

Bouwplan
Wittebrink 1C

Technische onderbouwing

Inhoud

Inleiding.....	4
1. Locatie woonhuis bouwpeil	5
1.1 Geschiedenis.....	5
1.2 Bouwpeil	7
2. Constructief	8
2.1 Normering	8
2.2 Belastingen	8
2.3 Opzet constructie	8
2.4 Stabiliteit.....	9
2.5 Dakconstructie	9
2.6 Berekening constructieve onderdelen en toetsingen.....	9
3. Berekening EPC.....	10
3.1 Normenergie gebruik EPC=0,4.....	10
3.2 Beschrijving van de isolatie (translatie gegevens)	10
3.3 Beschrijving ventilatie systeem een voorzien.....	11
3.4 Energie opwekken	11
3.5 EPC	11
4. Ventilatie.....	12
4.1 indeling ruimtes.....	13
4.2 berekening ventilatie per ruimte	15
4.3 Leidingen	16
4.4 Benodigd vermogen ventilator	16
5 Daglichtberekening.....	17
Bijlage I Productspecificaties diverse materialen en installaties.....	39
Bijlage II Daglicht tabel.....	43
Bijlage III Berekening leiding karakteristieke luchtafvoer	45
Bijlage IV MPG berekening	48
Bijlage V Constructieve berekeningen.....	53
Opzet constructie	53
Berekening wind belasting op het dak:.....	54
Winddruk per elementdeel.	56
Stuwdruk op het dak	57
Stuwdruk op de gevel.	58
Berekening dak constructie.....	59
Begane grondvloer.	62

Berekening balk as 3.....	63
Berekening balk as 1 en as 5.....	63
1 ^e verdieping vloer.	64
Capaciteit kolommen.....	69
Berekening fundering.....	70
Bijlage VI Controle stabiliteit.....	73
Handtoetsing wind lange gevel.....	74
Handtoetsing wind korte zijde	75
Bijlage VII EEM berekening.....	76

Inleiding

Dit document is opgesteld ten behoeve van de bouwaanvraag voor het plan Woonhuis familie Menting/Holkenborg. Het plan is gelegen aan de Wittebrinkweg 1c, gelegen in de gemeente Bronckhorst. Het plan is gelegen tussen de kernen Hummelo en Zelhem. Dit document omschrijft een aantal onderdelen die noodzakelijk zijn voor de omgevingsvergunning.

De volgende onderdelen zijn omschreven in dit plan:

- Situering van het gebouw
- Hoogte bouwpeil
- Belastingen op de constructie
- Draagstructuur van de constructie inclusief constructieve toetsing
- Waar nodig toetsingen van de detaillering
- Omschrijving van de isolatie van het gebouw
- Omschrijving van de installatie in het gebouw
- Berekening van de energie prestatie index
- Beschouwing van de afwatering

Voor de bouwaanvraag is een woonhuis met garage aangevraagd. In eerste fase wordt het woonhuis aangebracht. In een latere fase de garage.

Het huis heeft een begane grond oppervlak van 8500 mm* 12320 mm dit geeft een oppervlak van 104,72 m². De inhoud van de woning bedraagt 50,15*12.320 = 617 m³ (bruto). De garage heeft een oppervlak van 9.920 mm * 6.750 mm = 66,96 m²

1. Locatie woonhuis bouwpeil

Dit document is opgesteld ten behoeve van de bouwaanvraag voor het plan Woonhuis familie Menting/Holkenborg. Het plan is gelegen aan de Wittebrinkweg 1c, gemeente Bronckhorst. Het plan is gelegen tussen de kernen Hummelo en Zelhem. Onderstaande afbeelding toont de situatie zoals deze voorheen was.



Afbeelding 1: Foto situatie bron:google.maps

1.1 Geschiedenis.

De familie Menting/Holkenborg is voornemens het plan aan te kopen als een kavel met woonbestemming. Het terrein ligt nu voor een deel braak. Voorheen hebben op het nu braakliggende terrein gedeeltelijk schuren gestaan. De schuren zijn gesloopt en de grond is gesaneerd conform de eisen van het bevoegd gezag, in dit geval de gemeente Bronckhorst.

De sanering is uitgevoerd tot een diepte van 1 tot 1,5 meter vanaf het maaiveld.

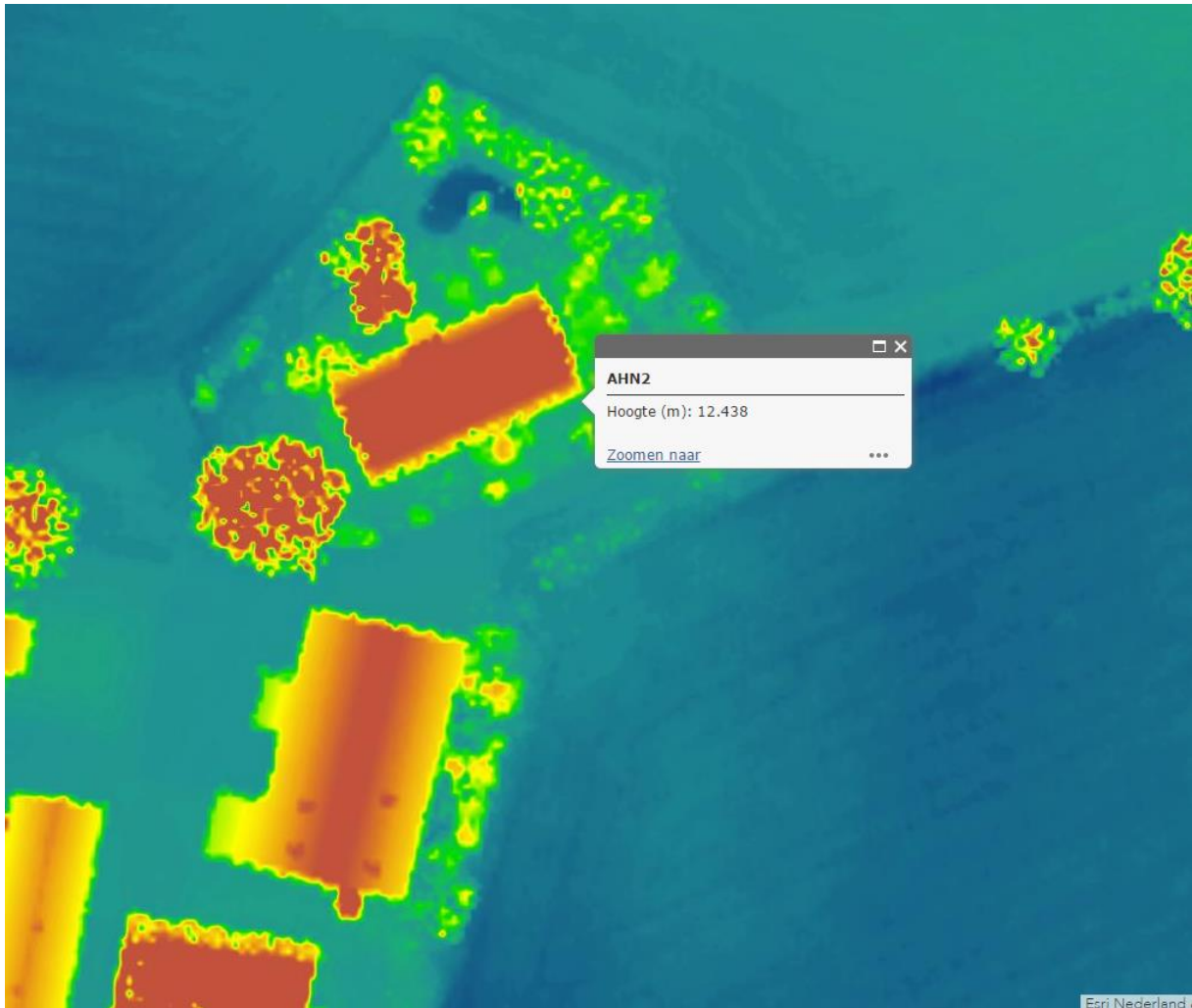
Onderstaande afbeelding toont de kadastrale situatie. De bouwkavel moet nog worden uitgezet. De lengte van de kavel is ca. 80 meter. De voorkant van de gevel wordt gekozen op 20 meter vanaf de kavel grens aan de voorzijde (noordzijde op onderstaande kaart). Het te bouwen woonhuis heeft een uitwendige breedte samen met de garage van 18.760 mm. De kavel heeft een breedte van 32,5 meter. Het hart van het woonhuis wordt geplaatst op het hart van de kavel.



Afbeelding 2: Kadastrale situatie met daarin de nieuwe verkaveling geschetst.

1.2 Bouwpeil

Om een goed bouwpeil vast te leggen is naar de bestaande situatie gekeken. Zie onderstaande afbeelding 3. Deze toont de informatie van de hoogte kaart van Nederland.



Afbeelding 3: Informatie van AHN. De rode delen tonen de hogere delen. De blauwe kleur de lagere delen.

De tuin voor het bestaand woonhuis heeft een hoogte van 12.438 mm + Nap. Om geen problemen met hoog water te verkrijgen is een bouwpeil gekozen van 12.500 mm + Nap. Op basis van de AHN lijkt het woonhuis op de Wittebrinkweg 1a op eenzelfde bouwpeil te zijn aangebracht.

2. Constructief

Dit hoofdstuk omschrijft de belastingen en de toetsing van de constructieve onderdelen. Er wordt getoetst aan de in Nederland vigerende normering.

2.1 Normering

NEN-En 1990 Algemene eisen

Nen-EN 1991 Belastingen op constructies

NEN-EN 1992 Betonconstructies

NEN-En 1993 Staal

2.2 Belastingen

Dak veranderlijk wind maatgevend.*

Eigen gewicht dak 1 kN/m^2 (aanname dak is waarschijnlijk lichter)

Belasting vloeren veranderlijk $1,75 \text{ kN/m}^2$

Rustende belasting (scheidingsmuren afwerking) 1 kN/m^2

Eigen gewicht begane grond (kanaalplaat + druklaag) $3,9 \text{ kN/m}^2$

Eigen gewicht van de eerste verdieping Staalplaatbetonvloer nominale dikte 180 mm. $4,32 \text{ kN/m}^2$

Gewicht dragende delen gevel: $2,5 \text{ kN/m}^3$

* Wind belasting zie bijlage.

2.3 Opzet constructie

Het gebouw wordt gefundeerd op staal. Er zal gebruik worden gemaakt van een globale gewapende stroken fundering met een dikte van 200 mm. De fundering van het huis wordt aangezet op een diepte onder de geroerde grondstrook. Met een handsondeerapparaat wordt de drukvastheid gecontroleerd. De grond wordt uitgekeurd op 2 MPa gemeten op een halve meter onder het aanzet niveau van de fundering.

Op de fundering wordt een staalskelet geplaatst. De kolommen worden uitgevoerd met een maximale buitenmaat van 100 mm. Hierdoor kunnen de kolommen in de binnenmuren worden weggewerkt. De begane grondvloer is voorzien van een kanaalplaat met een gewapende druklaag. Voor stabiliteit worden delen van de kanaalplaat gekoppeld met de staalconstructie. De kanaalplaat zorgt voor schijfwerking.

De eerste verdieping wordt overspannen met een staalplaatbetonvloer. Er is voor dit systeem gekozen vanwege het grote aantal leidingen die in deze vloer moeten worden geplaatst.

De constructiewijze van de 2^e verdieping wordt gemaakt in staal. Verder wordt de vloer uitgevoerd in een houten balklaag.

Op de staalconstructie worden de dakplaten gelegd. Deze overspannen van de binnenmuur naar de 2^e verdiepingvloer en vervolgens naar de nok. De nok betreft een scharnierconstructie.

2.4 Stabiliteit

De stabiliteit is geborgd door schijfwerking in de vloeren. Voor de algehele stabiliteit worden in de eindfase de binnenbladen van de buitengevels voorzien in combinatie met een portaal constructie. De verbindingen tussen het staal en beton zorgen tevens voor portaal werking.

2.5 Dakconstructie

Het dak zal bestaan uit geïsoleerde dakplaten. Type Slimfix 7.0 3/3 O.G. Deze kunnen de afstanden tussen de vloeren overspannen zonder tussenliggende steunpunten.

2.6 Berekening constructieve onderdelen en toetsingen

De constructieve berekening zijn toegevoegd in de bijlage.

3. Berekening EPC

De volledige EPC berekening is terug te vinden in de bijlage. Met behulp van alle voorziene is het mogelijk een lage tot geen energie te verkrijgen. De berekening is uitgevoerd conform de NEN 7120.

3.1 Normenergie gebruik EPC=0,4

Volgens de EPC berekening is de toelaatbare energiebehoefte voor deze woning 45,24 GJ.

3.2 Beschrijving van de isolatie (translatie gegevens)

Het dak wordt geïsoleerd met isolatieplaten van $RC = 7 \text{ m}^2\text{K/W}$. Er wordt conservatief gerekend met $6 \text{ m}^2\text{K/W}$. Het positieve effect van de dakpannen is niet meegeteld.

De opbouw van binnen naar buiten:

- 100 mm binnenwand gasbeton
- 200 mm EPS 150
- 10 mm buitenstucwerk voorzien van textiel/vezels

Isolatie waarde opbouw is:

$$0,1/0,5 = 0,2 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$0,2/0,034 = 5,88 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$RC \text{ waarde totaal} = 6,08 \text{ m}^2\text{K/W}$$

De vloer wordt hoofdzakelijk geïsoleerd langs de fundering en onder de begane grond. Door de buitenzijde van de fundering te isoleren moet warmtetransportverlies onder de fundering door plaatsvinden. De minimale lengte die dan door de grond moet worden afgelegd is 2x de diepte van de fundering; ca 2.000 mm. Droog zand heeft een λ van 1,4. De isolatiewaarde ter plaatse van de binnenvloer is dan $2,0 \cdot 2 / 1,4 = 2,85 \text{ m}^2\text{K/W}$. De wanden van de fundering worden geïsoleerd met een RC van 3 (EPS dikte 100 mm). De vloer wordt geïsoleerd met een RC van 1,5 EPS dikte van 60 mm. Totale isolatie vloer is dan $R_c = 4,35 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Isolatiewaarden van de ramen; R_c waarde ramen = $0,56 \text{ m}^2\text{K/W}$.

3.3 Beschrijving ventilatie systeem een voorzien.

De ventilatie is geregeld met een mechanische afzuiging. De afzuiging lijdt de lucht langs een warmtepomp voordat deze naar buiten gaat. Indien de buiten temperatuur lager is dan 12 graden of hoger dan de binnen temperatuur wordt de lucht aangezogen door een buissysteem. Dit buissysteem zuigt lucht aan van buiten en leidt dit door de grond zodat deze wordt opgewarmd tot de grondtemperatuur. Bij buitentemperaturen tussen de 12 en 18 graden wordt lucht aangezogen via geopende ramen.

De luchtverplaatsing van de mechanische afzuiging wordt handmatig ingesteld. Ruimtes die niet in gebruik zijn worden niet afgezogen. Dit kan door de afzuig rooster per ruimte uit te schakelen. De badkamer en het toilet worden geschakeld met behulp van de lichtsakelaar.

3.4 Energie opwekken

De woning wekt zelf energie op. Dit bestaat enerzijds door aardwarmte toepassing. De lucht die wordt ververst wordt via kanalen in de grond aangezogen. Hierdoor neemt de energie behoefte van woning af indien de woning wordt verwarmd. Verder kan door deze maatregel de woning in de zomer eenvoudig worden gekoeld.

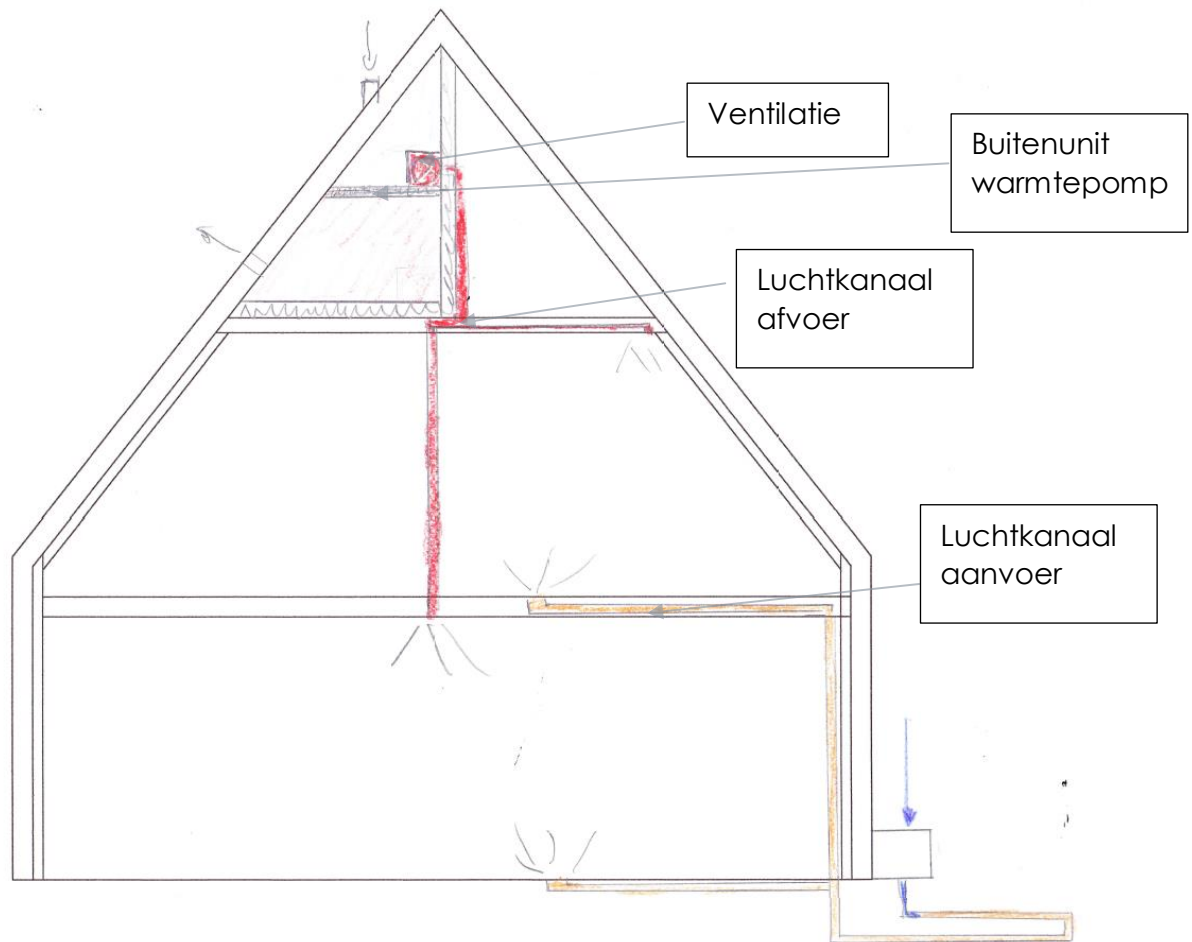
Op de garage worden zonnepanelen geplaatst. Er is een netto ruimte beschikbaar van $9,8 * 6$ meter. De panelen worden onder de ideale hoek (30 graden) geplaatst. Hierdoor is er een ruimte tussen de panelen noodzakelijk. De oriëntatie van de panelen is 195 graden uit het noorden. Er kunnen in landscape opstelling ca $6*4$ panelen worden geplaatst. Deze hebben een vermogen van $ca\ 260*6*4 = 6.240\ W$.

3.5 EPC

Genormaliseerde benodigde energie conform de NEN 7120. Deze is berekend op 26 GJ of 7.200 kWh. Met deze energie behoefte wordt een EPC behaalt 0,24. In de berekening zijn een aantal onderdelen conservatief aangenomen. Zo zijn de isolatie waarden van de onderdelen conservatief benaderd en de opbrengst van de panelen is enigszins conservatief aangehouden.

4. Ventilatie

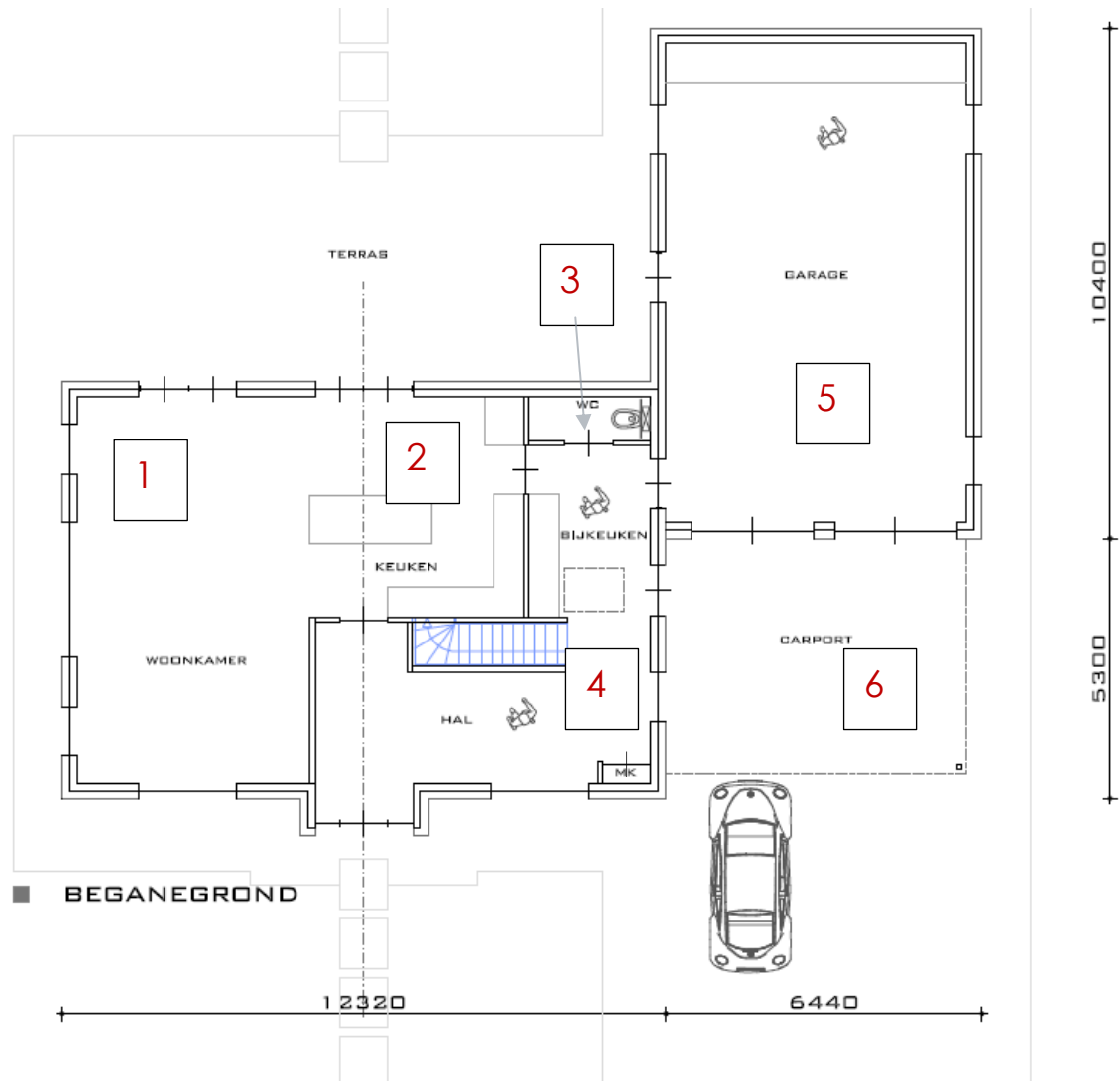
De woning wordt geventileerd volgens onderstaand schema.

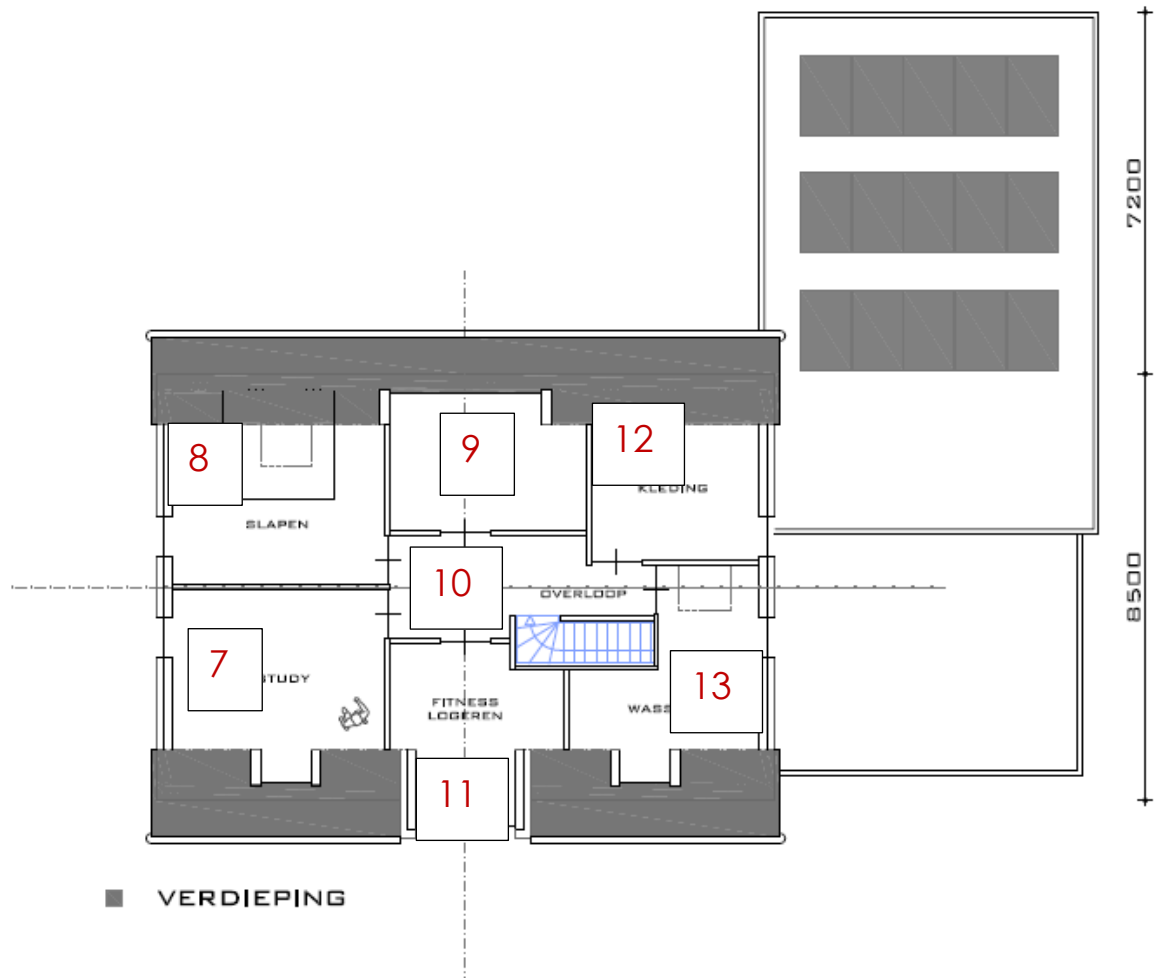


Dit schema komt overeen met een zogenoemde balansventilatie. De warmte uit de uitgaande lucht wordt terug gewonnen met een warmtepomp die de woning verwarmd.

4.1 indeling ruimtes

Indeling van de woning in ruimtes. De ruimtes zijn genummerd.





4.2 berekening ventilatie per ruimte

In onderstaande tabel is de benodigde ventilatie berekend en de behorende leiding diameter op basis van een aangenomen stroomsnelheid van 7 m/s.

[illegible]

4.3 Leidingen

De standleidingen worden met een diameter rond 250 mm uitgevoerd. Vanaf deze buis worden de leidingen voor de vertrekken afgetapt. De kanalen naar de vertrekken zijn uitgevoerd met de maten van 110*54mm. Het kanaal naar de keuken/woonkamer wordt uitgevoerd met een buis 220*54. Het systeem wordt dusdanig ontworpen dat de snelheid overal gelijk is of minder dan in de berekende leiding karakteristieke.

4.4 Benodigd vermogen ventilator

Bovenstaand is het benodigde ventilatie debiet berekend. De standleidingen van de ventilatie zijn uitgevoerd als rond 250 mm. Naar de vertrekken worden platte kanalen gebruikt van 110 * 54 mm. De luchtsnelheid is dus het hoogst in de standleidingen.

De leiding lengte is aangehouden op ongeveer 13 meter.

De wandruwheid is op 0,15 mm berekend.

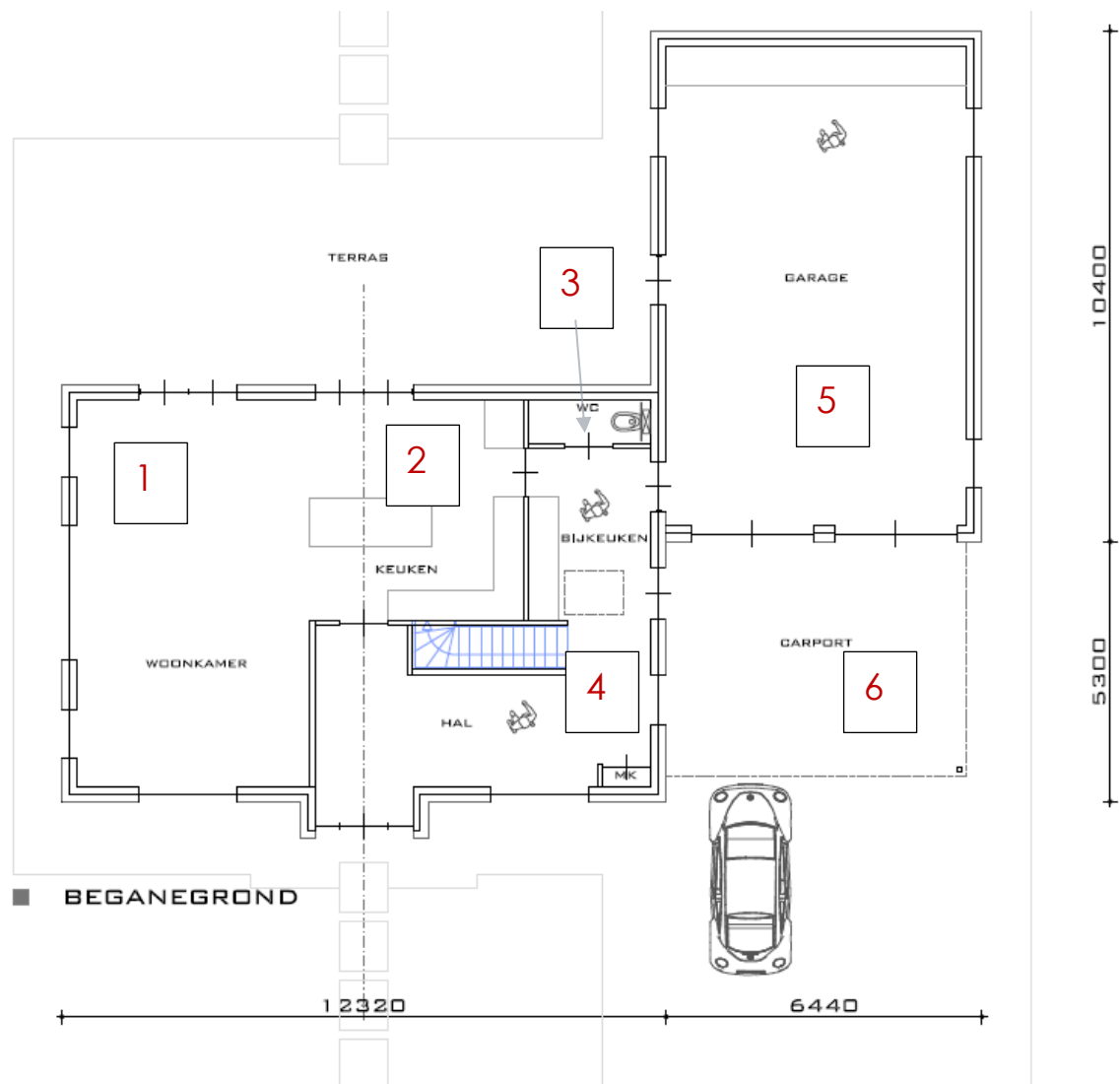
In de bijlage is de berekening van de leiding karakteristieke uitgevoerd.

De ξ voor de hulpstukken is op 2 aangehouden.

Bij een debiet van 600 m³/uur heeft het leidingsysteem een manometrische druk van 4,88 m. Dit komt overeen met $4,88 \cdot 9,8 \cdot 1,3 = 62$ Pa. Bij het gebruik van de ideale ventilator is een elektrisch vermogen noodzakelijk van $600 \cdot 4,88 \cdot 1,3 \cdot 9,8 / 3600 = 10,3$ Watt.

5 Daglichtberekening

Indeling van de woning in ruimtes. De ruimtes zijn genummerd.



