



MILIEU ADVIESBUREAU



BEPALING VUURLAST UITBREIDING STALLEN



Klein Bedaf 3, Baarle-Nassau



Datum : 3 oktober 2015

Rapportnummer : 215-BKB3-bv-v1

**Project : Bepaling vuurlast voor de uitbreiding van
een biggenstal en vleesvarkensstal**

Locatie : Klein Bedaf 3, Baarle-Nassau

Opdrachtgever : ZLTO Advies

Datum rapport : 3 oktober 2015

Van toepassing zijnde certificaat : NEN-EN-ISO 9001, 2008

Van toepassing zijnde protocollen : --

Nummer certificaat : EC-KWA-00044

Projectleider : Ir. W.A. van Aerle

Collegiale toets : Ing. A. v/d Vleuten

Voor akkoord:
W.A. van Aerle



Voor akkoord:
A. v/d Vleuten



Inhoudsopgave

<u>Hfdst.</u>	<u>Titel</u>	<u>Blz.</u>
1.	Inleiding	1
2.	Algemene gegevens	2
2.1	Activiteiten	2
2.2	Bouwkundige uitgangspunten	3
3.	Beoordeling brandveiligheidsconcept BvB	4
3.1	Inleiding	4
3.2	Constructieve veiligheid	4
3.3	Vuurbelasting	5
3.4	Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag	6
3.5	Maximale toegestane brandcompartimentsgrootte	8
4.	Conclusies en aanbevelingen	9

Bijlagen

Bijlage 1:	Luchtfoto en situatietekening
Bijlage 2:	Plattegrondtekening en gevelaanzichten
Bijlage 3:	Vuurlastberekening
Bijlage 4:	Tekening met brandwerendheidseisen

1. Inleiding

Door ZLTO Advies is aan M&A Milieuadviesbureau BV opdracht gegeven voor een vuurlastbepaling van het ontwerp van de uitbreiding van een biggenstal en van een vleesvarkensstal aan de Klein Bedaf 3 te Baarle-Nassau. In verband met de aanvraag omgevingsvergunning dient inzichtelijk te worden gemaakt of het geheel kan voldoen aan de brandveiligheidseisen volgens het Bouwbesluit.

De bouwregelgeving stelt in het algemeen dat een brand zich niet te snel mag kunnen uitbreiden. Een gebouw dient daarom in brand- en rookcompartimenten te zijn ingedeeld en hiervoor gelden eisen voor de indeling en verbindingen.

In het eindconcept van de herziene methode 'Beheersbaarheid van Brand' (Ministerie van BZK) is een grenswaarde opgenomen voor de maximale grootte van een industrie-functie (2500 m²). Middels het aantonen van gelijkwaardigheid kan hiervan worden afgeweken.

2. Algemene gegevens

2.1. Activiteiten

Het betreft de uitbreiding van een biggenstal (stal 3) en uitbreiding van een vleesvarkensstal (bestaan = stal 1 en 2, nieuw = stal 8). Deze hebben de bestemming lichte industriefunctie. In bijlage 1 is de indeling in brandcompartimenten grafisch weergegeven.

Definitie “lichte industriefunctie”

Gebruiksfunctie waar het verblijf van personen een ondergeschikte rol speelt.



Tabel 2.1: Oppervlakten brandcompartiment

nr	Benaming	Gebruiksfunctie	Oppervlak m ²	
1+2	varkensstal	lichte industriefunctie	4.990	Bestaand
8	vleesvarkensstal	lichte industriefunctie	2.318	Nieuw
3	biggenstal	lichte industriefunctie	2.993	Bestaand
3	biggenstal	lichte industriefunctie	1.949	Nieuw

Gebouwen 1, 2 en 8 zullen worden beschouwd als één brandcompartiment met een oppervlakte van 7.308 m². Gebouw 3 zal worden beschouwd als één brandcompartiment met een oppervlakte van 4.942 m².

2.2 Bouwkundige uitgangspunten/gegevens.

Bij het opstellen van dit rapport is uitgegaan van de volgende gegevens en uitgangspunten.

- De bouwkundige gegevens voor de nieuwbouw zijn overgenomen vanaf de door ZLTO Advies overhandigde bouwtekeningen van de biggenstal (projectnr. 23842, tekeningen B4-01 t/m B4-04 laatste wijziging 1-10-2015) en vleesvarkensstal (projectnr. 5668, tekeningen B3-01 t/m B3-03, d.d. 1-10-2015). De bouwkundige constructies die qua WBDBO en brandcompartimenten kritiek zijn worden in dit onderzoek nader benoemd en zonodig kan dit leiden tot aanpassing van die bouwdelen.
- Verder is de milieutekening van 9-9-2015 (project 5668, bladnrs. M-01 en M-02) gehanteerd voor de technische gegevens van de installaties en de ligging van de stallen t.o.v. andere bebouwing.

De constructies van het te beschouwen bouwdelen bestaan uit :

- ▶ gevels: betonplint met damwandprofielplaten. De loopdeuren zijn van hout en de raamkozijnen van kunststof;
- ▶ vloer: betonvloer met metalen of betonnen roosters. In de biggenstal zijn kunststof roosters aangebracht;
- ▶ dakconstructie: stalen spanten met houten (bestaand) of stalen (nieuw) gordingen met golfplaten;
- ▶ dragende constructie: stalen spanten op betonnen fundament.

De beschouwde brandcompartimenten zijn aan ten minste drie zijden bereikbaar via het open terrein. De bereikbaarheid voor de brandweer/hulpdiensten is in het algemeen redelijk tot goed te noemen.

3. Brandveiligheidsconcept Beheersbaarheid van Brand

3.1 Inleiding

De Methode BvB is bedoeld als faciliteit voor het realiseren van grotere brandcompartiment voor die gevallen, waarbij, de situatie uit oogpunt van het beperken van branduitbreiding op basis van gelijkwaardigheid, toch voldaan kan worden aan wet en regelgeving.

3.2. Constructieve veiligheid

In het Bouwbesluit 2012 zijn eisen opgenomen met betrekking tot bezwijken van bouwconstructies. Het betreft eisen aan zowel bouwconstructies voor:

- (sub)brandcompartimenten;
- draagconstructie.

Voor bouwconstructies welke bij bezwijken vluchtroutes van subbrandcompartimenten onbruikbaar maken is een brandwerendheidseis gesteld van tenminste 30 minuten. Voor de draagconstructie geldt een eis van tenminste 90 minuten, mits er verblijfsgebieden hoger dan 5 meter zijn gesitueerd. Dit is hier niet het geval, zodat geen eis geldt voor de draagconstructie.

Secundair geldt uiteraard wel dat bij het bezwijken van de draagconstructie, deze de brandwerende gevels niet mag meetrokken. Dit dient in onderhavig geval dus te allen tijde te worden vermeden.

