

Project : Sportcentrum Caland
te Amsterdam
Ordernummer : 9892
Onderdeel : Controle berekening daken
Berekeningnummer : 001
Opdrachtgever : Gemeente Amsterdam.
Architect : Valtos

Ir. D.J. Kluit
Ir. A.G. van der Sluis

Ir. A.F.H.M. Meissen
Ir. R.E. van Alphen
Ir. M. Eschweiler

Van toepassing zijnde voorschriften (Eurocode)

NEN-EN 1990 - Grondslagen van het ontwerp	0
NEN-EN 1991 - Belastingen op constructies	1
NEN-EN 1992 - Betonconstructies	2
NEN-EN 1993 - Staalconstructie	3
NEN-EN 1994 - Staal-beton constructies	4
NEN-EN 1995 - Houtconstructies	5
NEN-EN 1996 - Metselwerkconstructies	6
NEN-EN 1997 - Geotechnisch ontwerp	7

Fase: **Bouwaanvraag**

Intern gecontroleerd door:

Constructeur:

SA of projectleider	Darko Radicevic
Par.	Par.

Versie:	Datum:	Omschrijving:
001	28-11-2018	Controle berekening daken

**Van Rossum Raadgevende
Ingenieurs bv Amsterdam**

Pedro de Medinalaan 3a
1086 XK Amsterdam
Postbus 37290
1030 AG Amsterdam
T +31(0)20 615 37 11
amsterdam@vanrossumbv.nl
www.vanrossumbv.nl

**Van Rossum Raadgevende
Ingenieurs bv Rotterdam**

Westblaak 5e
3012 KC Rotterdam
T +31(0)10 404 51 11
rotterdam@vanrossumbv.nl
www.vanrossumbv.nl

Bank NL23ABNAO 46 68 68 421
KvK 34 147 396
BTW NL 8101.54.869.B.01

Op alle door ons aanvaarde opdrachten is de
DNR 2011 Rechtsverhouding opdrachtgever-
architect, ingenieur en adviseur van toepassing.
Lid NLingenieurs



[illegible]

Order 9892

Blad nr 1.)

Deel

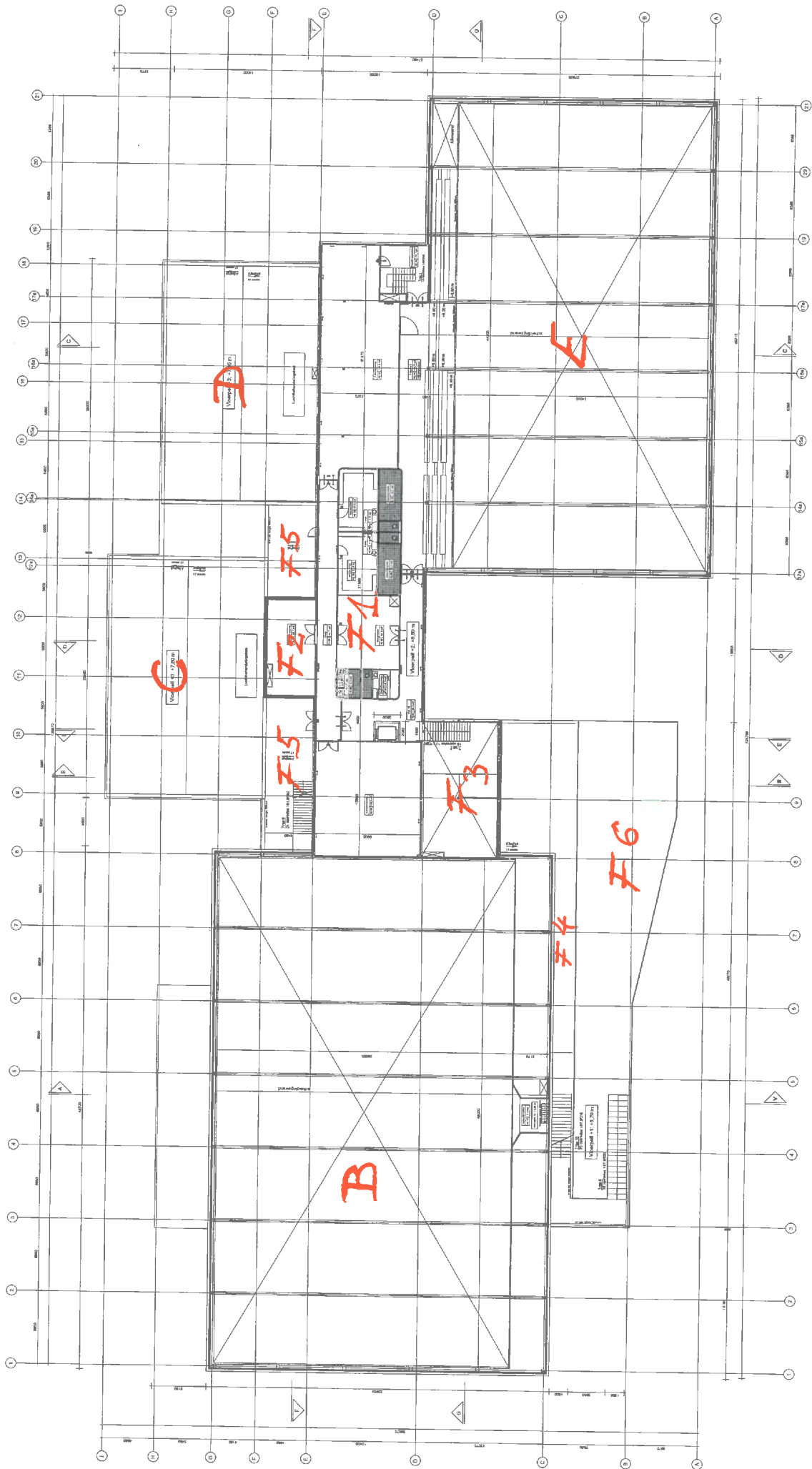
Datum 26-11-2018

INLEIDING

IN DE EERSTE DEEL MAKEN WIJ CONTROLE
BEREKENING VAN DE DAKEN T.B.V. NOOD
OVERSTORTEN. VOOR DE OVERZICHT VAN
DE DAKEN ZIE BLAD 2. VOOR DE BE-
LASTINGEN OP DE DAKEN ZIE BLAD 3.
OP BLAD 14 t/m 21 STAAN PER DAK
BENODIGDE NIEUWE, EN BESTAANDE
NOODOVERSTORTEN AANGEGEVEN.

IN DE TWEEDE DEEL MAKEN WIJ
CONTROLE BEREKENING VAN AANTAL
DAKEN T.B.V. ZONNE PANELEN.
OP BLAD 22 EN 23 STAAN CONCLUSIE
AANGEGEVEN.