Algemene gegevens

projectomschrijving	Wittebrink Doetinchem
variant	ontwerp
straat / huisnummer / toevoeging	Wittebrink
postcode / plaats	<u>Doetinchem</u>
eigendom	Koop
bouwjaar	2017
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	21-04-2017
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	A _g [m²]
verwarde zone	verwarde zone	traditioneel, gemengd zwaar	189,44

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10,spec}$	nee
lengte van het gebouw	18,76 m
breedte van het gebouw	15,70 m
hoogte van het gebouw	8,40 m

Eigenschappen infiltratie		
rekenzone	gebouwtype	$q_{v,10,spec}$ [dm³/s per m²]
verwarde zone	grondgebonden gebouw, vrijstaand, met kap	0,98

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone verwarde zone							
constructie	A [m²]	R _e [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwling	toelichting

Begane grond - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 92,9 m²

Transmissiegegevens rekenzone verwarmde zone							
constructie	A [m²]	R _e [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwng	toelichting
Begane grond	92,86	4,14					
Hellend dak voorzijde - buitenlucht, NO - 61,8 m² - 45°							
Hellend dak	61,76	7,00				minimale belem.	
Hellend dak achterzijde - buitenlucht, ZW - 65,1 m² - 45°							
Hellend dak	62,68	7,00				minimale belem.	
Dakramen HR++	1,22		1,80	0,60	nee	minimale belem.	slapen
Dakramen HR++	1,22		1,80	0,60	nee	minimale belem.	kleding
Plat dak dakkapellen 3x - sterk geventileerd, HOR, dak - 12,2 m²							
Plat dak	12,24	7,00					
Zijwangen dakkapellen 3x - buitenlucht, ZO - 4,5 m² - 90°							
Wangen dakkapel	4,47	5,00				minimale belem.	
Zijwangen dakkapellen 3x - buitenlucht, NW - 4,5 m² - 90°							
Wangen dakkapel	4,47	5,00				minimale belem.	
Front dakkapellen voor 2x - buitenlucht, NO - 3,4 m² - 90°							
Wangen dakkapel	0,97	5,00				minimale belem.	
Ramen HR++	1,20		1,80	0,60	nee	minimale belem.	study
Ramen HR++	1,20		1,80	0,60	nee	minimale belem.	wassen
Front dakkapel achter 1x - buitenlucht, NO - 5,1 m² - 90°							
Wangen dakkapel	1,46	5,00				minimale belem.	
Ramen HR++	3,60		1,80	0,60	nee	minimale belem.	badkamer
Voorgevel incl. entree - buitenlucht, NO - 45,4 m² - 90°							
Buitengevel	24,88	5,29				minimale belem.	
Ramen HR++	4,80		1,80	0,60	nee	minimale belem.	woonkamer
Ramen HR++	4,80		1,80	0,60	nee	minimale belem.	hal
Ramen HR++	10,90		1,80	0,60	nee	minimale belem.	entree
Zijgevel rechts incl. entree - buitenlucht, NW - 52,6 m² - 90°							
Buitengevel	44,24	5,29				minimale belem.	
Ramen HR++	0,40		1,80	0,60	nee	minimale belem.	vliering
Ramen HR++	1,26		1,80	0,60	nee	minimale belem.	kleding
Ramen HR++	1,26		1,80	0,60	nee	minimale belem.	wassen
Ramen HR++	1,80		1,80	0,60	nee	minimale belem.	hal
Deur	2,40		3,40	0,00	nee	minimale belem.	hal
Deur	1,26		3,40	0,00	nee	minimale belem.	bijkeuken-garage
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 41,1 m² - 90°							
Buitengevel	26,71	5,29				minimale belem.	
Ramen HR++	7,20		1,80	0,60	nee	minimale belem.	woonkamer
Ramen HR++	7,20		1,80	0,60	nee	minimale belem.	woonkamer
Zijgevel links incl. entree - buitenlucht, ZO - 52,6 m² - 90°							

Transmissiegegevens rekenzone verwarmde zone							
constructie	A [m²]	R _e [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwning	toelichting
Buitengevel	39,08	5,29				minimale belem.	
Ramen HR++	0,40		1,80	0,60	nee	minimale belem.	vliering
Ramen HR++	1,26		1,80	0,60	nee	minimale belem.	slapen
Ramen HR++	1,26		1,80	0,60	nee	minimale belem.	study
Ramen HR++	1,80		1,80	0,60	nee	minimale belem.	woonkamer
Ramen HR++	7,02		1,80	0,60	nee	minimale belem.	woonkamer
Ramen HR++	1,80		1,80	0,60	nee	minimale belem.	woonkamer

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

Begane grond - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,20 m
omtrek van het vloerveld (P)	40,76 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d _{bwcv})	0,31 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z _a)	0,50 m
kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m³/m²
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtwanden boven mv (R _{zw})	5,00 m²K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtwanden onder mv (R _{bwco})	5,00 m²K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R _{sl})	0,00 m²K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer (d _{bwco})	0,31 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1

Opwekking

type opwekker	hybride warmtepomp / HR-ketel
bron warmtepomp	ventilatieretourlucht
toestel - hybride warmtepomp	Inventum Ecolution Combi 50 (ook bij ventilatie kiezen)
temperatuurtraject / ontwerpaanvoertemperatuur	30° - 20°
toepassingsklasse (CW-klasse)	4 (CW 6)
toestel - voor bijstook	Nefit TopLine AquaPower Plus HRC 25 CW 6
aantal hybride warmtepompen	1
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H _r)	250 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem (Q _{H,rd,Jan})	55.291 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel (Q _{H,rd,Jan,can})	55.291 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel (Q _{W,rd,Jan,can})	13.173 MJ
opwekkingsrendement verwarming - hybride WP (η _{H,gen})	5,850
energiefractie verwarming - hybride warmtepomp (F _{H,gen})	0,58
opwekkingsrendement bijverwarming - HR-ketel (η _{H,gen})	0,950
opwekkingsrendement warmtapwater - hybride WP (η _{W,gen})	3,150
energiefractie warmtapwater - hybride warmtepomp (F _{W,gen})	0,66

opwekkingsrendement warmtapwater - HR ketel (η_{VZgen}) 0,625

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	θ_{emcavg}	η_{Hgem}
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	n.v.t.	1,00

regeling warmteafgifte aanwezig ja
 afgifterendement (η_{Hgem}) 1,000

Kenmerken distributiesysteem verwarming

buffervat buiten verwarmde ruimte aanwezig nee
 verwarmingsleidingen in onverwarmde ruimten en/of kruipruimte nee
 distributierendement (η_{Hdis}) 1,000

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem 1
 warmtapwatersysteem ten behoeve van keuken en badruimte
 gemiddelde leidinglengte naar badruimte forfaitair
 gemiddelde leidinglengte naar aanrecht forfaitair
 inwendige diameter leiding naar aanrecht $\leq 10 \text{ mm}$
 afgifterendement warmtapwater (η_{VZgem}) 0,742

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning nee

Zonneboiler

zonneboiler nee

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig ja
 hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling ja
 aanvullende circulatiepomp aanwezig nee

Aangesloten rekenzones

verwarmde zone

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer
 systeemvariant Inventum Ecolution Combi 50 + ZR-roosters $\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$ (ook bij verwarming kiezen)
 luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sya}) 1,09 (forfaitair conform systeemvariant C.2a NEN 8088-1)
 correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg}) 0,83 (forfaitair conform systeemvariant C.2a NEN 8088-1)

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend nee
 warmtepomp op ventilatieretourlucht in rekenzone(s) nee

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen *onbekend*

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte *ja*

max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte *ja*

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units *34,00 W (1 units)*

reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f
regten) *0,364*

totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units *12,376 W*

Aangesloten rekenzones

verwarmde zone

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per m² *260 Wp/m² bepaald volgens NEN-EN-IEC 60904-1*

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	A_{pv} [m ²]	oriëntatie	helling [°]	beschaduwning
niet geventileerd - op dak/gevel, geen spouw	24,00	ZW	15	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	E_{HP}	38.362 MJ
hulpenergie		1.399 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	E_{WP}	14.269 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	E_{CP}	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	E_{SCP}	5.871 MJ
ventilatoren	E_{VP}	999 MJ
verlichting	E_{LP}	8.729 MJ
geëxporteerde elektriciteit	EP_{export}	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	EP_{perceel}	43.001 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	EP_{gebied}	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{\text{g,tot}}$	189,44 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	413,22 m ²
Aardgasgebruik (exclusief koken)		
gebouwgebonden installaties		895 m ³ aeq
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		4.139 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		5.310 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		4.666 kWh
geëxporteerde elektriciteit		0 kWh
TOTAAL		4.783 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{CO2}	1.295 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	141 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	EP_{tot}	26.628 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$EP_{\text{admtot,geb}}$	45.254 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,236 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,24 -
BENG indicatoren		
energiebehoefte		91,2 kWh/m ²
primaire energiegebruik		38,4 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie		39 %

Het gebouw voldoet aan de eisen inzake energieprestatie uit het Bouwbesluit 2012.

Uniec 2.2 is gebaseerd op NEN7120:2011 "Energieprestatie van gebouwen" (inclusief het Nader Voorschrift) en NEN 8088-1 "Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen" inclusief alle wettelijk van kracht zijnde correctiebladen.

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard

gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Verklaringen

			
Pagina 2 Nummer 7809/02		Nummer 7809/01 Datum 11-07-2015 Document 133701243	
Woning met laag energieverbruik waarvoor geldt: $Q_{knd} / A_{gnd} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$ (pagina 3 t/m 9, tabellen 1 t/m 8)		Verklaring Opwekkingsrendement verwarming en warmtapwaterbereiding	
VERKLARING VAN KIWA Deze verklaring is gebaseerd op een éénzijdige beoordeling van een product, zoals op deze verklaring vermeld, van		Inventum B.V. Hiermee geeft deze verklaring geen oordeel over andere door de leverancier te leveren producten. Het product is beoordeeld conform bijlage A en B van de NEN 7120:2011/C2:2011. De op de bijlage vermelde waarden voor opwekkingsrendementen verwarming en warmtapwaterbereiding mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in respectievelijk tabel 14.13 en 19.16 van de NEN 7120:2011/C2:2011 worden gegeven.	
PRODUCTNAAM Ecolution Combi 50		Ben Meulman Productmanager Kiwa Nederland B.V.	
Kiwa Nederland B.V. Huisvesting 56 Postbus 107 7800 AC APELDOORN Tel: 050 500 70 00 Fax: 050 500 74 62 E-mail: info@kiwa.nl www.kiwa.nl		Inventum B.V. Koningsep 25 3905 CS MCKEN Tel: 030 294666 Fax: 030 294665 E-mail: info@inventum.nl www.inventum.nl	

Page 3

Summer 1979/1980

Opwekkingsrendement verwarming

 $\theta_{\text{ice}} = 30^\circ\text{C}; \theta_{\text{ref}} = 20^\circ\text{C}$ [illegible]Table 1a. $M_{\text{log}}^{\text{log}}$

A_1 [m]	Q_{max} [MJ]	3000	6000	8000	10000	16000	20000	30000	40000	60000	80000	95000
55	1,000	1,000	0.999	0.999	0.995	0.732	0.585	0.475	0.422	0.346	0.320	0.180
75	1,000	1,000	0.999	0.999	0.995	0.732	0.580	0.475	0.422	0.346	0.326	0.180
95	1,000	1,000	0.999	0.999	0.992	0.747	0.586	0.489	0.413	0.356	0.314	0.169
110	1,000	1,000	1,000	0.994	0.984	0.787	0.616	0.507	0.426	0.372	0.326	0.202
130	1,000	1,000	1,000	0.998	0.981	0.793	0.621	0.529	0.441	0.386	0.337	0.209
150	1,000	1,000	1,000	0.997	0.987	0.795	0.644	0.534	0.453	0.394	0.347	0.217
200	1,000	1,000	1,000	0.998	0.982	0.823	0.693	0.477	0.415	0.366	0.314	
250	1,000	1,000	1,000	0.998	0.975	0.843	0.686	0.462	0.407	0.352	0.298	
300	1,000	1,000	1,000	0.979	0.858	0.730	0.514	0.444	0.397	0.340		

Tabel 1b, fagerstrand

A_{eff} [m ²]	Grassland [M ₁]										
	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	8000	
80	47	72	87	102	131	103	177	165	190	182	186
70	48	73	87	102	131	105	177	165	190	182	186
60	48	73	88	103	129	101	174	164	189	182	184
110	47	68	83	97	128	100	175	163	188	181	184
130	46	67	81	94	123	157	173	182	197	193	193
150	45	68	79	92	121	158	172	181	198	190	190
200	44	63	76	95	115	120	183	176	186	189	191
250	43	61	74	96	113	149	180	177	193	188	194
300	43	61	72	93	112	146	180	178	183	185	190

Table 2c, W_{case}

Página 8

Volume 10 Number 1 February 2000

Opwekkingsrendement verwarming

$$T_{\text{exp}} = 35^{\circ}\text{C}; T_{\text{int}} = 25^{\circ}\text{C}$$
[illegible]Table 2a, $\bar{M}_{\text{w,exp}}$ [illegible]

Tabel 2b, f.ugend og rest

$A_{\text{eff}} [\text{m}^2]$	$Q_{\text{max}} [\text{W}]$	8000	10000	16000	20000	30000	40000	60000	80000	90000	100000
30	43	75	67	952	131	163	177	168	190	192	197
70	43	73	67	922	121	153	177	185	190	196	197
84	48	70	66	970	129	161	177	184	189	192	197
110	47	69	65	946	140	160	176	183	188	191	194
130	40	67	61	94	123	157	173	182	187	190	193
180	45	69	79	92	121	158	172	181	186	190	192
200	44	63	76	66	116	153	169	179	186	189	191
260	43	62	74	66	112	149	160	177	182	186	190
300	43	61	72	65	111	148	160	176	183	187	191

Table 3c. W_{max}

Opwekkingsrendement verwarming
 $\theta_{\text{top}} = 45^\circ\text{C}; \theta_{\text{ret}} = 35^\circ\text{C}$

A_1 [m ²]	$Q_{\text{max,verw}} [\text{MJ}]$	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000	16000	17000	18000	19000	20000	21000	22000	23000	24000	25000	26000	27000	28000	29000	30000	31000	32000	33000	34000	35000	36000	37000	38000	39000	40000	41000	42000	43000	44000	45000	46000	47000	48000	49000	50000	51000	52000	53000	54000	55000	56000	57000	58000	59000	60000	61000	62000	63000	64000	65000	66000	67000	68000	69000	70000	71000	72000	73000	74000	75000	76000	77000	78000	79000	80000	81000	82000	83000	84000	85000	86000	87000	88000	89000	90000	91000	92000	93000	94000	95000	96000	97000	98000	99000	100000	101000	102000	103000	104000	105000	106000	107000	108000	109000	110000	111000	112000	113000	114000	115000	116000	117000	118000	119000	120000	121000	122000	123000	124000	125000	126000	127000	128000	129000	130000	131000	132000	133000	134000	135000	136000	137000	138000	139000	140000	141000	142000	143000	144000	145000	146000	147000	148000	149000	150000	151000	152000	153000	154000	155000	156000	157000	158000	159000	160000	161000	162000	163000	164000	165000	166000	167000	168000	169000	170000	171000	172000	173000	174000	175000	176000	177000	178000	179000	180000	181000	182000	183000	184000	185000	186000	187000	188000	189000	190000	191000	192000	193000	194000	195000	196000	197000	198000	199000	200000	201000	202000	203000	204000	205000	206000	207000	208000	209000	210000	211000	212000	213000	214000	215000	216000	217000	218000	219000	220000	221000	222000	223000	224000	225000	226000	227000	228000	229000	230000	231000	232000	233000	234000	235000	236000	237000	238000	239000	240000	241000	242000	243000	244000	245000	246000	247000	248000	249000	250000	251000	252000	253000	254000	255000	256000	257000	258000	259000	260000	261000	262000	263000	264000	265000	266000	267000	268000	269000	270000	271000	272000	273000	274000	275000	276000	277000	278000	279000	280000	281000	282000	283000	284000	285000	286000	287000	288000	289000	290000	291000	292000	293000	294000	295000	296000	297000	298000	299000	300000	301000	302000	303000	304000	305000	306000	307000	308000	309000	310000	311000	312000	313000	314000	315000	316000	317000	318000	319000	320000	321000	322000	323000	324000	325000	326000	327000	328000	329000	330000	331000	332000	333000	334000	335000	336000	337000	338000	339000	340000	341000	342000	343000	344000	345000	346000	347000	348000	349000	350000	351000	352000	353000	354000	355000	356000	357000	358000	359000	360000	361000	362000	363000	364000	365000	366000	367000	368000	369000	370000	371000	372000	373000	374000	375000	376000	377000	378000	379000	380000	381000	382000	383000	384000	385000	386000	387000	388000	389000	390000	391000	392000	393000	394000	395000	396000	397000	398000	399000	400000	401000	402000	403000	404000	405000	406000	407000	408000	409000	410000	411000	412000	413000	414000	415000	416000	417000	418000	419000	420000	421000	422000	423000	424000	425000	426000	427000	428000	429000	430000	431000	432000	433000	434000	435000	436000	437000	438000	439000	440000	441000	442000	443000	444000	445000	446000	447000	448000	449000	450000	451000	452000	453000	454000	455000	456000	457000	458000	459000	460000	461000	462000	463000	464000	465000	466000	467000	468000	469000	470000	471000	472000	473000	474000	475000	476000	477000	478000	479000	480000	481000	482000	483000	484000	485000	486000	487000	488000	489000	490000	491000	492000	493000	494000	495000	496000	497000	498000	499000	500000	501000	502000	503000	504000	505000	506000	507000	508000	509000	510000	511000	512000	513000	514000	515000	516000	517000	518000	519000	520000	521000	522000	523000	524000	525000	526000	527000	528000	529000	530000	531000	532000	533000	534000	535000	536000	537000	538000	539000	540000	541000	542000	543000	544000	545000	546000	547000	548000	549000	550000	551000	552000	553000	554000	555000	556000	557000	558000	559000	560000	561000	562000	563000	564000	565000	566000	567000	568000	569000	570000	571000	572000	573000	574000	575000	576000	577000	578000	579000	580000	581000	582000	583000	584000	585000	586000	587000	588000	589000	590000	591000	592000	593000	594000	595000	596000	597000	598000	599000	600000	601000	602000	603000	604000	605000	606000	607000	608000	609000	610000	611000	612000	613000	614000	615000	616000	617000	618000	619000	620000	621000	622000	623000	624000	625000	626000	627000	628000	629000	630000	631000	632000	633000	634000	635000	636000	637000	638000	639000	640000	641000	642000	643000	644000	645000	646000	647000	648000	649000	650000	651000	652000	653000	654000	655000	656000	657000	658000	659000	660000	661000	662000	663000	664000	665000	666000	667000	668000	669000	670000	671000	672000	673000	674000	675000	676000	677000	678000	679000	680000	681000	682000	683000	684000	685000	686000	687000	688000	689000	690000	691000	692000	693000	694000	695000	696000	697000	698000	699000	700000	701000	702000	703000	704000	705000	706000	707000	708000	709000	710000	711000	712000	713000	714000	715000	716000	717000	718000	719000	720000	721000	722000	723000	724000	725000	726000	727000	728000	729000	730000	731000	732000	733000	734000	735000	736000	737000	738000	739000	740000	741000	742000	743000	744000	745000	746000	747000	748000	749000	750000	751000	752000	753000	754000	755000	756000	757000	758000	759000	760000	761000	762000	763000	764000	765000	766000	767000	768000	769000	770000	771000	772000	773000	774000	775000	776000	777000	778000	779000	780000	781000	782000	783000	784000	785000	786000	787000	788000	789000	790000	791000	792000	793000	794000	795000	796000	797000	798000	799000	800000	801000	802000	803000	804000	805000	806000	807000	808000	809000	810000	811000	812000	813000	814000	815000	816000	817000	818000	819000	820000	821000	822000	823000	824000	825000	826000	827000	828000	829000	830000	831000	832000	833000	834000	835000	836000	837000	838000	839000	840000	841000	842000	843000	844000	845000	846000	847000	848000	849000	850000	851000	852000	853000	854000	855000	856000	857000	858000	859000	860000	861000	862000	863000	864000	865000	866000	867000	868000	869000	870000	871000	872000	873000	874000	875000	876000	877000	878000	879000	880000	881000	882000	883000	884000	885000	886000	887000	888000	889000	890000	891000	892000	893000	894000	895000	896000	897000	898000	899000	900000	901000	902000	903000	904000	905000	906000	907000	908000	909000	910000	911000	912000	913000	914000	915000	916000	917000	918000	919000	920000	921000	922000	923000	924000	925000	926000	927000	928000	929000	930000	931000	932000	933000	934000	935000	936000	937000	938000	939000	940000	941000	942000	943000	944000	945000	946000	947000	948000	949000	950000	951000	952000	953000	954000	955000	956000	957000	958000	959000	960000	961000	962000	963000	964000	965000	966000	967000	968000	969000	970000	971000	972000	973000	974000	975000	976000	977000	978000	979000	980000	981000	982000	983000	984000	985000	986000	987000	988000	989000	990000	991000	992000	993000	994000	995000	996000	997000	998000	999000	1000000	1001000	1002000	1003000	1004000	1005000	1006000	1007000	1008000	1009000	1010000	1011000	1012000	1013000	1014000	1015000	1016000	1017000	1018000	1019000	1020000	1021000	1022000	1023000	1024000	1025000	1026000	1027000	1028000	1029000	1030000	1031000	1032000	1033000	1034000	1035000	1036000	1037000	1038000	1039000	1040000	1041000	1042000	1043000	1044000	1045000	1046000	1047000	1048000	1049000	1050000	1051000	1052000	1053000	1054000	1055000	1056000	1057000	1058000	1059000	1060000	1061000	1062000	1063000	1064000	1065000	1066000	1067000	1068000	1069000	1070000	1071000	1072000	1073000	1074000	1075000	1076000	1077000	1078000	1079000	1080000	1081000	1082000	1083000	1084000	1085000	1086000	1087000	1088000	1089000	1090000	1091000	1092000	1093000	1094000	1095000	1096000	1097000	1098000	1099000	11
----------------------------	-----------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----

Opwekkingsrendement verwarming

 $\theta_{\text{max}} = 80^\circ\text{C}; \theta_{\text{min}} = 60^\circ\text{C}$

A_1 [m]	$Q_{\text{max}} [\text{m}^3/\text{s}]$	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000
50	3.012	2.810	3.010	3.216	3.468	3.963	3.996	4.021	4.039	0.047	4.057	4.065
75	3.012	3.010	3.010	3.016	3.068	3.092	3.106	3.121	4.038	0.047	4.057	4.065
100	3.008	3.009	3.010	3.016	3.068	3.092	3.106	4.130	4.148	0.109	4.168	4.178
110	0.0207	4.037	4.042	4.052	4.062	4.108	4.262	4.273	4.282	0.205	4.315	4.326
130	1.148	1.148	1.150	1.151	1.201	1.201	3.261	3.280	4.610	0.405	4.641	4.648
160	0.245	4.245	4.246	4.247	4.247	4.290	4.465	4.532	4.534	0.564	4.582	4.590
200	0.442	4.442	4.446	4.447	4.448	4.616	4.661	4.724	4.730	0.773	4.788	4.799
250	0.603	4.603	4.608	4.609	4.613	4.771	4.868	4.882	4.883	0.924	4.890	4.902
300	0.748	4.748	4.746	4.748	4.749	4.892	4.927	4.953	4.957	1.113	4.932	5.144

Tablet Co. 770000

[illegible]

	Total Q _a , f _{generated}

λ [μ]	$Q_{\text{ext}}(\text{H}_2\text{O})$	6000	6500	8000	10000	15000	20000	30000	40000	50000	75000	100000
30	49	72	87	102	120	152	175	202	237	280	340	400
40	40	72	87	102	120	152	175	202	237	280	340	400
50	40	72	87	102	120	152	175	202	237	280	340	400
60	40	72	87	102	120	152	175	202	237	280	340	400
70	40	72	87	102	120	152	175	202	237	280	340	400
80	40	72	87	102	120	152	175	202	237	280	340	400
90	40	72	87	102	120	152	175	202	237	280	340	400
100	40	72	87	102	120	152	175	202	237	280	340	400
110	47	63	83	97	128	158	172	190	200	200	190	194
120	40	67	80	95	124	167	172	191	190	180	190	194
130	40	67	80	95	124	167	172	191	190	180	190	194
140	40	69	80	95	122	168	171	179	194	187	180	193
150	40	69	80	95	122	168	171	179	194	187	180	193
160	40	69	80	95	122	168	171	179	194	187	180	193
170	40	69	80	95	122	168	171	179	194	187	180	193
180	40	69	80	95	122	168	171	179	194	187	180	193
190	40	69	80	95	122	168	171	179	194	187	180	193
200	40	69	80	95	122	168	171	179	194	187	180	193
250	44	83	78	87	113	148	160	170	180	180	180	181
300	43	81	77	86	112	147	159	169	179	180	180	181

Federal Ex. W. 1000

Opwekkingsrendement verwarming

 $\theta_{\text{max}} = 70^\circ\text{C}; \theta_{\text{int}} = 50^\circ\text{C}$

A_1 [m]	Q=5000 [kN]																										Q=6000																										Q=7000																										Q=8000																										Q=9000																										Q=10000																										Q=11000																										Q=12000																										Q=13000																										Q=14000																										Q=15000																										Q=16000																										Q=17000																										Q=18000																										Q=19000																										Q=20000																										Q=21000																										Q=22000																										Q=23000																										Q=24000																										Q=25000																										Q=26000																										Q=27000																										Q=28000																										Q=29000																										Q=30000																										Q=31000																										Q=32000																										Q=33000																										Q=34000																										Q=35000																										Q=36000																										Q=37000																										Q=38000																										Q=39000																										Q=40000																										Q=41000																										Q=42000																										Q=43000																										Q=44000																										Q=45000																										Q=46000																										Q=47000																										Q=48000																										Q=49000																										Q=50000																										Q=51000																										Q=52000																										Q=53000																										Q=54000																										Q=55000																										Q=56000																										Q=57000																										Q=58000																										Q=59000																										Q=60000																										Q=61000																										Q=62000																										Q=63000																										Q=64000																										Q=65000																										Q=66000																										Q=67000																										Q=68000																										Q=69000																										Q=70000																										Q=71000																										Q=72000																										Q=73000																										Q=74000																										Q=75000																										Q=76000																										Q=77000																										Q=78000																										Q=79000																										Q=80000																										Q=81000																										Q=82000																										Q=83000																										Q=84000																										Q=85000																										Q=86000																										Q=87000																										Q=88000																										Q=89000																										Q=90000																										Q=91000																										Q=92000																										Q=93000																										Q=94000																										Q=95000																										Q=96000																										Q=97000																										Q=98000																										Q=99000																										Q=100000																									
10	-0.037	4.1037	4.3441	4.5544	4.7094	4.8187	4.8902	4.9322	4.9582	4.9712	4.9752	4.9712	4.9582	4.9322	4.8902	4.8187	4.7094	4.5544	4.3441	4.1037	3.8323	3.5308	3.2093	2.8778	2.5363	2.1848	1.8333	1.4818	1.1303	0.7788	0.4273	0.0758	-0.2762	-0.6277	-0.9792	-1.3307	-1.6822	-2.0337	-2.3852	-2.7367	-3.0882	-3.4397	-3.7912	-4.1427	-4.4942	-4.8457	-5.1972	-5.5487	-5.8992	-6.2507	-6.6012	-6.9517	-7.3022	-7.6527	-8.0032	-8.3537	-8.7042	-9.0547	-9.4052	-9.7557	-10.1062	-10.4567	-10.8072	-11.1577	-11.5082	-11.8587	-12.2092	-12.5597	-12.9102	-13.2607	-13.6112	-13.9617	-14.3122	-14.6627	-15.0132	-15.3637	-15.7142	-16.0647	-16.4152	-16.7657	-17.1162	-17.4667	-17.8172	-18.1677	-18.5182	-18.8687	-19.2192	-19.5697	-19.9202	-20.2707	-20.6212	-20.9717	-21.3222	-21.6727	-22.0232	-22.3737	-22.7242	-23.0747	-23.4252	-23.7757	-24.1262	-24.4767	-24.8272	-25.1777	-25.5282	-25.8787	-26.2292	-26.5797	-26.9302	-27.2807	-27.6312	-27.9817	-28.3322	-28.6827	-29.0332	-29.3837	-29.7342	-30.0847	-30.4352	-30.7857	-31.1362	-31.4867	-31.8372	-32.1877	-32.5382	-32.8887	-33.2392	-33.5897	-33.9402	-34.2907	-34.6412	-34.9917	-35.3422	-35.6927	-36.0432	-36.3937	-36.7442	-37.0947	-37.4452	-37.7957	-38.1462	-38.4967	-38.8472	-39.1977	-39.5482	-39.8987	-40.2492	-40.5997	-40.9502	-41.3007	-41.6512	-41.9917	-42.3422	-42.6927	-43.0432	-43.3937	-43.7442	-44.0947	-44.4452	-44.7957	-45.1462	-45.4967	-45.8472	-46.1977	-46.5482	-46.8987	-47.2492	-47.5997	-47.9502	-48.3007	-48.6512	-48.9917	-49.3422	-49.6927	-50.0432	-50.3937	-50.7442	-51.0947	-51.4452	-51.7957	-52.1462	-52.4967	-52.8472	-53.1977	-53.5482	-53.8987	-54.2492	-54.5997	-54.9502	-55.3007	-55.6512	-55.9917	-56.3422	-56.6927	-57.0432	-57.3937	-57.7442	-58.0947	-58.4452	-58.7957	-59.1462	-59.4967	-59.8472	-60.1977	-60.5482	-60.8987	-61.2492	-61.5997	-61.9502	-62.3007	-62.6512	-62.9917	-63.3422	-63.6927	-64.0432	-64.3937	-64.7442	-65.0947	-65.4452	-65.7957	-66.1462	-66.4967	-66.8472	-67.1977	-67.5482	-67.8987	-68.2492	-68.5997	-68.9502	-69.3007	-69.6512	-69.9917	-70.3422	-70.6927	-71.0432	-71.3937	-71.7442	-72.0947	-72.4452	-72.7957	-73.1462	-73.4967	-73.8472	-74.1977	-74.5482	-74.8987	-75.2492	-75.5997	-75.9502	-76.3007	-76.6512	-76.9917	-77.3422	-77.6927	-78.0432	-78.3937	-78.7442	-79.0947	-79.4452	-79.7957	-80.1462	-80.4967	-80.8472	-81.1977	-81.5482	-81.8987	-82.2492	-82.5997	-82.9502	-83.3007	-83.6512	-83.9917	-84.3422	-84.6927	-85.0432	-85.3937	-85.7442	-86.0947	-86.4452	-86.7957	-87.1462	-87.4967	-87.8472	-88.1977	-88.5482	-88.8987	-89.2492	-89.5997	-89.9502	-90.3007	-90.6512	-90.9917	-91.3422	-91.6927	-92.0432	-92.3937	-92.7442	-93.0947	-93.4452	-93.7957	-94.1462	-94.4967	-94.8472	-95.1977	-95.5482	-95.8987	-96.2492	-96.5997	-96.9502	-97.3007	-97.6512	-97.9917	-98.3422	-98.6927	-99.0432	-99.3937	-99.7442	-100.0947	-100.4452	-100.7957	-101.1462	-101.4967	-101.8472	-102.1977	-102.5482	-102.8987	-103.2492	-103.5997	-103.9502	-104.3007	-104.6512	-104.9917	-105.3422	-105.6927	-106.0432	-106.3937	-106.7442	-107.0947	-107.4452	-107.7957	-108.1462	-108.4967	-108.8472	-109.1977	-109.5482	-109.8987	-110.2492	-110.5997	-110.9502	-111.3007	-111.6512	-111.9917	-112.3422	-112.6927	-113.0432	-113.3937	-113.7442	-114.0947	-114.4452	-114.7957	-115.1462	-115.4967	-115.8472	-116.1977	-116.5482	-116.8987	-117.2492	-117.5997	-117.9502	-118.3007	-118.6512	-118.9917	-119.3422	-119.6927	-120.0432	-120.3937	-120.7442	-121.0947	-121.4452	-121.7957	-122.1462	-122.4967	-122.8472	-123.1977	-123.5482	-123.8987	-124.2492	-124.5997	-124.9502	-125.3007	-125.6512	-125.9917	-126.3422	-126.6927	-127.0432	-127.3937	-127.7442	-128.0947	-128.4452	-128.7957	-129.1462	-129.4967	-129.8472	-130.1977	-130.5482	-130.8987	-131.2492	-131.5997	-131.9502	-132.3007	-132.6512	-132.9917	-133.3422	-133.6927	-134.0432	-134.3937	-134.7442	-135.0947	-135.4452	-135.7957	-136.1462	-136.4967	-136.8472	-137.1977	-137.5482	-137.8987	-138.2492	-138.5997	-138.9502	-139.3007	-139.6512	-139.9917	-140.3422	-140.6927	-141.0432	-141.3937	-141.7442	-142.0947	-142.4452	-142.7957	-143.1462	-143.4967	-143.8472	-144.1977	-144.5482	-144.8987	-145.2492	-145.5997	-145.9502	-146.3007	-146.6512	-146.9917	-147.3422	-147.6927	-148.0432	-148.3937	-148.7442	-149.0947	-149.4452	-149.7957	-150.1462	-150.4967	-150.8472	-151.1977	-151.5482	-151.8987	-152.2492	-152.5997	-152.9502	-153.3007	-153.6512	-153.9917	-154.3422	-154.6927	-155.0432	-155.3937	-155.7442	-156.0947	-156.4452	-156.7957	-157.1462	-157.4967	-157.8472	-158.1977	-158.5482	-158.8987	-159.2492	-159.5997	-159.9502	-160.3007	-160.6512	-160.9917	-161.3422	-161.6927	-162.0432	-162.3937	-162.7442	-163.0947	-163.4452	-163.7957	-164.1462	-164.4967	-164.8472	-165.1977	-165.5482	-165.8987	-166.2492	-166.5997	-166.9502	-167.3007	-167.6512	-167.9917	-168.3422	-168.6927	-169.0432	-169.3937	-169.7442	-170.0947	-170.4452	-170.7957	-171.1462	-171.4967	-171.8472	-172.1977	-172.5482	-172.8987	-173.2492	-173.5997	-173.9502	-174.3007	-174.6512	-174.9917	-175.3422	-175.6927	-176.0432	-176.3937	-176.7442	-177.0947	-177.4452	-177.7957	-178.1462	-178.4967	-178.8472	-179.1977	-179.5482	-179.8987	-180.2492	-180.5997	-180.9502	-181.3007	-181.6512	-181.9917	-182.3422	-182.6927	-183.0432	-183.3937	-183.7442	-184.0947	-184.4452	-184.7957	-185.1462	-185.4967	-185.8472	-186.1977	-186.5482	-186.8987	-187.2492	-187.5997	-187.9502	-188.3007	-188.6512	-188.9917	-189.3422	-189.6927	-190.0432	-190.3937	-190.7442	-191.0947	-191.4452	-191.7957	-192.1462	-192.4967	-192.8472	-193.1977	-193.5482	-193.8987	-194.2492	-194.5997	-194.9502	-195.3007	-195.6512	-195.9917	-196.3422	-196.6927	-197.0432	-197.3937	-197.7442	-198.0947	-198.4452	-198.7957	-199.1462	-199.4967	-199.8472	-200.1977	-200.5482	-200.8987	-201.2492	-201.5997	-201.9502	-202.3007	-202.6512	-202.9917	-203.3422	-203.6927	-204.0432	-204.3937	-204.7442	-205.0947	-205.4452	-205.7957	-206.1462	-206.4967	-206.8472	-207.1977	-207.5482	-207.8987	-208.2492	-208.5997	-208.9502	-209.3007	-209.6512	-209.9917	-210.3422	-210.6927	-211.0432	-211.3937	-211.7442	-212.0947	-212.4452	-212.7957	-213.1462	-213.4967	-213.8472	-214.1977	-214.5482	-214.8987	-215.2492	-215.5997	-215.9502	-216.3007	-216.6512	-216.9917	-217.3422	-217.6927	-218.0432	-218.3937	-218.7442	-219.0947	-219.4452	-219.7957	-220.1462	-220.4967	-220.8472	-221.1977	-221.5482	-221.8987	-222.2492	-222.5997	-222.9502	-223.3007	-223.6512	-223.9917	-224.3422	-224.6927	-225.0432	-225.3937	-225.7442	-226.0947	-226.4452	-226.7957	-227.1462	-227.4967	-227.8472	-228.1977	-228.5482	-228.8987	-229.2492	-229.5997	-229.9502	-230.3007	-230.6512	-230.9917	-231.3422	-231.6927	-232.0432	-232.3937	-232.7442	-233.0947	-233.4452	-233.7957	-234.1462	-234.4967	-234.8472	-235.1977	-235.5482	-235.8987	-236.2492	-236.5997	-236.9502	-237.3007	-237.6512	-237.9917	-238.3422	-238.6927	-239.0432	-239.3937	-239.7442	-240.0947	-240.4452	-240.7957	-241.1462	-241.4967	-241.8472	-242.1977	-242.5482	-242.8987	-243.2492	-243.5997	-243.9502	-244.3007	-244.6512	-244.9917	-245.3422	-245.6927	-246.0432	-246.3937	-246.7442	-247.0947	-247.4452	-247.7957	-248.1462	-248.4967	-248.8472	-249.1977	-249.5482	-249.8987	-250.2492	-250.5997	-250.9502	-251.3007	-251.6512	-251.9917	-252.3422	-252.6927	-253.0432	-253.3937	-253.7442	-254.0947	-254.4452	-254.7957	-255.1462	-255.4967	-255.8472	-256.1977	-256.5482	-256.8987	-257.2492	-257.5997	-257.9502	-258.3007	-258.6512	-258.9917	-259.3422	-259.6927	-260.0432	-260.3937	-260.7442	-261.0947	-261.4452	-261.7957	-262.1462	-262.4967	-262.8472	-263.1977	-263.5482	-263.8987	-264.2492	-264.5997	-264.9502	-265.3007	-265.6512	-265.9917	-266.3422	-266.6927	-267.0432	-267.3937	-267.7442	-268.0947	-268.4452	-268.7957	-269.1462	-269.4967	-269.8472	-270.1977	-270.5482	-270.8987	-271.2492	-271.5997	-271.9502	-272.3007	-272.6512	-272.9917	-273.3422	-273.6927	-274.0432	-274.3937	-274.7442	-275.0947	-275.4452	-275.7957	-276.1462	-276.4967	-276.8472	-277.1977	-277.5482	-277.8987	-278.2492	-278.5997	-278.9502	-279.3007	-279.6512	-279.9917	-280.3422	-280.6927	-281.0432	-281.3937	-281.7442	-282.0947	-282.4452	-282.7957	-283.1462	-283.4967	-283.8472	-284.1977	-284.5482	-284.8987	-285.2492	-285.5997	-285.9502	-286.3007	-286.6512	-286.9917	-287.3422	-287.6927	-288.0432	-288.3937	-288.7442	-289.0947	-289.4452	-289.7957	-290.1462	-2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Table 5a. *Mycoplasma*

