbeperking die andere toepassingen in de weg kan staan. Het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker ervoor te zorgen dat het gebouw past bij het beoogde maximale gebruik en dat de gestelde beperking niet wordt overschreden. Ook moeten de bijbehorende voorzieningen (bouwkundig, installatietechnisch en overige) blijvend in stand worden gehouden.

Indien het feitelijk gebruik een hogere vuurlast heeft dan waarop het gebouw is ontworpen, zullen de aangebrachte voorzieningen bij een brand waarschijnlijk tekortschieten. Hierdoor kan een onbeheersbare brand ontstaan, met veel schade en mogelijk schade buiten de perceelsgrenzen. Het is dus nodig dat de brandwerende scheidingsconstructies en het gebruik op elkaar afgestemd zijn en blijven. Dit is primair de verantwoordelijkheid van de eigenaar/gebruiker. De overheid heeft hierbij een toezichthoudende en handhavende taak.

In de productie hal is een gebied van circa 2.200 m² aanwezig waar het eindproduct tijdelijk wordt opgeslagen om verder uit te harden. In dit gebied bevindt zich de maatgevende vuurbelasting. Uitgangspunt bij het bepalen van de maximaal toegestane maatgevende vuurbelasting is de gewenste WBDBO van de scheidingsconstructies in het gebouw.

3.3.2 Aanvraag en melding

Bij het gebruik van deze gelijkwaardigheid moet de gebruiker/aanvrager voor het desbetreffende object een rapportage 'Compartimentering volgens NEN 6060' indienen. In deze rapportage wordt beschreven wat de gebruiksbeperking is, en wordt aangetoond dat te treffen voorzieningen overeenstemmen met de eisen aan beperking van uitbreiding van brand. Deze rapportage dient te worden ingediend bij een aanvraag voor een omgevingsvergunning voor bouwen.

3.3.3 Toezichtarrangement

Bij het toepassen deze norm is toezichtarrangement een algemene verplichting. De frequentie van het toezichtarrangement moet worden afgestemd met het bevoegd gezag. Bij het reduceren van de eisen aan tegen BrandDoorslag en BrandOverslag (WBDBO) maatregelenpakket 1 (uitbrandscenario) bedraagt de frequentie ten minste eenmaal per jaar.

De uitvoering van het toezichtarrangement dient uitgevoerd te worden door een onafhankelijke deskundige instantie (zoals bijvoorbeeld een ingenieursbureau). Het toezichtarrangement komt niet in plaats van toezicht en handhaving van het bevoegd gezag. De kosten van de controle zijn voor rekening van de gebruiker/eigenaar.

Een frequentie van het toezichtarrangement van eens per 5 jaar wordt voorgesteld. Dit is ter beoordeling van het bevoegd gezag.

3.3.4 Gebouwvoorwaarden

Een NEN 6060-compartiment bevindt zich in niet meer dan één bouwwerk. De maximale netto hoogte in een NEN 6060-compartiment bedraagt 15 meter. Het aandeel aan vloeroppervlak van verdiepingen en tussenvloeren mag maximaal 50% beslaan van de totale oppervlakte van het NEN 6060-compartiment.

Het beoordeelde brandcompartiment voldoet aan al deze randvoorwaarden.

3.3.5 Celvormige onderverdeling

In het NEN 6060-compartiment is geen sprake van een celvormige onderverdeling.



4 Gebouwenkenmerken

4.1 Situatie

Het gebouw is gelegen aan de *Industrieweg 15 in Zuidbroek*. In het situatieoverzicht zoals weergegeven in figuur 1 wordt het gebouw weergegeven.

Noordelijk van het perceel bevindt zich openbaar groen en het Winschoterdiep. Aan de oostzijde wordt het perceel begrensd door openbaar groen. Aan de zuidzijde zijn de Industrieweg en een perceel met daarop een zendmast gelegen. Aan de westzijde grenst het kavel direct aan een naburig perceel.



Figuur 1: Situatie

Figuur 2 geeft de perceelsgrenzen weer rondom het gebouw. Het vergrootte brandcompartiment is in deze figuur met een rode arcering weergegeven.

In tabel 2 worden de minimale afstanden weergegeven.

Gevel	Minimale spiegelsymmetrische afstand (m) van de gevel tot:			
	erfgrens	hart openbare weg / groen / water	hart perceel zonder bebouwingbestemming	belendingen op eigen perceel
Noord	n.v.t.	70,7 m	n.v.t.	n.v.t.
Oost	16,5 m	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Zuid t.p.v. openbare weg	n.v.t.	28,2 m	n.v.t.	n.v.t.
Zuid t.p.v. zendmast	3,5 m	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
West	n.v.t.	29,2 m	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 2: Minimale afstanden

4.2 Gevels

De afmetingen van de gevels zijn weergegeven in tabel 3.