3.3 Vuurbelasting (q_m)

De gemiddelde vuurbelasting geeft een gemiddeld beeld voor het gehele compartiment. De getalswaarde ervan volgt in principe uit de brandbare massa in MJ gedeeld door het vloeroppervlakte in m^2 .

De maatgevende vuurbelasting is de gemiddelde vuurbelasting berekend over de ongunstigste 1000 m^2 . In het onderhavige geval is de vuurlast redelijk gelijkmatig verdeeld over het vloeroppervlak van beide stallen, zodat de meest ongunstigste 1000 m^2 en de maatgevende vuurbelasting per vierkante meter praktisch niet sterk zullen verschillen.

De bebouwing heeft een lichte industriefunctie en vallen onder het begrip “industriepanden”. Dit soort bebouwing heeft normaal gesproken een vuurbelasting van 500 tot 5000 MJ/ m^2 . De berekeningen van de situatie laten zien dat in de onderzochte situatie de gemiddelde en maatgevende vuurlast voor de biggenstal (stal 3) ca. 628 MJ/ m^2 en voor de (vlees)varkensstal (stal 1,2 en 8) ca. 342 MJ/ m^2 bedraagt.

Volgens NEN 6090 is bepaald dat de gemiddelde vuurbelasting berekend moet worden volgens de volgende formule:

$$Q = (1/A_x) \sum H_i \times m_i$$

Waarin:

- Q = gemiddelde vuurbelasting in MJ/ m^2 ;
- A = nettovloeroppervlakte in m^2 van de beschouwde ruimte, bepaald volgens 4.3.1. van NEN 2580;
- m_i = de totale massa in Kg van alle permanente en variabele brandbare materialen (volgens NEN 6064) die bijdragen aan de vuurbelasting van die ruimte;
- H_i = de nettoverbrandingswaarde van alle brandbare materialen, bepaald volgens hoofdstuk 5 van NEN 6090, uitgedrukt in MJ/Kg.

Bijlage 3 geeft de berekening voor het nieuwe brandcompartiment in tabelvorm weer.

3.4. Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag

In het Bouwbesluit 2012 zijn naast de eisen aan de omvang van een brand-compartiment tevens eisen gesteld aan de omwalling van brandcompartimenten. Doel van deze eis is dat een brand zich niet kan uitbreiden naar een ander brandcompartiment.

In principe geldt voor de WBDBO tussen brandcompartimenten en andere besloten ruimten een WBDBO-eis ter grootte van de waarde van de maatgevende vuurbelasting met een minimum van 60 minuten (i.c. voor maatregelpakket I) voor het nieuwe gedeelte en 30 minuten voor het bestaande gedeelte. Voor de weerstand tegen branddoorslag geldt dat deze gerealiseerd dient te worden door de gehele scheidingsconstructie inclusief doorstekingen voldoende brandwerend uit te voeren, mits dit noodzakelijk blijkt.

Voor verticale scheidingsconstructies kan een toeslag van toepassing zijn op de WBDBO-eis, vanwege de grootte van de scheiding in relatie tot de maatgevende vuurbelasting. Omdat het brandcompartimenten niet direct grenst aan een ander brandcompartiment, is dit niet aan de orde.

De vereiste brandwerendheid van een gevel wordt nu bepaald door de volgende formule:

$$\text{vereiste brandwerendheid gevel} = \text{basiseis WBDBO} - C_a - C_b$$

Hierin is C_a de afstandsbijdrage in minuten en C_b de brandwerendheid van de overliggende (doel)gevel. Hierbij mag voor een gevel langs de perceelsgrens voor C_b fictief 30 minuten worden aangehouden.

De C_a -factor wordt bepaald aan de hand van de warmtestraling op de doelgevel. Deze warmtestraling wordt als volgt bepaald:

$$\varphi_{\text{doel}} = \varphi_{\text{bron}} + F_v$$

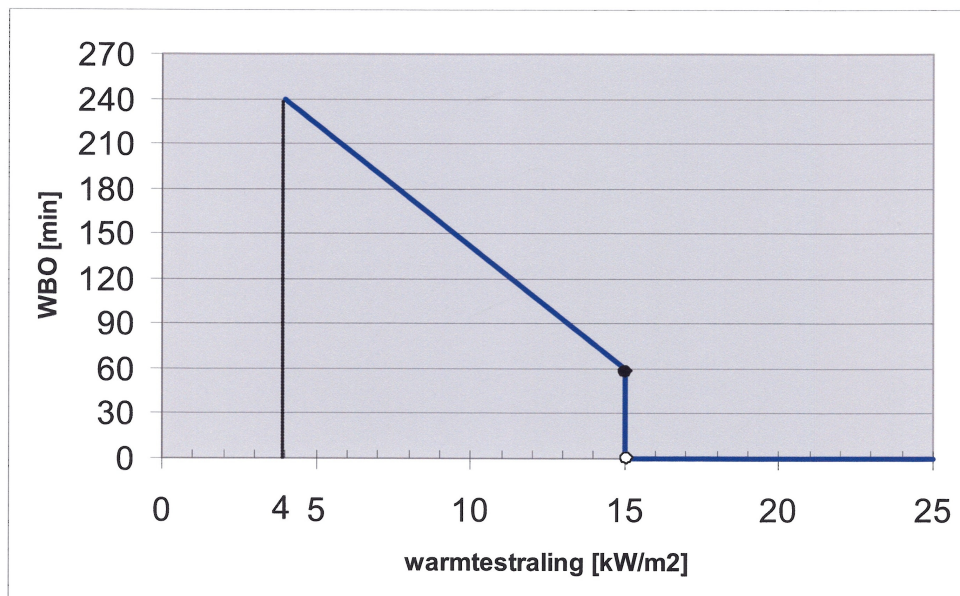
Hierin is,

φ_{doel} = stralingsintensiteit (KW/m²) op de overliggende gevel

φ_{bron} = stralingsintensiteit vanuit het brandcompartiment (standaard = 45 KW/m²)

F_v = zichtfactor die onder andere afhangt van de afstand x

Door de stralingsintensiteit op de doelgevel te berekenen kan uit de volgende grafiek de bijbehorende WBO worden bepaald.