A_1 [μ]	D_{max} [Å]	λ [Å]									
		2000	6000	8000	10000	12000	20000	30000	40000	60000	80000
50	1.000	1.000	0.997	0.994	0.910	0.712	0.508	0.483	0.362	0.207	0.104
70	1.000	1.000	0.997	0.984	0.910	0.712	0.508	0.483	0.362	0.207	0.104
90	1.000	1.000	0.996	0.986	0.910	0.728	0.502	0.476	0.362	0.207	0.104
110	1.000	1.000	0.989	0.989	0.826	0.748	0.508	0.482	0.316	0.169	0.072
130	1.000	1.000	0.989	0.987	0.836	0.762	0.512	0.509	0.427	0.232	0.100
150	1.000	1.000	0.989	0.986	0.842	0.771	0.523	0.518	0.437	0.250	0.108
180	1.000	1.000	0.990	0.986	0.850	0.782	0.530	0.532	0.463	0.280	0.120
200	1.000	1.000	0.990	0.986	0.850	0.782	0.530	0.532	0.463	0.280	0.120
250	1.000	1.000	0.990	0.986	0.850	0.782	0.530	0.532	0.463	0.280	0.120
300	1.000	1.000	0.990	0.986	0.850	0.782	0.530	0.532	0.463	0.280	0.120
350	1.000	1.000	0.990	0.986	0.850	0.782	0.530	0.532	0.463	0.280	0.120
400	1.000	1.000	0.990	0.986	0.850	0.782	0.530	0.532	0.463	0.280	0.120

Table 2a, $f_{\text{aggregates}}$

ρ [g cm ⁻³]	$Q_{\text{max}}[\text{Å}^3]$	3000	6000	8000	10000	15000	25000	35000	45000	55000	65000
30	49	74	88	104	120	154	178	182	130	132	167
40	48	74	88	104	120	154	178	182	130	132	167
50	48	74	88	104	120	154	178	182	130	132	167
60	48	74	88	104	120	154	178	182	130	132	167
80	48	72	87	102	117	162	176	184	150	152	184
100	48	72	87	102	117	162	176	184	150	152	184
150	48	70	85	99	128	160	175	183	166	161	184
200	47	69	83	97	126	159	174	183	160	160	183
300	47	69	83	97	126	159	174	183	160	160	183
400	46	68	82	96	124	157	173	182	160	160	182
500	45	68	82	96	124	157	173	182	160	160	182
600	45	68	82	96	124	157	173	182	160	160	182
800	44	64	79	89	119	160	179	189	130	131	125
1000	44	64	79	89	119	160	179	189	130	131	125
1500	44	62	75	87	114	149	167	178	154	156	121
2000	44	62	75	87	114	149	167	178	154	156	121
3000	44	62	75	87	114	149	167	178	154	156	121

about 50 MW



Pagina 10
Nummer 70709/02

Woning met hoog energieverbruik waarvoor geldt:
 $Q_{\text{verd}}/A_{\text{verd}} > 150 \text{ MJ/m}^2$
(pagina 10 t/m 17)



Pagina 9
Nummer 70709/02

Hulpenergie ventilatie

A_v [m ²]	P_{vent} [Watt]
80	6,66
70	7,33
60	8,09
110	5,20
130	10,59
180	12,24
200	17,60
250	24,61
300	33,33

Tabel 7

Opwekingsrendement warmtapwaterbereiding

A_v [m ²]	$Q_{\text{aanzien}} \text{ [MJ]}$									
	4000	6000	8000	11000	14000	16000	18000	20000	22000	24000
80	2,233	2,394	2,477	2,603	2,661	2,680	2,697	2,713	2,729	2,745
70	2,233	2,394	2,477	2,603	2,661	2,680	2,697	2,713	2,729	2,745
60	2,233	2,394	2,477	2,603	2,661	2,680	2,697	2,713	2,729	2,745
110	2,240	2,479	2,650	2,797	2,866	2,917	2,960	2,997	3,034	3,071
130	2,400	2,630	2,884	2,962	3,095	3,202	3,282	3,344	3,406	3,468
180	2,648	2,861	2,797	2,919	3,126	3,257	3,357	3,414	3,471	3,528
200	2,647	2,864	2,847	3,037	3,252	3,420	3,577	3,677	3,777	3,877
250	2,620	2,780	2,830	3,131	3,253	3,420	3,577	3,677	3,777	3,877
300	2,593	2,830	3,011	3,211	3,438	3,620	3,815	3,915	4,015	4,115

Tabel 8a, η_{aanzien}

$Q_{\text{aanzien}} \text{ [MJ]}$				
4000	6000	8000	11000	14000
0,000	0,000	0,760	0,776	0,000

Tabel 8b, η_{aanzien}

Page 11

Aberrant - Toxicity Not

Opwekkingsrendement verwarming

 $\theta_{\text{max}} = 30^\circ\text{C}; \theta_{\text{ref}} = 20^\circ\text{C}$ [illegible]

Tabel 1a. Tjuzgen (op vermenen)

Age (yr)	Westergaardsen, Georgia (MI)									
	3000	5000	8000	10000	15000	20000	40000	50000	80000	90000
50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.73	0.71	0.80	0.49	0.52
60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.63	0.71	0.80	0.42	0.37
70	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.45	0.73	0.80	0.42	0.37
80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.40	0.30	0.60	0.47	0.42	0.30
90	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	0.15	0.40	0.41	0.38	0.27
100	1.00	1.00	1.00	1.00	0.10	0.05	0.20	0.52	0.42	0.24
110	1.00	1.00	1.00	1.00	0.05	0.02	0.10	0.44	0.41	0.16
120	1.00	1.00	1.00	1.00	0.02	0.01	0.17	0.44	0.41	0.16
130	1.00	1.00	1.00	1.00	0.01	0.00	0.05	0.37	0.40	0.08
140	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
150	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
160	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
170	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
180	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
190	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
200	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
210	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
220	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
230	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
240	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
250	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
260	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
270	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
280	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
290	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04
300	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.43	0.04

Year	1996	1997	1998	1999
Label 1b, frozen (fractie verwarmd)				

Ag [°C]	Wärmestromdichte $\dot{Q}_{\text{Wärme}}$ [W/m ²]									
	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500
80	43	72	87	103	141	191	213	225	229	233
70	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
60	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
50	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
40	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
30	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
20	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
10	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
0	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
-10	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
-20	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
-30	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
-40	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
-50	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
-60	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
-70	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
-80	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
-90	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233
-100	48	72	87	103	141	191	213	225	229	233

Table 1c. Whole (halpern) grown in Mt.

Figura 12

NUMBER 7809/102

Cv afgrifttemperatur 35/25°C

Age	Weighted-sums CH-Cl ₃ (M)									
	2000	4000	6000	10000	14000	20000	26000	34000	44000	56000
60	4.985	4.985	4.905	4.865	4.907	4.872	4.773	4.874	4.874	4.874
70	4.985	4.985	4.895	4.865	4.907	4.872	4.773	4.874	4.874	4.874
80	5.028	5.029	5.230	5.028	5.038	5.034	5.048	5.038	5.037	5.037
110	5.243	5.243	5.240	5.244	5.244	5.260	5.261	5.262	5.262	5.263
130	5.438	5.438	5.438	5.438	5.438	5.439	5.437	5.438	5.439	5.439
150	5.583	5.583	5.589	5.583	5.584	5.595	5.597	5.597	5.597	5.597
200	5.817	5.817	5.817	5.817	5.818	5.840	5.847	5.846	5.849	5.849
260	6.218	6.218	6.219	6.219	6.218	6.250	6.258	6.258	6.261	6.261
360	6.498	6.498	6.498	6.498	6.498	6.540	6.548	6.547	6.547	6.547

Tabel 3a. 7 Hagen (top verwarren)

[illegible]Table 2b. *Figures (fractie verwaamt)*

λ [nm]	Harrisville, Pa. Ch-14 [M μ]									
	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560
58	49	72	88	103	141	191	213	223	229	232
78	48	72	88	103	141	191	213	223	229	232
98	42	70	83	97	127	168	201	209	208	214
110	47	78	83	97	132	162	201	205	211	203
130	48	87	86	139	181	207	218	216	223	228
150	43	86	79	98	138	179	204	216	219	226
200	44	82	76	99	122	172	211	223	229	234
250	43	81	74	98	118	167	198	213	227	230
300	43	80	72	93	112	164	198	211	220	229

Table 2c. Whuan (MJ) bulperanga warwarra

Cv afgifttemperatuur 55/45°C.

Age (yr)	Weight (kg)									
	2000	1990	1980	1970	1960	1950	1940	1930	1920	1910
50	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
60	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
70	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
80	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
90	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
100	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
110	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
120	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
130	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
140	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
150	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
160	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
170	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
180	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
190	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
200	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
210	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
220	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
230	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
240	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
250	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
260	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
270	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
280	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
290	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321
300	4.361	3.903	3.363	2.853	2.370	1.935	1.475	1.095	0.710	0.321

Tabel 4a, η^2 Hg₂ (cop verwarmen)

Age [yr]	Mass (solar masses)	GH (in %)	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000	16000	17000	18000
55	1.000	1.000	1.320	1.000	0.896	0.811	0.703	0.590	0.495	0.422	0.371	0.312				
75	1.000	1.000	1.200	1.000	0.896	0.811	0.703	0.590	0.495	0.422	0.371	0.312				
95	1.000	1.000	1.000	1.000	0.896	0.811	0.728	0.590	0.495	0.422	0.371	0.312				
110	1.000	1.000	1.000	1.000	0.891	0.809	0.728	0.591	0.492	0.417	0.366	0.306				
130	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.728	0.592	0.492	0.417	0.366	0.306				
150	1.000	1.000	1.000	1.000	0.884	0.807	0.728	0.594	0.492	0.417	0.366	0.306				
170	1.000	1.000	1.000	1.000	0.887	0.807	0.729	0.595	0.492	0.417	0.366	0.306				
190	1.000	1.000	1.000	1.000	0.888	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
210	1.000	1.000	1.000	1.000	0.889	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
230	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
250	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
270	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
290	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
310	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
330	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
350	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
370	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
390	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
410	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
430	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
450	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
470	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
490	1.000	1.000	1.000	1.000	0.890	0.809	0.729	0.597	0.493	0.418	0.367	0.307				
510	1.000	1.000</														

Tabel 4b, *fliegen (fractie verwarren)*

Alt [m]	Hohensteinwarte GIs in [W]									
	3000	2000	1000	1000	1000	2000	3000	4000	5000	6000
50	46	70	88	120	142	181	213	222	229	232
75	49	73	89	125	142	181	213	222	229	232
100	48	71	87	122	139	180	211	222	228	231
110	47	70	84	120	135	181	208	217	221	226
130	47	68	82	97	131	182	207	218	228	235
160	46	67	81	96	128	183	206	216	224	229
200	45	66	79	91	122	174	203	216	223	228
250	44	63	75	86	118	169	198	213	222	227
300	43	61	73	86	116	166	211	207	220	225

Tablet 4c, Whisker (ultrapure) verwarman in 5d)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Cv afgiftetemperatur 45/35°C.

A_g [m]	Wavelength [nm]	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
80	4.875	4.873	5.073	4.873	4.680	4.716	4.730	4.744	4.748	4.750	4.763	4.763		
70	4.675	4.673	4.673	4.673	4.680	4.716	4.730	4.744	4.748	4.750	4.763	4.763		
60	4.823	4.823	4.823	4.823	4.830	4.866	4.880	4.888	4.900	4.905	4.967	4.967		
50	5.023	5.023	5.023	5.023	5.038	5.066	5.091	5.107	5.110	5.112	5.152	5.152		
40	5.156	5.162	5.166	5.166	5.200	5.250	5.285	5.278	5.284	5.287	5.290	5.300		
30	5.347	5.347	5.347	5.347	5.361	5.398	5.419	5.433	5.442	5.444	5.448			
20	5.696	5.696	5.696	5.696	5.705	5.740	5.750	5.767	5.770	5.775	5.778			
10	5.939	5.939	5.939	5.935	5.927	5.953	5.963	6.003	6.030	6.036	6.042	6.048		
0	6.148	6.148	6.148	6.147	6.151	6.202	6.244	6.268	6.280	6.286	6.290	6.294		

Table 3a. η -Hagen (top row) and η -Hagen (bottom row)

Alt [m]	Wormstichhöhe Grösde [MJ]									
	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000
30	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
40	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
50	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
60	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
70	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
80	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
90	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
100	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
110	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
120	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
130	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
140	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
150	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
160	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
170	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
180	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
190	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
200	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
210	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
220	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
230	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
240	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
250	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
260	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
270	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
280	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
290	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420
300	1,000	1,030	1,000	1,000	0,980	0,988	0,710	0,590	0,494	0,420

Table 3a. Hagen (Hatcha vovman).

Alt (m)	Wannsteinbooma	Görzels (MJ)	5000	6000	10000	15000	25000	35000	40000	50000	60000	75000	90000
90	40	72	60	104	141	182	213	223	228	238	235	237	
70	40	72	68	104	141	182	213	223	228	238	236	237	
50	40	71	60	121	133	188	211	222	228	231	234	236	
110	47	69	60	121	133	184	209	221	227	231	233	236	
130	66	67	81	95	130	182	207	219	228	230	233	235	
140	66	66	60	60	127	118	206	218	225	229	232	235	
200	64	64	77	69	121	173	201	215	223	226	231	234	
280	64	62	74	66	117	168	196	213	222	227	230	233	
300	63	61	72	64	113	164	195	211	220	226	229	233	

Table 3c. Wavenumbers (calculated with B3LYP)

Cv afgifttemperatuur 80/60°C

[illegible]Tabel 6a. η (agen (cap. versuimen))

A_{eff} [m ²]	Wave range [nm]	CH ₂ etc. [Å]	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
66	0.170	0.075	0.170	0.073	0.062	0.539	0.083	0.266	0.477	0.411	0.780
76	0.170	0.075	0.170	0.073	0.062	0.339	0.083	0.266	0.477	0.411	0.361
86	0.170	0.075	0.170	0.073	0.064	0.351	0.700	0.266	0.460	0.423	0.371
110	0.170	0.073	0.170	0.073	0.064	0.364	0.719	0.266	0.457	0.439	0.366
130	0.170	0.073	0.170	0.067	0.176	0.738	0.073	0.261	0.451	0.497	0.336
150	0.170	0.073	0.170	0.068	0.884	0.748	0.034	0.482	0.461	0.407	0.340
200	0.170	0.063	0.170	0.070	0.861	0.772	0.003	0.550	0.481	0.429	0.364
250	0.170	0.063	0.170	0.070	0.975	0.311	0.790	0.073	0.503	0.446	0.379
300	0.170	0.073	0.170	0.073	0.975	0.200	0.000	0.596	0.503	0.440	0.391

Tabel 6b. Fitogen (fractie verwaaien)

Δg [m ²]	Werte für Δg in [m ²]									
	3000	8000	8000	10000	15000	20000	30000	40000	50000	60000
30	49	72	88	104	142	180	211	220	226	229
70	48	72	88	104	141	180	211	220	226	229
90	48	71	88	103	138	180	209	218	226	229
110	47	69	84	98	134	180	207	219	224	229
130	46	68	82	96	130	180	205	217	224	227
150	46	68	82	94	128	179	203	216	220	227
200	45	64	77	90	123	173	200	205	220	223
250	44	60	73	86	119	169	196	210	218	224
300	43	61	73	86	118	166	194	209	216	223

Tabel 6c. W/haux (hulpen) in vermeten in RAN

Ov Afgifttemperatur 70/50°C.

Aq (m ²)	Warrensville 2000	Grice 2000	Grice 2005	Grice 2009	Grice 2010	Grice 2011	Grice 2012	Grice 2013	Grice 2014	Grice 2015	Grice 2016	Grice 2017	Grice 2018	Grice 2019	Grice 2020	Grice 2021	Grice 2022	Grice 2023	Grice 2024	Grice 2025	Grice 2026	Grice 2027	Grice 2028	Grice 2029	Grice 2030	Grice 2031	Grice 2032	Grice 2033	Grice 2034	Grice 2035	Grice 2036	Grice 2037	Grice 2038	Grice 2039	Grice 2040	Grice 2041	Grice 2042	Grice 2043	Grice 2044	Grice 2045	Grice 2046	Grice 2047	Grice 2048	Grice 2049	Grice 2050	Grice 2051	Grice 2052	Grice 2053	Grice 2054	Grice 2055	Grice 2056	Grice 2057	Grice 2058	Grice 2059	Grice 2060	Grice 2061	Grice 2062	Grice 2063	Grice 2064	Grice 2065	Grice 2066	Grice 2067	Grice 2068	Grice 2069	Grice 2070	Grice 2071	Grice 2072	Grice 2073	Grice 2074	Grice 2075	Grice 2076	Grice 2077	Grice 2078	Grice 2079	Grice 2080	Grice 2081	Grice 2082	Grice 2083	Grice 2084	Grice 2085	Grice 2086	Grice 2087	Grice 2088	Grice 2089	Grice 2090	Grice 2091	Grice 2092	Grice 2093	Grice 2094	Grice 2095	Grice 2096	Grice 2097	Grice 2098	Grice 2099	Grice 2100	Grice 2101	Grice 2102	Grice 2103	Grice 2104	Grice 2105	Grice 2106	Grice 2107	Grice 2108	Grice 2109	Grice 2110	Grice 2111	Grice 2112	Grice 2113	Grice 2114	Grice 2115	Grice 2116	Grice 2117	Grice 2118	Grice 2119	Grice 2120	Grice 2121	Grice 2122	Grice 2123	Grice 2124	Grice 2125	Grice 2126	Grice 2127	Grice 2128	Grice 2129	Grice 2130	Grice 2131	Grice 2132	Grice 2133	Grice 2134	Grice 2135	Grice 2136	Grice 2137	Grice 2138	Grice 2139	Grice 2140	Grice 2141	Grice 2142	Grice 2143	Grice 2144	Grice 2145	Grice 2146	Grice 2147	Grice 2148	Grice 2149	Grice 2150	Grice 2151	Grice 2152	Grice 2153	Grice 2154	Grice 2155	Grice 2156	Grice 2157	Grice 2158	Grice 2159	Grice 2160	Grice 2161	Grice 2162	Grice 2163	Grice 2164	Grice 2165	Grice 2166	Grice 2167	Grice 2168	Grice 2169	Grice 2170	Grice 2171	Grice 2172	Grice 2173	Grice 2174	Grice 2175	Grice 2176	Grice 2177	Grice 2178	Grice 2179	Grice 2180	Grice 2181	Grice 2182	Grice 2183	Grice 2184	Grice 2185	Grice 2186	Grice 2187	Grice 2188	Grice 2189	Grice 2190	Grice 2191	Grice 2192	Grice 2193	Grice 2194	Grice 2195	Grice 2196	Grice 2197	Grice 2198	Grice 2199	Grice 2200	Grice 2201	Grice 2202	Grice 2203	Grice 2204	Grice 2205	Grice 2206	Grice 2207	Grice 2208	Grice 2209	Grice 2210	Grice 2211	Grice 2212	Grice 2213	Grice 2214	Grice 2215	Grice 2216	Grice 2217	Grice 2218	Grice 2219	Grice 2220	Grice 2221	Grice 2222	Grice 2223	Grice 2224	Grice 2225	Grice 2226	Grice 2227	Grice 2228	Grice 2229	Grice 2230	Grice 2231	Grice 2232	Grice 2233	Grice 2234	Grice 2235	Grice 2236	Grice 2237	Grice 2238	Grice 2239	Grice 2240	Grice 2241	Grice 2242	Grice 2243	Grice 2244	Grice 2245	Grice 2246	Grice 2247	Grice 2248	Grice 2249	Grice 2250	Grice 2251	Grice 2252	Grice 2253	Grice 2254	Grice 2255	Grice 2256	Grice 2257	Grice 2258	Grice 2259	Grice 2260	Grice 2261	Grice 2262	Grice 2263	Grice 2264	Grice 2265	Grice 2266	Grice 2267	Grice 2268	Grice 2269	Grice 2270	Grice 2271	Grice 2272	Grice 2273	Grice 2274	Grice 2275	Grice 2276	Grice 2277	Grice 2278	Grice 2279	Grice 2280	Grice 2281	Grice 2282	Grice 2283	Grice 2284	Grice 2285	Grice 2286	Grice 2287	Grice 2288	Grice 2289	Grice 2290	Grice 2291	Grice 2292	Grice 2293	Grice 2294	Grice 2295	Grice
-------------------------	----------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-------

Tabel 5a. Tjilgjen (log verwarmd)

Age [yr]	Wormstichrate Gr-calc [MJ]											
	3400	4600	6000	7000	7900	29000	39000	49000	59000	69000	74000	80000
80	1,000	1,300	1,000	1,000	0,885	0,687	0,686	0,579	0,498	0,418	0,300	0,310
70	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,687	0,686	0,579	0,498	0,418	0,300	0,310
60	1,000	1,000	1,000	1,000	0,886	0,687	0,686	0,579	0,498	0,418	0,300	0,303
50	1,000	1,000	1,000	1,000	0,886	0,687	0,686	0,579	0,498	0,418	0,300	0,303
40	1,000	1,000	1,000	1,000	0,886	0,687	0,686	0,579	0,498	0,418	0,300	0,303
30	1,000	1,000	1,000	1,000	0,886	0,687	0,686	0,579	0,498	0,418	0,300	0,303
20	1,000	1,000	1,000	1,000	0,886	0,687	0,686	0,579	0,498	0,418	0,300	0,303
10	1,000	1,000	1,000	1,000	0,886	0,687	0,686	0,579	0,498	0,418	0,300	0,303
0	1,000	1,000	1,000	1,000	0,886	0,687	0,686	0,579	0,498	0,418	0,300	0,303

Table 50. *Figgen (Fractile vergaemen)*

A_{eff} (μm^2)	Bariumborate 3200	600	1200	1800	2400	3600	4800	5600	6400	7600	Model
60	45	73	88	103	143	182	213	233	279	332	337
70	46	72	86	108	143	181	219	233	279	332	337
80	46	72	87	103	144	193	221	232	279	332	336
110	48	70	86	100	136	186	213	227	271	320	326
130	47	69	83	97	132	183	207	218	256	303	316
140	48	67	81	95	129	180	206	216	255	299	305
200	48	65	78	91	124	176	202	218	252	298	301
260	44	63	75	86	120	171	188	211	222	256	270
300	44	63	74	86	118	167	188	211	222	256	270

Tabel 3c. Whaux (Pulpaengle) vohwawee (in MLI)



Pagina 17
Nieuw: 78039/102

Ventilatie

A _g [m ²]	Q _{vent} [MJ]	P _{vent} [Watt]
60	210	6,68
70	228	7,23
80	255	8,09
110	290	9,20
130	334	10,59
150	368	12,24
200	555	17,60
250	776	24,61
300	1051	33,33

Tabel 7. (Inhoudende ventilatie + verwarmen)

Warm tapwater

A _g [m ²]	Verwarmingskosten GW-da [MJ]				
	4000	6000	8000	11000	15000
60	2,273	2,354	2,437	2,603	2,651
70	2,233	2,354	2,437	2,603	2,651
80	2,282	2,408	2,491	2,751	2,814
110	2,240	2,472	2,603	2,797	2,896
130	2,403	2,530	2,694	2,862	3,000
150	2,440	2,580	2,737	2,919	3,126
200	2,547	2,684	2,847	3,037	3,252
250	2,629	2,798	2,930	3,131	3,263
300	2,623	2,828	3,011	3,211	3,438

Tabel 8a. η W gen (op verwarmen tapwater)

Verwarmingskosten GW-da [MJ]				
4000	6000	8000	11000	15000
0,352	0,363	0,376	0,420	0,442

Tabel 8b. η W gen (hele verwarmen tapwater)



Certificaatsnummer: C61704/01 Vervangt: --
 Uitgegeven: 2011-05-31 Eerste uitgave: 2007-06-14

Productcertificaat GASKEUR CV Toestellen

VERKLARING VAN KIWA

Met dit, conform het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie, afgegeven productcertificaat verklaart Kiwa dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat het door

Nefit B.V.,

geleverde product, voorzien van de Gaskeur®-labeling zoals op dit certificaat vermeld, bij aflevering voldoet aan de, in de Kiwa BRL's GASKEUR CV Toestellen, gestelde eisen.

PRODUCTNAAM

Nefit Topline Aquapower Plus HRC 25/CW6

RENDERINGSWAARDEN:

Het conform Gaskeur/CW bepaalde jaargebruikrendement op tapwater, bedraagt 83,4% (H). Afhankelijk van de bruto warmtebehoefte voor tapwater volgens NEN 5128 / NEN 7120 kunnen voor de EPC-bepaling de volgende rendementswaarden worden gehanteerd:

Q bruto tapwater / Q W warmte (MJ/jaar)		η opwarm (H) / η Verwarm (H) Algemeen conform norme
Van:	Tot:	
0	4594	0,625
4594	7074	0,630
7074	9508	0,635
9508	11492	0,700
11492	13747	0,735
13747	∞	0,730

B. Meekma

Bouke Meekma
Kiwa

Kiwa Nederland B.V.
Willemsdord 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel. 055 539 33 55
Fax 055 539 34 62
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl



Nefit B.V.
Zilverdoostraat 1
7418 BG DEVENTER
Tel. 0570 67 85 85
Fax 0570 67 85 82
E-mail gaskeur@nefit.nl
www.nefit.nl



Verklaring conform norm

TNO | Kennis voor zaken



Primair hulpenergiegebruik voor verwarming t.b.v. de NEN 5128:2004/A1:2008 voor Nefit Topline & Topline Aquapower ketels

In opdracht van Nefit BV is voor de Nefit Topline & Nefit Topline Aquapower ketels de berekeningswijze van het primair hulpenergiegebruik voor verwarming vastgesteld voor gebruik in NEN 5128:2004/A1:2008. Deze berekeningswijze is conform de in het wijzigingsblad A1:2008 voor NEN 5128, bijlage L, gegeven normatieve methode voor "Bepaling elektrisch hulpenergiegebruik voor centrale verwarming met individuele toestellen". De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de waarde zoals die in hoofdstuk 8.5 wordt berekend op basis van forfaitaire waarden. De waarde mag worden gebruikt in

formule 2 in hoofdstuk 5.3.1.2. Op de volgende pagina is de berekeningswijze van het primair hulpenergiegebruik voor verwarming van de hieronder genoemde ketels weergegeven.



Fabrikant:
Nefit BV

Type:

- Nefit Topline HRC25
- Nefit Topline HRC30
- Nefit Topline HRC45
- Nefit Topline AquaPower HRC25 JCW4
- Nefit Topline AquaPower HRC25 JCW5
- Nefit Topline AquaPower HRC30 JCW5
- Nefit Topline AquaPower HRC45 JCW6
- Nefit Topline AquaPower Plus HRC25 JCW6
- Nefit Topline AquaPower Plus HRC30 JCW6

Adres:
Postbus 3
7400 AA Deventer
T 0570 67 85 66 (dealers)
T 0570 67 85 00 (consumenten)
F 0570 67 85 86

www.nefitdealer.nl

Ondertekening:

Ing. T.A. Klomp-Braun
Projectleider

Goedgekeurd door:

Ing. R.A. Brand
Afdelingshoofd

Rapportnummer:

TNO-BenO - 2008-A-R0576/B

Hulpenergiegebruik van de
Nefit Aquapowerketels t.b.v.
gelijkwaardigheidsverklaring
voor NEN 5128

april 2008

Deze verklaring is geldig tot
1 juli 2012

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or any other means without the previous written consent of TNO. In case this report was drafted on instructions, the rights and obligations of contracting parties are subject to either the 'Standard Conditions for Research' instructions given to TNO or the relevant agreement concluded between the contracting parties. Submitting the report for inspection to parties who have a direct interest is permitted.