Gevel	Lengte (m)	Gemiddelde hoogte (m)	Oppervlakte [m ²]
Noord	266,0	10,0	2.660
Oost	30,0	10,0	370
Zuid	266,0	10,0	2.660
West	25,7	10,0	257

Tabel 3: Gebruiksoppervlakte brandcompartiment

De hoogte van de brandcompartimentscheidingen zijn gelijk aan de hoogte van het dak. Deze bedraagt 10,0 m vanaf meetniveau.

5 Berekeningen

5.1 Principe

Het basisprincipe van de methode compartimentering volgens NEN 6060 is tweeledig:

1. Er wordt een controleerbare beperking gesteld aan de totale hoeveelheid brandbaar materiaal in en aan het betrokken brandcompartiment.
2. Er worden eisen gesteld in de vorm van een minimale WBDBO van de omhulling van het brandcompartiment.

Het toepassen van het maatregelpakket 1 uit de NEN 6060 betekent dat gekozen is voor een afbrandscenario. Dit houdt in dat er door de brandweer geen binnenaanval wordt uitgevoerd en dat het brandcompartiment gecontroleerd zal uitbranden.

Zoals gesteld in paragraaf 3.1 wordt voor het beschouwde brandcompartiment uitgegaan van maatregelpakket 1. Conform paragraaf 2.1 is het nieuwbouwniveau van kracht. De volgende kenmerken behoren bij het gekozen maatregelpakket en van kracht zijnde bouwwerkfase:

1. Maximale vuurlast in het brandcompartiment: 600.000 kilogram vurenhout (kg vh).
2. Eisen aan de omhulling.

5.2 Vuurlast

De vuurlast van het beschouwde brandcompartiment is bepaald middels de invullijst, welke is verstrekt door de opdrachtgever. De invullijst is weergegeven in bijlage B. De vuurlast is opgebouwd uit een permanent en een variabel deel en wordt berekend conform de NEN 6090.

5.2.1 Permanente vuurlast

De permanente vuurlast betreft alle gebouwgebonden vuurbelasting, zoals wanden, vloeren, daken, alsmede de daarin aanwezige isolatiematerialen en installaties. In bijlage C is de permanente vuurlast bepaald van beschouwde brandcompartiment, deze bedraagt 1.573.211 MJ.

5.2.2 Variabele vuurlast

De variabele vuurlast is de vuurbelasting van alle niet-gebouw gebonden materialen, zoals de bedrijfsinventarissen en voorraden. De variabele vuurlast hangt samen met het gebruik van het compartiment. In bijlage D is de berekening weergegeven van de aanwezige variabele vuurlast, deze bedraagt 2.511.909 MJ.

5.2.3 Gemiddelde vuurbelasting

De gemiddelde vuurbelasting (q) omvat de totale vuurlast, waarna deze vervolgens wordt gedeeld door het totale gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment. Deze gebruiksoppervlakte bedraagt 7.400 m². In tabel 4 is de berekening van de gemiddelde vuurlast weergegeven.

	Vuurlast in [MJ]	Vuurbelasting [MJ/m ²]	Vuurbelasting in [kg vh/m ²]
Permanent	1.573.211	213	11,2
Variabel	2.511.909	339	17,9
Totaal BC	4.085.120	552	29,0

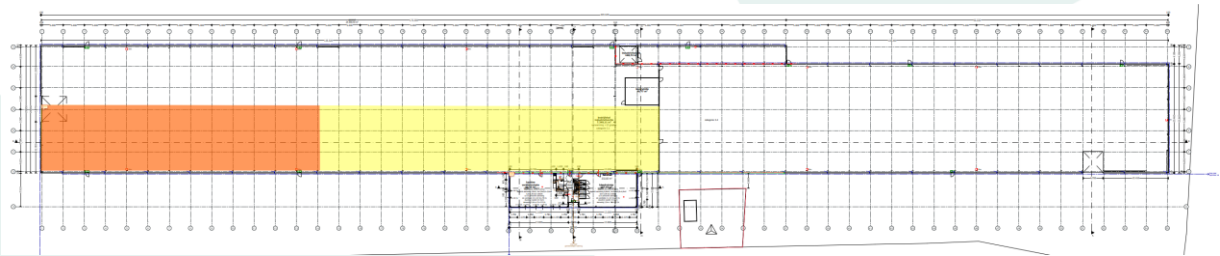
Tabel 4: Vuurbelasting

5.3 Piekvuurbelasting

Met behulp van de maatgevende vuurbelasting (q_m), ook wel piekvuurbelasting, wordt de WBDBO eis van de buitengevels (omhulling) bepaald. De piekvuurbelasting betreft de vuurbelasting op een aangesloten vlak van 1.000 m² waarin de gemiddelde hoogste vuurlast aanwezig is. De meest ongunstige 1.000 m² zal zich bevinden ter plaatse van de opslag voor het gereed product. In dit gebied worden tijdelijk net gefabriceerde sandwichpanelen opgeslagen. Deze panelen moeten verder uitharden voordat ze worden opgeslagen in een gebied buiten het gebouw.