Figuur 3.9 : Relatie tussen warmtestraling en WBO

Alvorens de warmtestraling op de doelgevel bepaald kan worden dient de zichtfactor F_v te worden berekend. Deze wordt als volgt bepaald:

$$F_v = \frac{4}{2\pi} \langle h_r A \arctan(A) + (B/h_r) \arctan(B) \rangle$$

met:

$$h_r = h_{1/2} / b_{1/2} \quad A = \frac{1}{\sqrt{h_r^2 + x_r^2}} = \frac{b_{1/2}}{\sqrt{h_{12}^2 + x^2}}$$

$$x_r = x / b_{1/2} \quad B = \frac{h_r}{\sqrt{1 + x_r^2}} = \frac{h_{1/2}}{\sqrt{b_{12}^2 + x^2}}$$

De formules⁴¹⁾ gaan uit van drie invoergegevens:

- $b_{1/2}$: de halve breedte van de gevel (m), echter wel de linker en rechter zijde;
- $h_{1/2}$: de halve hoogte van de gevel (m), echter wel de onder- en de bovenhelft;
- x : de afstand (m) tussen de brongevel en de ontvangende gevel.

In onderhavige situatie levert dit de volgende gegevens op:

Gebouw	$h_{1/2}$ [m]	$b_{1/2}$ [m]	x [m]	F_v	ϕ_{doel} [KW/m²]
Uitbreiding stal 3 naar stal 8	1,5	7,5	5,2	0,2766	12,45
Stal 8 naar uitbreiding stal 3	1,25	40,75	5,2	0,2332	10,49
Uitbreiding stal 3 naar stal 4	1,5	36,5	5,61	0,2577	11,60

Op grond van de resultaten in voorstaande tabel kan worden geconcludeerd dat de afstand reeds voldoende is om een brandwerendheid van 60 minuten te garanderen. Dat betekent dat er geen aanvullende eisen voor de gevels gelden.

Ten opzichte van de terreingrens geldt dat beide gebouwen op ruime afstand zijn gelegen, zodat hiervoor geen eisen gelden.

3.5 Maximale toegestane brandcompartimentsgrootte

De maximale toegestane brandcompartimentsgrootte A_{bc} wordt bepaald volgens de formule:

$$q \times A_{bc} < 300.000 \times M$$

q = de gemiddelde vuurbelasting;

- A_{bc} = brandcompartimentsgrootte
- M = maatregelfactor

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

- A_{max} max. oppervlak BC (m^2)
- M maatregelenfactor
- q maatgevende vuurlast ($kg\ v/h/m^2$) (inclusief 10% onvoorzien)

In het onderhavige geval geldt voor de biggenstal (stal 3):

- $q = 33,0\ kg\ vurenhout/m^2$ (dit komt overeen met $628\ MJ/m^2$)
- $M = 1$ (factor)
- $A_{max} = 300.000 \times 1/33,0 = 9.090\ m^2$

In het onderhavige geval geldt voor de (vlees)varkensstal (stallen 1, 2 en 8):

- $q = 18,0\ kg\ vurenhout/m^2$ (dit komt overeen met $342\ MJ/m^2$)
- $M = 1$ (factor)
- $A_{max} = 300.000 \times 1/18,0 = 16.666\ m^2$

Hieruit blijkt dat beide brandcompartimenten binnen deze maximale oppervlakten voor brandcompartimenten vallen.

4. Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de vuurlastberekening blijkt dat de omvang van de brandcompartimenten past binnen het begrip gelijkwaardigwaardigheid.

Voor de gevels van de uitbreidingen van de biggenstal en de (vlees)varkensstal gelden geen aanvullende eisen m.b.t. de brandwerendheid, omdat reeds door de afstand wordt voldaan aan een brandwerendheid van 60 minuten.