2.)



OVERZICHT BELASTINGEN

Dak vloer

Dak Sporthal 1			
Afschotisolatie		0,10	kN/m ²
Druklaag 50 mm	50 mm	1,20	kN/m ²
Kanaalplaat 200 mm	200 mm	3,00	kN/m ²
Permanente belasting		4,30	kN/m ²
veranderlijke belasting		5,00	kN/m ²
momentane belasting		2,50	kN/m ²
Vakwerkspant		5,20	kN/m
Dak Sporthal 2			
Balastlaag / Grind	50 mm	0,83	kN/m ²
Afschotisolatie		0,10	kN/m ²
Stalen dakplaten SAB 153R/P4L-B		0,13	kN/m ²
permanente belasting		1,06	kN/m ²
veranderlijke belasting (sneeuw)		1,00	kN/m ²
momentane belasting		0,00	kN/m ²
Raatligger HE500A (h=700)		1,50	kN/m
Gordingligger HE140A		0,25	kN/m
Sporthaal 1 en 2			
Balastlaag / Grind	50 mm	0,83	kN/m ²
Afschotisolatie		0,1	kN/m ²
Stalen dakplaat SAB 200R/P4L-B		0,2	kN/m ²
permanente belasting		1,13	kN/m ²
veranderlijke belasting (sneeuw)		1,00	kN/m ²
momentane belasting		0,00	kN/m ²
Dakgording HE160A / HE140A		0,304	kN/m
Dakligger IPE 500		0,907	kN/m
Dak binnengebouw 200			
Balastlaag / Grind	50 mm	0,83	kN/m ²
Afschotisolatie		0,10	kN/m ²
Kanaalplaatvloer 200mm	200 mm	3,00	kN/m ²
permanente belasting		3,93	kN/m ²
veranderlijke belasting		1,00	kN/m ²
momentane belasting		0,00	kN/m ²
Dakligger HEA 280 / HEA 200		0,76	kN/m
Dakligger IFB 195-500x12+HEA400		1,12	kN/m
Dak binnengebouw 260			
Balastlaag / Grind	50 mm	0,83	kN/m ²
Afschotisolatie		0,10	kN/m ²
Kanaalplaatvloer 260mm	260 mm	3,80	kN/m ²
permanente belasting		4,73	kN/m ²
veranderlijke belasting		1,00	kN/m ²

DAK B

DAK E

DAK C + D

DAKEN

≠

Order 9892

Blad nr 4.1

Deel

Datum 21-11-2018

CONTROLE DAKEN T.B.V. NOODOVERSTORTEN

$$\text{DAK B : } A = 1586 \text{ mm}^2$$

BESTAANDE NOODOVERSTORTEN 6 STUKS 80×300

NIEUW OVERSTORTEN MAKEN 8 STUKS 80×300
ZIE BLAD : 6.

$$\text{DAK E : } A = 1243 \text{ mm}^2$$

7 BESTAANDE OVERSTORTEN 80×300 +
5 NIEUWE OVERSTORTEN 80×300 .
ZIE BLAD : 7.

$$\text{DAK C : } A = 325 \text{ mm}^2$$

BESTAANDE OVERSTORTEN 4 STUKS 80×300
VOLDOET. CONTROLE OP LOCATIE $h_{ND} \approx 40 \text{ mm}$
ZIE BLAD : 8.

$$\text{DAK D : } A = 320 \text{ mm}^2$$

BESTAANDE OVERSTORTEN 4 STUKS 80×300
VOLDOET. CONTROLE OP LOCATIE $h_{ND} \approx 40 \text{ mm}$
ZIE BLAD : 9.

$$\text{DAK F}_{1/2} : A = 595 \text{ mm}^2 + 435 \text{ mm}^2 = 1030 \text{ mm}^2$$

6 BESTAANDE OVERSTORTEN 80×300
 $h_{ND} = 70 \text{ mm} \rightarrow$ VERKLINGEN NAAR $h_{ND} = 30 \text{ mm}$
+ EXTRA 3 OVERSTORTEN 80×300 ———
ZIE BLAD : 10.

$$\text{DAK F}_5 : A = 70 + 80 + 80 + 70 = 300 \text{ mm}^2$$

1 BESTAANDE OVERSTORT 80×300
2 EXTRA OVERSTORTEN 80×300
ZIE BLAD : 11.

$$\text{DAK F}_{3/4} : A = 170 + 70 + 70 + 560 = 880 \text{ mm}^2$$

3 BESTAANDE OVERSTORTEN $80 \times 300 \rightarrow h_{ND} \rightarrow$ CONTROLE.
5 EXTRA OVERSTORTEN 80×300 $h_{ND} = 30 \text{ mm}$
ZIE BLAD : 12.

Order 9892

Blad nr 5.)

Deel

Datum 22-11-2018

VAN RAADGEVENDE
ROSSUM INGENIEURS

DAK F6 : $A = 880 + 260 = 1140 \text{ m}^2$
3 BESTAANDE OVERSTORTEN $80 \times 300 \rightarrow$ had controle.
7 EXTRA OVERSTORTEN 80×300 had = 30 m^2
zie blad : 13.

VOOR OVERZICHT VAN DE
OVERSTORTEN PER DAK
zie blad : 14 t/m 21.

Berekening afmeting noodoverstort - rechthoekige brievenbus

Conform NEN-EN 1991

DAK B

Invoeren:

Beschouwd dakoppervlak met gelijke waterstand	=	1586 m ²
Aantal bijbehorende noodoverstorten	=	14
Berekende veranderlijke belasting op het dakvlak	=	1,00 kN/m ²
Maximale afstand b.k. dakbedekking tot o.k. overstort	=	40 mm (h_{nd})
Hoogte van de overstort	=	80 mm
Breedte van de overstort	=	300 mm

Indien afschot vanaf noodoverstort:

Geschatte gemiddelde einddoorbuiging tpv laagste punt	=	mm
Maximale afstand noodoverstort tot aan het laagste punt	=	m
Afschot	=	mm/m ¹

Conclusie:

Voldoet

Uitvoeren:

Dakoppervlak per noodoverstort	=	113 m ²
Maximale waterhoogte	=	100 mm
Toeslag op h_{nd} i.v.m. afshot en doorbuiging	=	0 mm

Unity checks:

Maximale hoeveelheid geborgen water

Gemiddelde waterhoogte tot onderkant noodafvoer	=	40 mm (h_{nd} incl toeslag)
Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	50 mm (d_{nd})
d_{hw}	=	90 mm
		0,90