De sandwichpanelen bestaan uit PIR isolatiemateriaal tussen metalen beplating. De vuurlast wordt gevormd door het isolatiemateriaal. De beplating heeft geen bijdrage. Als er in deze paragraaf wordt gesproken over kilogrammen PIR wordt alleen het isolatiemateriaal bedoeld.

Het opslag gebied voor gereed product omvat een oppervlakte van circa 2.200 m² en wordt in figuur 3 weergegeven met een gele en oranje arcering. Het gebied met de oranje arcering is het gebied van 1.000 m² waar de maatgevende vuurlast zich bevindt.



Figuur 3: Locatie piekvuurbelasting

De piekvuurbelasting bedraagt hiermee:

Piekvuurlast = permanente vuurlast over 1.000 m² + variabele vuurlast over 1.000 m²

- Permanent:
1.000 m² x 213 MJ/m² = 213.000 MJ of 11.200 kg vh (permanente vuurlast/m² volgt uit tabel 4)
- Variabel:
De meest ongunstige 1.000 m² omvat een variabele vuurbelasting van 919.964 MJ, gebaseerd op de vuurbelasting van sandwichpanelen die samen 30.000 kg PIR bevatten, 1 vorkheftruck en onvoorziene vuurlast (2%).
- Totaal:
Tezamen bedraagt de totale vuurbelasting op de meest ongunstige 1.000 m² dan 213.000 + 919.964 = 1.132.964 MJ. Omgerekend is dit 1.132.964 / 19 = 59.630 kg vh.
De uitkomst per m² is 59.630 / 1.000 = 59,6 kg vh/m².

5.4 WBDBO

Op basis van de piekvuurbelasting wordt de WBDBO-eis (W_e) van de verschillende gevels bepaald. De WBDBO-eis heeft een ondergrens van 60 minuten en een bovengrens van 240 minuten. De eis wordt bepaald door een WBDBO-toeslag (W_t) op te tellen bij het getal voor de piekvuurbelasting. Zodoende geldt:

$$W_e = q_m + W_t$$

5.4.1 WBDBO-toeslag

De WBDBO-toeslag is enkel vereist, indien er op het betrokken perceel, voor de desbetreffende gevel, geen onbenutte/onbebouwde vrije ruimte aanwezig is van ten minste 5 meter loodrecht op de gevel. Ter plaatse van de inwendige scheidingsconstructies van het brandcompartiment en de buitengevel ter plaatse van de zendmast is de noodzakelijke afstand niet aanwezig.

De WBDBO-toeslag wordt bepaald middels de oppervlakte van de gevel en de piekvuurbelasting. Conform NEN 6060 wordt een grafiekcurve gemodelleerd afhankelijk van de piekvuurbelasting. Deze grafiekcurve heeft twee sprongen, welke worden bepaald middels de volgende formules:

$$\text{Sprong 1} = \frac{36000}{q_m}$$

$$\text{Sprong 2} = \frac{48000}{q_m}$$

De uitkomsten van de sprongen worden vergeleken met de geveloppervlakte. Wanneer de eerste sprong wordt overschreden is een WBDBO-toeslag van 30 minuten vereist. Wanneer de tweede sprong wordt overschreden is een WBDBO-toeslag van 60 minuten vereist.

Voor dit project is de waarde van sprong 1: 600 m². De waarde van sprong 2 is: 800 m². Zodoende zijn de volgende WBDBO-toeslagen vereist per gevel:

Gevel	Oppervlakte [m ²]	W _t [minuten]
Buitengevel ter plaatse van de zendmast	158,5	0
Kantoor	303,0	0
Industriefunctie voor opslag van vloeistoffen	470,0	0

Tabel 5: WBDBO-toeslag inwendige scheidingsconstructies

5.4.2 WBDBO-eis

Uit tabel 5 blijkt dat er op de inwendige scheidingswanden en de buitengevel ter plaatse van de zendmast geen WBDBO-toeslag van toepassing is. De inwendige scheidingsconstructies van het beschouwde brandcompartiment en de buitengevel ter plaatse van de zendmast zijn uitgevoerd met een WBDBO van ten minste 60 minuten. Derhalve wordt er in de rest van de rapportage een vereenvoudigd model van het brandcompartiment toegepast. Bij dit model worden de andere twee brandcompartimenten in het gebouw buiten beschouwing gelaten en worden alle scheidingen van het brandcompartiment als buitenwand beschouwd. Deze aanname is een conservatieve weergave van de werkelijke situatie.