Bijlage 1: Luchtfoto en situatietekening



voet meter

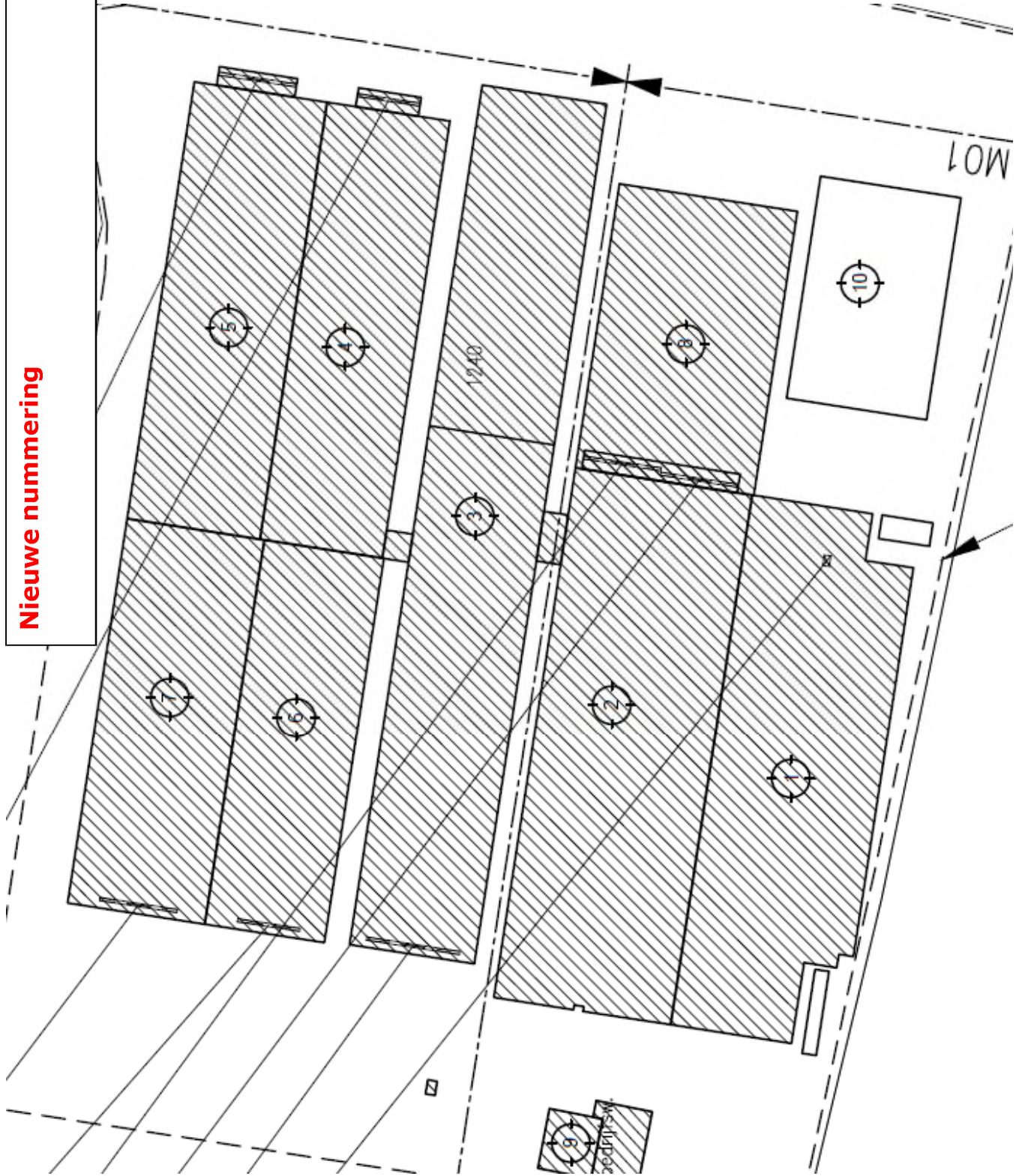
700

200

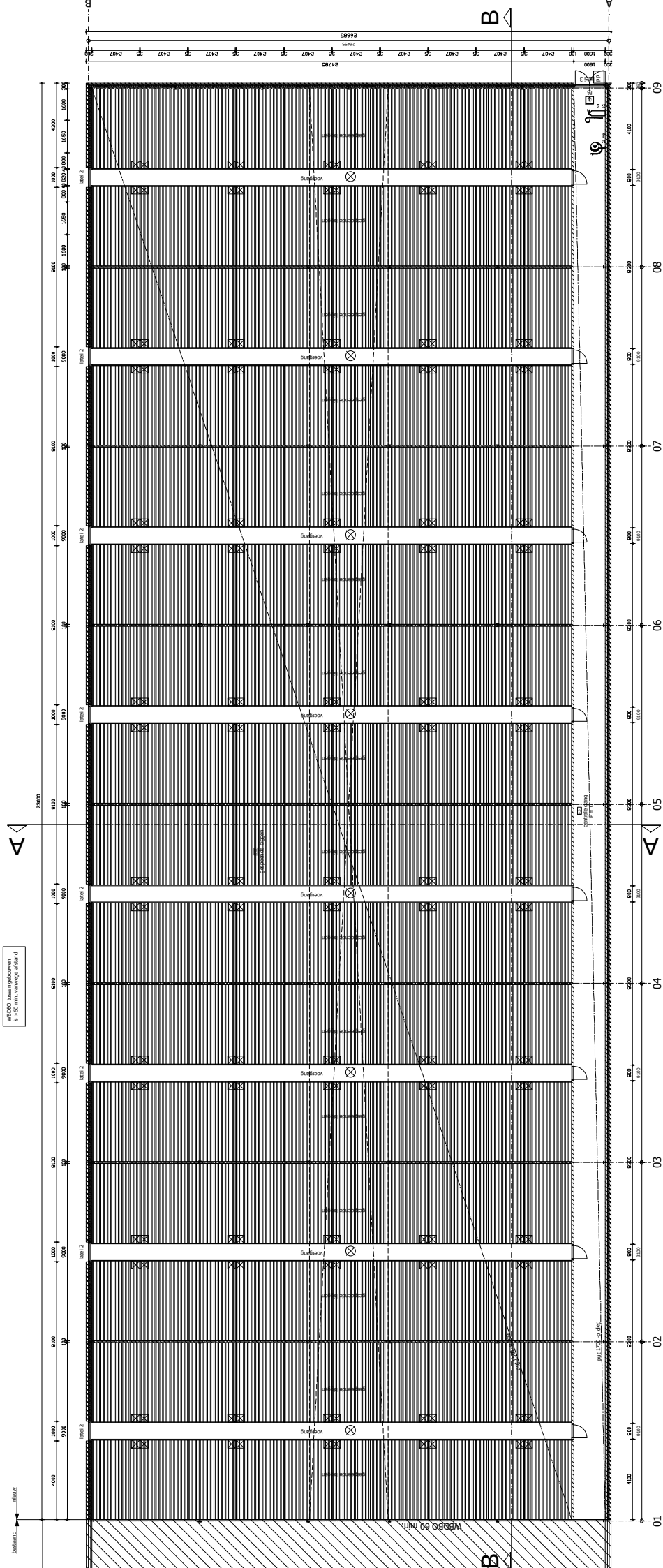
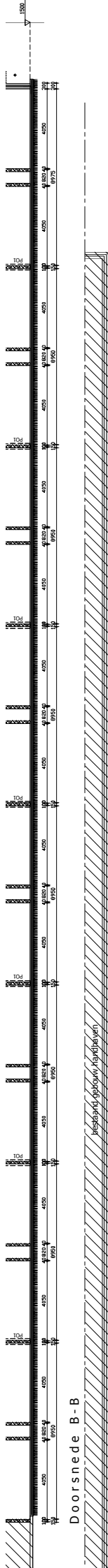