© TNO 2008

Alle rechten voorbehouden.

Niet uit deze afgeve mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO. Indien dit rapport in opdracht werd afgeleverd, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de 'Algemene Voorwaarden voor onderzoeksovereenkomsten aan TNO', dan wel de betreffende lokale tussen partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© TNO 2008

Verklaring conform norm

Primair hulpenergiegebruik voor verwarming t.b.v. de NEN5128:2004/A1:2008

Primair hulpenergiegebruik voor verwarmingHet totale elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming $Q_{\text{hulpverwarming}}$ wordt berekend volgens:

$$Q_{\text{hulpverwarming}} = A \times B + B \times Q_{\text{primaireverwarming}} / (C \times B_{\text{max, cv}})$$

Het elektrisch deel van het primaire hulpenergiegebruik voor verwarming $Q_{\text{elektrischprimaireverwarming}}$ wordt berekend volgens:

$$Q_{\text{elektrischprimaireverwarming}} = 2,6 \times Q_{\text{hulpverwarming}} / \eta_{\text{el}}$$

waarin:

$Q_{\text{hulpverwarming}}$	is het totale elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming, in kWh/jr;	
$Q_{\text{elektrischprimaireverwarming}}$	is het elektrisch deel van het primaire hulpenergiegebruik voor verwarming, in kWh/jr;	
A	HR45 en HRC45/CW6	Overige Nefit Topline ketels
B	36,792	33,040
B	0,20637	0,13407
C	2,16	2,26
n	is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;	
$Q_{\text{primaireverwarming}}$	is het primaire energiegebruik voor ruimteverwarming, in MJ, volgens formule 47;	
$B_{\text{max, cv}}$	is de Maximale CV belasting van het toestel, zie onderstaand tabel;	
η_{el}	is de getalswaarde van het rendement van de elektriciteitsvoorziening, waarde 0,39;	

De berekende waarde van $Q_{\text{hulpverwarming}}$ vervangt de waarde zoals die in 8.5.3 op basis van forfaitaire waarden wordt bepaald.

Toestel	Maximale CV belasting $B_{\text{max, cv}}$ (H_{cv}) in kW
Nefit TopLine HR25	26,3
Nefit TopLine HR30	32,4
Nefit TopLine HR45	48,3
Nefit TopLine AquaPower HRC25 /CW4	26,3
Nefit TopLine AquaPower HRC25 /CW5	26,3
Nefit TopLine AquaPower HRC30 /CW5	32,4
Nefit TopLine AquaPower HRC45 /CW6	48,3
Nefit TopLine AquaPower Plus HRC25 /CW6	26,3
Nefit TopLine AquaPower Plus HRC30 /CW6	32,4

TNO Bouw en Ondergrond

Koude Warmte en installaties

Bezoekadres
Laan van Westenenk 501
7334 DT Apeldoorn

Postadres
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

R.A. Brand
T 088 86 62195
roel.brand@tno.nl

www.tno.nl

Deze verklaring is tot stand gekomen door een eenzijdige beoordeling door TNO van de specifieke eigenschappen van een exemplaar van een product of een uitvoering van een systeem. Deze verklaring geeft geen oordeel over andere exemplaren van een product of van andere uitvoeringen van systemen. Deze verklaring geeft geen oordeel over de kwaliteitsborging van productie of systemen, dit is de verantwoordelijkheid van de fabrikant.



VERKLARING

ten aanzien van de geldigheid en toepassing van verklaringen conform norm voor
primaïr hulpenergiegebruik voor verwarming t.b.v. de energieprestatienormen NEN 5128 en NEN 7120.

Door TNO zijn voor verschillende verwarmingsketels verklaringen conform norm afgegeven voor de bepaling van het primaïr hulpenergiegebruik voor verwarming voor de energieprestatienorm NEN 5128.

Geldigheid voor NEN 5128

Alle hiervoor door TNO afgegeven verklaringen met een geldigheid tot 1 januari 2010 of later blijven onverkort geldig voor toepassing in NEN 5128 totdat de vervangende NEN 7120 van kracht is.

Geldigheid voor NEN 7120

Alle hiervoor door TNO afgegeven verklaringen met een geldigheid tot 1 januari 2010 of later zijn tot een jaar na het inwerking treden van NEN 7120 geldig voor NEN 7120. De bepalingmethode in NEN 7120 is namelijk vrijwel gelijk aan de methode in NEN 5128, waarbij de methode in NEN 5128 een gelijk of marginaal hoger hulpenergiegebruik oplevert.

Toepassing voor NEN 7120

In NEN 7120 wordt het hulpenergiegebruik anders verwerkt dan in NEN 5128. In NEN 5128 wordt het hulpenergiegebruik in primaire (fossiele) energie gegeven, terwijl in NEN 7120 het hulpenergiegebruik van de toegepaste energiedrager, in dit geval elektriciteit, wordt gegeven. De verrekking naar primaire energie gebeurt in hoofdstuk 5 van NEN 7120.

Als gevolg hiervan moet voor de toepassing van de oorspronkelijke verklaring conform norm bij het bepalen van het hulpenergiegebruik voor NEN 7120 de vergelijking worden gebruikt zoals hieronder vermeld, in plaats van de vergelijkingen op de desbetreffende verklaring.

Hulpenergiegebruik voor NEN 7120

Het totale elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming van het toestel, $W_{H,el}$, wordt berekend volgens:

$$W_{H,el} = 3,6 \times \left[A \times N + \frac{B \times E_{H,el} \times f_{p,el,cl}}{C \times B_{nom}} \right]$$

waarin:

$W_{H,el}$ is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte (elektrische) hulpenergie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;

n/N	is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;
$E_{H,el}$	is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager cl ten behoeve van de energiefunctie verwarming, bepaald volgens hoofdstuk 14 in NEN 7120, in MJ;
$f_{p,el,cl}$	is de dimensieloze primaire energiefactor voor afgenomen energie, voor de desbetreffende energiedrager cl (gas, olie, elektriciteit, ...), bepaald volgens tabel 5.4 in NEN 7120; voor aardgas bedraagt de waarde 1,0;
A, B, C	zijn toestelafhankelijke constanten, waarvan de waarde is gegeven in de oorspronkelijke verklaring conform norm voor het desbetreffende toestel;
B_{nom}	is de nominale belasting van het toestel, in kW, waarvan de waarde is gegeven in de oorspronkelijke verklaring conform norm voor het desbetreffende toestel;

Het primaire hulpenergiegebruik voor verwarming $E_{H,aux}$ wordt berekend volgens:

$$E_{H,aux} = W_{H,aux} \times f_{p,el,el}$$

waarin:

$E_{H,aux}$	is het primaire hulpenergiegebruik voor verwarming, in MJ/jr;
$f_{p,el,el}$	is de dimensieloze primaire energiefactor voor afgenomen elektriciteit, bepaald volgens tabel 5.4 in NEN 7120; voor elektriciteit bedraagt de waarde 2,56 (inverse van het centrale rendement van 0,39).

Het primaire hulpenergiegebruik wordt niet afzonderlijk bepaald in NEN 7120 maar is hier ter informatie toegevoegd.

CONTACT

Technical Sciences
 Bezoekadres
 Laan van Westenenk 501
 7334 DT Apeldoorn
 Postbus 342
 7300 AH Apeldoorn

T 068 666 21 97
 F 068 666 22 48
 E hank.hamming@tno.nl

3 november 2011

Bijlage I Productspecificaties diverse materialen en installaties

Isolatie eps 150:

	NORM	EENHEID										
Type	EN13163		EPS60 (SE)	EPS100 (SE)	EPS150 (SE)	EPS200 (SE)	EPS250 (SE)	EPS300 (SE)	EPS350 (SE)	EPS400 (SE)	EPS500 (SE)	EPS5 (SE)
Volumemassa	EN1602	kg/m³	±15	±20	±25	±30	±35	±40	±45	±50	±60	
Warmtegeleidingscoëfficiënt bij + 10°C Gedeclearde waarde 90/90	EN 12667 12939	W/mK	0,038	0,036	0,035	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,045
Brandklasse (onbekleed EPS SE-kwaliteit)	EUROKLASSE	—	(E)									
Drukspanning bij 10% indrukking	EN 826	kPa	60	100	150	200	250	300	350	400	500	
Lange duur drukbelasting, max kruip 3%		kPa	25	35	50	70	85	100	120	140	175	
Lange duur drukbelasting max kruip 2%		kPa	20	25	40	50	65	75	85	100	125	
E-modulus		kPa	4000	6000	8000	10 000	12 000	14 000	16 000	18 000	22 000	
Treksterkte - ondergrens 90/90 - gemiddelde	EN1607	kPa	120 200	185 280	250 360	315 440	380 520	445 600	510 680	375 760	705 920	Industrie kwaliteit / Qualité industrielle
Schuifsterkte - ondergrens 90/90 - gemiddelde	EN 12090	kPa	50 105	75 135	100 170	135 205	175 235	235 270	275 305	310 335	385 400	
Buigsterkte - ondergrens 90/90 - gemiddelde	ISO 1209	kPa	100 190	150 170	200 360	275 460	375 570	475 670	550 760	625 860	775 1050	
Thermische vormstabiliteit - kortstondig - langdurig bij 5000 N/m² - langdurig bij 20 000 N/m²	DIN 53424 DIN 18164 DIN 18164	°C °C °C	100 85 75-80	100 85 80-85	100 85 80-85	100 85 80-85	100 85 80-85	100 85 80-85	100 85 80-85	100 85 80-85	100 85 80-85	
Thermische uitzettingscoëfficiënt tussen 20°C en 80°C	—	mm/mK	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
Specifieke warmte	DIN 4108	J/kgK	1470	1470	1470	1470	1470	1470	1470	1470	1470	
Wateropname bij onderdompeling - na 7 dagen - na 1 jaar	DIN 53428 DIN 53428	vol. % vol. %	3,0 5,0	2,3 4,0	2,2 3,8	2,0 3,5	1,9 3,2	1,8 3,0	1,7 2,8	1,6 2,6	1,4 2,2	
Waterdampdiffusie-weerstandsgetal (μ-waarde)	—	1	20-50	30-70	40-80	50-100	60-120	70-140	80-160	90-180	110-220	
Kleurcode	—	—										

Isolatie waarden cellenbeton:

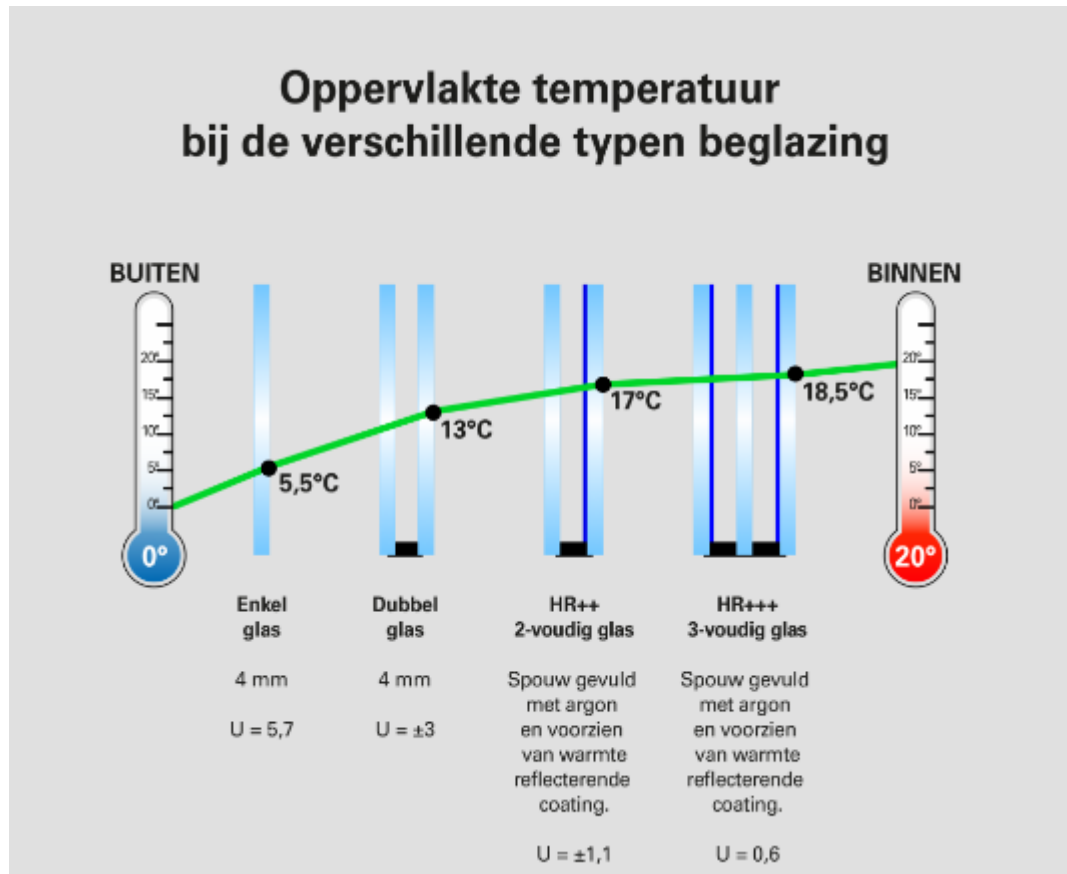
constructie	dikte mm	R _c -waarde m²K/W	k-waarde W/m²K
massief cellenbeton	70	0,44	1,65
	300	1,88	0,49
massief cellenbeton met 50 mm buitenbepleistersysteem, R isolatiemateriaal = 1,6 m²K/W	200	150 + 50	2,54
	350	300 + 50	3,48
spouwmuur met buitenblad van baksteen, 30 mm luchtsouw, 50 mm isolatiemateriaal en binnenspouwblad van cellenbeton, R isolatiemateriaal = 1,6 m²K/W	280	100 + 80 + 100	2,50
	430	100 + 80 + 250	3,43
plat of hellend dak van cellenbeton voorzien van dakbedekking, R dakbedekking = 0,05 m²K/W	100		0,68
	300		1,93
plat of hellend dak van cellenbeton voorzien van dakbedekking en 50 mm isolatiemateriaal, R isolatiemateriaal = 1,6 m²K/W	100		2,28
	300		3,53
begane grond of verdiepingsvloer voorzien van afwerkvloer, R afwerkvloer = 0,05 m²K/W	150		0,99
	300		1,93
constructie	dikte mm	R _c -waarde m²K/W	k-waarde W/m²K

Isolatiewaarden grond:

Grond droog = 1,4 W/mK.

Isolatiewaarde van de toegepaste ramen:

Er wordt minimaal Hr++ glas toegepast:



Ventilatie eisen:

Oplossing

Het Bouwbesluit stelt in afdeling 3.10 van het Bouwbesluit de volgende eisen aan de ventilatiecapaciteit van een woning:

Ruimte	Eis
Verblijfsgebied	$\geq 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$
Verblijfsruimte	$\geq 0,7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$
Toiletruimte	$\geq 7 \text{ dm}^3/\text{s}$
Badruimte	$\geq 14 \text{ dm}^3/\text{s}$
Keuken	$\geq 21 \text{ dm}^3/\text{s}$ (opstelplaats max. 15 kW)
Meterruimte	$\geq 2 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^3 netto-inhoud van de meterruimte, met een minimum van $2 \text{ dm}^3/\text{s}$

Technische gegevens dakplaten

Type	Over- spanning	Max. overspanning in mm bij betreffende dakhelling												Max. gootoverstek
		15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	
SlimFix® 5.0 3/3	Eenvelds	2825	2810	2815	2770	2735	2715	2690	2675	2730	2795	2865	2935	860
	Tweevelds	3440	3415	3420	3370	3330	3300	3225	3150	3190	3230	3280	3330	
	Meervelds	3315	3295	3300	3250	3210	3180	3155	3140	3210	3290	3380	3480	
SlimFix® 5.0 3/3L	Eenvelds	4165	4150	4140	3990	3860	3750	3655	3560	3610	3660	3710	3770	1630
	Tweevelds	4170	4090	4055	4055	3790	3680	3585	3500	3545	3590	3645	3700	
	Meervelds	4640	4550	4510	4550	4210	4090	3990	3890	3940	3985	4055	4105	
SlimFix® 5.0 8/8	Eenvelds	3410	3395	3400	3360	3325	3305	3290	3280	3360	3450	3555	3665	900
	Tweevelds	3980	3960	3975	3925	3890	3865	3815	3730	3780	3835	3900	3960	
	Meervelds	3895	3880	3890	3840	3805	3785	3765	3755	3860	3975	4110	4255	
SlimFix® 5.0 8/8L	Eenvelds	4480	4460	4470	4430	4400	4380	4365	4325	4385	4450	4525	4605	1700
	Tweevelds	4475	4530	4615	4590	4460	4340	4240	4145	4205	4265	4335	4405	
	Meervelds	4980	5050	5140	5105	4955	4825	4705	4605	4665	4735	4810	4895	
SlimFix® 5.5 3/3	Eenvelds	3015	2995	2995	2955	2920	2890	2870	2855	2910	2975	3050	3130	890
	Tweevelds	3675	3650	3660	3605	3560	3525	3445	3365	3405	3450	3505	3555	
	Meervelds	3535	3515	3550	3470	3430	3395	3370	3355	3425	3510	3605	3715	
SlimFix® 5.5 3/3L	Eenvelds	4500	4450	4410	4250	4115	4000	3895	3800	3850	3905	3960	4020	1730
	Tweevelds	4450	4365	4325	4175	4045	3930	3830	3740	3785	3835	3895	3955	
	Meervelds	4950	4855	4810	4645	4495	4365	4255	4150	4205	4260	4325	4390	
SlimFix® 5.5 8/8	Eenvelds	3635	3620	3630	3535	3550	3525	3510	3500	3585	3680	3790	3905	930
	Tweevelds	4260	4240	4255	4205	4165	4140	4040	3950	4005	4065	4130	4200	
	Meervelds	4165	4145	4155	4110	4070	4045	4025	4090	4125	4250	4390	4545	
SlimFix® 5.5 8/8L	Eenvelds	4805	4790	4800	4750	4730	4700	4680	4575	4640	4710	4785	4870	1790
	Tweevelds	4745	4810	4895	4860	4720	4595	4490	4390	4450	4520	4590	4670	
	Meervelds	5280	5355	5455	5400	5245	5105	4985	4875	4945	5015	5100	5185	
SlimFix® 6.0 3/3	Eenvelds	3190	3170	3175	3130	3095	3095	3045	3025	3085	3155	3230	3315	920
	Tweevelds	3905	3880	3885	3830	3785	3755	3660	3575	3620	3670	3725	3780	
	Meervelds	3755	3730	3735	3680	3640	3605	3575	3560	3640	3730	3830	3940	
SlimFix® 6.0 3/3L	Eenvelds	4815	4720	4680	4510	4370	4250	4130	4040	4085	4145	4205	4275	1830
	Tweevelds	4725	4635	4595	4435	4295	4175	4070	3975	4025	4080	4140	4205	
	Meervelds	5250	5155	5110	4930	4775	4640	4520	4415	4470	4530	4595	4675	
SlimFix® 6.0 8/8	Eenvelds	3880	3865	3875	3825	3795	3765	3750	3740	3830	3930	4045	4175	960
	Tweevelds	4565	4545	4560	4505	4465	4405	4300	4205	4265	4325	4400	4470	
	Meervelds	4455	4435	4450	4395	4355	4325	4305	4310	4405	4545	4695	4860	
SlimFix® 6.0 8/8L	Eenvelds	5190	5175	5180	5135	5105	5070	4975	4865	4935	5010	5090	5185	1910
	Tweevelds	5065	5130	5225	5165	5015	4895	4780	4675	4740	4810	4890	4970	
	Meervelds	5635	5710	5810	5745	5580	5435	5305	5195	5265	5345	5430	5525	
SlimFix® 7.0 3/3	Eenvelds	3685	3625	3625	3480	3440	3410	3385	3375	3435	3515	3595	3695	980
	Tweevelds	4360	4335	4345	4280	4230	4190	4105	4010	4060	4120	4180	4245	
	Meervelds	4185	4160	4170	4105	4060	4025	3990	3975	4060	4150	4270	4390	
SlimFix® 7.0 3/3L	Eenvelds	5370	5270	5225	5040	4890	4745	4625	4515	4575	4640	4710	4790	2020
	Tweevelds	5280	5180	5135	4960	4815	4680	4565	4460	4515	4580	4645	4720	
	Meervelds	5875	5785	5715	5520	5350	5200	5065	4950	5015	5080	5160	5245	
SlimFix® 7.0 8/8	Eenvelds	4280	4265	4280	4230	4190	4165	4145	4135	4235	4340	4465	4600	1020
	Tweevelds	5070	5045	5065	5005	4960	4830	4710	4610	4675	4745	4820	4905	
	Meervelds	4935	4915	4930	4870	4825	4790	4775	4770	4895	5035	5195	5375	
SlimFix® 7.0 8/8L	Eenvelds	5695	5775	5785	5735	5690	5665	5645	5635	5735	5840	5970	6110	2080
	Tweevelds	5560	5635	5740	5660	5500	5360	5235	5125	5195	5275	5360	5455	
	Meervelds	6190	6275	6385	6280	6100	5955	5815	5690	5770	5860	5955	6055	

LEVERINGSPROGRAMMA (VERVOLG)

R _e waarde in m ² K/W*	Type	Dikte in mm **	Gewicht in kg/m ² (ca.)	Geluidwering Rw in dB	Uiterste levertijd in werkdagen (o.o.v)	Prijs per m ²	Overspanningen***				
							Windgebied 3, meervelds	Windgebied 3, meervelds	Windgebied 3, meervelds	Gootoverstek****	
							35°	40°	45°		
6,0	SlimFix® 6.0 3/3	193	9	26	7	55,75	3915	3910	3915	920	
	SlimFix® 6.0 3/3 L	218	13	26	10	62,70	5360	5250	5155	1830	
	SlimFix® 6.0 8/8	203	14	32	7	62,15	4690	4705	4720	960	
	SlimFix® 6.0 8/8 L	228	18,5	32	10	69,05	6115	6120	6015	1910	
7,0	SlimFix® 7.0 3/3	218	10	26	7	61,95	4360	4355	4360	980	
	SlimFix® 7.0 3/3 L	248	14,5	26	10	68,85	5990	5880	5775	2020	
	SlimFix® 7.0 8/8	228	15	32	7	68,35	5190	5200	5215	1020	
	SlimFix® 7.0 8/8 L	255	20	32	10	75,25	6715	6695	6590	2080	

Artikel 3.134 daglichtoppervlakte

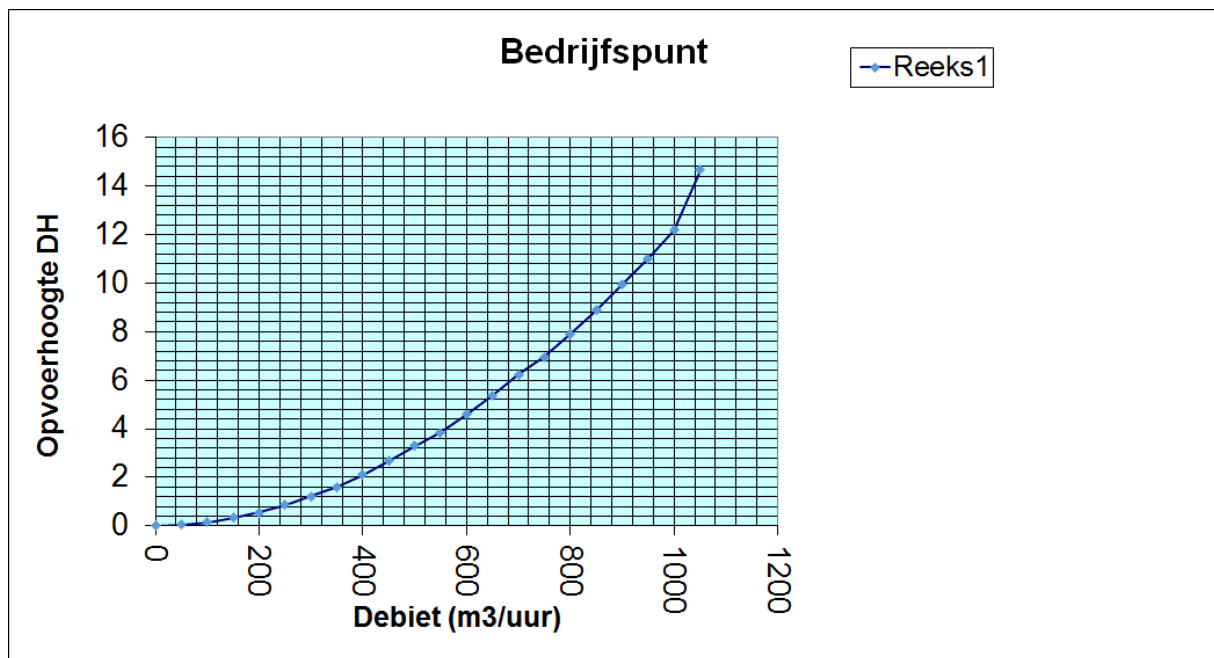
1. Een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte in m² waarvan de getalwaarde niet kleiner is dan de getalwaarde van het in tabel 3.133 aangegeven deel van de vloeroppervlakte in m² van dat verblijfsgebied.
2. Een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan de in tabel 3.133 gegeven oppervlakte.
3. Een equivalente daglichtoppervlakte als bedoeld in het eerste en tweede lid, wordt niet gerealiseerd door middel van een lichtopening in een inwendige scheidingsconstructie die de scheiding vormt met een aangrenzend verblijfsgebied, een toiletruimte, een badruimte of een technische ruimte.
4. Bij het bepalen van een equivalente daglichtoppervlakte als bedoeld in het eerste en tweede lid:
 - a. blijven bouwwerken en daarmee gelijk te stellen belemmeringen, die op een ander perceel liggen, buiten beschouwing,
 - b. blijven daglichtopeningen in een uitwendige scheidingsconstructie, die op een loodrecht op het projectievlak van die openingen gemeten afstand van minder dan 2 m vanaf de perceelsgrens liggen, buiten beschouwing, waarbij, indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, de afstand wordt aangehouden tot het hart van de weg, het openbaar groen of het openbaar water, en
 - c. is de in rekening te brengen belemmeringshoek α , bedoeld in NEN 2057, voor elk te onderscheiden segment niet kleiner dan 25°.
5. Bij het bepalen van een equivalente daglichtoppervlakte als bedoeld in het eerste of tweede lid:
 - a. blijven bouwwerken, niet zijnde de woonwagen, en andere daarmee gelijk te stellen belemmeringen buiten beschouwing, en
 - b. is de in rekening te brengen belemmeringshoek α , bedoeld in NEN 2057, voor elk te onderscheiden segment niet kleiner dan 25°.
6. Het eerste en tweede lid gelden niet voor een bouwwerk of een gedeelte daarvan voor de landsverdediging of de bescherming van de bevolking.
7. Het tweede lid geldt niet voor een verblijfsruimte met een vloeroppervlakte van meer dan 150 m². Bij het bepalen van de equivalente daglichttoetreding van het verblijfsgebied waarin die verblijfsruimte ligt, blijft, in afwijking van het eerste lid, de vloeroppervlakte van die ruimte buiten beschouwing.

Bijlage III

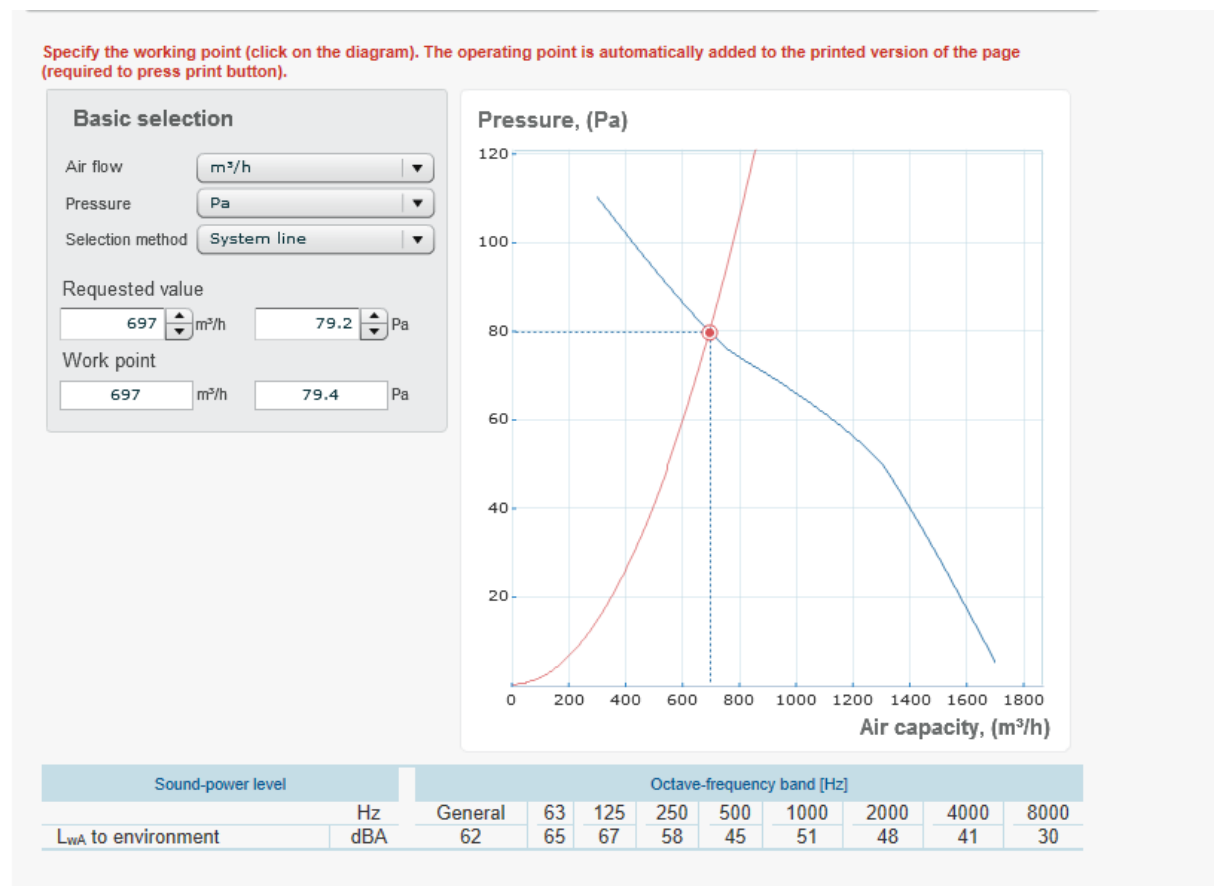
Berekening leiding karakteristieke luchtafvoer

invoertabel q/h kromme	grootheid	waarde	eenheid	snelheidshoogte	stroomsnelheid	cheyz waarde								labda	{(huis)	{(hulpst)	mano hoogte	statische hoogte
						debiet m³/s	debiet m³/3s	M/s	laminair laagte	glad	coelbrook	ruw	s⁻¹					
Waarde's in S.I.	k	0,00015	m															
nikuradse waarde	D	0,2	m															
leiding diameter	v	0,0000182	m²/2/s															
ascociteit	g	9,8	m/s															
valversnelling	π	3,14159265	-															
diepte	Q	0,209	m³/3/s															
leidings lengte	I	13	m															
hydraulische straal	R	0,05																
debiet m³/3uur	geschatte D	debiet m³/s	stroomsnelheid	snelheidshoogte	laminair laagte	glad	coelbrook	ruw	labda	{(huis)	{(hulpst)	mano hoogte	statische hoogte					
M	M	M³/s	M/s	M	M	M³/0,5/s	M³/0,5/s	M³/0,5/s	s⁻¹	s⁻¹		M	M					
0	0,1	0	0	0	0,003557347	50,92353	49,70511	64,83708	0,030233	1,965135159	2	2	0					
50	0,1	0,01388889	0,442097064	0,009971929	0,003557347	50,92353	49,70511	64,83708	0,030233	1,965135159	2	0,039540047	0					
100	0,2	0,02777778	0,884194128	0,039887717	0,002515424	53,6328	51,96049	64,83708	0,027256	1,771611484	2	0,150440972	0					
150	0,31	0,04166667	1,326291192	0,089747364	0,002020438	55,34578	53,31307	64,83708	0,025595	1,663643702	2	0,328802364	0					
200	0,6	0,05555556	1,768388257	0,159550869	0,001452281	57,92689	55,22354	64,83708	0,023364	1,518689475	2	0,561409962	0					
250	0,8	0,06944444	2,210485321	0,249298232	0,001257712	59,05134	56,00219	64,83708	0,022483	1,461402773	2	0,862921582	0					
300	1,32	0,08333333	2,652582385	0,358989455	0,00079128	61,00869	57,27229	64,83708	0,021064	1,369133984	2	1,209483571	0					
350	2	0,09722222	3,094679449	0,488624535	0,000795447	62,6328	58,23896	64,83708	0,019985	1,299049716	2	1,611996635	0					
400	2	0,11111111	3,536776513	0,638203475	0,000795447	62,6328	58,23896	64,83708	0,019985	1,299049716	2	2,105464992	0					
450	2	0,125	3,978873577	0,807726273	0,000795447	62,6328	58,23896	64,83708	0,019985	1,299049716	2	2,664729131	0					
500	2	0,13888889	4,420970641	0,997192929	0,000795447	62,6328	58,23896	64,83708	0,019985	1,299049716	2	3,28978905	0					
550	4	0,15277778	4,863067706	1,206603444	0,000562466	65,34207	59,66696	64,83708	0,018362	1,193558335	2	3,853358487	0					
600	4	0,16666667	5,30516477	1,435957818	0,000562466	65,34207	59,66696	64,83708	0,018362	1,193558335	2	4,585815059	0					
650	4	0,18055556	5,747261834	1,68525605	0,000562466	65,34207	59,66696	64,83708	0,018362	1,193558335	2	5,381963507	0					
700	4	0,19444444	6,189358898	1,954498141	0,000562466	65,34207	59,66696	64,83708	0,018362	1,193558335	2	6,24180383	0					
750	8	0,20833333	6,631455962	2,243684091	0,000397724	68,05134	60,86162	64,83708	0,016929	1,100413893	2	6,956349326	0					
800	8	0,22222222	7,073553026	2,552813899	0,000397724	68,05134	60,86162	64,83708	0,016929	1,100413893	2	7,914779677	0					
850	9	0,23611111	7,51565009	2,881887565	0,000374977	68,51171	61,0419	64,83708	0,016703	1,085674853	2	8,892567989	0					
900	10	0,25	7,957747155	3,230905091	0,000355735	68,92353	61,19773	64,83708	0,016504	1,072739818	2	9,927730722	0					
950	11	0,26388889	8,399844219	3,599866474	0,00033918	69,29606	61,33433	64,83708	0,016327	1,061236769	2	11,02004361	0					
1000	12	0,27777778	8,841941283	3,988771717	0,000324774	69,63616	61,45545	64,83708	0,016168	1,050896103	2	12,16932809	0					
1050	15	0,29166667	9,284038347	4,37470818	0,000290456	70,50835	61,75078	64,83708	0,02026	1,336424953	2	14,67233183	0					

Grafiek leidingkarakteristieken



Tabel toegepaste ventilator



Bedrijfspunt zit op ca 700 m³/h.