De piekvuurbelasting bedraagt 59,6 kg vh/m². De WBDBO-eis per gevel betreft:

Gevel	Oppervlakte [m ²]	W _t [minuten]	W _e [minuten]
Noord	2.660	0	60
Oost	300	0	60
Zuid	2.660	0	60
West	257	0	60

Tabel 6: WBDBO-eis gevels

5.4.3 WBDBO-eis omhulling

De WBDBO-eis aan de omhulling kan worden ingevuld door afstand. De WBDBO-eis voor gevels wordt bepaald op basis van de WBDBO-eis (W_e) minus een afstandsbijdrage (C_a) en een eventuele brandwerendheid van de overliggende gevel (C_b). Omdat er in deze situatie wordt uitgegaan van de spiegelsymmetrie ten opzichte van de perceelsgrenzen, openbare weg of openbaar groen is de brandwerendheid van overliggende gevels niet van toepassing.

Zodoende geldt:

$$\text{Vereiste brandwerendheid gevel} = W_e - C_a - C_b$$

Uitgaande van de in tabel 2 weergegeven afstanden tot een observatiepunt, is de afstandsbijdrage berekend. In de onderstaande tabel is de afstandsbijdrage per gevel weergegeven. In bijlage E zijn de berekeningen voor de afstandsbijdrage weergegeven.

Traject		W _e [minuten]	C _a [minuten]	C _b [minuten]	Maatregelen [minuten brandwerendheid]
Van	Naar				
Noordgevel	Openbaar water	60	240	0	0
Oostgevel	Openbaar groen	60	240	0	0
Zuidgevel	Openbare weg	60	240	0	0
Westgevel	Perceelsgrens	60	240	0	0

Tabel 7: Vereiste brandwerendheid gevels

Het bovenstaande houdt in dat geen van de gevels, m.u.v. de gevel ter plaatse van de zendmast, brandwerend uitgevoerd dient te worden.

5.5 Maximale grootte brandcompartiment

De maximale grootte van het brandcompartiment wordt bepaald door de maximaal toegestane vuurlast van 600.000 kg vh te delen door de gemiddelde vuurbelasting van 29,1 kg Vh/m².

Dit houdt in dat bij toepassing van deze methode de afmeting van het beschouwde brandcompartiment kleiner is dan de maximaal toelaatbare afmeting (namelijk 20.618 m²). Dit betekent dat het beschouwde brandcompartiment als één brandcompartiment mag worden beschouwd met een oppervlakte van 7.400 m².

5.6 Tekeningen

In bijlage F zijn alle benodigde maatregelen om te voldoen aan de NEN 6060 weergegeven op tekening.

6 Conclusie

Op basis van het gelijkwaardigheidsbeginsel in het Bouwbesluit 2012 is met behulp van het model 'NEN 6060 Brandveiligheid van grote brandcompartimenten' aangetoond dat het mogelijk is om met de opgegeven vuurlast het de productieruimten in het gebouw uit te voeren als één vergroot brandcompartiment.

Aan interne scheidingsconstructies naar andere brandcompartimenten in het gebouw wordt een eis gesteld van ten minste 60 minuten WBDBO. Deze eis geldt ook voor de buitengevel ter plaatse van de zendmast.

Een toezichtarrangement is verplicht, met een nader te bepalen frequentie. Een frequentie van eens per 5 jaar wordt voorgesteld. Eén en ander dient afgestemd te worden met het bevoegd gezag.

De in dit rapport omschreven brandpreventie beschouwt alleen een gelijkwaardige oplossing als bedoeld in artikel 1.3 en afdeling 2.10 van het Bouwbesluit 2012. Het gebouw dient tevens aan de overige van toepassing zijnde regelgeving te voldoen (o.a. ontvluchting en installaties).

Er worden beperkingen gesteld aan de hoeveelheid brandbaar materiaal in inventaris, constructie en gebruik. Indien de situatie wijzigt zal opnieuw moeten worden gekeken of voldaan kan worden aan de in dit rapport gestelde eisen.

Dit document dient ter ondersteuning bij een omgevingsvergunningsaanvraag en dient bij het bevoegd gezag (gemeente) via het omgevingsloket te worden ingediend.

In bijlage F zijn alle benodigde maatregelen om te voldoen aan de NEN 6060 weergegeven op tekening.

Bijlage A. Tekeningenlijst en geraadpleegde literatuur

De volgende tekeningen, opgesteld door lujk architecten, zijn gehanteerd bij het opstellen van dit brandveiligheidsplan:


- 2308 – Industrieweg 15 Zuidbroek, situatie nieuw, bladnr: 3, datum: 09-06-2023;
- 2308 – Industrieweg 15 Zuidbroek, situatie met luchtfoto, bladnr: 4, datum: 09-06-2023;
- 2308 – Industrieweg 15 Zuidbroek, platte gronden, bladnr: 6, datum: 09-06-2023;
- 2308 – Industrieweg 15 Zuidbroek, gevels en doorsneden, bladnr: 8, datum: 09-06-2023.