Nieuwe nummering



Bijlage 2: Plattegrondtekening en gevelaanzichten

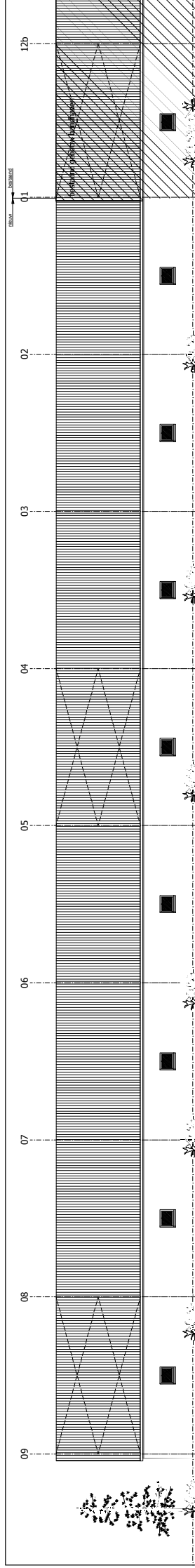


WISBRO beton gebouwen
is 'n 40 mm dikke plaat

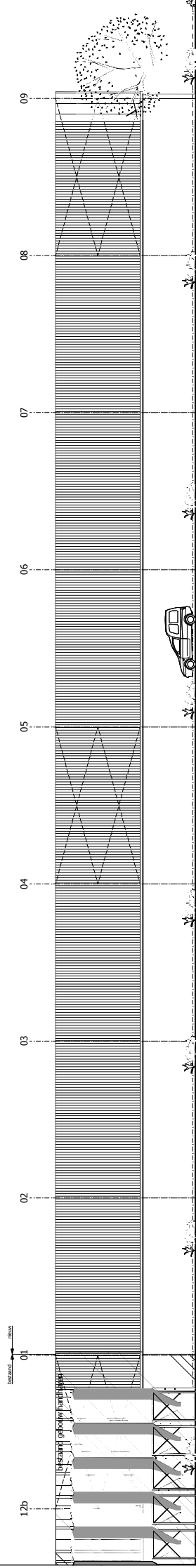
Plattegrond

Laatje 2

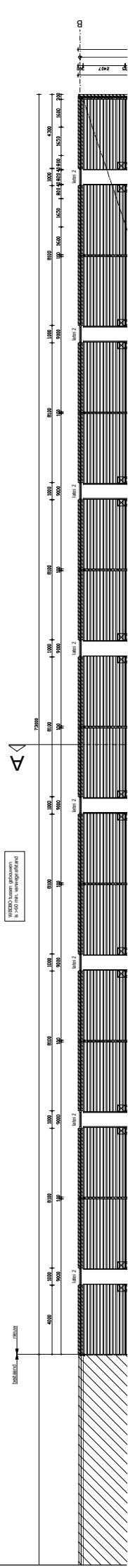
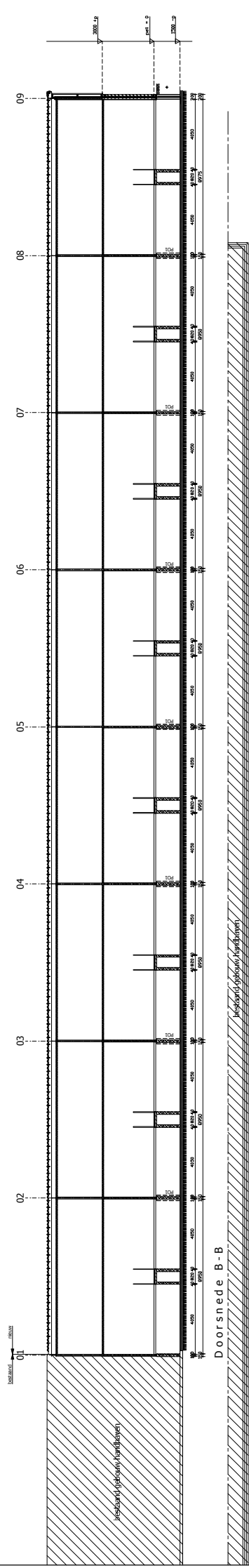
Laatje 1: profiel van de vloer
Laatje 2: profiel van de vloer
Laatje 3: profiel van de vloer
Laatje 4: profiel van de vloer
Laatje 5: profiel van de vloer
Laatje 6: profiel van de vloer
Laatje 7: profiel van de vloer
Laatje 8: profiel van de vloer
Laatje 9: profiel van de vloer
Laatje 10: profiel van de vloer