Ter voorkoming van verstoppingen

Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	50 mm (d_{nd})
30mm aanhouden vanaf b.k. wateropp. tot b.k. afvoer	=	30 mm
Benodigde hoogte noodafvoer	=	80 mm
		Voldoet

Capaciteit noodoverstort

Af te voeren hoeveelheid water $Q_{h,i}$	=	0,00566 m ³ /s
--	---	---------------------------

Berekening afmeting noodoverstort - rechthoekige brievenbus

DAK E

Conform NEN-EN 1991

Invoeren:

Beschouwd dakoppervlak met gelijke waterstand	=	1243 m ²
Aantal bijbehorende noodoverstorten	=	12
Berekende veranderlijke belasting op het dakvlak	=	1,00 kN/m ²
Maximale afstand b.k. dakbedekking tot o.k. overstort	=	30 mm (h _{nd})
Hoogte van de overstort	=	80 mm
Breedte van de overstort	=	300 mm

Indien afschot vanaf noodoverstort:

Geschatte gemiddelde einddoorbuiging tpv laagste punt	=	mm
Maximale afstand noodoverstort tot aan het laagste punt	=	m
Afschot	=	mm/m ¹

Conclusie:

Voldoet

Uitvoeren:

Dakoppervlak per noodoverstort	=	104 m ²
Maximale waterhoogte	=	100 mm
Toeslag op h _{nd} i.v.m. afshot en doorbuiging	=	0 mm

Unity checks:

Maximale hoeveelheid geborgen water

Gemiddelde waterhoogte tot onderkant noodafvoer	=	30 mm (h _{nd} incl toeslag)
Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	47 mm (d _{nd})
d _{hw}	=	77 mm
		0,77

Ter voorkoming van verstoppingen

Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	47 mm (d _{nd})
30mm aanhouden vanaf b.k. wateropp. tot b.k. afvoer	=	30 mm
Benodigde hoogte noodafvoer	=	77 mm
		Voldoet

Capaciteit noodoverstort

Af te voeren hoeveelheid water Q _{h,i}	=	0,00518 m ³ /s
---	---	---------------------------

Berekening afmeting noodoverstort - rechthoekige brievenbus

Conform NEN-EN 1991

DAK C

Invoeren:

Beschouwd dakoppervlak met gelijke waterstand	=	325 m ²
Aantal bijbehorende noodoverstorten	=	4
Berekende veranderlijke belasting op het dakvlak	=	1,00 kN/m ²
Maximale afstand b.k. dakbedekking tot o.k. overstort	=	40 mm (h_{nd})
Hoogte van de overstort	=	80 mm
Breedte van de overstort	=	300 mm

Indien afschot vanaf noodoverstort:

Geschatte gemiddelde einddoorbuiging tpv laagste punt	=	mm
Maximale afstand noodoverstort tot aan het laagste punt	=	m
Afschot	=	mm/m ¹

Conclusie:

Voldoet

Uitvoeren:

Dakoppervlak per noodoverstort	=	81 m ²
Maximale waterhoogte	=	100 mm
Toeslag op h_{nd} i.v.m. afshot en doorbuiging	=	0 mm

Unity checks:

Maximale hoeveelheid geborgen water

Gemiddelde waterhoogte tot onderkant noodafvoer	=	40 mm (h_{nd} incl toeslag)
Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	40 mm (d_{nd})
d_{hw}	=	80 mm 0,80

Ter voorkoming van verstoppingen

Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	40 mm (d_{nd})
30mm aanhouden vanaf b.k. wateropp. tot b.k. afvoer	=	30 mm
Benodigde hoogte noodafvoer	=	70 mm Voldoet

Capaciteit noodoverstort

Af te voeren hoeveelheid water Q_{hji}	=	0,00406 m ³ /s
--	---	---------------------------

Berekening afmeting noodoverstort - rechthoekige brievenbus

DAK D

Conform NEN-EN 1991

Invoeren:

Beschouwd dakoppervlak met gelijke waterstand	=	320 m ²
Aantal bijbehorende noodoverstorten	=	4
Berekende veranderlijke belasting op het dakvlak	=	1,00 kN/m ²
Maximale afstand b.k. dakbedekking tot o.k. overstort	=	40 mm (h _{nd})
Hoogte van de overstort	=	80 mm
Breedte van de overstort	=	300 mm

Indien afschot vanaf noodoverstort:

Geschatte gemiddelde einddoorbuiging tpv laagste punt	=	mm
Maximale afstand noodoverstort tot aan het laagste punt	=	m
Afschot	=	mm/m ¹

Conclusie:

Voldoet

Uitvoeren:

Unity checks:

Dakoppervlak per noodoverstort	=	80 m ²
Maximale waterhoogte	=	100 mm
Toeslag op h _{nd} i.v.m. afshot en doorbuiging	=	0 mm

Maximale hoeveelheid geborgen water

Gemiddelde waterhoogte tot onderkant noodafvoer	=	40 mm (h _{nd} incl toeslag)
Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	39 mm (d _{nd})
d _{hw}	=	79 mm
		0,79

Ter voorkoming van verstoppingen

Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	39 mm (d _{nd})
30mm aanhouden vanaf b.k. wateropp. tot b.k. afvoer	=	30 mm
Benodigde hoogte noodafvoer	=	69 mm
		Voldoet

Capaciteit noodoverstort

Af te voeren hoeveelheid water Q _{h,i}	=	0,00400 m ³ /s
---	---	---------------------------

Berekening afmeting noodoverstort - rechthoekige brievenbus

Conform NEN-EN 1991

DAK F1/2

Invoeren:

Beschouwd dakoppervlak met gelijke waterstand	=	1030 m ²
Aantal bijbehorende noodoverstorten	=	9
Berekende veranderlijke belasting op het dakvlak	=	1,00 kN/m ²
Maximale afstand b.k. dakbedekking tot o.k. overstort	=	30 mm (h _{nd})
Hoogte van de overstort	=	80 mm
Breedte van de overstort	=	300 mm

Indien afschot vanaf noodoverstort:

Geschatte gemiddelde einddoorbuiging tpv laagste punt	=	mm
Maximale afstand noodoverstort tot aan het laagste punt	=	m
Afschot	=	mm/m ¹

Conclusie:

Voldoet

Uitvoeren:

Unity checks:

Dakoppervlak per noodoverstort	=	114 m ²
Maximale waterhoogte	=	100 mm
Toeslag op h _{nd} i.v.m. afshot en doorbuiging	=	0 mm

Maximale hoeveelheid geborgen water

Gemiddelde waterhoogte tot onderkant noodafvoer	=	30 mm (h _{nd} incl toeslag)
Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	50 mm (d _{nd})
d _{hw}	=	80 mm
		0,80