Bijlage B. Bepaling permanente vuurbelasting

Na deze pagina zijn berekeningen toegevoegd, waarin de permanente vuurbelasting van het NEN 6060-compartiment zijn bepaald.



Projectinformatie	
Projectnaam:	
Projectnummer:	
Versie:	1.0
Opdrachtgever:	
Uitgevoerd door:	
Betreft:	NEN 6060 - Bepaling permanente vuurbelasting



Algemene gegevens berekening	
Gebruiksoppervlakte	7400 m ²

Constructieonderdelen	Hoeveelheid	Eenheid	Fractie	Soortelijk	Verbrandings-	Verbrandings-	Verbrandings-	Verbrandings-	Totale verbrandings-waarde	
			%	kg/m ³	MJ/st	kg/m ²	MJ/kg	MJ/m ²		
Vloer										
Gewapend beton	7.400,0	m ²	onbrandbaar							0
Buitenwanden										
sandwichpanelen (10 meter hoog) PIR Isolatie	3.610,0	m ²	67%			3,2	30		232.195	
sandwichpanelen (10 meter hoog) Steenwol Isolatie	1.150,0	m ²	onbrandbaar							0
Buitendeuren hout	10,0	st	67%		770				5.159	
Binnenwanden										
sandwichpanelen (10 meter hoog) PIR Isolatie	480,0	m ²				3	30		43.200	
Binnendeuren hout / HPL	7,0	st			770				5.390	
- overhedeuren (EPS isolatie) (32,0 m2)	3,0	st			2304			48	6.912	
Fundering										
betonstrook	391,4	m ²	onbrandbaar							0
betonstrook	391,4	m ²								0
Dak										
Isolatie 100 mm PIR	7.400,0	m ²	33%			3,2	30		234.432	
3-laags dakleer (bitumen) (2+4+4 mm)	7.400,0	m ²	33%	1050		10,5	27		692.307	
zonnepanelen	7.400,0	m ²	33%					3,2	7.814	
Draagconstructie										
stalen draagconstructie	niet bepaald		onbrandbaar							0
Overige										
elektrische installaties	7400	m ²	100%					19	140.600	
toeslag onvoorzien 15%									205.201	
Vuurlast en vuurbelasting										
Totale permanente vuurlast									1.573.211	
Daaruit volgt: vuurbelasting MJ/m ²									213	
Daaruit volgt: vuurbelasting kg v/h/m ²									11,2	


Aannames PIR 32 kg/m³, dikte 10 cm, verbrandingswaarde 30 MJ/kg

Bijlage C. Bepaling variabele vuurbelasting

Na deze pagina zijn berekeningen toegevoegd, waarin de variabele vuurbelasting van het NEN 6060-compartiment zijn bepaald.



Projectinformatie	
Projectnaam:	
Projectnummer:	
Versie:	1.0
Opdrachtgever:	
Uitgevoerd door:	
Betreft:	NEN 6060 - Bepaling variabele vuurbelasting



Algemene gegevens berekening	
Gebruiksoppervlakte	7400 m ²

Constructieonderdelen	Hoeveelheid	Eenheid	Soortelijk	Verbrandings-	Verbrandings-	Verbrandings-	Verbrandings-	Totale
			massa	waarde	waarde	waarde	waarde	
Opslaghal								
Rollen staal								
							onbrandbaar	0
Verpakkingsmateriaal 5000 kg plastics	5000	kg					43	215.000
Verpakkingsmateriaal 1000 kg papier	1000	kg					19	19.000
Productielijn	635	m ²					43	27.305
Vorkheftruck	1	st			1925			1.925
Productiehal								
Sandwichpanelen (onderhanden)	66000	kg					30	1.980.000
Productielijn	893	m ²					43	38.399
Vorkheftruck	1	st			1925			1.925
Overige								
toeslag onvoorzien 10%								228.355
Vuurlast en vuurbelasting								
Totale variabele vuurlast								2.511.909
Daaruit volgt: vuurbelasting MJ/m ²								339
Daaruit volgt: vuurbelasting kg vh/m ²								17,9

Maatgevende vuurlast	
Gebruiksoppervlakte	1000 m ²

Constructieonderdelen	Hoeveelheid	Eenheid	Soortelijk	Verbrandings-	Verbrandings-	Verbrandings-	Verbrandings-	Totale
			massa	waarde	waarde	waarde	waarde	
Productiehal								
Sandwichpanelen (over een opp. van 1000m ²)	30000	kg					30	900.000
Vorkheftruck	1	st			1925			1.925
Overige								
toeslag onvoorzien 2%								18.039
Vuurlast en vuurbelasting								
Maatgevende variabele vuurlast								919.964
Permanente vuurlast								212.596
Daaruit volgt: vuurbelasting MJ/m ²								1.133
Daaruit volgt: vuurbelasting kg vh/m ²								59,6

Dagproductie wordt verdeel over ca 2.200 m²

Totaal verdeeld over 2200 m² 66000 kg PIR

Bijlage D. WBDBO door afstand

Na deze pagina zijn berekeningen toegevoegd waarin de afstandsbijdrage aan de WBDBO wordt bepaald.