Specificaties ventilator

VKOM 315

[Add to a project](#)
[Add to compare](#)
[Print](#)
[Create PDF](#)

G+1 0

Like 33

Tweet

Low pressure axial fan in steel casing for vent duct mounting. Maximum capacity - 1700 m³/h.

Show as:   

Voltage / frequency: 

Products in this series (7)



VKOM 150

VKOM 200

VKOM 250

Technical parameters

Diagrams

Sizes

Accessories

Documentation

Support

Parameter		Value	Unit
Voltage	?	230	V
Frequency		50	Hz
Current		0.75	A
Power consumption	?	110	W
Maximum air capacity		1700	m³/h
		1001,3	CFM
		472.6	l/s
		0.4726	m³/s
		28390	l/m
RPM		1300	min ⁻¹
Noise level at 3 m	?	54	[dBA]
Maximum transported air temperature		40	°C
Protection rating	?	IP X4	class
Weight		4.9	kg
Spigot size		315	mm

Bijlage IV MPG berekening



Rapportage Freetool MRPI Milieuprestatie Gebouw

In deze rapportage zijn de resultaten en de invoer opgenomen van de milieuprestatieberekening gebouw van Wittebrink 1c. De resultaten zijn verdeeld naar de verplichte milieuprestatieberekening voor het bouwbesluit op basis van artikel 5.2 en naar de MPG score. Tot slot is een verantwoording voor de berekening opgenomen.

Algemene gegevens

Naam project:	Wittebrink 1c
Organisatie:	Menting
Gebruiksfunctie:	Woongebouw
Bvo:	190 m2
Levensduur:	75 jaar
Datum rapportage:	25-04-2017

Resultaat bouwbesluit

In bijlage I is een overzicht opgenomen van de geselecteerde producten inclusief hoeveelheden en eventuele dimensies van het product. In de onderstaande tabel zijn de relevante resultaten opgenomen.

Milieu-impact	berekende waarde	eenheid
Uitputting abiotische grondstoffen (excl. fossiel)	0	kg Sb eq./ m2 BVO*jaar
Uitputting fossiele energiedragers	0,037	kg Sb eq./ m2 BVO*jaar
Klimaatverandering (100 jaar)	5,69	kg CO2 eq./ m2 BVO*jaar

De berekende resultaten zijn direct gekoppeld aan de in bijlage I opgenomen producten, een afwijkende materialisatie of productkeuze heeft invloed op de berekening. Indien in het verdere ontwerp- en bouwproces andere materiaalkeuzes worden gemaakt dient de milieuprestatie opnieuw berekend te worden.

Resultaat MPG-score

In bijlage I is een overzicht opgenomen van de geselecteerde producten inclusief hoeveelheden en eventuele dimensies van het product. De MPG-score van Wittebrink 1c is 0,79 € / m2 BVO. In de onderstaande tabel is dit resultaat weergegeven naar de verschillende bouwdelen.

Bouwdeel	Resultaat
Fundering	5%
Vloeren	9,4%
Draagconstructie	0,8%
Gevels	13,5%
Daken	10,9%
Installaties	53,4%
Inbouw	7,1%



Rapportage Freetool MRPI Milieuprestatie Gebouw

De berekende resultaten zijn direct gekoppeld aan de in bijlage I opgenomen producten, een afwijkende materialisatie of productkeuze heeft invloed op de berekening. Indien in het verdere ontwerp- en bouwproces andere materiaalkeuzes worden gemaakt dient de milieuprestatie opnieuw berekend te worden.

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met de Freetool MRPI-MPG, er is voor de berekening gebruik gemaakt van versie 1.8 van de productendatabase van de nationale milieudatabase, hieraan is versie 1.1.5 van de basisprofielendatabase gekoppeld.

Bijlage I, invoer berekening

☐ ongetoetst

☒ getoetst

Fundering

Fundering

Funderingsbalken	☒ Beton, in het werk gestort, C20/25+20%betongranulaat; incl.wapening + eps [200,1000]	50 m1
Opgaand metselwerk	☒ Kalkzandsteen lijmblokken (onder maaiveld) [100]	50 m2
Isolatielagen	☒ Stybenex EPS plaat grijs 20 kg/m3 [3]	82 m2

Vloeren

Vloeren, begane grond

Vloeren, vrijdragend	☒ VBI Kanaalplaatvloer 150 Groen	100 m2
Isolatielagen	☒ Stybenex EPS plaat grijs 20 kg/m3 [2]	100 m2
Dekvloeren	☐ Zandcement [50]	100 m2

Vloeren, verdieping

Vloeren	☐ Staalplaatbetonvloer [150]	100 m2
Verlaagde plafonds	☒ Gipskartonplafond, dubbel raster, dubbel beplaat zonder isolatie (NBVG)	100 m2
Afwerklagen, plafond	☐ Muurverf; 0.5liter/m2	100 m2

Draagconstructie

Hoofddraagconstructies

Kolommen	☒ Staal; HEA [100]	50 m1
Liggers	☒ Staal; HEA [100]	100 m1

Gevels

Gevels, dicht

Spouw wanden, binnenblad, massief	☒ Cellenbeton blokken (Xella-Ytong) [100]	106 m2
Afwerklagen	☒ Buitengevelisolatie StoTherm Classic EPS 0,034 [200]	106 m2

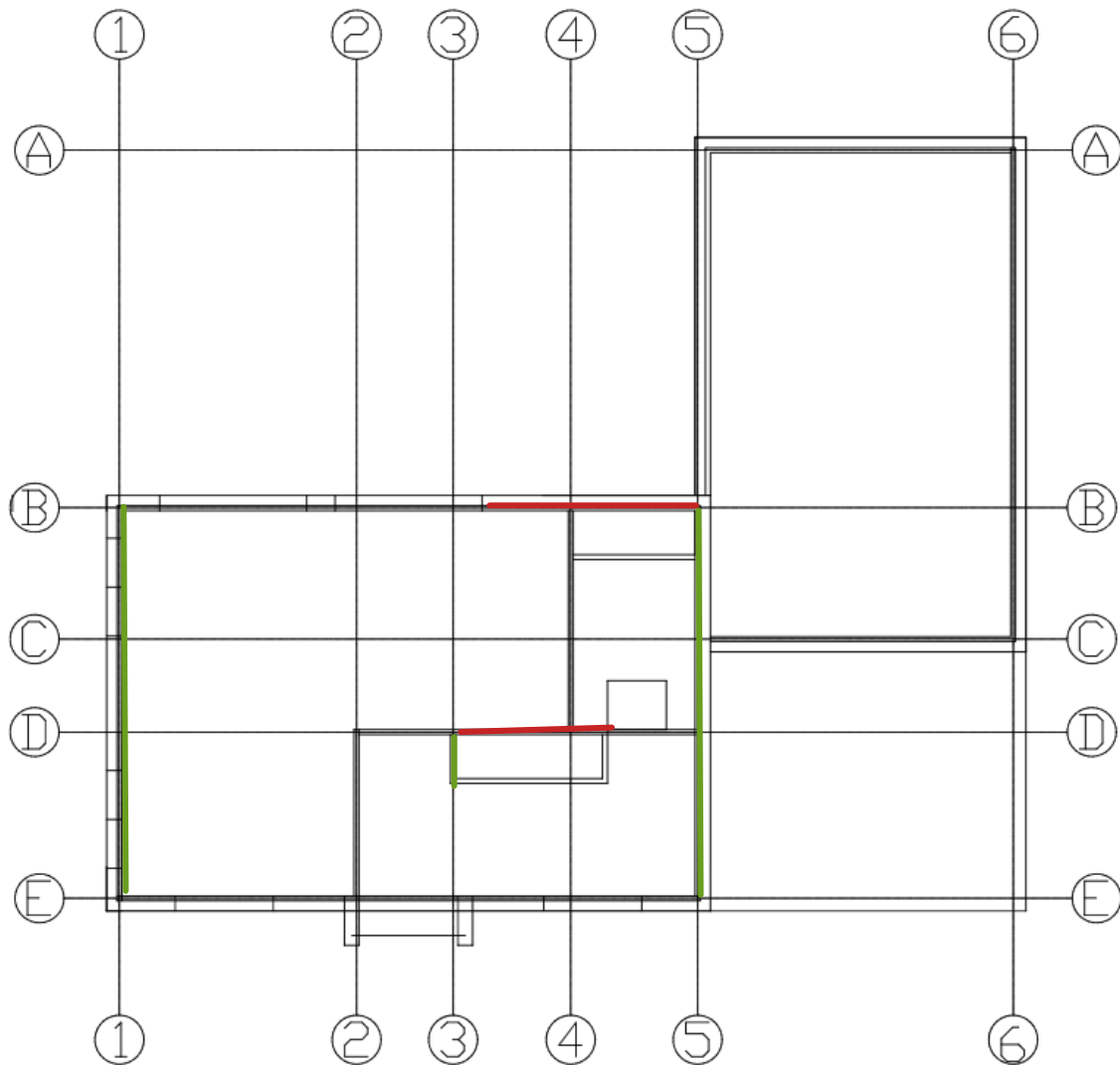
Afwerklagen	✓ Pleisterwerk; geschilderd [0.1]	106 m2
Gevels, open		
Kozijnen	✓ Aluminium vast en/of draaiend, geanodiseerd	73 m2
Ramen	✓ Aluminium (recycle), gepoedercoat	73 m2
Daken		
Daken, hellend		
Daken	✓ Stybenex, Sandwichelement, grotere overspanning + tengels [7]	160 m2
Bedekkingen	✓ Keramische pan - geglaazuurd	160 m2
Afwerklagen, plafond	✓ Muurverf; 0.5liter/m2	160 m2
Aftimmering, buiten	✓ Tropisch loofhouten multiplex; op regelwerk, geïsoleerd; duurzame bosbouw [22]	49 m1
Installaties		
Warmtelevering		
Warmteopwekkingsinstallaties W-bouw	✓ Warmtepomp lucht - water hybride 24 kW, CW5	1 p
Warmtedistributiesystemen	✓ Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling	180 m2gbo
Warmteafgiftesystemen	✓ Vloerverwarming 95 W/m2; leidingen:kunststof	180 m2gbo
Elektrische installatie		
Aarding	✓ aarding woningen	180 m2gbo
Energie, laagspanning	✓ energie laagspanningsinstallatie inclusief verdeling	180 m2gbo
Verlichting	✓ Armatuur & lampen, LED-120 cm	180 m2gbo
Elektriciteitsleidingen	✓ Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc	180 m2gbo
Elektriciteitsopwekkingsystemen	✓ Kristallijn silicium, paneel (135 Wp/m2); paneel+inverter+bekabeling+steun	44 m2
Luchtbehandeling		
Luchtdistributiesystemen	✓ Afvoerornamenten; woningbouw	180 m2GBO
Luchtdistributiesystemen	✓ Mechanische aan- en afvoer; verzinkt staal, incl. roosters	180 m2gbo
Luchtdistributiesystemen	✓ Ontluchtingskappen; woningbouw	180 m2GBO
Luchtdistributiesystemen	✓ Ventilatiekanalen, afvoer en retour	180 m2GBO
Water- en gasdistributie		
Waterleidingen	✓ Polybuteen; leiding+mantelbuis	180 m2gbo
Afvoeren		
Buitenrioleringen	✓ Pvc; gerecycled; leiding	180 m2gbo
Binnenrioleringen	✓ Pvc; gerecycled; leiding	180 m2gbo

Dakgoten	✔ DBM zinken dakgoot (bak, mast)	25 m1
Hemelwaterafvoeren	✔ Staal verzinkt	22 m1
Inbouw		
Binnenwanden		
Niet dragende wanden, massief	✔ Cellenbeton blokken (Xella-Ytong) [100]	120 m2
Plinten	✔ MDF; duurzame bosbouw [12,55]	60 m1
Afwerkklagen	✔ Behang; vinyl	120 m2
Binnenwandopeningen		
Binnenkozijnen	✔ Hout; geschilderd:alkyd	20 m2
Binnendeuren	✔ Houten vlakke binnendeur; honingraat, duurz. bosbeheer; NBvT [2315,954]	9 p
Binnendorpels	✔ Europees naaldhout; duurzame bosbouw [20,100]	9 m1
Trappen en liften		
Interne trappen	✔ Naaldhout; twee kwarten, geschilderd, stootbord, duurz. bosbeheer; NBvT	2 p
Balustrades	✔ Europees loofhout; spijlen; duurzame bosbouw	5 m1
Leuningen	✔ Europees loofhout; duurzame bosbouw [60]	5 m1
Vaste voorzieningen		
Keukenkasten	✔ Multiplex; geschilderd:alkyd	7 m1
Aanrechtbladen	✔ Spaanplaat; d:30mm+kunststoflaag	6 m1
Toiletten	✔ Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir	2 p
Wasvoorzieningen	✔ Keramiek; wastafel	3 p
Douchevoorzieningen	✔ Keramiek; tegels	1 p
Badvoorzieningen	✔ Acryl; prefab	1 p
Vaste opslagvoorzieningen	✔ Spaanplaat; geschilderd,acryl; duurzame bosbouw	3 p

Bijlage V Constructieve berekeningen

Opzet constructie

Onderstaand is een plattengrond van de woning.



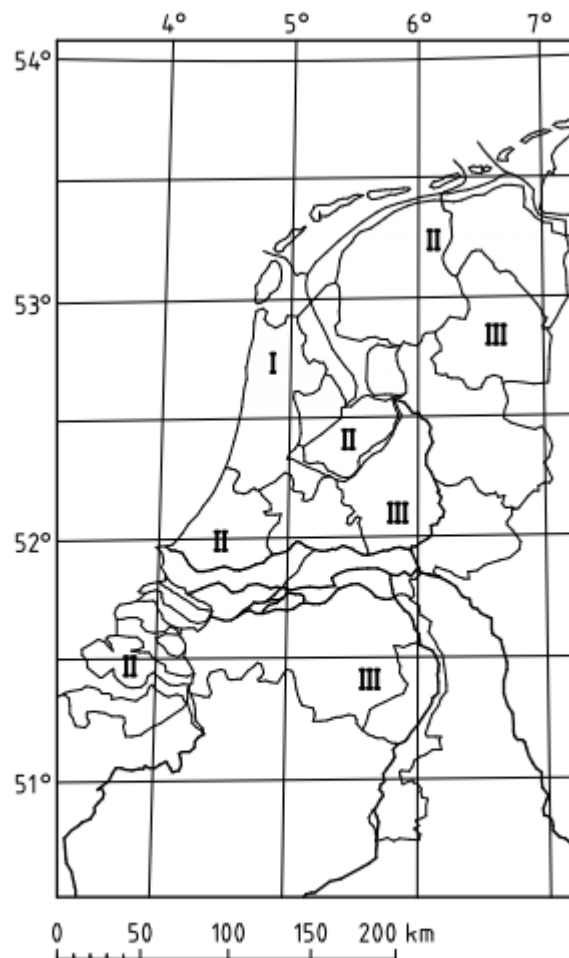
De rode lijnen zijn dragende stabiliteitswanden. De groene lijnen zijn delen waarin de staalconstructie is voorzien op stabiliteit. De staalconstructie op as 3 is daar waar mogelijk voorzien van een windverband.

De hoofddraagstructuur is opgezet in staal. De begane grondvloer is gemaakt van een kanaalplaatvloer voorzien van een druklaag. De 1^e verdiepingvloer wordt gemaakt uit een staalplaatbetonvloer.

De fundering is gemaakt uit gewapend beton en is gefundeerd op staal. De dikte van de fundering is 200 mm.

Berekening windbelasting op het dak:

Het gebouw is gelegen in windgebied 3. Zie onderstaand figuur. (Bron: NB_NEN-EN_1991-1-4)



Figuur NB.1 — Indeling van Nederland in windgebieden

Extreme stuwdruk voor deze woning: 0,68 kN/m².

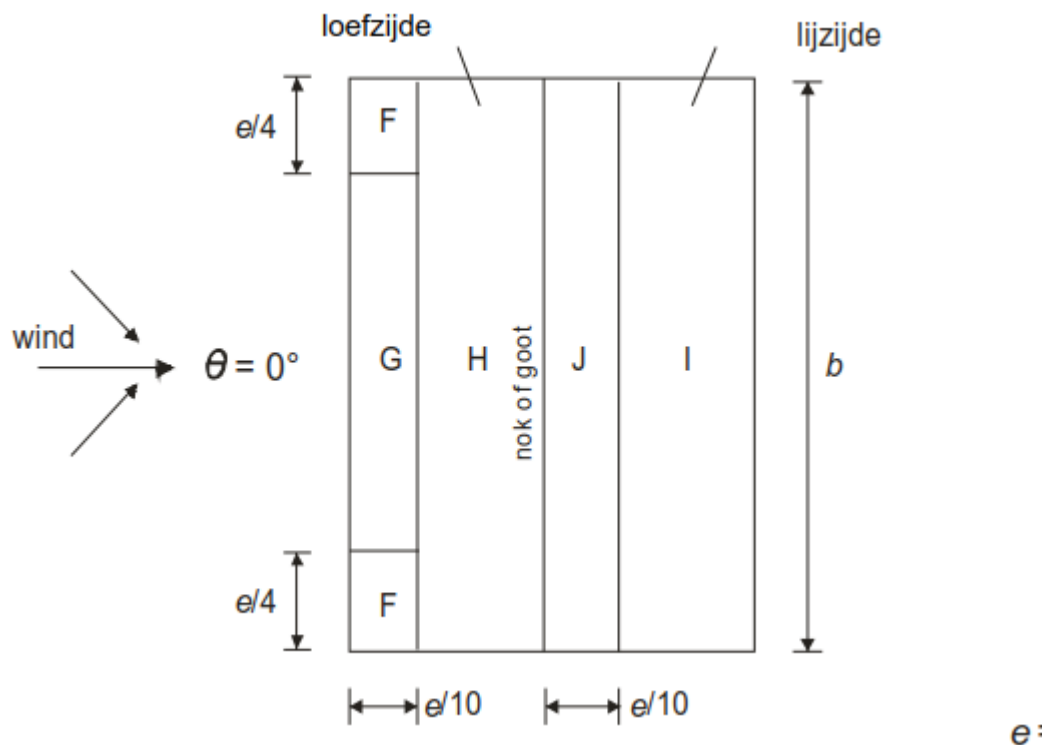
Tabel NB.5 — Extreme stuwdruk in kN/m² als functie van de hoogte

Hoogte m	Gebied I			Gebied II			Gebied III	
	kust	onbebouwd	bebouwd	kust	onbebouwd	bebouwd	onbebouwd	bebouwd
1	0,93	0,71	0,69	0,78	0,60	0,58	0,49	0,48
2	1,11	0,71	0,69	0,93	0,60	0,58	0,49	0,48
3	1,22	0,71	0,69	1,02	0,60	0,58	0,49	0,48
4	1,30	0,71	0,69	1,09	0,60	0,58	0,49	0,48
5	1,37	0,78	0,69	1,14	0,66	0,58	0,54	0,48
6	1,42	0,84	0,69	1,19	0,71	0,58	0,58	0,48
7	1,47	0,89	0,69	1,23	0,75	0,58	0,62	0,48
8	1,51	0,94	0,73	1,26	0,79	0,62	0,65	0,51
9	1,55	0,98	0,77	1,29	0,82	0,65	0,68	0,53
10	1,58	1,02	0,81	1,32	0,85	0,68	0,70	0,56
15	1,71	1,16	0,96	1,43	0,98	0,80	0,80	0,66
20	1,80	1,27	1,07	1,51	1,07	0,90	0,88	0,74
25	1,88	1,36	1,16	1,57	1,14	0,97	0,94	0,80
30	1,94	1,43	1,23	1,63	1,20	1,03	0,99	0,85
35	2,00	1,50	1,30	1,67	1,25	1,09	1,03	0,89
40	2,04	1,55	1,35	1,71	1,30	1,13	1,07	0,93
45	2,09	1,60	1,40	1,75	1,34	1,17	1,11	0,97
50	2,12	1,65	1,45	1,78	1,38	1,21	1,14	1,00
55	2,16	1,69	1,49	1,81	1,42	1,25	1,17	1,03
60	2,19	1,73	1,53	1,83	1,45	1,28	1,19	1,05
65	2,22	1,76	1,57	1,86	1,48	1,31	1,22	1,08
70	2,25	1,80	1,60	1,88	1,50	1,34	1,24	1,10
75	2,27	1,83	1,63	1,90	1,53	1,37	1,26	1,13
80	2,30	1,86	1,66	1,92	1,55	1,39	1,28	1,15
85	2,32	1,88	1,69	1,94	1,58	1,42	1,30	1,17
90	2,34	1,91	1,72	1,96	1,60	1,44	1,32	1,18
95	2,36	1,93	1,74	1,98	1,62	1,46	1,33	1,20
100	2,38	1,96	1,77	1,99	1,64	1,48	1,35	1,22
110	2,42	2,00	1,81	2,03	1,68	1,52	1,38	1,25
120	2,45	2,04	1,85	2,05	1,71	1,55	1,41	1,28
130	2,48	2,08	1,89	2,08	1,74	1,59	1,44	1,31
140	2,51	2,12	1,93	2,10	1,77	1,62	1,46	1,33
150	2,54	2,15	1,96	2,13	1,80	1,65	1,48	1,35
160	2,56	2,18	2,00	2,15	1,83	1,67	1,50	1,38
170	2,59	2,21	2,03	2,17	1,85	1,70	1,52	1,40
180	2,61	2,24	2,06	2,19	1,88	1,72	1,54	1,42
190	2,63	2,27	2,08	2,20	1,90	1,75	1,56	1,44
200	2,65	2,29	2,11	2,22	1,92	1,77	1,58	1,46

Bepaling van $q_p = 0,68 \text{ kN/m}^2$.

$C_s C_d = 1$

Winddruk per elementdeel.



Tabel NB.8 – 7.3a — Uitwendige drukcoëfficiënten voor lessenaardaken

Hellings- hoek α	Zone voor windrichting $\theta = 0^\circ$						Zone voor windrichting $\theta = 180^\circ$					
	F		G		H		F		G		H	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
$+5^\circ$	-1,7	-2,5	-1,2	-2,0	-0,6	-1,2	-2,3	-2,5	-1,3	-2,0	-0,8	-1,2
	+0,0		+0,0		+0,0							
$+15^\circ$	-0,9	-2,0	-0,8	-1,5	-0,3	-1,0	-2,5	-2,8	-1,3	-2,0	-0,9	-1,2
	+0,2		+0,2		+0,2							
$+30^\circ$	-0,5	-1,5	-0,5	-1,5	-0,2	-1,0	-1,1	-2,3	-0,8	-1,5	-0,8	-1,0
	+0,7		+0,7		+0,4							
$+45^\circ$	-0,0		-0,0		-0,0		-0,6	-1,3	-0,5	-1,0	-0,7	-1,0
	+0,7		+0,7		+0,6							
$+60^\circ$	+0,7		+0,7		+0,7		-0,5	-1,0	-0,5	-1,0	-0,5	-1,0
$+75^\circ$	+0,8		+0,8		+0,8		-0,5	-1,0	-0,5	-1,0	-0,5	-1,0

OPMERKING 1 Voor $\theta = 0^\circ$ wisselt de druk snel tussen positieve en negatieve waarden voor hellingshoeken van $\alpha = +15^\circ$ tot $\alpha = +30^\circ$. Daarom worden zowel de positieve als de negatieve waarden gegeven. Voor deze daken behoren twee gevallen te worden beschouwd: één met enkel positieve waarden en één met enkel negatieve waarden. Positieve en negatieve waarden op hetzelfde vlak behoren niet te zijn gecombineerd.

OPMERKING 2 Voor tussenliggende hellingshoeken mag lineaire interpolatie zijn toegepast, tussen waarden met hetzelfde teken.

Vervang tabel 7.3b door tabel NB.9 – 7.3b.

Inwendige stuwdruk:

-0,3 tot 0,2. Geeft een druk variërend tussen de $-0,3 \cdot 0,68 = -0,204$ en $0,136$ kN/m².

Stuwdruk op het dak

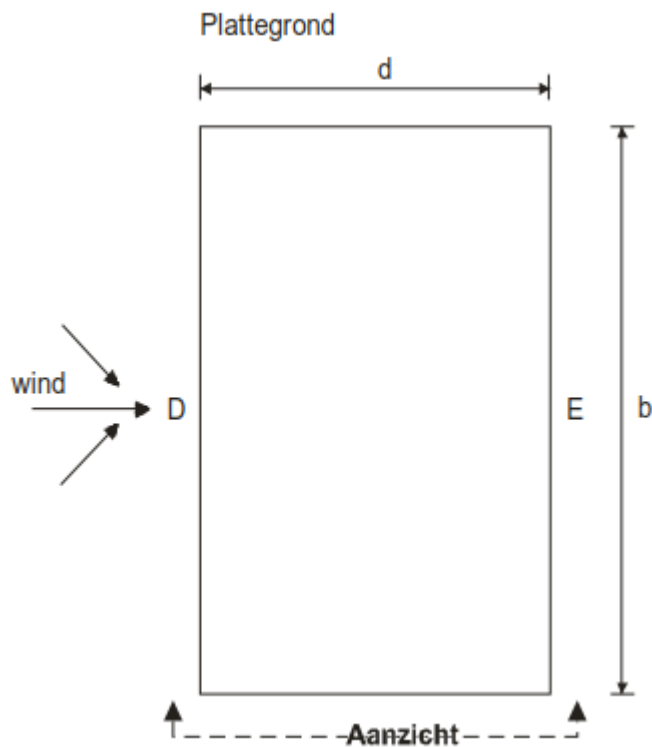
Maatgevend Positief:

$0,7 \cdot 0,68 = 0,476$ kN/m². Dit geldt aan een zijde. Dit is de stuwdruk. Met de inwendige stuwdruk geeft een totale belasting van $0,476 + 0,136 = 0,612$ kN/m². Aan de andere zijde treedt dan een belasting op van $-0,5 \cdot 0,68 + 0,136 = -0,204$ kN/m². Alle zones zijn aangemerkt als zone G. (ongunstig).

Maatgevend negatief:

$-0,6 \cdot 0,68 = -0,408$ kN/m². Dit geldt aan een zijde. Dit is de negatieve stuwdruk. De inwendige stuwdruk geeft een totale belasting van $-0,408 - 0,204 = -0,612$ kN/m². Aan de andere zijde treedt dan een belasting op van $0 - 0,204 = -0,204$ kN/m². Alle zones zijn aangemerkt als zone G. (ongunstig).

Stuwdruk op de gevel.



Tabel NB.6 – 7.1 — Uitwendige drukcoëfficiënten voor verticale gevels van gebouwen met rechthoekige plattegrond

Zone	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
≤ 1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	

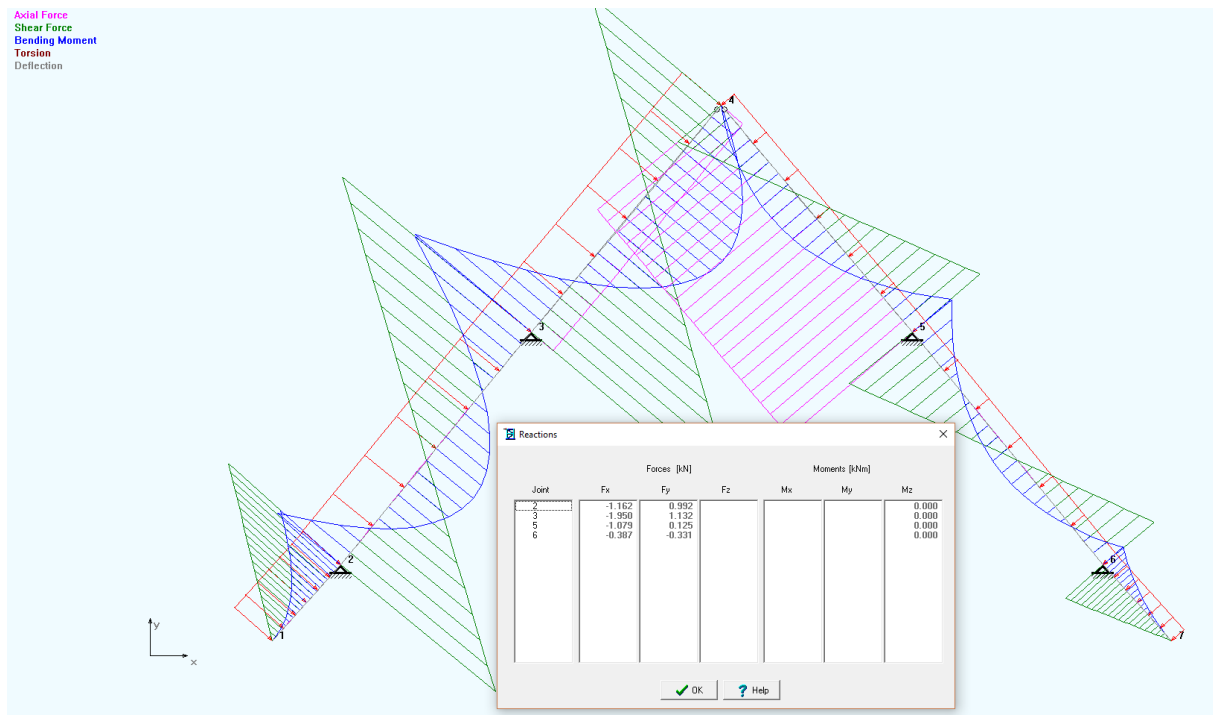
De uitwendige stuwdruk op de gevel in de wind is $0,8 (D) \cdot 0,68 = 0,544 \text{ kN/m}^2$. Deze treedt tegelijk met E deze geeft trek aan de andere zijde van $-0,5 \cdot 0,68 = -0,34 \text{ kN/m}^2$. Er is geen inwendige stuwdruk meegenomen in deze belasting. Omdat de som van inwendige drukken hier elkaar opheft.

Berekening dakconstructie

Het dak wordt gemaakt uit prefab dakisolatieplaten. Deze worden door de fabrikant getoetst op de optredende krachten. De overspanning zijn kleiner dan volgens de leverancier toelaatbaar is.

Om de afdracht op de onderliggende staalconstructie te berekenen is de spant geschematiseerd en is de windbelasting erop geplaatst.

Onderstaand zijn de reactie krachten weergegeven die optreden door de wind belasting. Dit is de representatieve belasting uit de winddruk voor een strekkende meter.



Bij belasting vanuit de linkerkant in combinatie met overdruk geeft de grootste belasting naar rechts.