Ter voorkoming van verstoppingen

Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	50 mm (d _{nd})
30mm aanhouden vanaf b.k. wateropp. tot b.k. afvoer	=	30 mm
Benodigde hoogte noodafvoer	=	80 mm
		Voldoet

Capaciteit noodoverstort

Af te voeren hoeveelheid water Q _{h,i}	=	0,00572 m ³ /s
---	---	---------------------------

Berekening afmeting noodoverstort - rechthoekige brievenbus

Conform NEN-EN 1991

DAK F5

Invoeren:

Beschouwd dakoppervlak met gelijke waterstand	=	300 m ²
Aantal bijbehorende noodoverstorten	=	3
Berekende veranderlijke belasting op het dakvlak	=	1,00 kN/m ²
Maximale afstand b.k. dakbedekking tot o.k. overstort	=	30 mm (h_{nd})
Hoogte van de overstort	=	80 mm
Breedte van de overstort	=	300 mm

Indien afschot vanaf noodoverstort:

Geschatte gemiddelde einddoorbuiging tpv laagste punt	=	mm
Maximale afstand noodoverstort tot aan het laagste punt	=	m
Afschot	=	mm/m ¹

Conclusie:

Voldoet

Uitvoeren:

Dakoppervlak per noodoverstort	=	100 m ²
Maximale waterhoogte	=	100 mm
Toeslag op h_{nd} i.v.m. afshot en doorbuiging	=	0 mm

Unity checks:

Maximale hoeveelheid geborgen water

Gemiddelde waterhoogte tot onderkant noodafvoer	=	30 mm (h_{nd} incl toeslag)
Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	46 mm (d_{nd})
d_{hw}	=	76 mm
		0,76

Ter voorkoming van verstoppingen

Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	46 mm (d_{nd})
30mm aanhouden vanaf b.k. wateropp. tot b.k. afvoer	=	30 mm
Benodigde hoogte noodafvoer	=	76 mm
		Voldoet

Capaciteit noodoverstort

Af te voeren hoeveelheid water $Q_{h,i}$	=	0,00500 m ³ /s
--	---	---------------------------

Berekening afmeting noodoverstort - rechthoekige brievenbus

Conform NEN-EN 1991

DAK F3/4

Invoeren:

Beschouwd dakoppervlak met gelijke waterstand	=	880 m ²
Aantal bijbehorende noodoverstorten	=	8
Berekende veranderlijke belasting op het dakvlak	=	1,00 kN/m ²
Maximale afstand b.k. dakbedekking tot o.k. overstort	=	30 mm (h_{nd})
Hoogte van de overstort	=	80 mm
Breedte van de overstort	=	300 mm

Indien afschot vanaf noodoverstort:

Geschatte gemiddelde einddoorbuiging tpv laagste punt	=	mm
Maximale afstand noodoverstort tot aan het laagste punt	=	m
Afschot	=	mm/m ¹

Conclusie:

Voldoet

Uitvoeren:

Dakoppervlak per noodoverstort	=	110 m ²
Maximale waterhoogte	=	100 mm
Toeslag op h_{nd} i.v.m. afshot en doorbuiging	=	0 mm

Unity checks:

Maximale hoeveelheid geborgen water

Gemiddelde waterhoogte tot onderkant noodafvoer	=	30 mm (h_{nd} incl toeslag)
Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	49 mm (d_{nd})
d_{hw}	=	79 mm
		0,79

Ter voorkoming van verstoppingen

Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	49 mm (d_{nd})
30mm aanhouden vanaf b.k. wateropp. tot b.k. afvoer	=	30 mm
Benodigde hoogte noodafvoer	=	79 mm
		Voldoet

Capaciteit noodoverstort

Af te voeren hoeveelheid water $Q_{h,i}$	=	0,00550 m ³ /s
--	---	---------------------------

Berekening afmeting noodoverstort - rechthoekige brievenbus

Conform NEN-EN 1991

DAK F6

Invoeren:

Beschouwd dakoppervlak met gelijke waterstand	=	1140 m ²
Aantal bijbehorende noodoverstorten	=	10
Berekende veranderlijke belasting op het dakvlak	=	1,00 kN/m ²
Maximale afstand b.k. dakbedekking tot o.k. overstort	=	30 mm (h_{nd})
Hoogte van de overstort	=	80 mm
Breedte van de overstort	=	300 mm

Indien afschot vanaf noodoverstort:

Geschatte gemiddelde einddoorbuiging tpv laagste punt	=	mm
Maximale afstand noodoverstort tot aan het laagste punt	=	m
Afschot	=	mm/m ¹

Conclusie:

Voldoet

Uitvoeren:

Dakoppervlak per noodoverstort	=	114 m ²
Maximale waterhoogte	=	100 mm
Toeslag op h_{nd} i.v.m. afshot en doorbuiging	=	0 mm

Unity checks:

Maximale hoeveelheid geborgen water

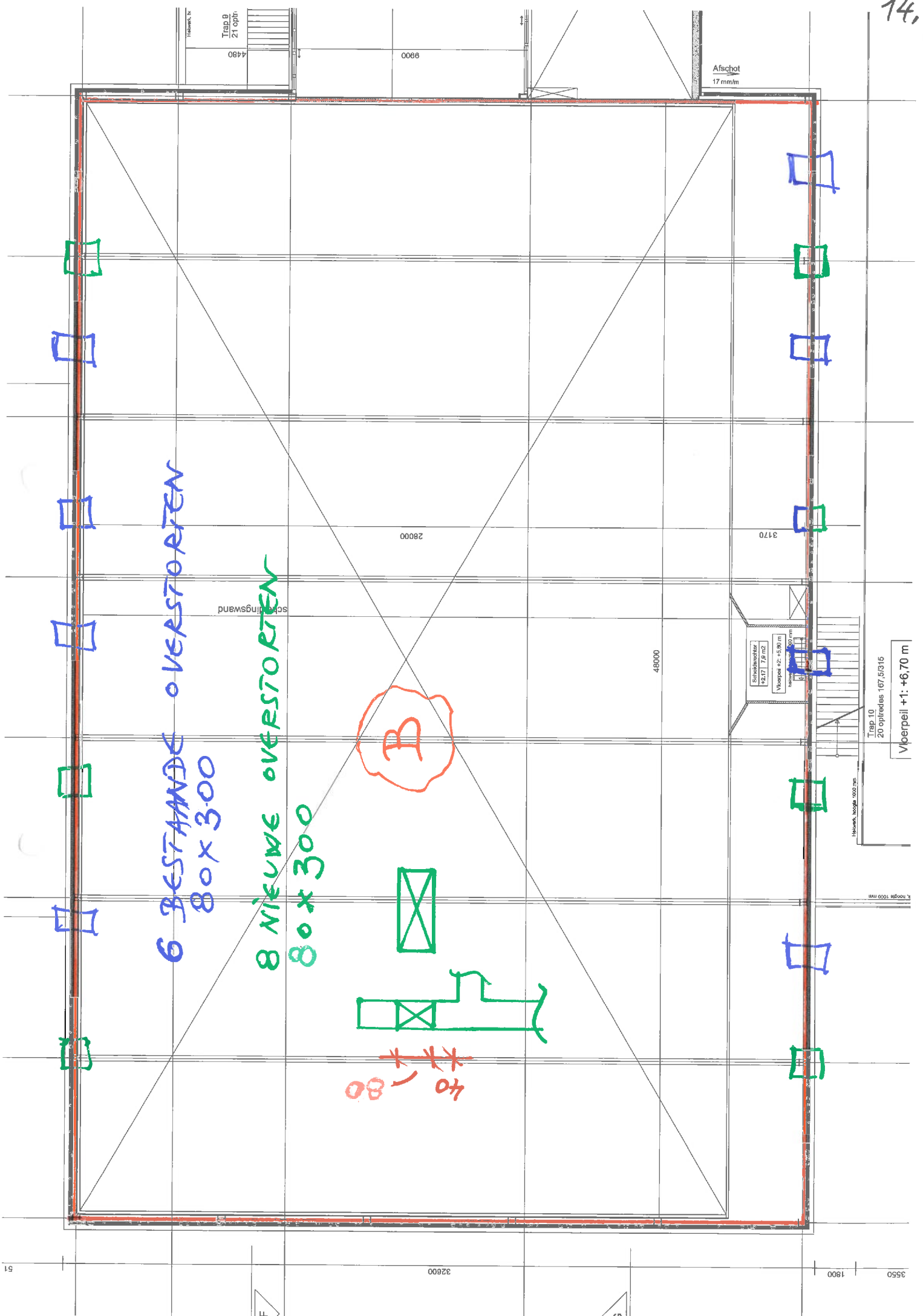
Gemiddelde waterhoogte tot onderkant noodafvoer	=	30 mm (h_{nd} incl toeslag)
Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	50 mm (d_{nd})
d_{hw}	=	80 mm
		0,80