Noordgevel invulling WBO door afstand bij grote brandcompartimenten		
Lengte	266 m	Gevellengte
Gemiddelde hoogte	10 m	Gemiddelde hoogte gevel
x	141,7 m	Afstand naar doelgevel
W_e	60 min	WBDBO-eis
Berekening	Verticaal	Horizontale of verticale zichtfactor
Bepaling vlamhoogte		
h_v	10,00 m	Vlamhoogte
$h_{\frac{1}{2}}$	5 m	Helft van de gevelhoogte
$1+v((A/2500)-1)$	2,40	
$1+v((q_m/60)-1)$	1	
Verticale zichtfactor		
F_v	0,02812104	Zichtfactor in het observatiepunt
h_r	0,03759398	
x_r	1,06541353	
F_a	0,93801890	Hulpfactor A
F_b	0,02572815	Hulpfactor B
Warmtestraling doelgevel		
Φ_{doel}	1,27 kW/m ²	Straling op de doelgevel
Φ_{bron}	45 kW/m ²	Bronstraling
Benodigde brandwerendheid gevel		
WBDBO	0 min	Benodigde brandwerendheid gevel
C_a	240 min	Afstandsbijdrage
C_b	0 min	Brandwerendheid doelgevel

Oostgevel invulling WBO door afstand bij grote brandcompartimenten		
Lengte	30 m	Gevellengte
Gemiddelde hoogte	10 m	Gemiddelde hoogte gevel
x	33 m	Afstand naar doelgevel
W_e	60 min	WBDBO-eis
Berekening	Verticaal	Horizontale of verticale zichtfactor
Bepaling vlamhoogte		
h_v	10,00 m	Vlamhoogte
$h_{\frac{1}{2}}$	5 m	Helft van de gevelhoogte
$1+v((A/2500)-1)$	2,40	
$1+v((q_m/60)-1)$	1	
Verticale zichtfactor		
F_v	0,07638976	Zichtfactor in het observatiepunt
h_r	0,33333333	
x_r	2,20000000	
F_a	0,44941614	Hulpfactor A
F_b	0,13793431	Hulpfactor B
Warmtestraling doelgevel		
Φ_{doel}	3,44 kW/m ²	Straling op de doelgevel
Φ_{bron}	45 kW/m ²	Bronstraling
Benodigde brandwerendheid gevel		
WBDBO	0 min	Benodigde brandwerendheid gevel
C_a	240 min	Afstandsbijdrage
C_b	0 min	Brandwerendheid doelgevel

Zuidgevel invulling WBO door afstand bij grote brandcompartimenten		
Lengte	266 m	Gevellengte
Gemiddelde hoogte	10 m	Gemiddelde hoogte gevel
x	56,4 m	Afstand naar doelgevel
W_e	60 min	WBDBO-eis
Berekening	Verticaal	Horizontale of verticale zichtfactor
Bepaling vlamhoogte		
h_v	10,00 m	Vlamhoogte
$h_{\frac{1}{2}}$	5 m	Helft van de gevelhoogte
$1+v((A/2500)-1)$	2,40	
$1+v((q_m/60)-1)$	1	
Verticale zichtfactor		
F_v	0,08595673	Zichtfactor in het observatiepunt
h_r	0,03759398	
x_r	0,42406015	
F_a	2,34894361	Hulpfactor A
F_b	0,03461061	Hulpfactor B
Warmtestraling doelgevel		
Φ_{doel}	3,87 kW/m ²	Straling op de doelgevel
Φ_{bron}	45 kW/m ²	Bronstraling
Benodigde brandwerendheid gevel		
WBDBO	0 min	Benodigde brandwerendheid gevel
C_a	240 min	Afstandsbijdrage
C_b	0 min	Brandwerendheid doelgevel