Reactie krachten:

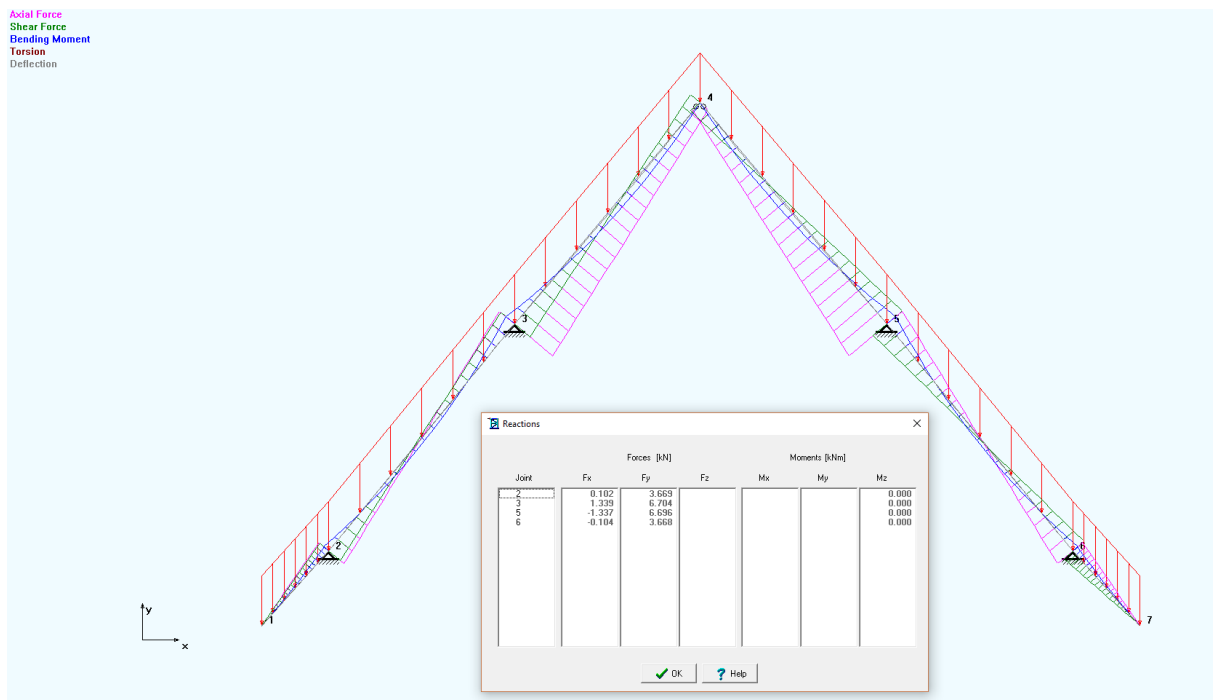
Locatie	Horizontaal	Verticaal
Windzijde wand/dak	-1,162 kN/m ¹	0,992 kN/m ¹
Windzijde dak/2 e verd.	-1,95 kN/m ¹	1,132 kN/m ¹
Luwzijde wand/dak	-1,079 kN/m ¹	0,125 kN/m ¹
luwzijde dak/2 e verd.	-0,387 kN/m ¹	-0,331 kN/m ¹

Inwendige krachten:

Locatie/onderdeel	Grootte
Inklemming 2 ^e verdieping dak windzijde moment	0,658 kNm/m ¹
Inklemming 2 ^e verdieping dak windzijde normaalkracht	-0,124 kN/m ¹ (druk)
Inklemming 2 ^e verdieping dak windzijde Dwarskracht naar nok	1,16 kN/m ¹
Inklemming 2 ^e verdieping dak windzijde Normaalkracht naar wand	1,06 kN/m ¹
Inklemming 2 ^e verdieping dak luwzijde normaalkracht	0,703 kN/m ¹ (druk)

Situatie eigen gewicht van het dak.

Het gewicht van dak is beperkt. Maar is aangehouden op 1 kN/m². Dit geeft onder een hoek van 45 graden 1,414 kN/m².



Reactie kracht

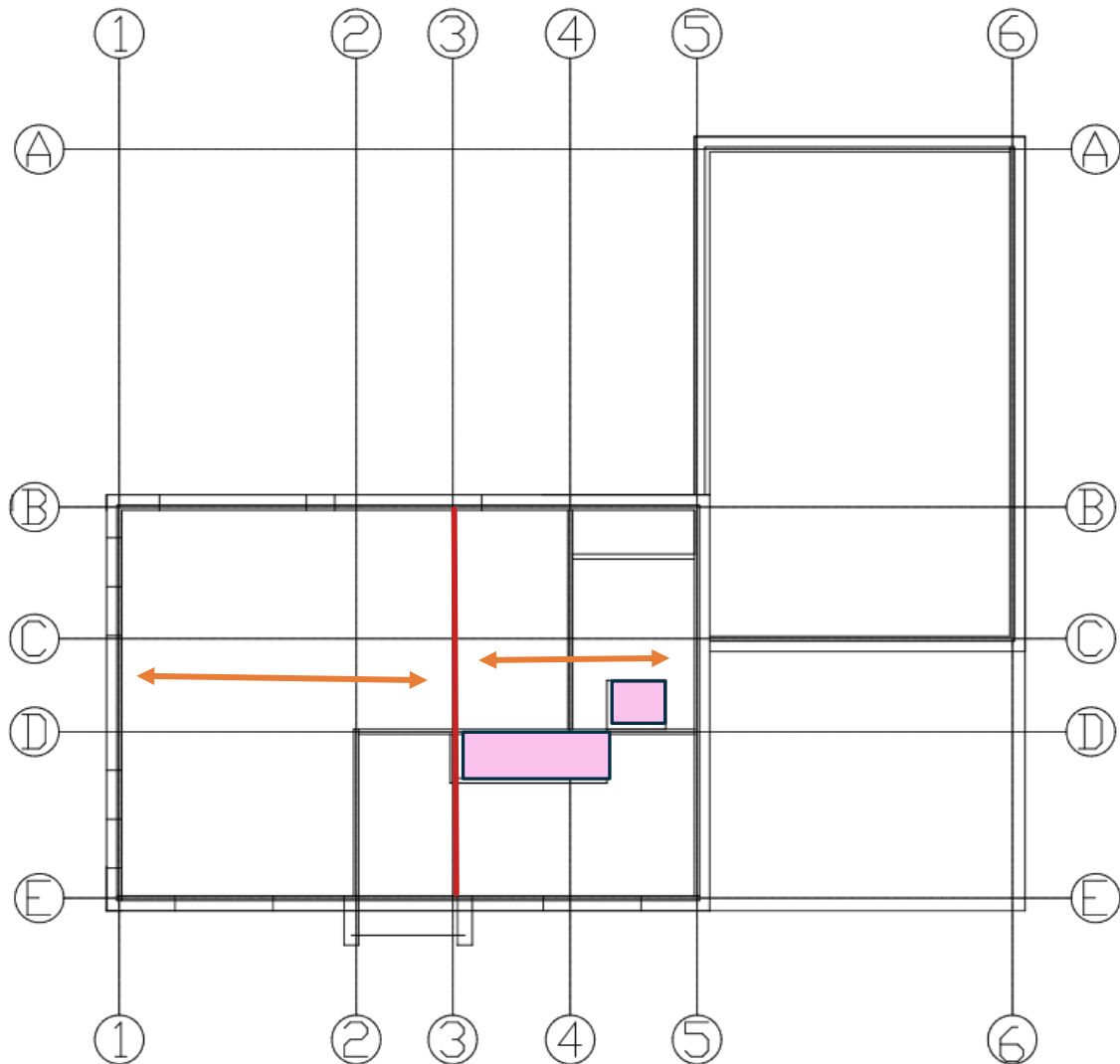
Locatie	Horizontaal	Verticaal
Windzijde wand/dak	0,102 kN/m ¹	3,669 kN/m ¹
Windzijde dak/2 e verd.	1,339 kN/m ¹	6,704 kN/m ¹
Luwzijde wand/dak	-1,337 kN/m ¹	6,696 kN/m ¹
luwzijde dak/2 e verd.	-0,104 kN/m ¹	3,668 kN/m ¹

Inwendige krachten:

Locatie/onderdeel	Grootte
Inklemming 2 ^e verdieping dak windzijde moment	0,956 kNm/m ¹
Inklemming 2 ^e verdieping dak windzijde normaalkracht	-4,288 kN/m ¹ (druk)
Inklemming 2 ^e verdieping dak windzijde Dwarskracht naar nok	1,719 kN/m ¹
Inklemming 2 ^e verdieping dak windzijde Normaalkracht naar wand	1,546 kn/m ¹
Inklemming 2 ^e verdieping dak luwzijde moment	0,973 kNm/m ¹

Begane grondvloer.

De begane grondvloer bestaat uit kanaalplaten met een dikte van 150 mm. Deze is voorzien van een betonnen druklaag van 50 mm. De kanaalplaat overspant volgens onderstaand schema:



De platen overspannen van as 1 naar 3 en van as 3 naar 5. Op as 1 en as B zijn grote leidingen voorzien. Hier is rekening gehouden met de staalconstructie. Op as 1 en 5 is vloer tussen de buitenmuren geplaatst. Hierdoor kan de staalconstructie hier doorlopen. Op as 3 wordt de balk onderbroken zodat de staalkolom hier kan doorlopen over de hoogte. De stalen balken op as 3 worden tussen de kolommen geplaatst.

De paarse vlakken zijn sparingen in de vloer. De onderste sparing is een trap naar de kruipruimte. In de kruipruimte wordt tussen as 3-5 en E-D een installatieruimte gecreëerd. De sparing boven as D is een sparing voorzien ten behoeven van een toekomstige lift.

Gewicht vloer:

- Belasting vloeren veranderlijk $1,75 \text{ kN/m}^2$
- Rustende belasting (scheidingsmuren afwerking) 1 kN/m^2
- Eigen gewicht begane grond (kanaalplaat + druklaag) $3,9 \text{ kN/m}^2$
- Rekenwaarde belasting: $(3,9+1) \cdot 1,2 + 1,75 \cdot 1,35 = 8,24 \text{ kN/m}^2$

Berekening krachtsafdracht op de assen 1 en 3

De vloer overspand 6,8 meter.

$$6,8 \cdot 8,24 / 2 = 28 \text{ kN/m}^1$$

Berekening krachtsafdracht op de assen 3 en 5

De vloer overspand 4,9 meter.

$$4,9 \cdot 8,24 / 2 = 20 \text{ kN/m}^1$$

Berekening balk as 3

De balk is berekend als vrij opgelegd ter plaatse van as D.

$$Q_d = 28 + 20 = 48 \text{ kN/m}^1.$$

Overspanning is 4,48 meter.

$$M_x = 1/8 \cdot 4,5^2 \cdot 48 = 121,5 \text{ kNm Toepassen HE220A. (134)}$$

$$V_x = 1/2 \cdot 4,5 \cdot 48 = 108 \text{ kN. (280)}$$

Deze balk kan over de gehele as worden toegepast.

Berekening balk as 1 en as 5

Deze balk is ingeklemd behalve ter plaatse van de eindvelden. Maar wordt uitgerekend volgens het principe scharnierend opgelegd (conservatief).

$$Q_d = 28 = 28 \text{ kN/m}^1.$$

Overspanning is 2,3 meter.

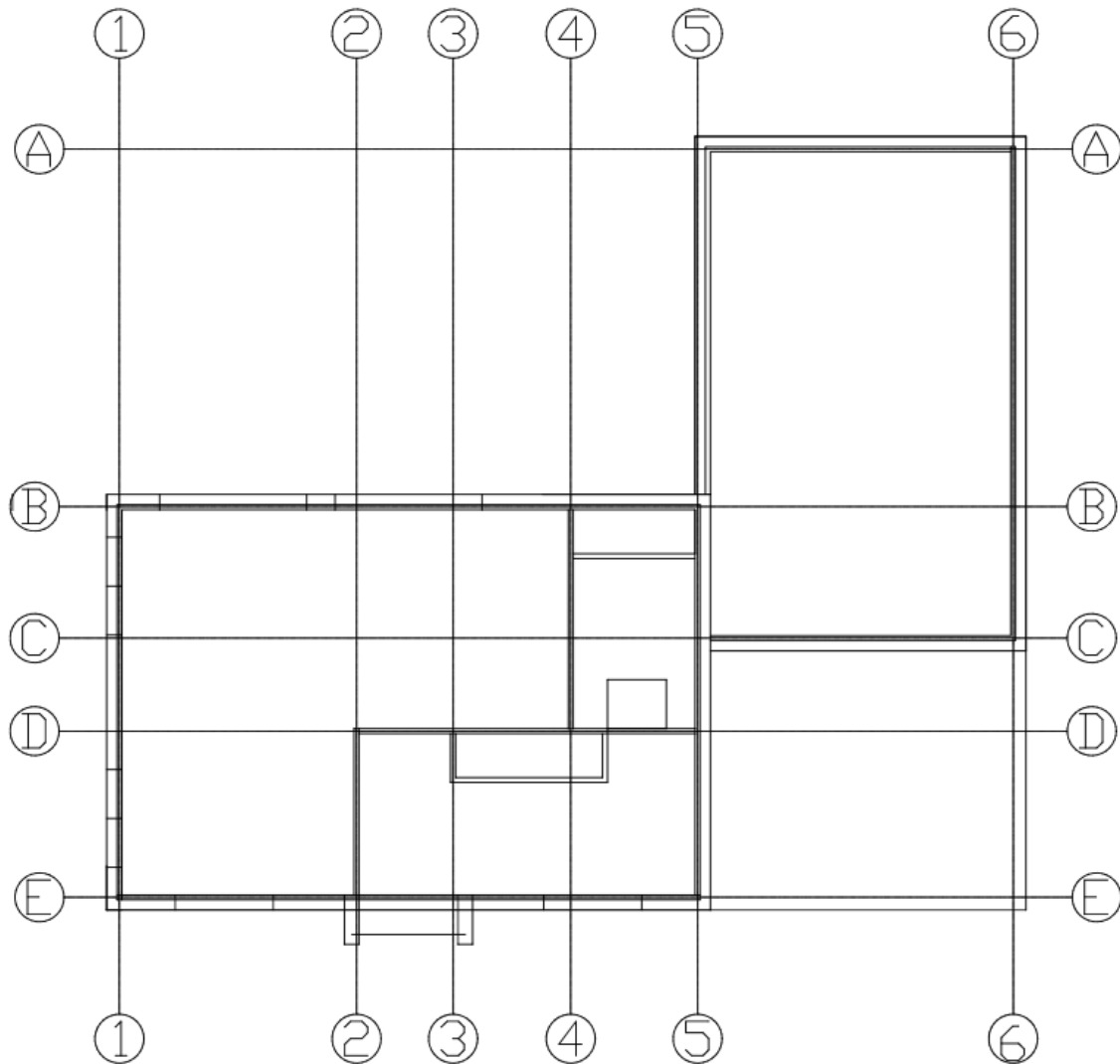
$$M_x = 1/8 \cdot 2,3^2 \cdot 28 = 18,5 \text{ kNm Toepassen HEA 160.}$$

$$V_x = 1/2 \cdot 2,2 \cdot 28 = 31 \text{ kN.}$$

Deze balk kan over de gehele as worden toegepast.

1^e verdieping vloer.

De verdiepingsvloer wordt gemaakt met stalen balken en een staalplaatbetonvloer. De staalplaatbetonvloer overspant van as B-E. De hoofd-draagrichting is in deze richting.



Er worden staalplaten toegepast type SAB 45-900 met een dikte van 0,63 mm.

Gewicht vloer:

- Belasting vloeren veranderlijk $1,75 \text{ kN/m}^2$
- Rustende belasting (scheidingsmuren afwerking) 1 kN/m^2
- Eigen gewicht $0,1775 \cdot 24 = 4,26 \text{ kN/m}^2$
- Rekenwaarde belasting: $(4,26+1) \cdot 1,2 + 1,75 \cdot 1,35 = 8,67 \text{ kN/m}^2$

De vloer overspand maximaal 7,98 meter.

Moment in de vloer:

$$1/8 * 8,76 * 7,98^2 = 69.73 \text{ kNm.}$$

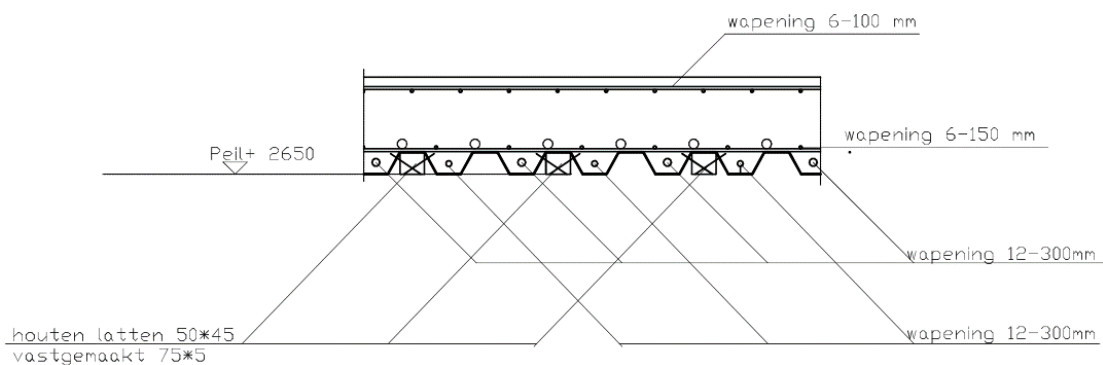
Totaal oppervlak aan staal: 875 mm².

Capaciteit: $0,9 * 875 * 177,5 * 320 = 44.738 \text{ kNm.}$ (voldoet niet).

Er wordt bijgewapend in de dammen. Er wordt bijgewapend 12-150 mm aan de onderzijde. Capaciteit:

$754 * 435 * 0,9 * 170 = 50.182.470 \text{ Nmm} = 50 \text{ kNm.}$ Gecombineerd met de staalplaat is er voldoende capaciteit. Om de staalplaat te mogen meerekenen als trekcapaciteit dienen de randen te worden platgeslagen. Verder ontstaat er afschuifcapaciteit tussen delen vanwege de geplaatste schroeven.

Onderstaand is het principe van de vloer weergegeven.



Dwarskracht in de plaat:

$1/2 * 8,76 * 7,98 = 35 \text{ kN/m}^1$. Dwarskrachtspanning = $35000 / 177,5 * 1000 = 0,197 \text{ MPa}$. Deze spanning is ruim opneembaar door het beton.

Toetsing doorbuiging

$$I = 1/12 * 1000 * 177,5^3 = 466 * 10^6 \text{ mm}^4$$

$$E = 20.000 \text{ MPa}$$

$$EI = 9,3 * 10^{12} \text{ nmm}^2 = 9.320 \text{ knm}^2$$

$$\text{Doorbuiging: } 1/384 * 8,67 / 1,25 * 7,98^4 / 9320 = 7.859 * 10^{-3} = 7,89 \text{ mm.}$$

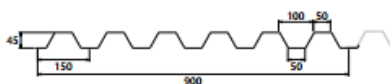
Om de dwarskracht op de balken ter plaatse van as B-E te verkleinen wordt er een verborgen balk aangebracht over de dwarsrichting van de vloer.

Onderstaand is de tabel van de maximale belasting voor de staalplaat.

SAB 45/900 - CC1

Maximale windbelasting in kN/m² bij gegeven overspanning in de gevel in m¹

Winddruk in kN/m ²	Windgebied 1			Windgebied 2			Windgebied 3	
	Kust	Onbebouwd	Bebouwd	Kust	Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd
Gebouwhoogte tot 9 meter	1,71	1,08	0,85	1,42	0,90	0,72	0,75	0,58
Gebouwhoogte tot 15 meter	1,88	1,28	1,06	1,57	1,08	0,88	0,88	0,73
Gebouwhoogte tot 30 meter	2,13	1,57	1,35	1,79	1,32	1,13	1,09	0,94

SAB 45/900 Gevolgklasse CC1 Maximale winddruk in kN/m² Doorbuiging L/150 Oplegging 60 mm																						
Aantal velden	Dikte (mm)	Gewicht (kg/m²)	Overspanning in m¹																			
			1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75
	0,63	8,87	12,77	9,21	6,36	4,27	2,85	1,99	1,45	1,09	0,83	0,66	0,52	0,43	0,35	0,29	0,25	0,21				
	0,75	8,18	20,48	13,13	9,07	5,90	3,93	2,75	2,00	1,50	1,15	0,91	0,72	0,59	0,48	0,40	0,34	0,29	0,25	0,21		
	0,88	9,59	26,19	16,63	11,48	7,30	4,87	3,41	2,48	1,86	1,43	1,12	0,90	0,73	0,60	0,50	0,42	0,36	0,31	0,26	0,23	
	1,00	10,90	31,60	20,06	13,80	8,64	5,76	4,03	2,93	2,20	1,69	1,33	1,06	0,86	0,71	0,59	0,50	0,42	0,36	0,31	0,27	0,24
	0,63	6,87	8,03	5,75	4,34	3,40	2,74	2,26	1,89	1,61	1,39	1,21	1,06	0,94	0,84	0,72	0,61	0,52	0,44	0,38	0,33	0,29
	0,75	8,18	12,16	8,66	6,50	5,07	4,07	3,35	2,80	2,38	2,04	1,78	1,56	1,38	1,20	1,00	0,84	0,72	0,61	0,53	0,46	0,40
	0,88	9,59	15,95	11,31	8,47	6,59	5,28	4,33	3,62	3,07	2,63	2,29	2,01	1,77	1,49	1,24	1,04	0,89	0,76	0,66	0,57	0,50
	1,00	10,90	19,76	13,97	10,44	8,11	6,48	5,31	4,43	3,75	3,22	2,79	2,45	2,14	1,76	1,47	1,24	1,05	0,90	0,78	0,68	0,59
	0,63	6,87	9,45	6,82	5,17	4,07	3,29	2,72	2,29	1,95	1,59	1,25	1,00	0,81	0,67	0,56	0,47	0,40	0,34	0,30	0,26	0,22
	0,75	8,18	14,34	10,28	7,76	6,08	4,90	4,04	3,39	2,86	2,20	1,73	1,39	1,13	0,93	0,77	0,65	0,55	0,47	0,41	0,36	0,31
	0,88	9,59	18,84	13,46	10,13	7,91	6,36	5,23	4,38	3,54	2,73	2,14	1,71	1,39	1,15	0,96	0,80	0,68	0,59	0,51	0,44	0,38
	1,00	10,90	23,37	16,64	12,49	9,74	7,82	6,42	5,37	4,20	3,23	2,54	2,03	1,65	1,36	1,13	0,95	0,81	0,69	0,60	0,52	0,46

Stortgewicht is 4,26 kN/m². Maximale overspanning zonder tijdelijk onderstempeling is ca. 1,6 m¹. Bij het toepassen van 0,63 mm dikke plaat.

Staalkwaliteit is

S-320 GD+Z-275 / Magizinc® / Galvalloy®

Specificatie SAB Profiel zie onderstaande tabel.

PRODUCTCERTIFICAAT

SAB 45/900



Dikte	Gewicht
0,63 mm	6,87 kg/m ²
0,75 mm	8,18 kg/m ²
0,88 mm	9,59 kg/m ²
1,00 mm	10,90 kg/m ²

STAALKWALITEIT

S-320 GD+Z-275 / Magizinc® / Galvalloy®

KWALITEITSGARANTIE

Wij garanderen dat het profiel volgens de geldende normen en richtlijnen geproduceerd en gecontroleerd is

OVERSPANNINGEN

Zijn afhankelijk van de belastingen, doorbuigingseisen en veiligheidsfactoren.
De belastingstabellen zijn terug te vinden in onze documentatie.

BRANDGEDRAG

Onbrandbaar Klasse A1 volgens EN 13501-1

NORMEN

Productie volgens ISO 9001 en ISO 14001
CE-markering en prestatieverklaring volgens EN 14782
Toleranties volgens de MDG/EPAQ-richtlijnen
Staalkwaliteit volgens EN 10346
Coatingkwaliteit volgens EN 10169

IJsselstein, oktober 2015

2^e verdieping vloer.

Vloer wordt gemaakt uit een houten balklaag. De overspanning bedraagt ca. 3,6 meter.

berekening vloerconstructie				
kmod hout is	0,6	(blijvend binnen)		
kh	1,05			
hoogte	175			
dikte	75			
veiligheid	1,3			
toegepastc18		rekenwaarde		
rep buigsterkte	18	8,8	Mpa	
rep schuif	2	1,0	Mpa	
C18=douglas of vuren				
D70 = azobe				
D50= Angelim				
belasting	1,75	[kN/m2]		
Dikte planken	18	[mm]		
Toelaatbare afstand	1,5	[m]	1,0	moment factor
toegepast	0,725	[m]		1= vol. Veldmoment
Belasting op balken	1,3	kN/m1		1,5 = doorgaand
Overspanning	3,6			
Controle balk				
moment	2,055375	kNm		
dwarskracht	2,28375	kN		
	5,4	sigma moment	<	8,8
	0,2	tau	<	1,0
	5,738253	von mises		

Er wordt multiplex 18 mm toegepast en houten balken van 175*75 mm.

Capaciteit kolommen

De kolommen hebben een maximale kniklengte vanaf de begane grond tot aan de 1^e verdieping. Alle toegepaste kolommen zijn getoetst conform onderstaande formule bij beschouwing over de zwakke as. De kolommen zijn getoetst als pendels. In werkelijkheid zullen de vloeren aansluitingen met de kolommen dusdanig zijn gedetailleerd dat de vloeren de kromming van de kolommen verhinderen. (gunstig). Verder zullen de wanden in de uiteindelijke fase een deel van de belastingen overnemen. Dit effect is buiten beschouwing gelaten.

Controle kolom: (IPE 200)

$$(\pi^2 * E * I) / L^2$$

$$L = 1 * 2800 = 2800 \text{ mm}$$

$$E = 200.000$$

$$I_z = 1.424.000 \text{ mm}^4$$

De kritische knikkracht is dan $(\pi^2 * 200.000 * 1.424.000) / 2800^2 = 358.528 \text{ N}$.

Onderstaand tabel van de knikkrachten per toegepast profiel.

knikkrachten			
I	2800 mm		
E	200000 MPA		
profiel	Iz	Nk[N]	Nk[kN]
IPE 200	1424000	358528	359
HEA 100	1338000	336876	337
HEB 100	1670000	420465	420
UNP100	291500	73393	73

Maatgevende kolom D3 = Kracht 1^e verdieping $108 * 2 = 216 \text{ kN}$. + Bovenbouw (3d EEM berekening) 80 kN . Totaal $216 + 80 = 296 \text{ kN}$. $< 420 \text{ kN}$ (voldoet).

Kolom 3B' is de zwaarst belaste HE100A: 121 kN uit de bovenbouw. $< 337 \text{ kN}$ (voldoet).

Berekening fundering

De berekening van de krachten zijn uitgevoerd in de EEM berekening. Hierin is het gewicht van de begane grond en van de gevels niet meegenomen. Globaal is gebruik gemaakt van een strokenfundering met een breedte van 800 mm.

De fundering wordt uitgevoerd in hybride gewapende beton. Hierbij worden 2 typen wapening gecombineerd. Dit zijn staalvezels in combinatie met traditionele wapening.

Globale momenten aan de onderzijde van de constructie bedragen 20 kNm/m¹. Onder strook B worden onder de middelste kolommen momenten gevonden van 40 kNm/m¹. De strook wordt onder as B verbreed naar 1 meter.

Globale momenten aan de bovenzijde van de fundering 12 kNm/m¹. Ter plaatse van as B wordt en nabij de D3 worden momenten gevonden van 22 kNm/m¹.

Globale rekenwaarde van de funderingsdruk is 100 KPa. Met het gewicht van de gevel erbij komt de funderingsdruk op. Ca. $4,5 \cdot 0,1 \cdot 25 = 11,25$ kN/m¹. Het gewicht van de begane grond is hierin ook niet meegenomen. Deze geeft een globale belasting van 28 kN/m². De omhullende maximale contactspanning is $100 \text{ KPa} + (11,25 + 28) / 0,8 = 149 \text{ KPa}$.

Binnen het rekenmodel is gebruik gemaakt van een conservatief aangehouden bedding. Als uitgangspunt is aangehouden van 20 MN/M³.

Er wordt gebruik gemaakt van staalvezelbeton. Buigtreksterkte 4 MPa. C30/37 + 40 kg/m³ MPZHT 1-50 staalvezels.

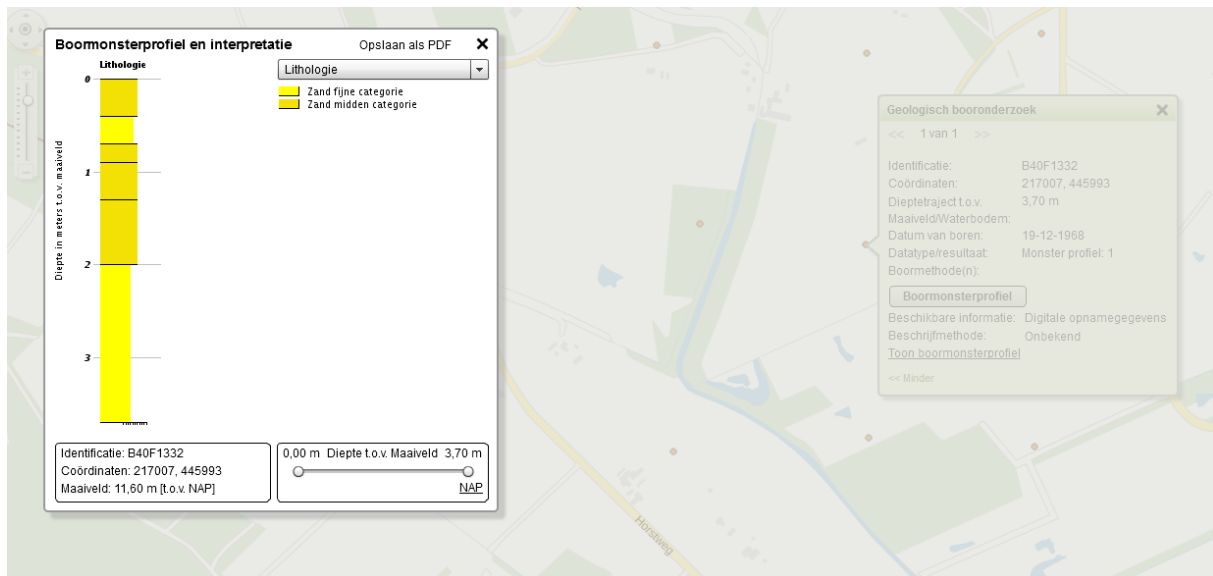
Momentcapaciteit: $4 \cdot 200 \cdot 200 \cdot 1000 / 6 \cdot 1,25 = 21.333.333 \text{ Nmm} = 21,3 \text{ KNm}$. Voldoet nagenoeg op alle onderdelen. De fundatie wordt verdikte naar 210 mm.

$4 \cdot 210 \cdot 210 \cdot 1000 / 6 \cdot 1,25 = 23,5 \text{ KNm}$. >22 kNm voldoet.

Ter plaatse van as B wordt een ondernet toegepast. Er moet hier worden bijgelegd: $40 \cdot 0,8 - 23,5 = 8,5 \text{ KNm}$. Er wordt toegepast 7-150 mm. Capaciteit = $256 \cdot 435 \cdot 160 = 17838955 = 17,8 \text{ kNm}$. Voldoet. Tussen as D2 en E5 wordt ook wapening toegepast.

Verder worden er lokaal kleine praktische netjes toegepast. Deze zijn nodig om de stekken ten behoeve van de staalconstructie te kunnen stellen.

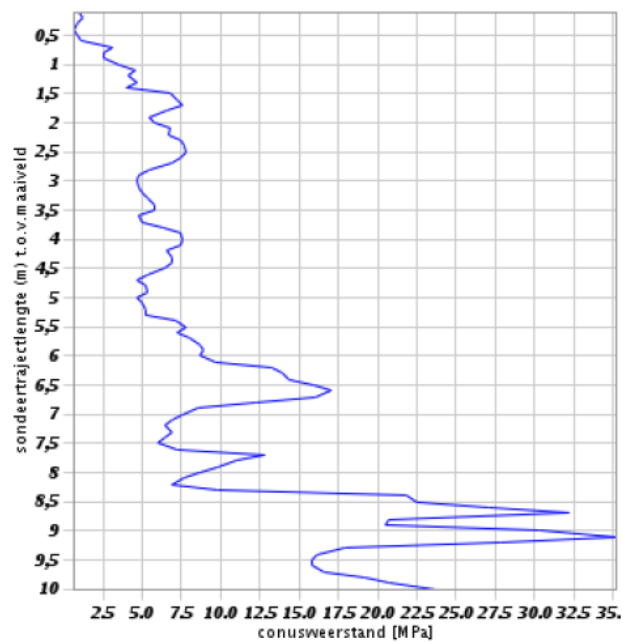
Grondslag ter plaatse van het project:



Sondering uit de omgeving.

Geotechnisch sondeeronderzoek BRO

Identificatie: CPT000000001868
Coördinaten: 214391, 444154 (RD)



Zoals blijkt uit de boringen en sondering is er een nagenoeg alleen een zandpakket aanwezig op de locatie. Om geen problemen met de fundering te krijgen wordt ervoor gekozen na het uitgraven van de fundering, de grond onder de fundering te controleren op stijfheid met behulp van een handsondeerd apparaat. Hierbij wordt gecontroleerd of er 2 MPa wordt gehaald bij een halve meter onder het oppervlak.