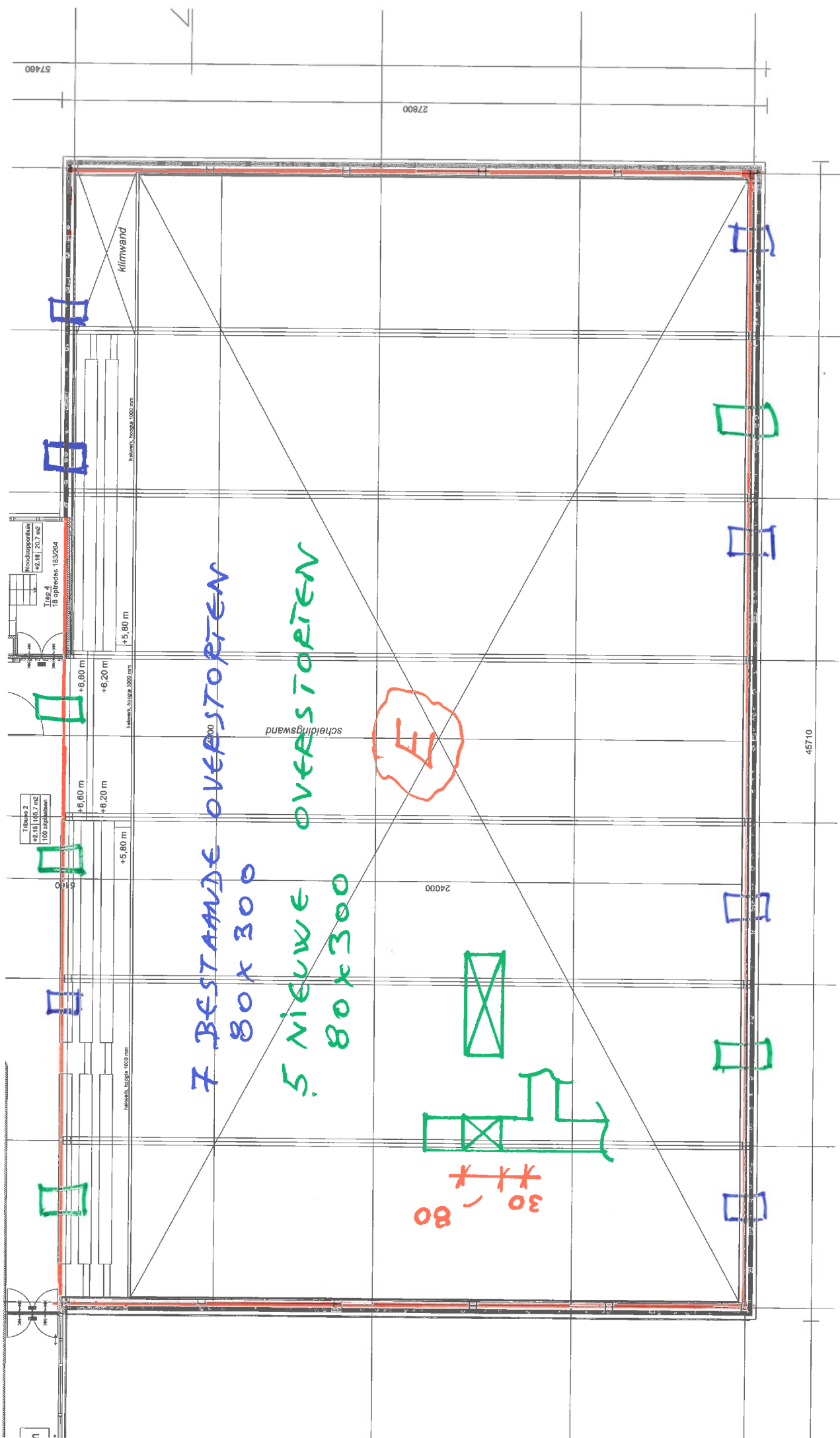
Ter voorkoming van verstoppingen

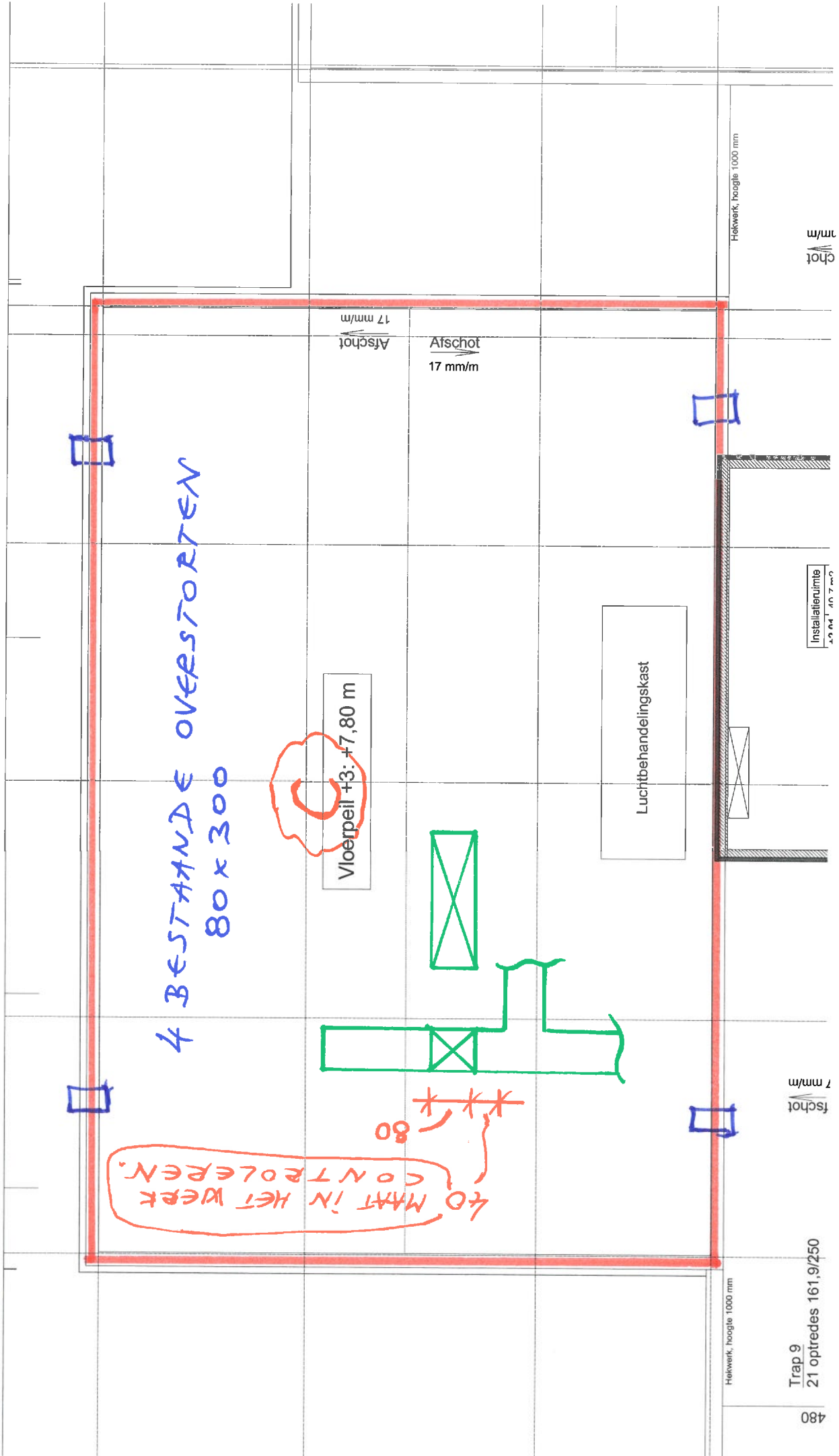
Waterhoogte boven onderkant noodafvoer	=	50 mm (d_{nd})
30mm aanhouden vanaf b.k. wateropp. tot b.k. afvoer	=	30 mm
Benodigde hoogte noodafvoer	=	80 mm
		Voldoet