Linker zijgevel



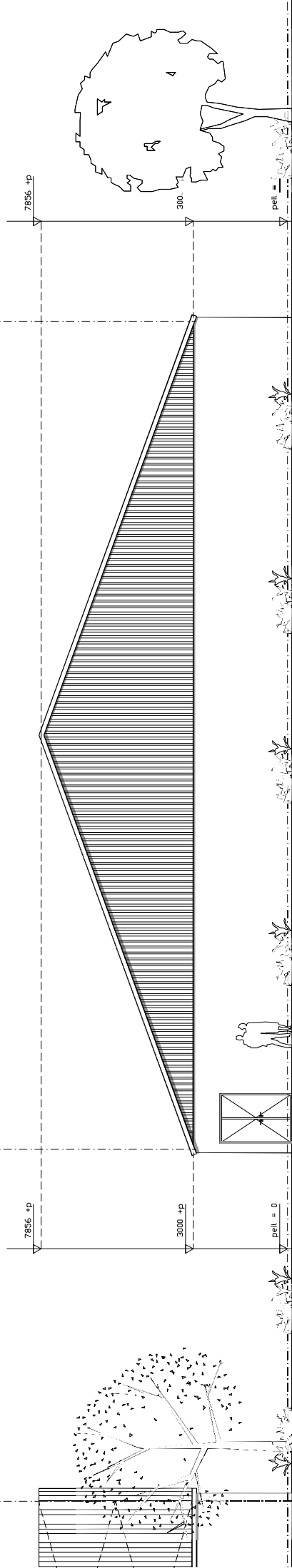
Rechter zijgevel



09

B

A

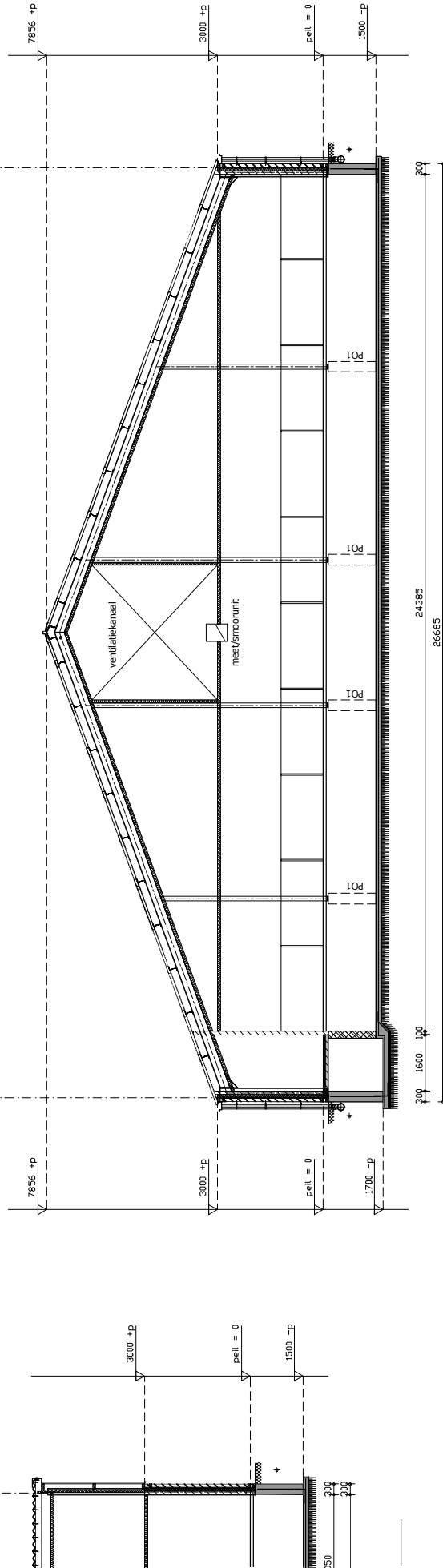


Achtergevel

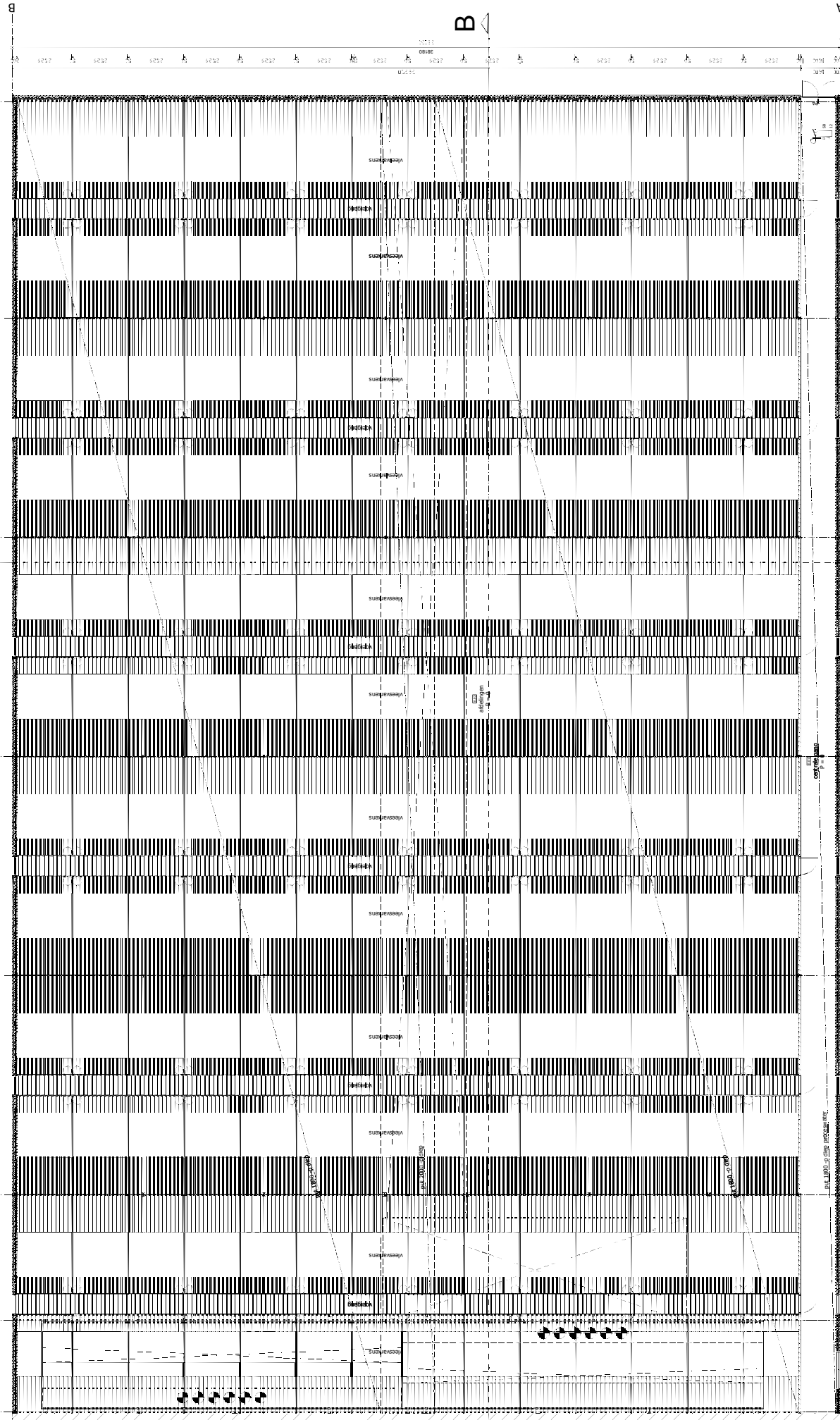
09

B

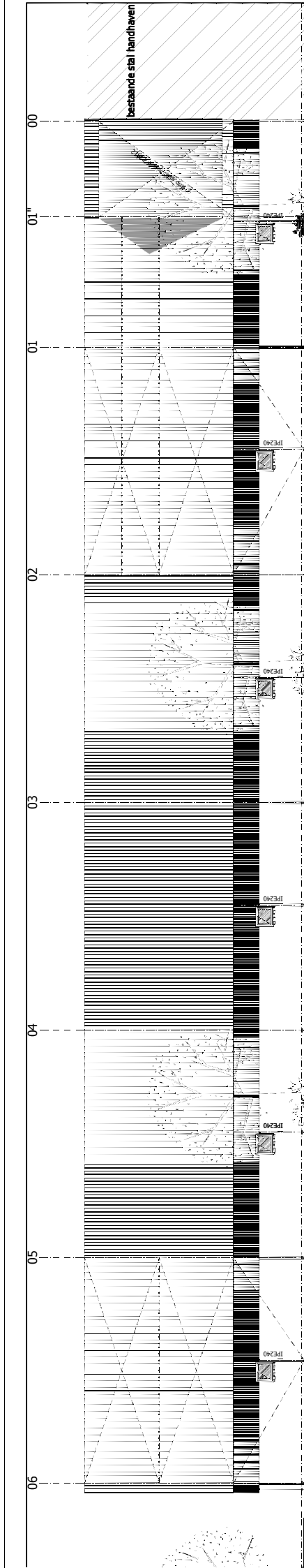
A



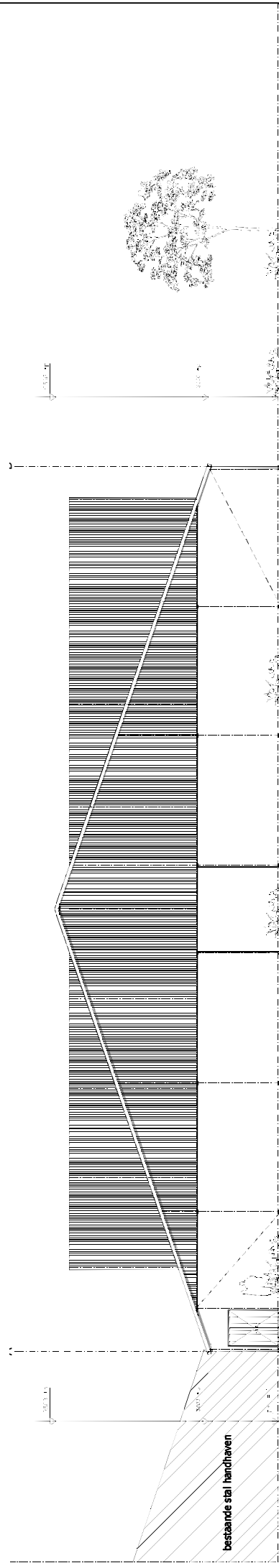
Doorsnede C-C



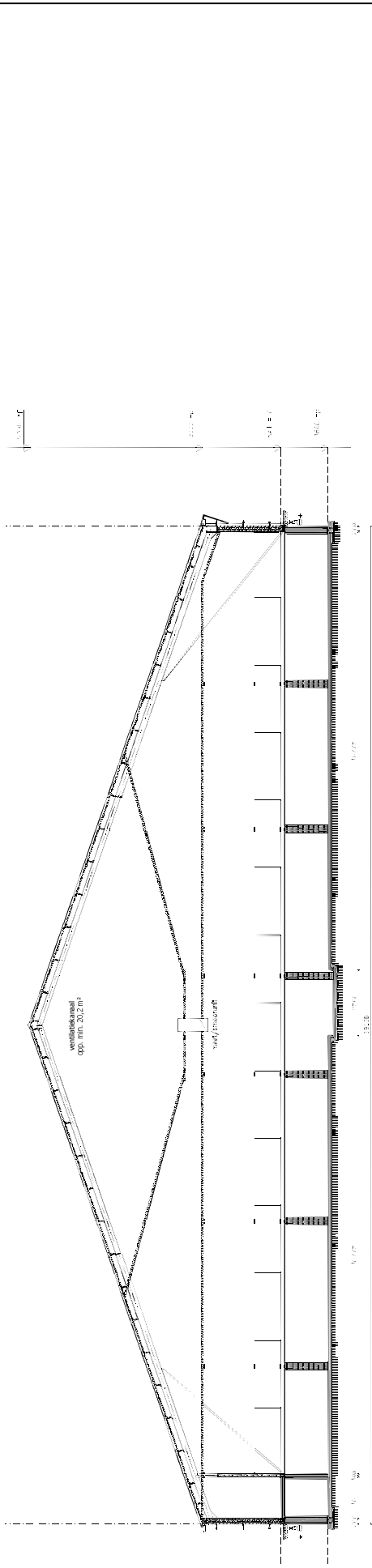
Plattegrond



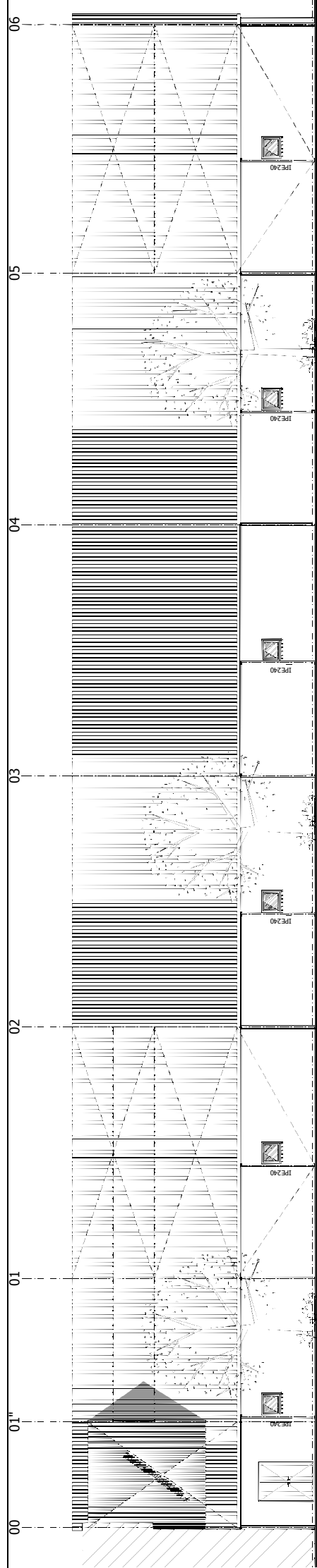
Linker zijgevel



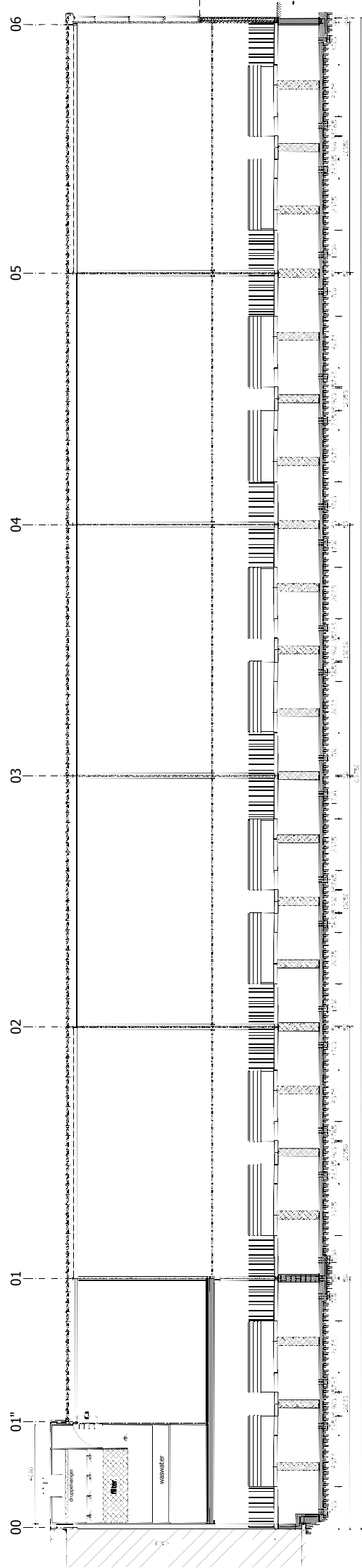
Achtergevel



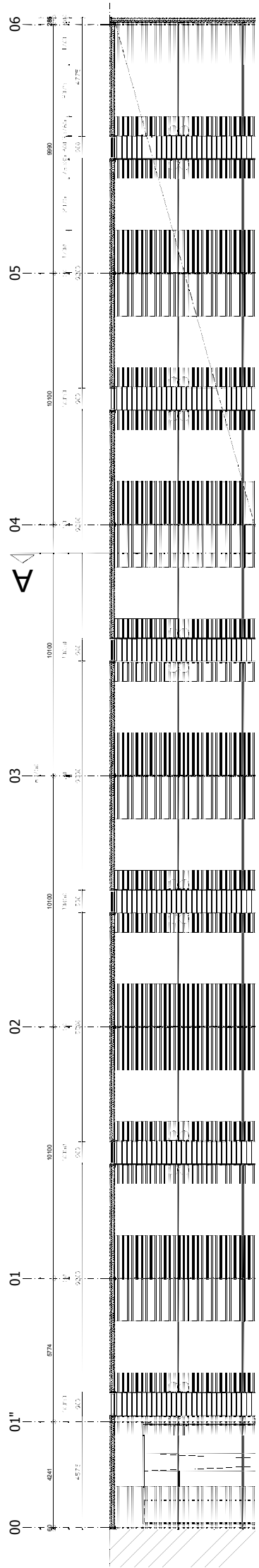
rsnede A-A

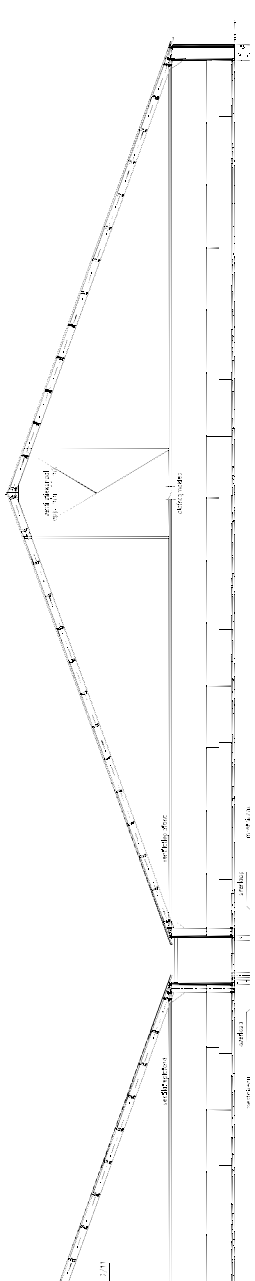
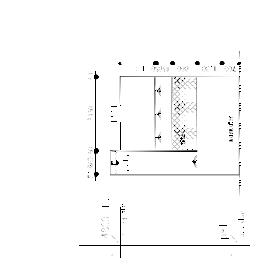
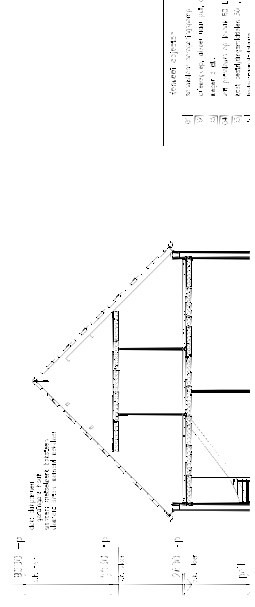
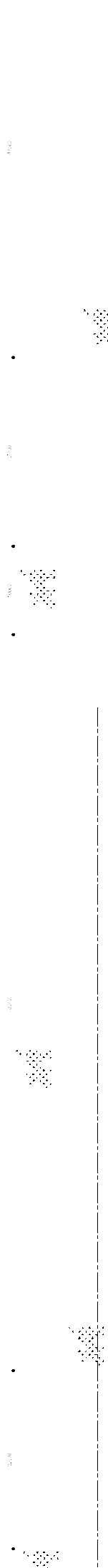


Rechter zijgevel



Doorsnede B-B





Architectural drawing
Scale: 1:100
Date: 10/10/2023
Project: [illegible]

Bijlage 3: Vuurlastberekeningen

Klein Bedaf 3, Baarle-Nassau, biggenstal, stal 3

Oppervlakte brandcompartiment

4942

VARIABELE VUURBELASTING COMPARTIMENT 1				
omschrijving	vermogen kw	aantal/ kg / m2	norm MJ/stuk	netto waarde MJ
ventilatoren stallen / luchtwater	2,2	8	19,6	156,8
meetsmoorunits	0,01	18	19,6	352,8
elektromotoren + pompen diversen	1,1	90	46	4140
voer in stal (20 ton)		20000	20	400000
onvoorziën 10%				40465
Totaal in MJ				445115