Toetsing stabiliteit:

BEREKENING DRAAGVERMOGEN POEREN/STROKEN VOLGENS NEN 9997-1					
Project	:	Wittebrink 1C	Code:	:	1
Onderdeel	:	Staal fundering	Grondonderzoek:	:	1
Toelichting	:	geen	Sondering:	:	1
INVOERGEGEVENS					
b'	=	0,80 m	c' gem; rep	=	0 kN/m ²
l'	=	0,00 m	β	=	graden (helling talud)
φ' gem; rep	=	30,0 graden	α	=	graden (helling onderkant)
γ' gem boven fund. niveau	=	18,0 kN/m ³			
gr.dekking d:	=	0,5 m	V _(g)	=	40 kN
σ' v; rep	=	9,0 kN/m ²	V _(q)	=	40 kN
γ' gem onder fund. niveau	=	11,7 kN/m ³	H	=	kN
nat/droog	=	droog -	factor	=	1,35 belastingfactor hor.kracht
REKENWAARDEN					
φ' gem;d	=	26,7 graden	V _d	=	114 kN
	=	0,5 radialen	H _d	=	0 kN
σ' v; d	=	8,2 kN/m ²	c' gem; d	=	0 kN/m ²
γ' gem; d onder fund. niveau	=	10,63 kN/m ³			
TOELICHTING					
b'	=	effectieve breedte funderingselement			
l'	=	effectieve lengte funderingselement			
φ' gem	=	gewogen gemiddelde van inwendige wrijvingshoek (partiële factor tan φ': 1,15)			
σ' v	=	gewicht gronddekking (partiële factor : 1,1)			
γ' gem	=	gewogen gemiddelde van het effectief volumegegewicht van de grond (partiële factor : 1,1)			
c' gem	=	gewogen gemiddelde van cohesie (partiële factor :1,6)			
β	=	taludhelling			
V _(g)	=	het permanente deel van de representatieve verticale belasting op het aanlegniveau			
V _(q)	=	het veranderlijke deel van de representatieve verticale belasting op het aanlegniveau			
H	=	totale representatieve horizontale belasting op aanlegniveau in de richting evenwijdig aan de funderingsbreedte			
V _d	=	rekenwaarde van de verticale belasting op aanlegniveau			
	=	(1,35* V _g + 1,5* V _q)			
H _d	=	rekenwaarde van de horizontale belasting op aanlegniveau			
BEREKENING REKENWAARDE DRAAGVERMOGEN (R_d)					
factor		N(φ)	s (vorm)	i (helling)	λ (talud) of b (onderkant)
N _q , S _q , i _q , λ _q , b _q	=	12,72	1,00	1,00	1,00
N _c , S _c , i _c , λ _c , b _c	=	23,35	1,00	1,00	1,00
N _γ , S _γ , i _γ , λ _γ , b _γ	=	11,77	1,00	1,00	1,00
σ' max;d	=	σ' v; d * N _q * S _q * i _q * λ _q * b _q + c' gem;d * N _c * S _c * i _c * λ _c * b _c + 0,5 * γ' gem;d * b * N _γ * S _γ * i _γ * λ _γ * b _γ			
	=	104	+	0	+
	=	154	kN/m ²		
A'	=	0,80	m ²		
R _d	=	123	kN		
Vd <= Rd → voldoet					

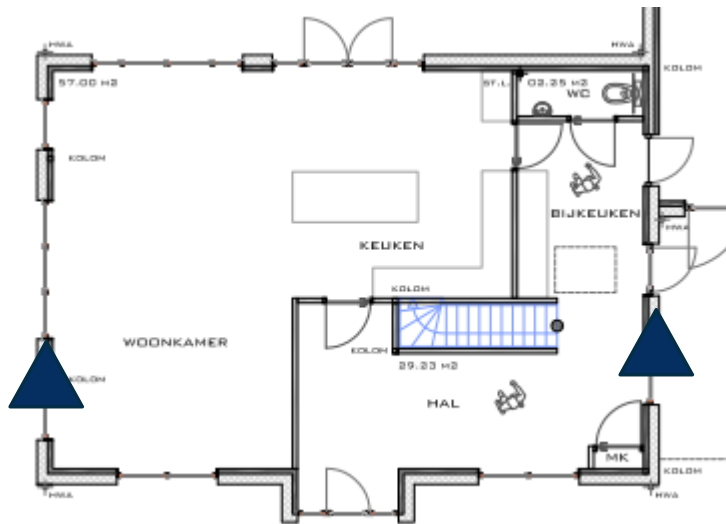
Bij een gronddekking wordt een toelaatbare contactspanning berekend van 154 KPa.

Bijlage VI Controle stabiliteit

De constructie dient in 2 richtingen te worden gestabiliseerd. De woning is voorzien van veel ramen en nauwelijks dragende binnenwanden. Omdat de voor- en achtergevel voorzien zijn van veel openingen is ervoor gekozen de stabiliteit in deze richting op te vangen met portalen in deze gevels.

In de andere richting werkt de dakschijf mee en draagt de buitenwand.

Stabiliteit bij belasting op de lange gevel.



De stabiliteit in deze richting wordt verzorgd door 2 portalen in de zijgeven. Bij de beschouwing van de stabiliteit is de schorende werking van de muren niet meegenomen.

Belasting schema:



De wind belasting is reeds geschematiseerd bij de berekening van het dak. Op de gevel grijp over een afstand van 2,7 m een belasting van $(0,554+0,34) 0,884 \text{ kN/m}^1$.

Op de eerste verdieping windzijde uit gevel: $2,7*0,552/2 = 0,7452 \text{ kN/m}^2$.

Op de eerste verdieping windzijde uit gevel: $2,7*0,34/2 = 0,459 \text{ kN/m}^2$.

Toetsing is met een eindig elementen programma uitgevoerd. Hierin is het stalen frame met de 1^e verdiepingsvloer gemodelleerd. De portaal in de gevel vangen de meeste horizontaalkrachten op.

Handtoetsing wind lange gevel

Globaal krachten op de lange gevel:

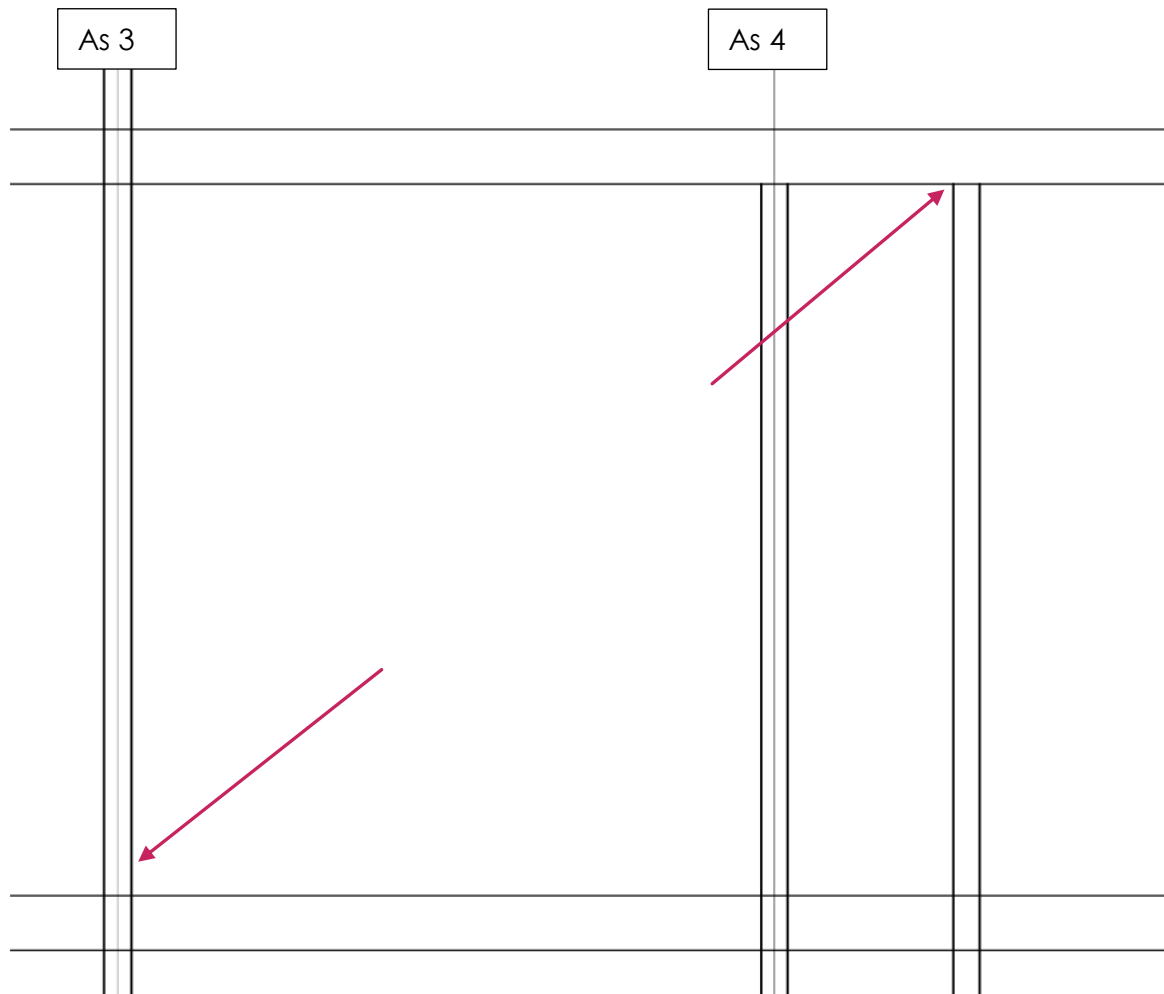
Totaal horizontaalkracht op de woning: $((0,544+0,33) * 2,7 * 12,5 + (0,612+0,204) * 7,6 * 12,5)) * 1,35 = 144,47 \text{ kN}$. Zwaartepunt is op ca 4,5 m. Totaal moment $= 144,47 * 4,5 = 650 \text{ kNm}$. Als stabiliteit worden er 8 kolommen IPE 200 toegepast. Deze zijn ingeklemd op de begane grondvloer en op de eerste verdieping. Er ontstaan in totaal minimaal 16 plastische scharnieren. Capaciteit: $51,9 * 16 = 830 \text{ kNm}$. ($830 > 650 \text{ kNm}$ voldoet)

Handtoetsing wind korte zijde

Globaal krachten op de lange gevel:

Totaal horizontaalkracht op de woning: $((0,544+0,33) * 8,5 * 8,7) * 1,35 = 87 \text{ kN}$.

Zwaartepunt is op ca 3 m. Totaal moment $= 87 * 3 = 261 \text{ kNm}$. Als stabiliteit worden er 2 wanden toegepast. De meeste kracht komt in de binnenwand op D. De wand is uitgevoerd met een breedte van ca 3 meter. Kwaliteit G5-800. Toetlaarbare drukspanning 2 MPa. Onderstaand is schema van de wand.



De rode pijlen geven de drukdiagonaal weer. De capaciteit van de diagonaal gerekend met een breedte van 500 mm is $500 * 100 * 2 = 100.000 \text{ N}$. De horizontale opneembare kracht is dan $100.000 / (2800^2 + 3000^2)^{0,5} * 3000 = 73.106 \text{ N} = 73 \text{ kN} < 87 \text{ kN}$. (voldoet niet). Optredend is 87 kN. De binnenwand heeft onvoldoende capaciteit om de volledige horizontaal stabiliteit te verzorgen. De wand op as B heeft minimaal evenveel capaciteit. Gecombineerd met de andere wanden ontstaat er genoeg capaciteit verder zijn er ingeklemde kolommen.

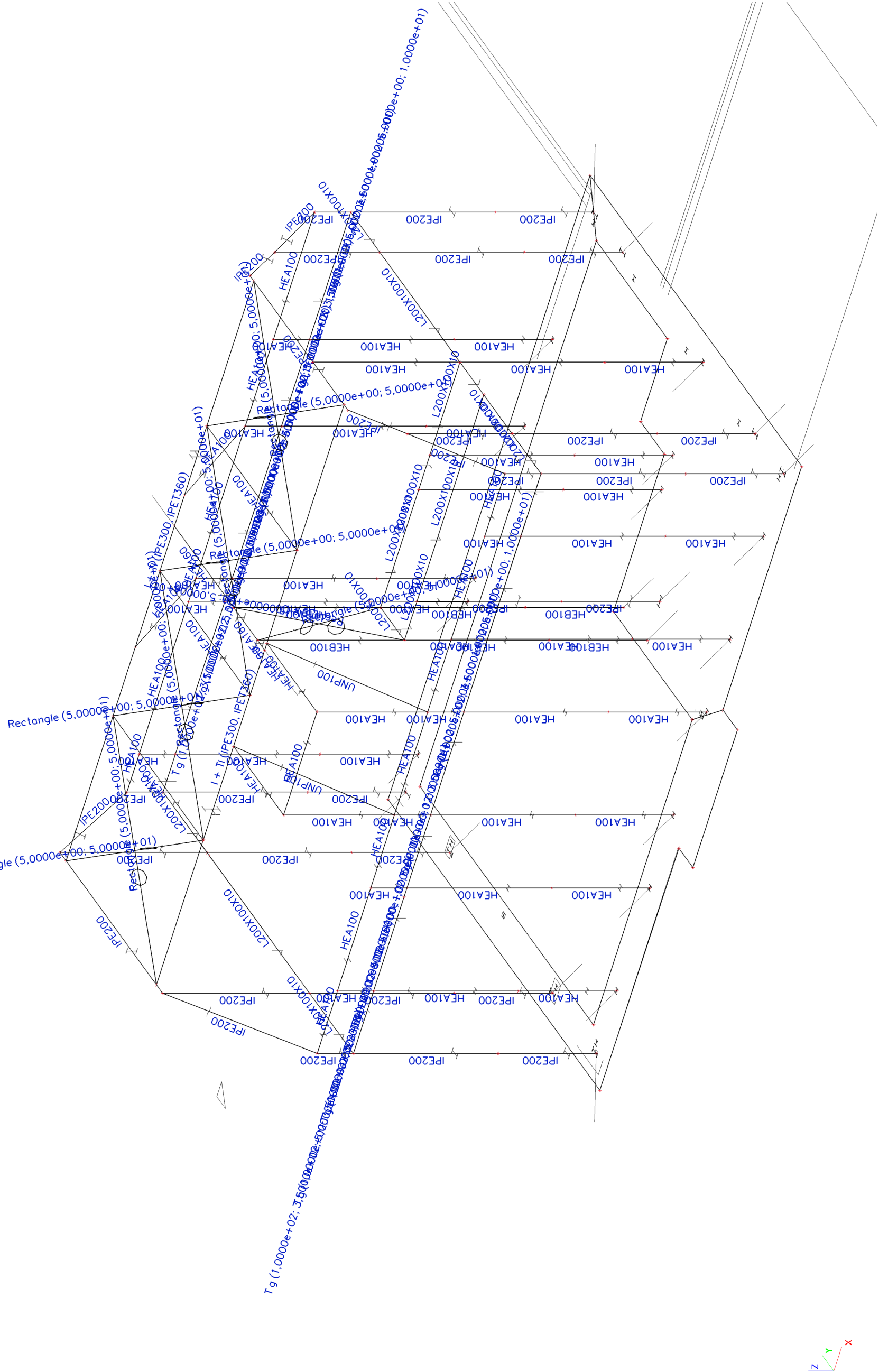
Verder zijn er kolommen 13 kolommen minimaal HE100A toegepast in de stijve richting. Deze zijn ingeklemd op de begane grondvloer en op de eerste verdieping. Er ontstaan in totaal minimaal 13 plastische scharnieren (enkel begane grond gerekend). Capaciteit: $19,5 * 13 = 253,5 \text{ kNm}$. Dit is nagenoeg voldoende om de stabiliteit te verzorgen. Voor de bouwphase is deze stabiliteit ruim voldoende.

Bijlage VII EEM berekening

1. Contents	1
2. constructie	1
3. Overzichtprofielen	2
4. Project data	3
4.1. Project	3
4.2. Cross-sections	3
4.3. Materials	6
4.4. Subsoils	6
5. Geometry	7
5.1. Node	7
5.2. Member 1D	7
5.3. Member 2D	8
5.4. Borehole profiles	8
6. Loads	9
6.1. Load cases	9
6.2. Combinations	9
7. Results	10
7.1. Calculation protocol	10
7.2. Internal forces on member	10
7.3. Deformations on member	10
7.4. Reactions	10
7.5. 2D member - Internal forces	10
7.6. Bill of material	10
7.7. Normalkrachten As5	11
7.8. dwarskrachten as 5	11
7.9. momenten as 5	12
7.10. verplaatsingen as5	12
7.11. Verplaatsingen_as3	13
7.12. momenten_as5	13
7.13. momenten in horizontale richting as 5	14
7.14. normaalkrachten_as5	14
7.15. as 1 normaalkrachten	15
7.16. as 1 momenten	15
7.17. As 1 verplaatsingen	16
7.18. verplaatsingen dak balken	16
7.19. Wapeningsmomenten y-richting	17
7.20. wapeningsmomenten x-richting	17
7.21. dwarskrachten in vloer	18
7.22. verplaatsingen vloer	18
7.23. verplaatsingen funderingen	19
7.24. inklemmingsmomenten	19
7.25. wapeningsmoment onderzijde fundering x-richtng	20
7.26. wapeningsmomenten bovenzijde constructie	20
7.27. wapeningsmomenten onderzijde fundering y-richting	21
7.28. funderingsdruk	21

A 3D perspective view of a two-story building frame. The structure features a gabled roof supported by a series of vertical columns and horizontal beams. The ground floor has a central open space, while the upper floor is a solid slab. The frame is rendered in blue, with red arrows indicating applied loads and constraints. The base of the columns is supported by a foundation, indicated by small triangles. The roof structure includes a central ridge and sloped rafters.

3. Overzichtprofielen



4.1. Project

Licence name	ABT bv
Project	Wittebrink1c
Part	Hoofddraagconstructie
Description	General 3D Structure
Author	-
Date	05.06.2017
Structure	General XYZ
No. of nodes :	139
No. of beams :	145
No. of slabs :	3
No. of solids :	0
No. of used profiles :	9
No. of load cases :	7
No. of used materials :	3
Acceleration of gravity [m/s ²]	9,810
National code	EC - EN

Name			CS2
Type			IPE200
Source description	ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1		
Item material			S 235
Fabrication			rolled
Flexural buckling y-y			a
Flexural buckling z-z			b
Lateral torsional buckling			Default
Use 2D FEM analysis			*
A [m²]	2,8500e-03		
A y, z [m²]	1,4862e-03	1,0559e-03	
I y, z [m⁴]	1,9430e-05	1,4240e-06	
I w [m⁶], t [m⁴]	1,2990e-08	6,9800e-08	
Wel y, z [m³]	1,9430e-04	2,8470e-05	
Wpl y, z [m³]	2,2060e-04	4,4610e-05	
d y, z [mm]	2,1038e-15	4,6240e-15	
c YUCS, ZUCS [mm]	5,0000e+01	1,0000e+02	
α [deg]	0,00		
A L, D [m²/m]	7,6810e-01	7,6810e-01	
Mply +, - [Nm]	0,00	1,00	
Mplz +, - [Nm]	0,00	0,00	
Name			CS3
Type			HEA100
Source description	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995		
Item material			S 235
Fabrication			rolled
Flexural buckling y-y			b
Flexural buckling z-z			c
Lateral torsional buckling			Default
Use 2D FEM analysis			*
A [m²]	2,1200e-03		
A y, z [m²]	1,6076e-03	5,3156e-04	
I y, z [m⁴]	3,4900e-06	1,3400e-06	
I w [m⁶], t [m⁴]	2,5813e-09	5,2400e-08	
Wel y, z [m³]	7,2800e-05	2,6800e-05	
Wpl y, z [m³]	8,2917e-05	4,1125e-05	
d y, z [mm]	1,5655e-14	9,9262e-15	
c YUCS, ZUCS [mm]	5,0000e+01	4,8000e+01	
α [deg]	0,00		
A L, D [m²/m]	5,6100e-01	5,6130e-01	
Mply +, - [Nm]	19527,28	19527,28	
Mplz +, - [Nm]	9671,68	9671,68	
Name			CS4
Type			HEB100
Source description	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995		
Item material			S 235
Fabrication			rolled
Flexural buckling y-y			b
Flexural buckling z-z			c
Lateral torsional buckling			Default
Use 2D FEM analysis			*

A diagram of an I-beam cross-section. The vertical axis is labeled z and the horizontal axis is labeled y . The origin is at the center of the web. The flanges are represented by thick horizontal bars, and the web is a vertical bar connecting them.

The diagram shows a cross-section of an IPE300 steel beam. A vertical blue line represents the Z-axis, and a horizontal green line represents the Y-axis. The beam is labeled 'IPE300' at the bottom flange and 'IPET360' at the top flange. The beam is oriented vertically, with the Z-axis pointing upwards and the Y-axis pointing to the right.

A diagram of a rectangular cross-section. The width is labeled $B\ 5,000e+01$ and the height is labeled $H\ 5,000e+00$. The coordinate system has a vertical Z -axis and a horizontal Y -axis.

Name	Unit mass [kg/m³]	E mod [MPa]	Poisson - nu	G mod [MPa]	Thermal exp [m/mK]
S 235	7850,00	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00
S235_gewichtloos	0,00	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00

Name	Type	Unit mass [kg/m³]	E mod [MPa]	Poisson - nu	G mod [MPa]	Thermal exp [m/mK]	Characteristic compressive cylinder strength f _{ck} (28) [MPa]
C30/37	Concrete	2400,00	2,0000e+04	0,2	8,3333e+03	0,00	30,00

Name	C1x [MN/m ³]	C1y [MN/m ³]	Stiffness [MN/m ³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Sub1	1,0000e+00	5,0000e+01	4,0000e+01	1,0000e+00	1,0000e+00

5. Geometry

5.1. Node

Name	Coord X [m]	Coord Y [m]	Coord Z [m]	Name	Coord X [m]	Coord Y [m]	Coord Z [m]	Name	Coord X [m]	Coord Y [m]	Coord Z [m]	Name	Coord X [m]	Coord Y [m]	Coord Z [m]	Name	Coord X [m]	Coord Y [m]	Coord Z [m]
N1	124,307	-46,755	0,000	N30	123,035	-46,755	1,900	N59	132,947	-43,355	4,700	N88	124,307	-46,755	5,400	N120	134,485	-39,125	0,000
N2	124,307	-46,755	1,900	N31	123,035	-44,915	0,000	N60	132,245	-43,355	4,700	N89	134,838	-45,541	6,727	N121	123,385	-39,125	0,000
N3	126,403	-46,755	0,000	N32	123,035	-44,915	1,900	N61	133,563	-46,759	4,700	N90	134,835	-39,989	6,727	N122	123,385	-46,405	0,000
N4	126,403	-46,755	1,900	N33	134,835	-46,755	0,000	N62	129,983	-46,755	4,700	N91	123,032	-40,615	7,544	N123	129,595	-46,405	0,000
N5	127,887	-46,755	0,000	N34	134,835	-46,755	1,900	N63	127,887	-46,755	4,700	N92	123,035	-44,915	7,544	N124	130,325	-47,205	0,000
N6	127,887	-46,755	1,900	N35	134,838	-45,541	0,000	N64	126,403	-46,755	4,700	N93	129,845	-44,355	7,544	N125	130,325	-47,815	0,000
N7	129,983	-46,755	0,000	N36	134,838	-45,541	1,900	N65	124,307	-46,755	4,700	N94	129,845	-43,355	7,544	N126	127,525	-47,815	0,000
N8	129,983	-46,755	1,900	N37	134,835	-39,989	0,000	N66	123,035	-38,775	4,700	N95	134,837	-43,355	7,544	N127	127,525	-47,227	0,000
N9	131,467	-46,755	0,000	N38	134,835	-39,989	1,900	N67	123,032	-40,615	4,700	N99	134,838	-44,815	7,544	N128	135,285	-47,205	0,000
N10	131,467	-46,755	1,900	N39	134,837	-38,775	0,000	N68	123,035	-44,915	4,700	N100	134,835	-40,715	7,544	N129	134,485	-42,105	0,000
N11	133,563	-46,759	0,000	N40	134,837	-38,775	1,900	N69	123,035	-46,755	4,700	N101	134,838	-44,657	7,544	N130	132,795	-42,105	0,000
N12	133,563	-46,759	1,900	N41	130,635	-44,355	0,000	N70	130,635	-44,355	4,700	N102	134,835	-40,873	7,544	N131	132,795	-43,105	0,000
N13	134,837	-43,355	0,000	N42	130,635	-44,355	1,900	N71	134,835	-46,755	4,700	N103	123,035	-44,658	7,544	N132	129,595	-43,105	0,000
N14	134,837	-43,355	1,900	N43	132,947	-43,355	0,000	N72	134,838	-45,541	4,700	N104	123,032	-40,872	7,544	N133	134,835	-43,355	4,700
N15	132,245	-38,775	0,000	N44	132,947	-43,355	1,900	N73	134,835	-39,989	4,700	N105	129,845	-40,872	7,544	N135	126,221	-46,755	4,700
N16	132,245	-38,775	1,900	N45	132,245	-43,355	0,000	N74	134,837	-38,775	4,700	N106	129,845	-44,657	7,544	N136	123,035	-40,719	4,700
N17	130,483	-38,775	0,000	N46	132,245	-43,355	1,900	N75	134,837	-38,775	5,400	N107	128,928	-44,657	7,544	N137	127,384	-40,872	7,544
N18	130,483	-38,775	1,900	N47	129,845	-43,355	0,000	N76	134,835	-46,755	5,400	N108	128,935	-40,872	7,544	N138	134,835	-38,775	5,400
N19	127,387	-38,775	0,000	N48	129,845	-43,355	1,900	N77	123,035	-46,755	5,400	N109	125,978	-44,657	7,544	N139	130,480	-40,872	7,544
N20	127,387	-38,775	1,900	N49	129,845	-44,355	0,000	N78	123,035	-38,775	5,400	N110	125,985	-40,872	7,544	N140	129,983	-46,755	7,544
N21	126,903	-38,775	0,000	N50	129,845	-44,355	1,900	N79	123,807	-38,775	5,400	N111	131,878	-44,657	7,544	N141	127,887	-46,755	7,544
N22	126,903	-38,775	1,900	N51	129,845	-43,355	4,700	N80	126,903	-38,775	5,400	N112	131,885	-40,872	7,544	N142	127,887	-44,657	7,544
N23	123,807	-38,775	0,000	N52	129,845	-44,355	4,700	N81	127,387	-38,775	5,400	N113	125,985	-44,657	7,544	N143	129,983	-44,657	7,544
N24	123,807	-38,775	1,900	N53	123,807	-38,775	4,700	N82	130,483	-38,775	5,400	N114	131,467	-46,755	4,700				
N25	123,035	-38,775	0,000	N54	126,903	-38,775	4,700	N83	132,245	-38,775	5,400	N115	131,467	-46,755	5,400				
N26	123,035	-38,775	1,900	N55	127,387	-38,775	4,700	N84	133,563	-46,759	5,400	N116	134,837	-44,353	4,700				
N27	123,032	-40,615	0,000	N56	130,483	-38,775	4,700	N85	129,983	-46,755	5,400	N117	122,585	-47,205	0,000				
N28	123,032	-40,615	1,900	N57	132,245	-38,775	4,700	N86	127,887	-46,755	5,400	N118	122,585	-38,325	0,000				
N29	123,035	-46,755	0,000	N58	134,837	-43,355	4,700	N87	126,403	-46,755	5,400	N119	135,285	-38,325	0,000				

5.2. Member 1D

Name	CrossSection	Length [m]	Shape	Beg. node	End node	Type	FEM type	Layer
B1	CS3 - HEA100	1,900	Line	N1	N2	column (100)	standard	Beam
B2	CS3 - HEA100	1,900	Line	N3	N4	column (100)	standard	Beam
B3	CS3 - HEA100	1,900	Line	N5	N6	column (100)	standard	Beam
B4	CS3 - HEA100	1,900	Line	N7	N8	column (100)	standard	Beam
B5	CS3 - HEA100	1,900	Line	N9	N10	column (100)	standard	Beam
B6	CS3 - HEA100	1,900	Line	N11	N12	column (100)	standard	Beam
B7	CS3 - HEA100	1,900	Line	N13	N14	column (100)	standard	Beam
B8	CS3 - HEA100	1,900	Line	N15	N16	column (100)	standard	Beam
B9	CS3 - HEA100	1,900	Line	N17	N18	column (100)	standard	Beam
B10	CS3 - HEA100	1,900	Line	N19	N20	column (100)	standard	Beam
B11	CS3 - HEA100	1,900	Line	N21	N22	column (100)	standard	Beam
B12	CS3 - HEA100	1,900	Line	N23	N24	column (100)	standard	Beam
B13	CS2 - IPE200	1,900	Line	N25	N26	column (100)	standard	Beam
B14	CS2 - IPE200	1,900	Line	N27	N28	column (100)	standard	Beam
B15	CS2 - IPE200	1,900	Line	N29	N30	column (100)	standard	Beam
B16	CS2 - IPE200	1,900	Line	N31	N32	column (100)	standard	Beam
B17	CS2 - IPE200	1,900	Line	N33	N34	column (100)	standard	Beam
B18	CS2 - IPE200	1,900	Line	N35	N36	column (100)	standard	Beam
B19	CS2 - IPE200	1,900	Line	N37	N38	column (100)	standard	Beam
B20	CS2 - IPE200	1,900	Line	N39	N40	column (100)	standard	Beam
B21	CS2 - IPE200	1,900	Line	N41	N42	column (100)	standard	Beam
B22	CS3 - HEA100	1,900	Line	N43	N44	column (100)	standard	Beam
B23	CS3 - HEA100	1,900	Line	N45	N46	column (100)	standard	Beam
B24	CS4 - HEB100	1,900	Line	N47	N48	column (100)	standard	Beam
B25	CS4 - HEB100	1,900	Line	N49	N50	column (100)	standard	Beam
B26	CS4 - HEB100	2,800	Line	N48	N51	column (100)	standard	Beam
B27	CS4 - HEB100	2,800	Line	N50	N52	column (100)	standard	Beam
B28	CS3 - HEA100	2,800	Line	N24	N53	column (100)	standard	Beam
B29	CS3 - HEA100	2,800	Line	N22	N54	column (100)	standard	Beam
B30	CS3 - HEA100	2,800	Line	N20	N55	column (100)	standard	Beam
B31	CS3 - HEA100	2,800	Line	N18	N56	column (100)	standard	Beam
B32	CS3 - HEA100	2,800	Line	N16	N57	column (100)	standard	Beam
B33	CS3 - HEA100	2,800	Line	N14	N58	column (100)	standard	Beam
B34	CS3 - HEA100	2,800	Line	N44	N59	column (100)	standard	Beam
B35	CS3 - HEA100	2,800	Line	N46	N60	column (100)	standard	Beam
B36	CS3 - HEA100	2,800	Line	N12	N61	column (100)	standard	Beam
B37	CS3 - HEA100	2,800	Line	N8	N62	column (100)	standard	Beam
B38	CS3 - HEA100	2,800	Line	N6	N63	column (100)	standard	Beam
B39	CS3 - HEA100	2,800	Line	N4	N64	column (100)	standard	Beam
B40	CS3 - HEA100	2,800	Line	N2	N65	column (100)	standard	Beam
B41	CS2 - IPE200	2,800	Line	N26	N66	column (100)	standard	Beam
B42	CS2 - IPE200	2,800	Line	N28	N67	column (100)	standard	Beam
B43	CS2 - IPE200	2,800	Line	N32	N68	column (100)	standard	Beam
B44	CS2 - IPE200	2,800	Line	N30	N69	column (100)	standard	Beam
B45	CS2 - IPE200	2,800	Line	N42	N70	column (100)	standard	Beam
B46	CS2 - IPE200	2,800	Line	N34	N71	column (100)	standard	Beam
B47	CS2 - IPE200	2,800	Line	N36	N72	column (100)	standard	Beam
B48	CS2 - IPE200	2,800	Line	N38	N73	column (100)	standard	Beam
B49	CS2 - IPE200	2,800	Line	N40	N74	column (100)	standard	Beam
B50	CS2 - IPE200	0,700	Line	N74	N75	column (100)	standard	Beam
B51	CS2 - IPE200	0,700	Line	N71	N76	column (100)	standard	Beam
B52	CS2 - IPE200	0,700	Line	N69	N77	column (100)	standard	Beam
B53	CS2 - IPE200	0,700	Line	N66	N78	column (100)	standard	Beam
B54	CS3 - HEA100	0,700	Line	N53	N79	column (100)	standard	Beam
B55	CS3 - HEA100	0,700	Line	N54	N80	column (100)	standard	Beam
B56	CS3 - HEA100	0,700	Line	N55	N81	column (100)	standard	Beam
B57	CS3 - HEA100	0,700	Line	N56	N82	column (100)	standard	Beam
B58	CS3 - HEA100	0,700	Line	N57	N83	column (100)	standard	Beam
B59	CS3 - HEA100	0,700	Line	N61	N84	column (100)	standard	Beam
B60	CS3 - HEA100	0,700	Line	N62	N85	column (100)	standard	Beam
B61	CS3 - HEA100	0,700	Line	N63	N86	column (100)	standard	Beam
B62	CS3 - HEA100	0,700	Line	N64	N87	column (100)	standard	Beam