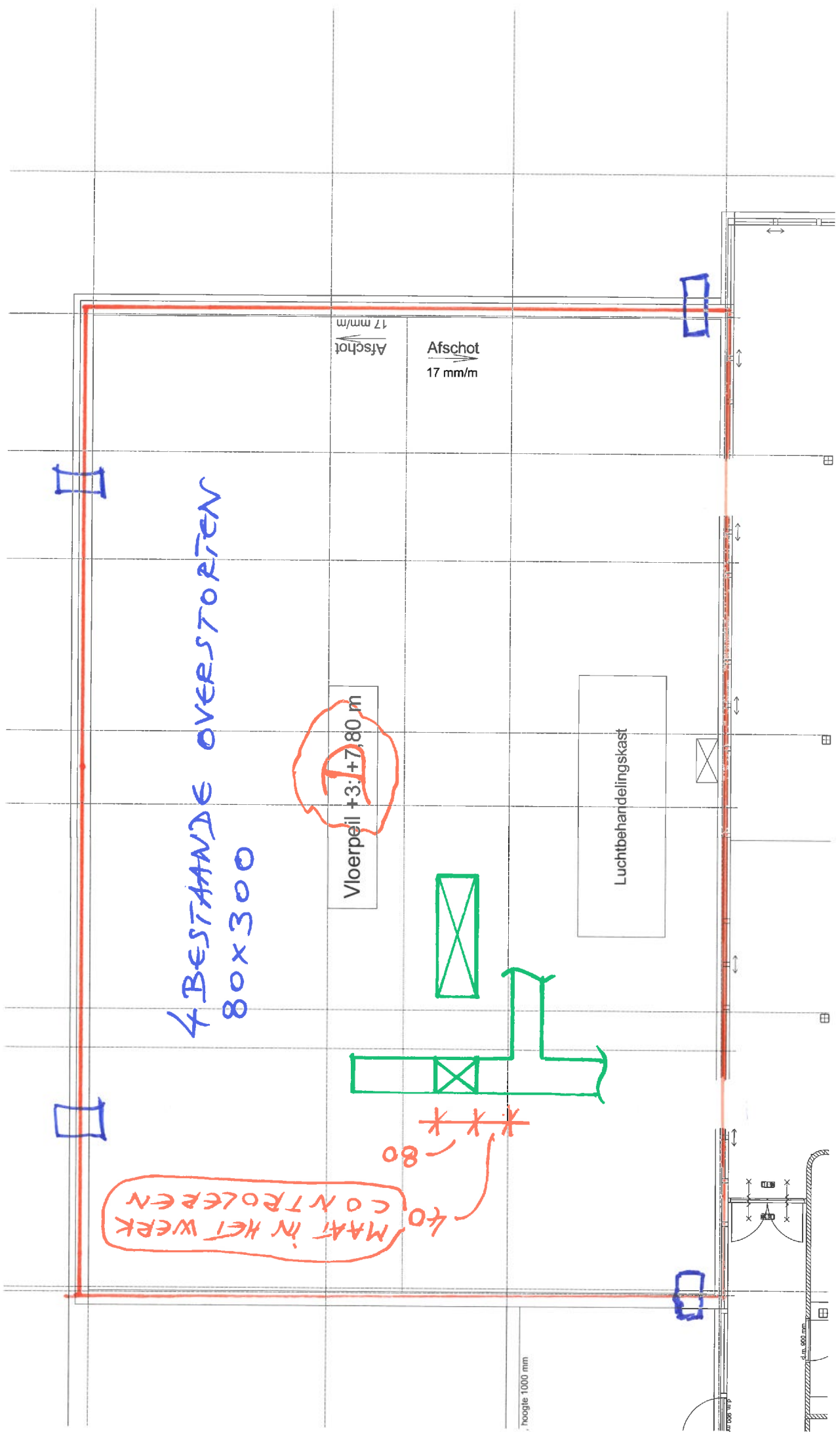
Capaciteit noodoverstort

Af te voeren hoeveelheid water $Q_{h,i}$	=	0,00570 m ³ /s
--	---	---------------------------

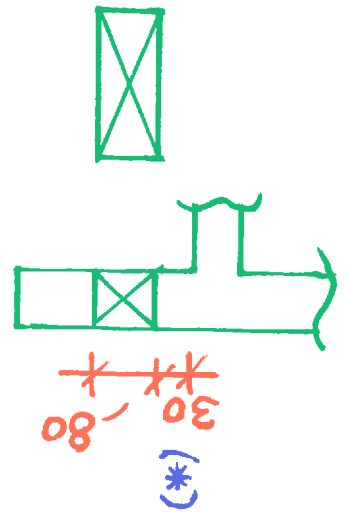






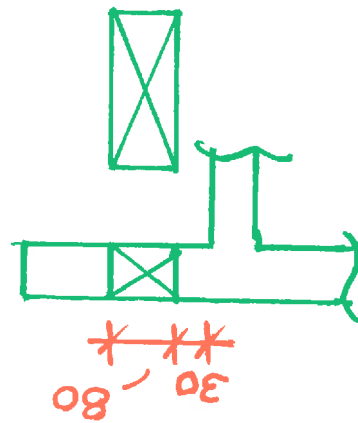
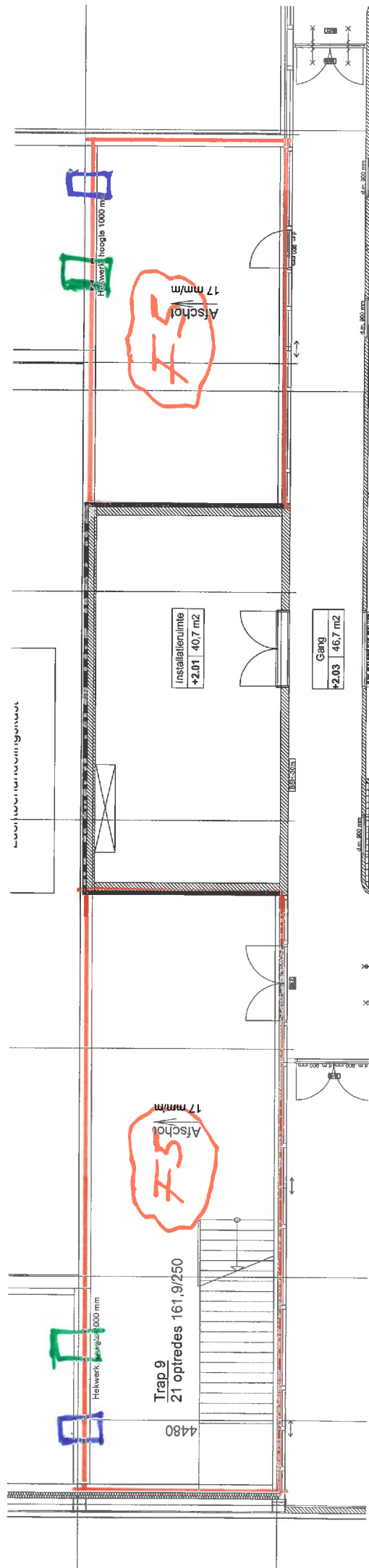


3 NIEUWE OVERSTORTEN
80 x 300



003x00

2. nouvelle orientation

$$80 \times 300$$


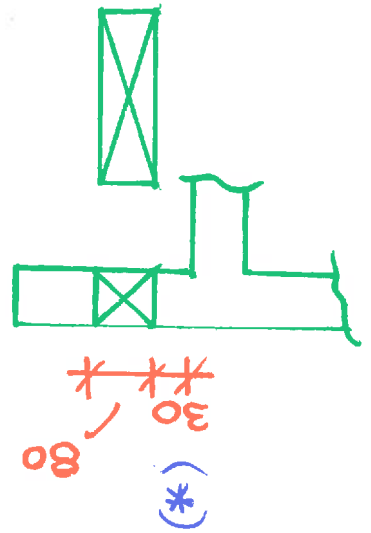
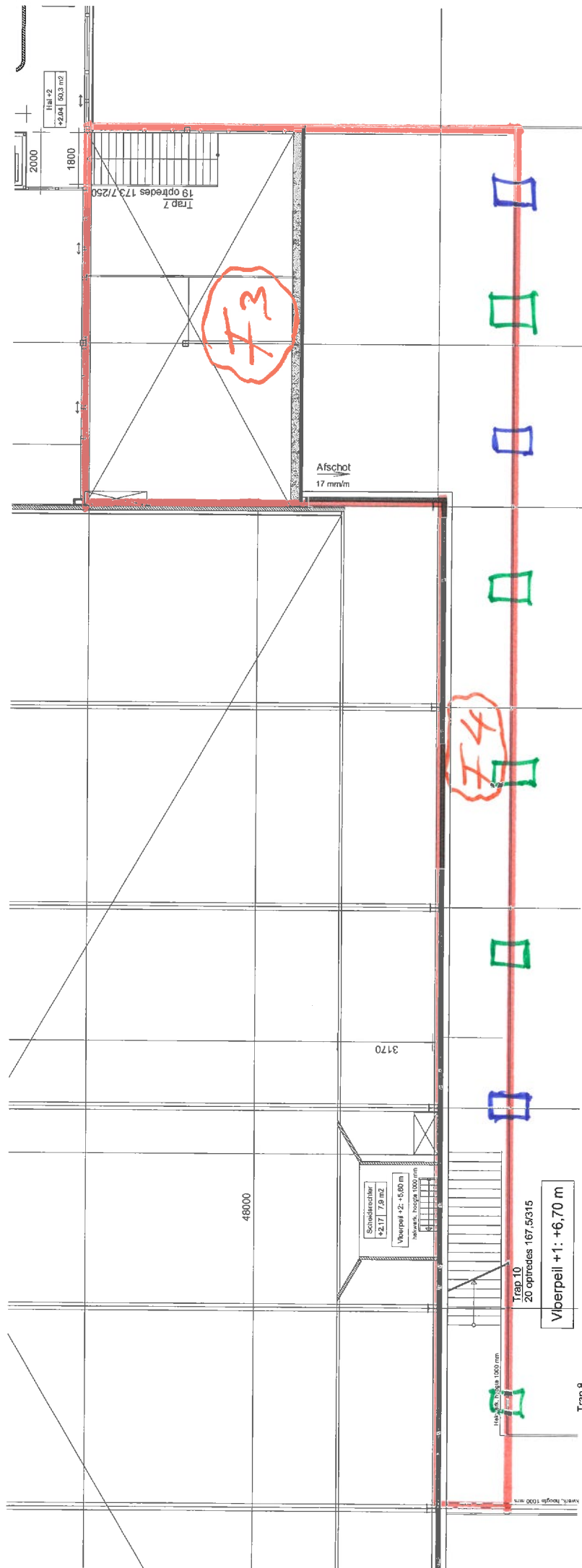
19.)