Westgevel invulling WBO door afstand bij grote brandcompartimenten		
Lengte	25,7 m	Gevellengte
Gemiddelde hoogte	10 m	Gemiddelde hoogte gevel
x	58,4 m	Afstand naar doelgevel
W_e	60 min	WBDBO-eis
Berekening	Verticaal	Horizontale of verticale zichtfactor
Bepaling vlamhoogte		
h_v	10,00 m	Vlamhoogte
$h_{\frac{1}{2}}$	5 m	Helft van de gevelhoogte
$1+v((A/2500)-1)$	2,40	
$1+v((q_m/60)-1)$	1	
Verticale zichtfactor		
F_v	0,02313292	Zichtfactor in het observatiepunt
h_r	0,38910506	
x_r	4,54474708	
F_a	0,21923221	Hulpfactor A
F_b	0,08361622	Hulpfactor B
Warmtestraling doelgevel		
Φ_{doel}	1,04 kW/m ²	Straling op de doelgevel
Φ_{bron}	45 kW/m ²	Bronstraling
Benodigde brandwerendheid gevel		
WBDBO	0 min	Benodigde brandwerendheid gevel
C_a	240 min	Afstandsbijdrage
C_b	0 min	Brandwerendheid doelgevel

Bijlage E. Tekeningen

Na deze pagina zijn tekeningen toegevoegd met daarop weergegeven de vereiste brandveiligheidsvoorzieningen, benodigd om te voldoen aan het gestelde in de NEN 6060. Enkel de brandveiligheidsvoorzieningen, zoals aangegeven in het renvooi   zijn van toepassing op dit document.





Kadastraal bekend
Gemeente Zuidbroek
Sectie: G, nr.:2570, 2259 en 2177

maatvoering door de aannemer in het werk vooraf te controleren!

bladnr: 3
situatie nieuw

Projectnummer:
Bijlage E
Datum: 19-07-2023
Blad: 01-04





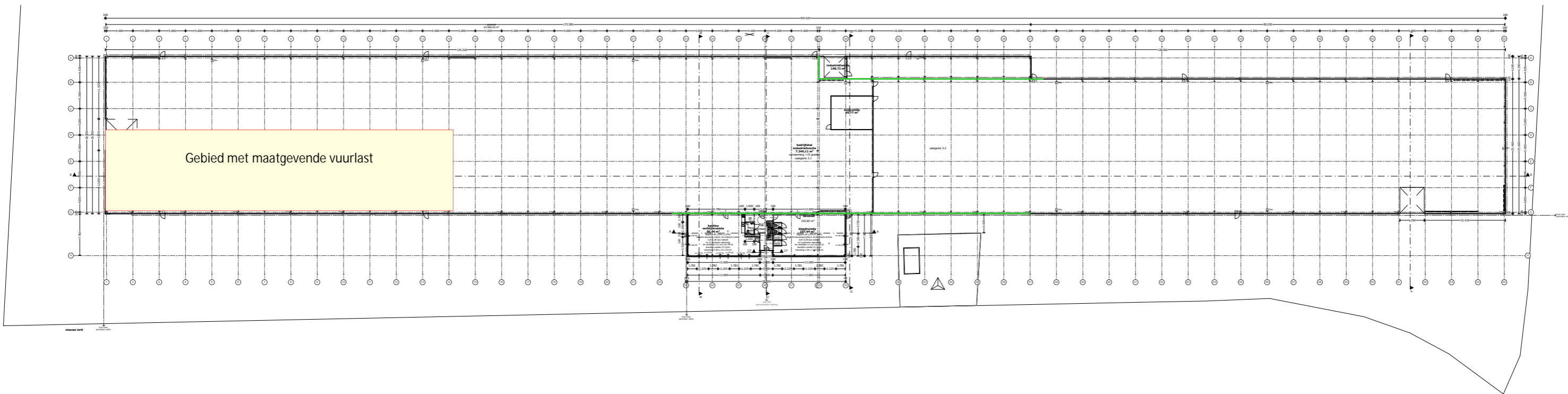
Kadastraal bekend
Gemeente Zuidbroek
Sectie: G, nr.: 2570, 225