Totaal MJ/m²			90,1 MJ/m²	

PERMANENTE VUURBELASTING COMPARTIMENT1				
Bouwmateriaal	hoeveelheid	eenheid	eenheid stuk MJ/kg	verbrandingswaarde in MJ (afgerond)
bekabeling en verlichting (schatting)				200000
deuren (ook binnendeuren)	30	stuks	380	11400
kunststof raamkozijnen (7x7 cm), 2 mm dik, 20 stuks	8,0	m2		617
houten regelwerk, plafonds (45 x 60mm)	8,0	m3		121600
plafonds stallen Dupanel 40mm bestaande stal	2285,0	kg		63980
gordingen bestaande stal (75 x 200mm)	19224,0	kg		365256
kunststof roosters biggen (PE)	3984,0	m2		18
tussenwanden afdelingen 19 x 3 x 24.39 m (50 mm)	69,5	m3		1126086
Div (10% onvoorziën)				241483
Totaal in MJ				2656311
Totaal MJ/m²			537 MJ/m²	

Maatgevende vuurlast		628 MJ/m²	=	33,0 kg VH/m2
Gemiddelde vuurlast		628 MJ/m²	=	33,0 kg VH/m2

De maatgevende vuurlast is gelijk aan de gemiddelde vuurlast, omdat de brandbare materialen gelijkmatig zijn verdeeld over het brandcompartiment

Klein Bedaf 3, Baarle-Nassau, vleesvarkensstal, stal 1, 2 + 8

Oppervlakte brandcompartiment

7308

VARIABELE VUURBELASTING COMPARTIMENT 1				
omschrijving	vermogen kw	aantal/ kg / m2	norm MJ/stuk	netto waarde MJ
ventilatoren stallen / luchtwater	2.2	12	19,6	235,2
meetsmoorunits	0,01	25	19,6	490
luchtwater		1	159	159