3 BESTAANDE OVERSTORTEN (HOOGTE HAAFT VAN 30mm IN HET WERK CONTROLEEREN. (*)

80 x 300

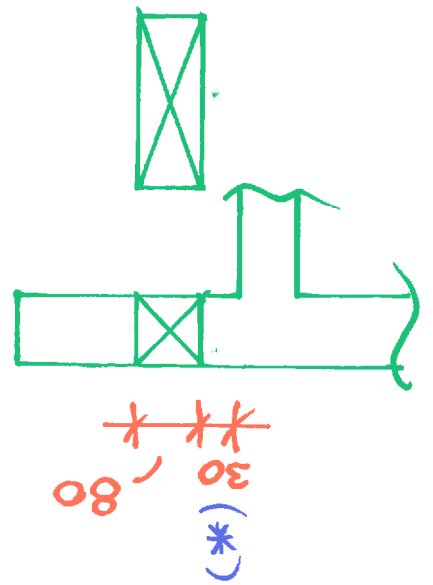
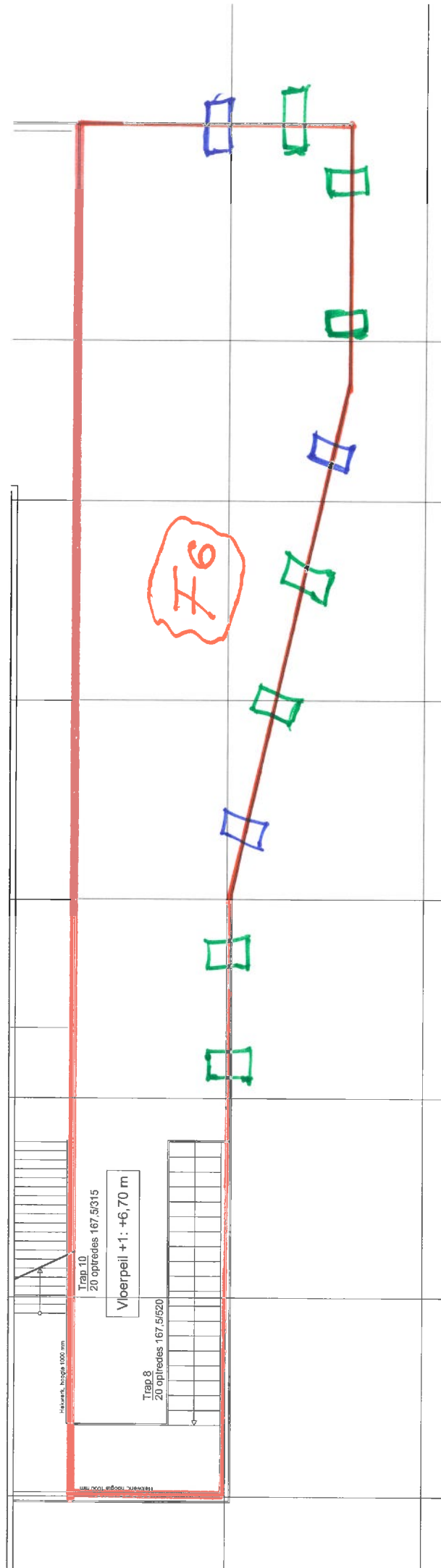
5 NIEUWE OVERSTORTEN

80 x 300



3 BESTAANDE OVERSTORTEN (HOOGTE MAAT VAN 30mm IN HET WERK CONTROLEEREN, (*)
80 x 300

7 NIEUWE OVERSTORTEN
80 x 300



Order 9892

Blad nr 22.

Deel

Datum 22-11-2018

CONTROLE DAKEN T.B.V. ZON PANELEN

DAK B:

Oorspronkelijk veranderlijk : $5,0 \text{ kN/m}^2$
In de nieuwe situatie : $1,0 \text{ kN/m}^2 +$
Gewicht zonnepanelen : $0,2 \text{ kN/m}^2$
Conclusie : Akkoord!

DAK E:

Oorspronkelijke belastingen :

Permanent : $1,1 \text{ kN/m}^2$

Veranderlijk : $1,0 \text{ kN/m}^2$

$$P_{(2)} = 1,2 \cdot 1,1 + 1,5 \cdot 1,0 = 2,8 \text{ kN/m}^2$$

Nieuw situatie : NEN 8700

$$P_{(2)} = 1,15 \cdot 1,1 + 1,3 \cdot (1,0 + 0,2) = 2,8 \text{ kN/m}^2$$

Conclusie : Voldoet!

Order 9832

Blad nr 23.

Deel

Datum 22-11-2018

DAK C EN D :

Oorspronkelijke belastingen :

PERMANENT : $1,15 \text{ kN/m}^2$

VERANDERLIJK : $1,0 \text{ kN/m}^2$

$$P_{(2)} = 1,2 \cdot 1,15 + 1,5 \cdot 1,0 = 2,9 \text{ kN/m}^2$$

Nieuwe situatie : NEN 8700

$$P_{(2)} = 1,15 \cdot 1,15 + 1,3 \cdot (1,0 + 0,2) = 2,9 \text{ kN/m}^2$$

CONCLUSIE : VOLDOET !

Let op !

MAXIMAAL GEWICHT ZONPANELEN
is 20 kg/m^2 .