maatvoering door de aannemer in het werk vooraf te controleren

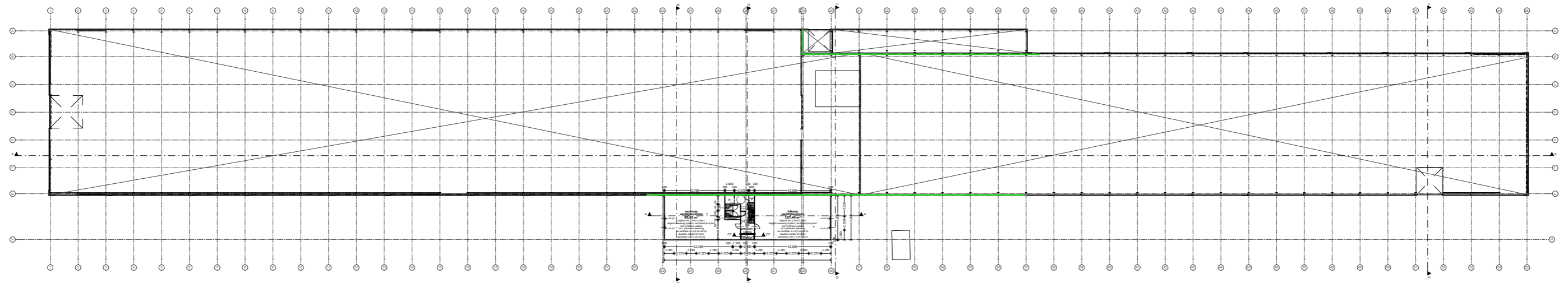
bladnr: 4
situatie met luchtfoto

Projectnummer:
Bijlage E
Datum: 19-07-2023
Blad: 02-04

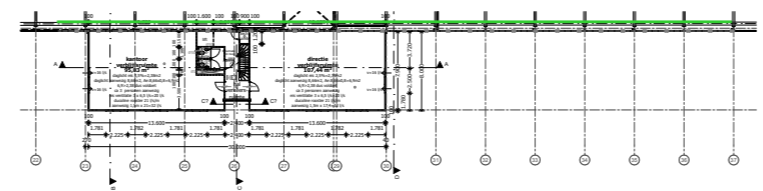




Begane grond



1e verdieping



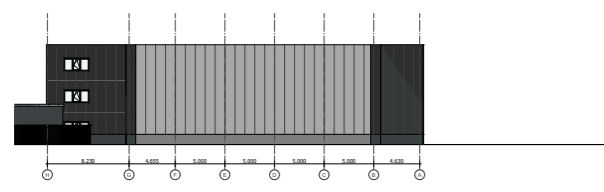
2e verdieping

Renvooi
 — WDBO ≥ 60 minuten EI in twee richtingen*1
 *1 Conform NEN 6069+A1+C1:2019

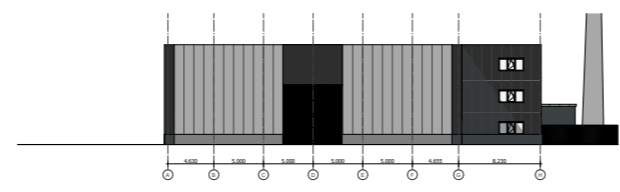




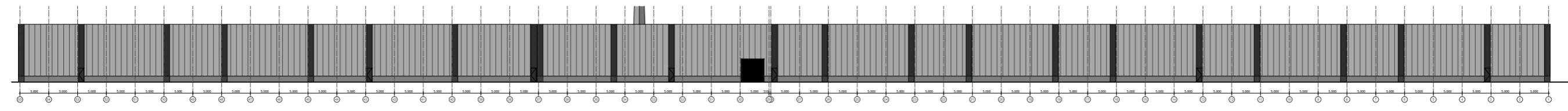
Voorgevel



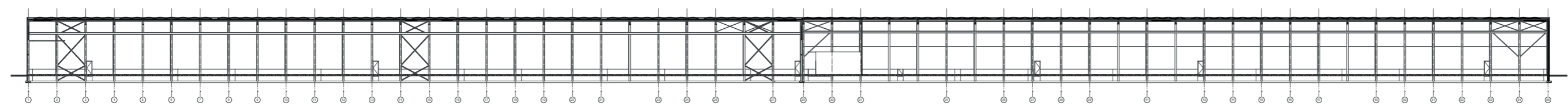
Rechtergevel



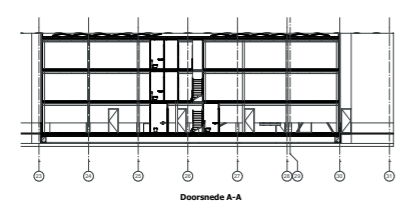
Linkergevel



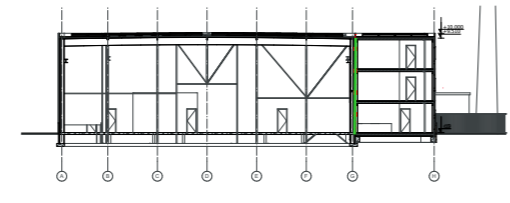
Achtergevel



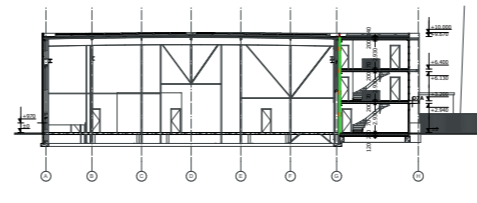
Doorsnede E-E



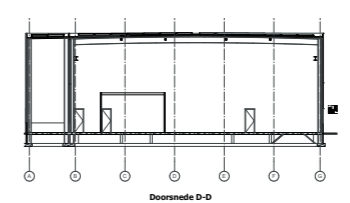
Doorsnede A-A



Doorsnede B-B



Doorsnede C-C



Doorsnede D-D