elektromotoren + pompen diversen	1.1	75	46	3450
voer in stal (30 ton)		30000	20	600000
onvoorzien 10%				60433
Totaal in MJ				664768
Totaal MJ/m²		91,0 MJ/m²		

PERMANENTE VUURBELASTING COMPARTIMENT1					
Bouwmateriaal	hoeveelheid	eenheid	eenheid stuk		verbrandingswaarde in MJ (afgerond)
			MJ/eenheid	MJ/m²	
bekabeling en verlichting (schatting)					200000
deuren (ook binnendeuren)	20	stuks	380		7600
kunststof raamkozijnen (7x7 cm), 2 mm dik, 26 stuks	10.4	m2		35	803
balklaag aanbouw (75x175) 6,2m x 9	0.7	m3		19	12654
underlayment (15 mm)	31.0	m2		176,4	5468
bitumen dakbedekking aanbouw	31.0	m2		50,4	1562
houten regelwerk, plafonds (45 x 60mm) + buitengevel	15.0	m3		19	228000
plafonds stallen Dupanel 40mm bestaande stal	4850.0	m2		28	162960
gordingen bestaande stal (75 x 200mm)	34.5	m3		19	589950
kunststof roosters (PE)	172.0	m2		18	22704
tussenwanden afdelingen 36.05 x 3 x 5 m (50 mm)	27.0	m3		18	438048
Div (10% onvoorzien)					166975
Totaal in MJ					1836724
Totaal MJ/m²			251 MJ/m²		

Maatgevende vuurlast			342 MJ/m²	=	18,0 kg VH/m2
Gemiddelde vuurlast			342 MJ/m²	=	18,0 kg VH/m2

De maatgevende vuurlast is gelijk aan de gemiddelde vuurlast, omdat de brandbare materialen gelijkmatig zijn verdeeld over het brandcompartiment