5.3. Member 2D

5.4. Borehole profiles

6. Loads

6.1. Load cases

Name	Description	Action type	LoadGroup	Load type	Direction
LC1	Self weight	Permanent	LG1	Self weight	-Z
wy	WINDy	Permanent	LG1	Standard	
VBRZ	Vloerbelastingen(rek)zolder	Permanent	LG1	Standard	
WY-	windy-tegengesteld	Permanent	LG1	Standard	
GD	gewicht_dak	Permanent	LG1	Standard	
VB1e	vernaderlijk1everdieping	Permanent	LG1	Standard	
RB1e	rustende_belasting_1everdieping	Permanent	LG1	Standard	

6.2. Combinations

Name	Type	Load cases	Coeff. [-]
CO1	Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,20
		wy - WINDy	1,35
		VBRZ - Vloerbelastingen(rek)zolder	1,00
		GD - gewicht_dak	1,20
		VB1e - vernaderlijk1everdieping	1,35
		RB1e - rustende_belasting_1everdieping	1,20

7.1. Calculation protocol

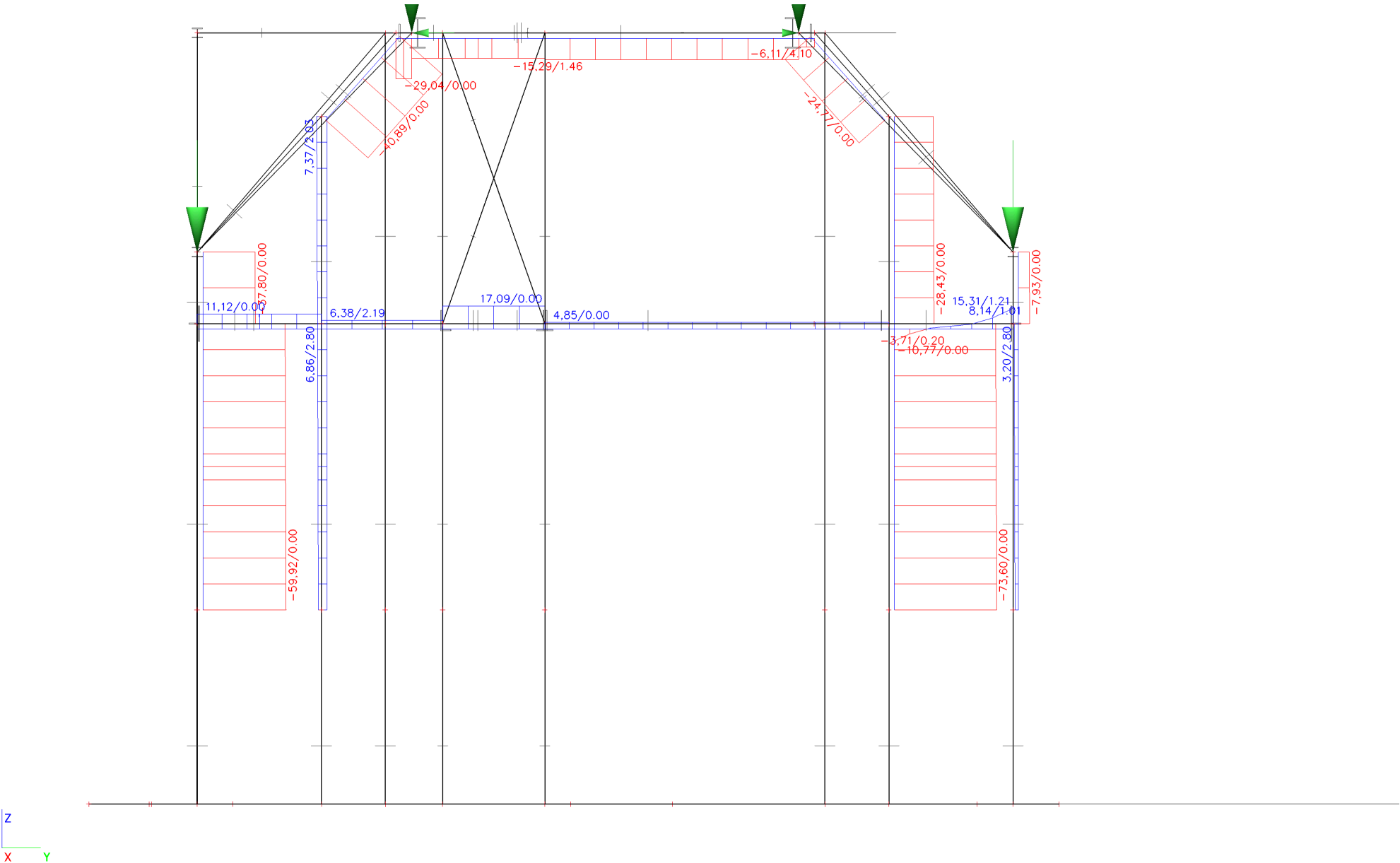
Calculation protocol

Sum of loads and reactions.

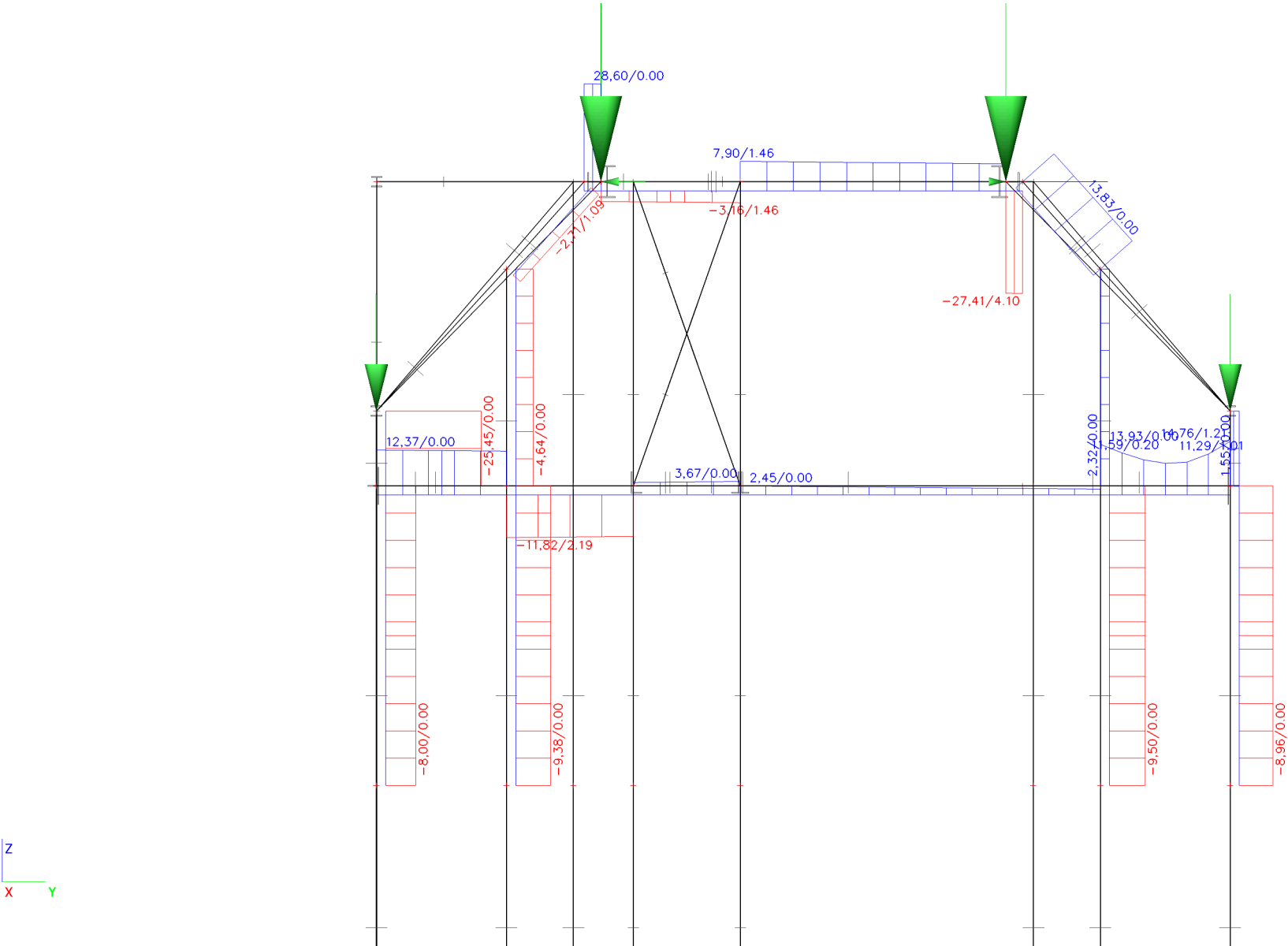
Name	Mass [kg]	Surface [m²]	Volume [m³]
Total results :	7074,73	223,532	9,0124e-01

CSS	Material	Unit mass [kg/m]	Length [m]	Mass [kg]	Surface [m²]	Unit volume mass [kg/m³]	Volume [m³]
CS2 - IPE200	S 235	22,37	74,675	1670,67	57,358	7850,00	2,1282e-01
CS3 - HEA100	S 235	16,64	127,879	2128,16	71,740	7850,00	2,7110e-01
CS4 - HEB100	S 235	20,44	15,088	308,42	8,555	7850,00	3,9289e-02
CS6 - HEA160	S 235	30,46	3,785	115,28	3,429	7850,00	1,4685e-02
CS7 - I + TI (IPE300, IPET360)	S 235	70,78	23,606	1670,79	43,161	7850,00	2,1284e-01
CS9 - L200X100X10	S 235	22,92	26,944	617,60	15,816	7850,00	7,8676e-02
CS10 - T g (1,0000e+02; 3,5000e+02; 5,0000e+00; 1,0000e+01)	S 235	21,19	23,602	500,24	21,242	7850,00	6,3725e-02
CS11 - UNP100	S 235	10,60	5,999	63,57	2,232	7850,00	8,0983e-03

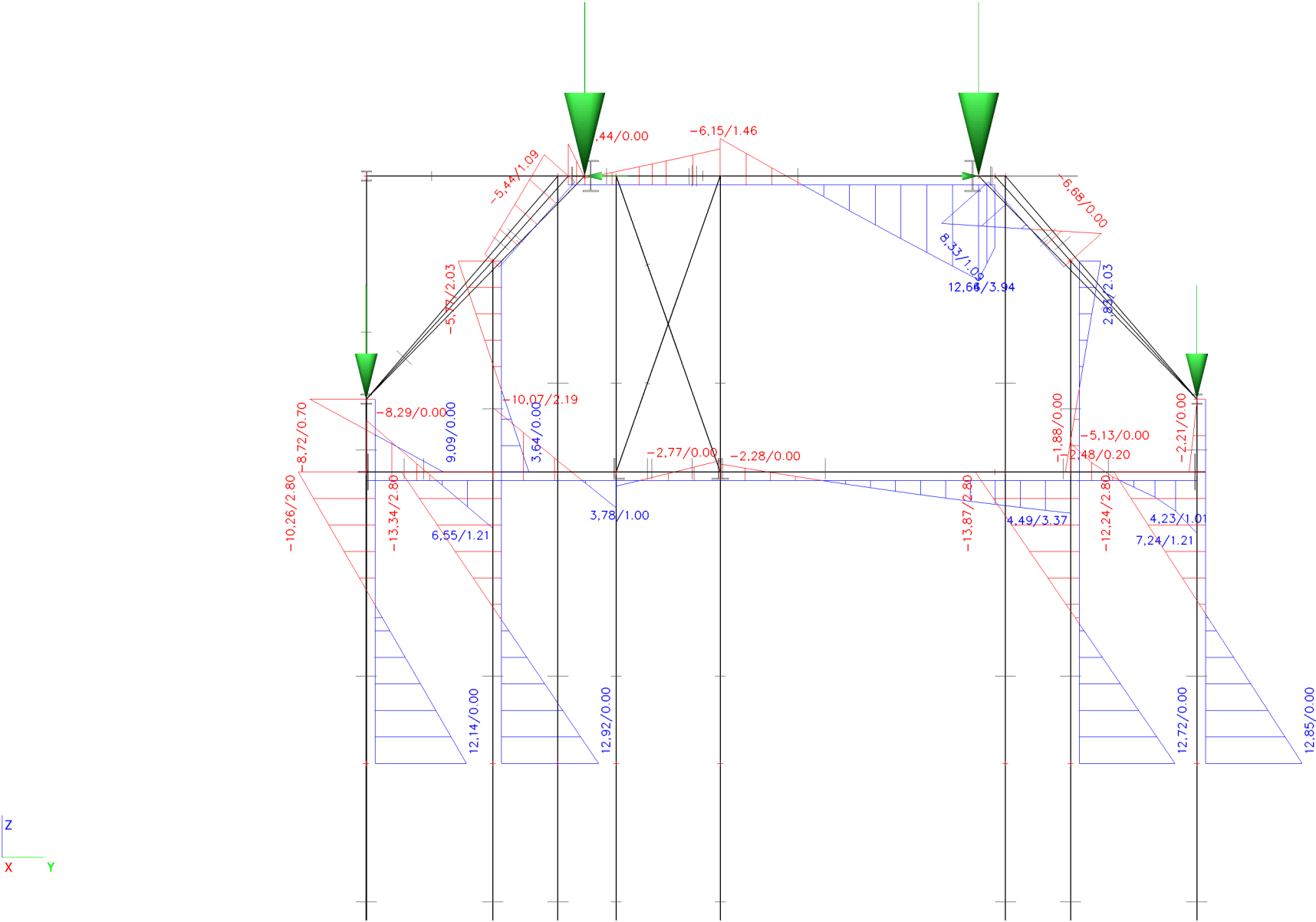
7.7. Normaalkrachten As5



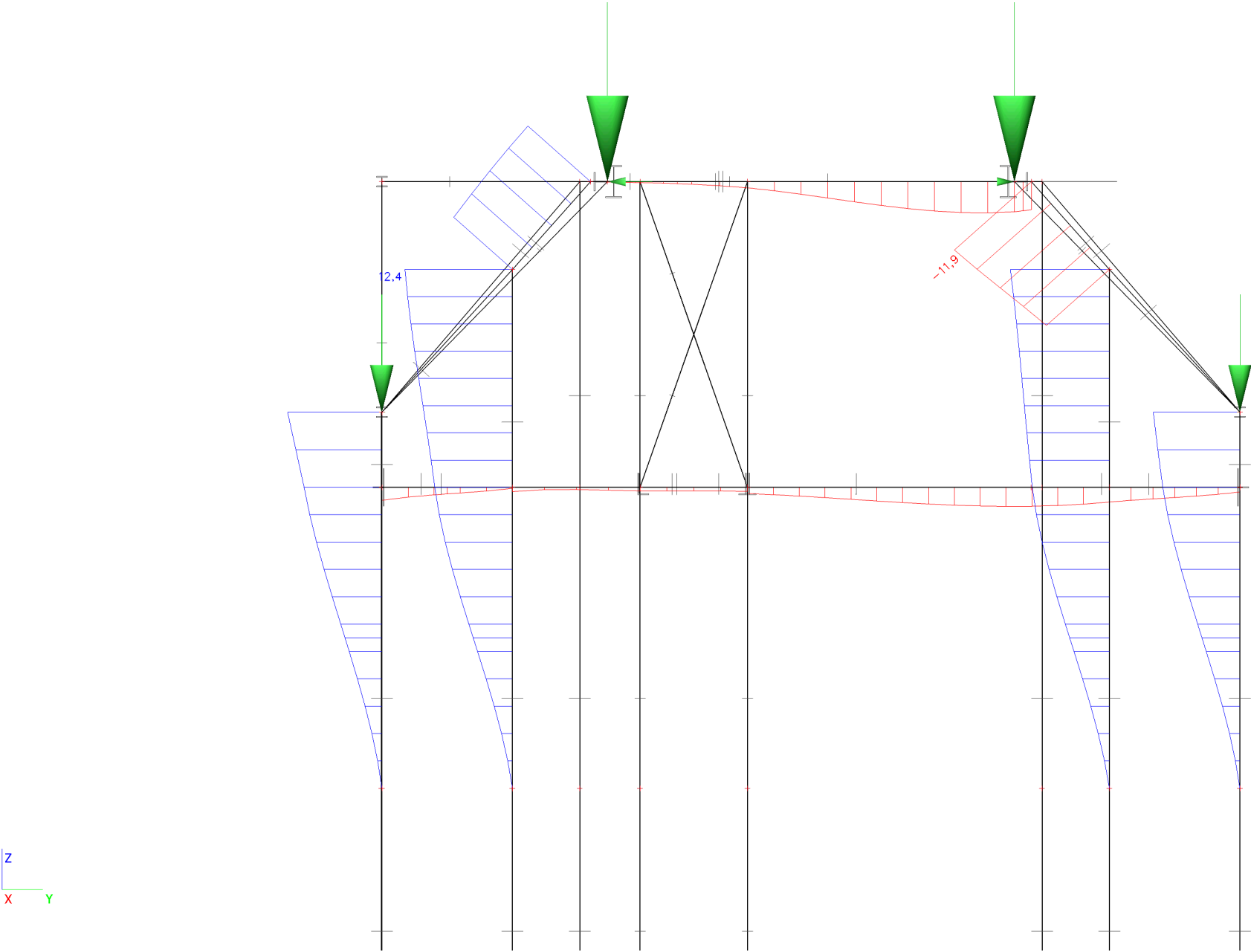
7.8. dwarskrachten as 5



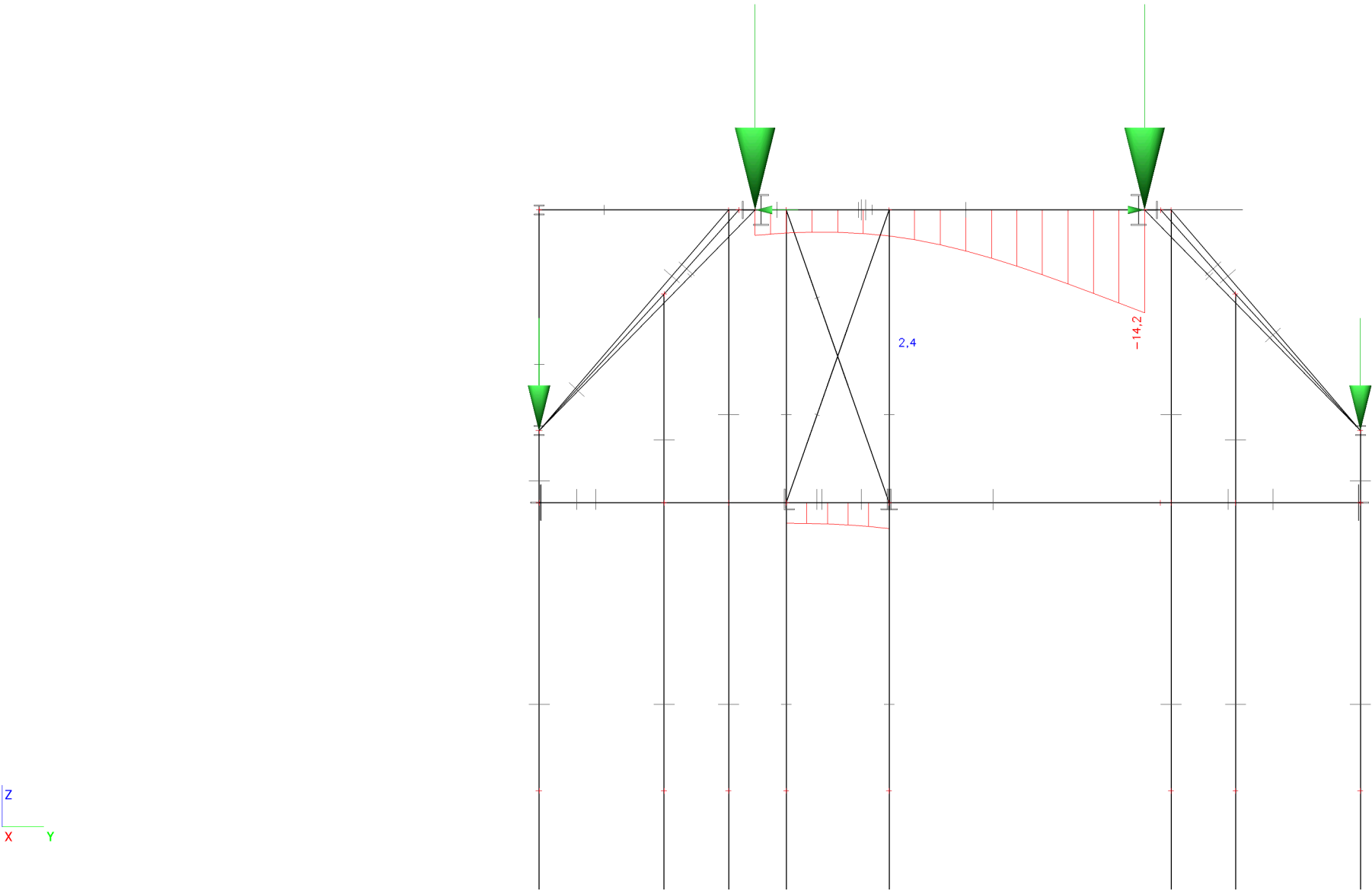
7.9. momenten as 5



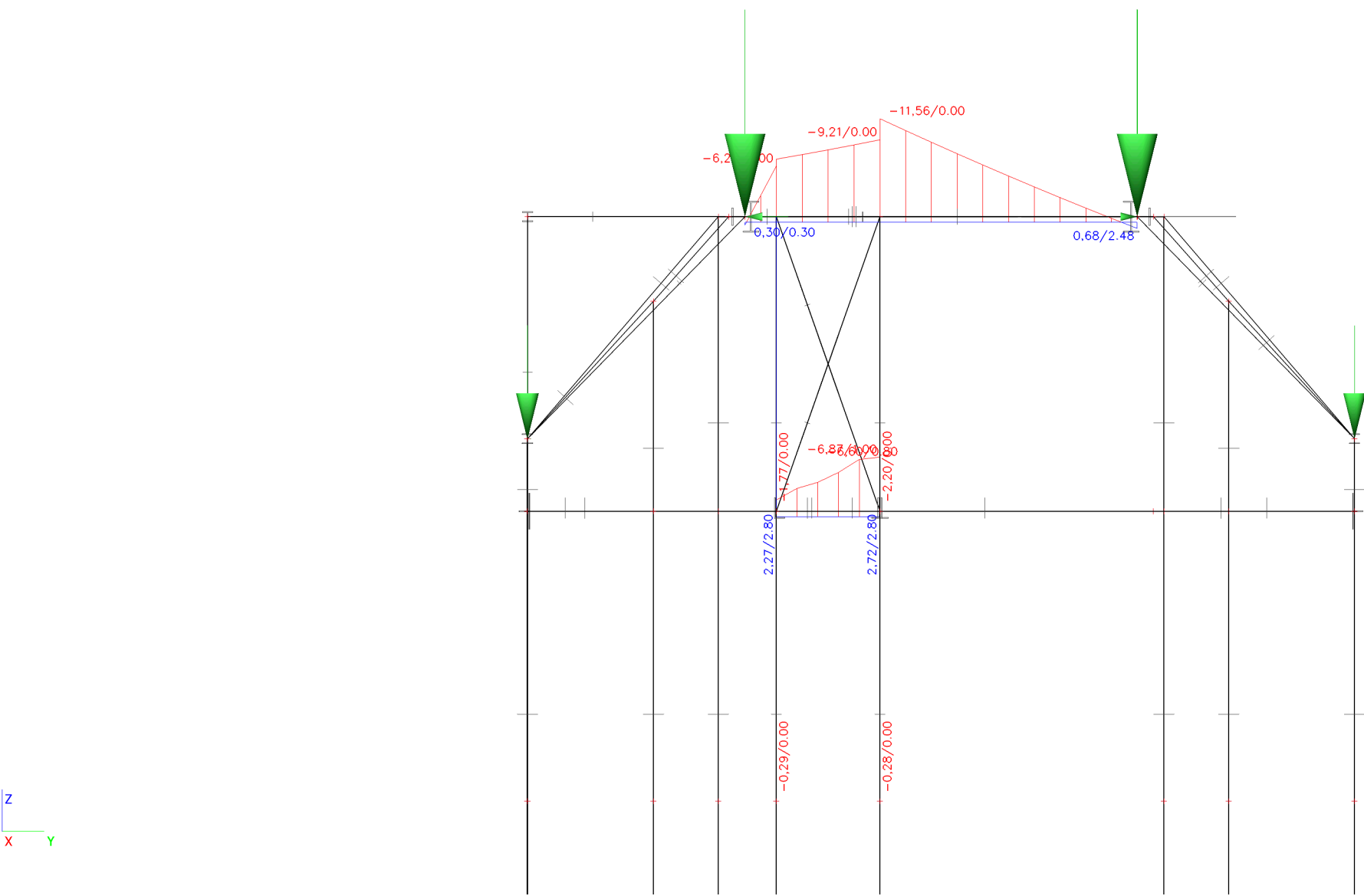
7.10. verplaatsingen as5



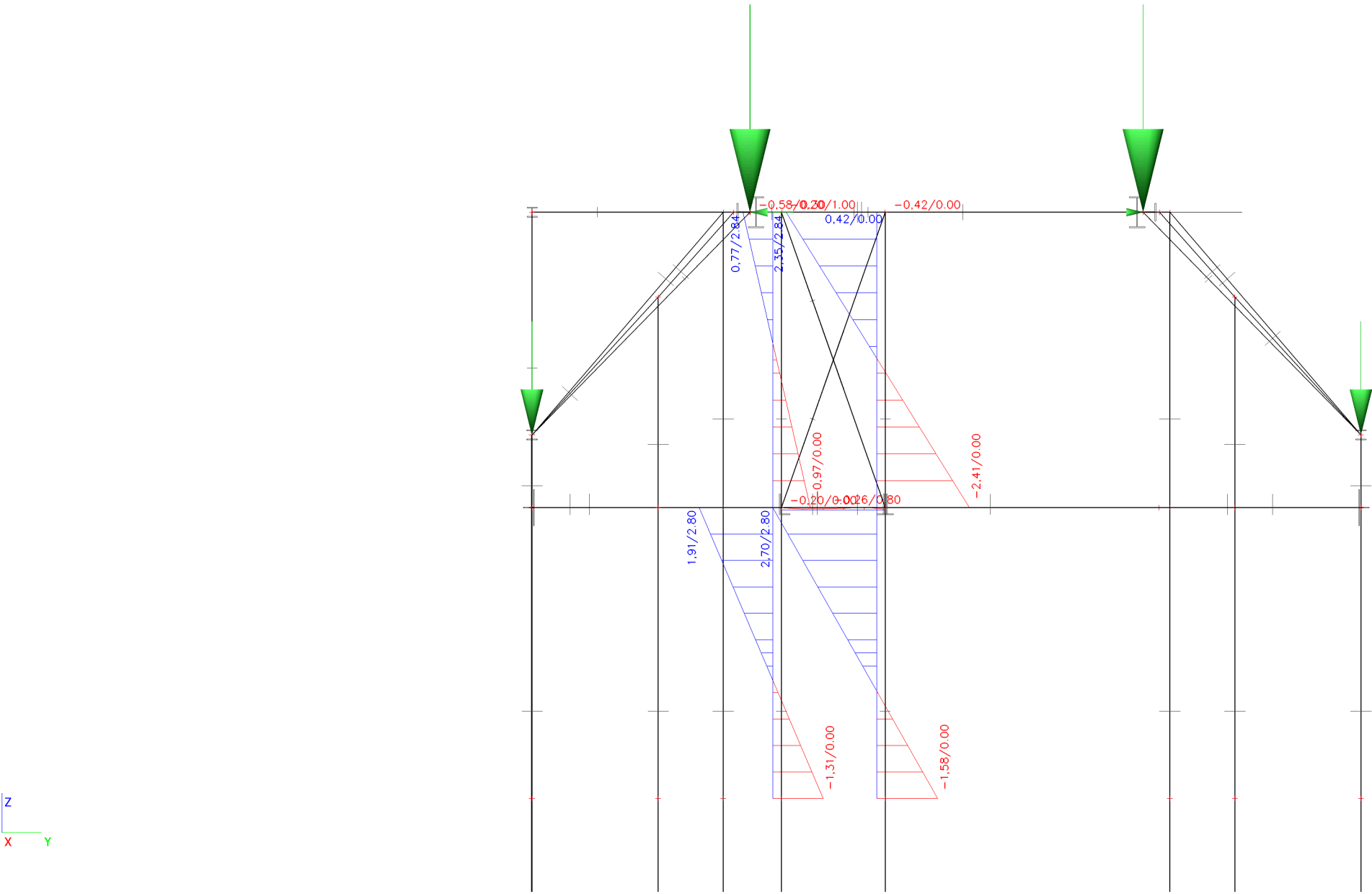
7.11. Verplaatsingen_as3



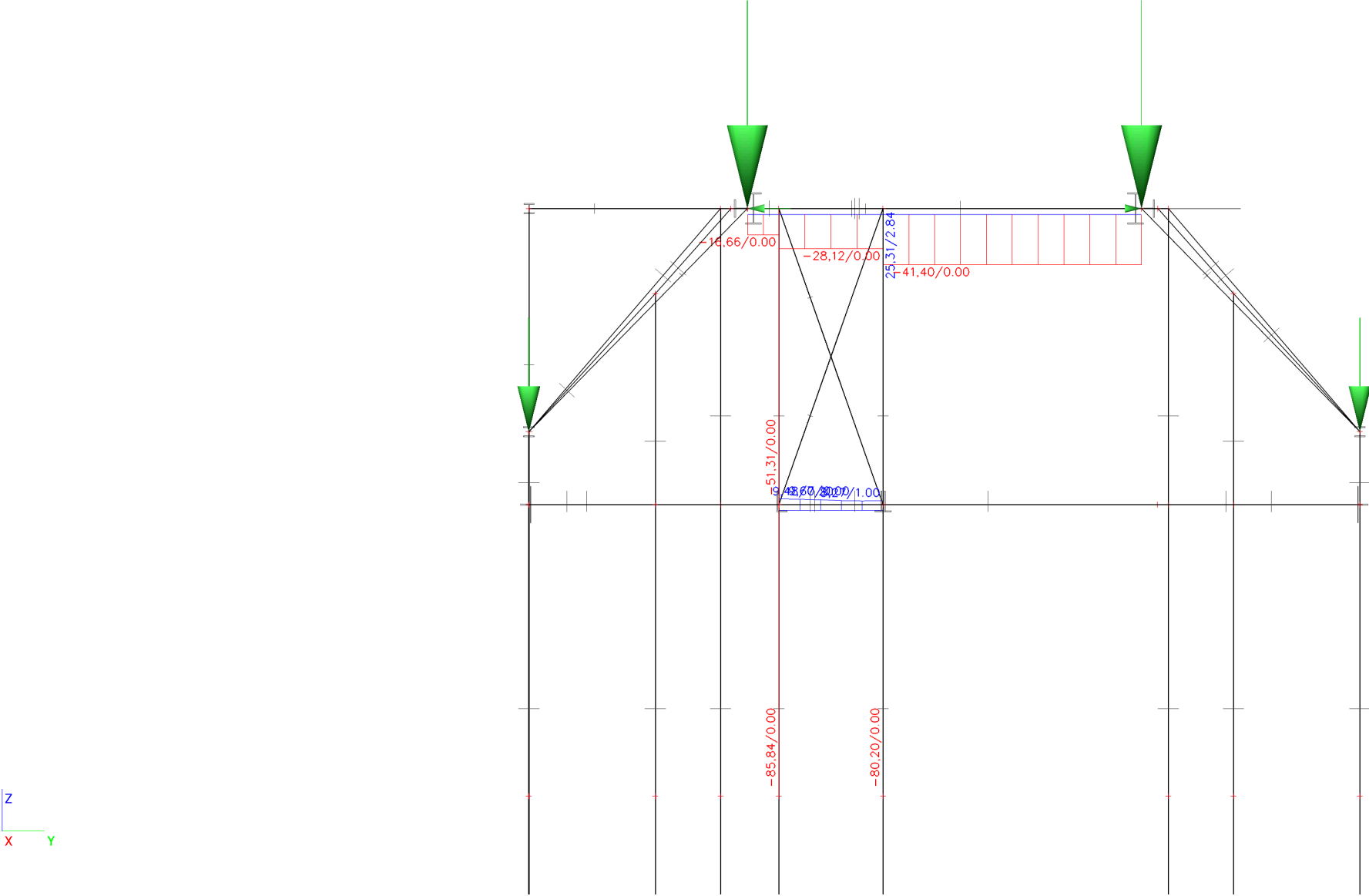
7.12. momenten_as5



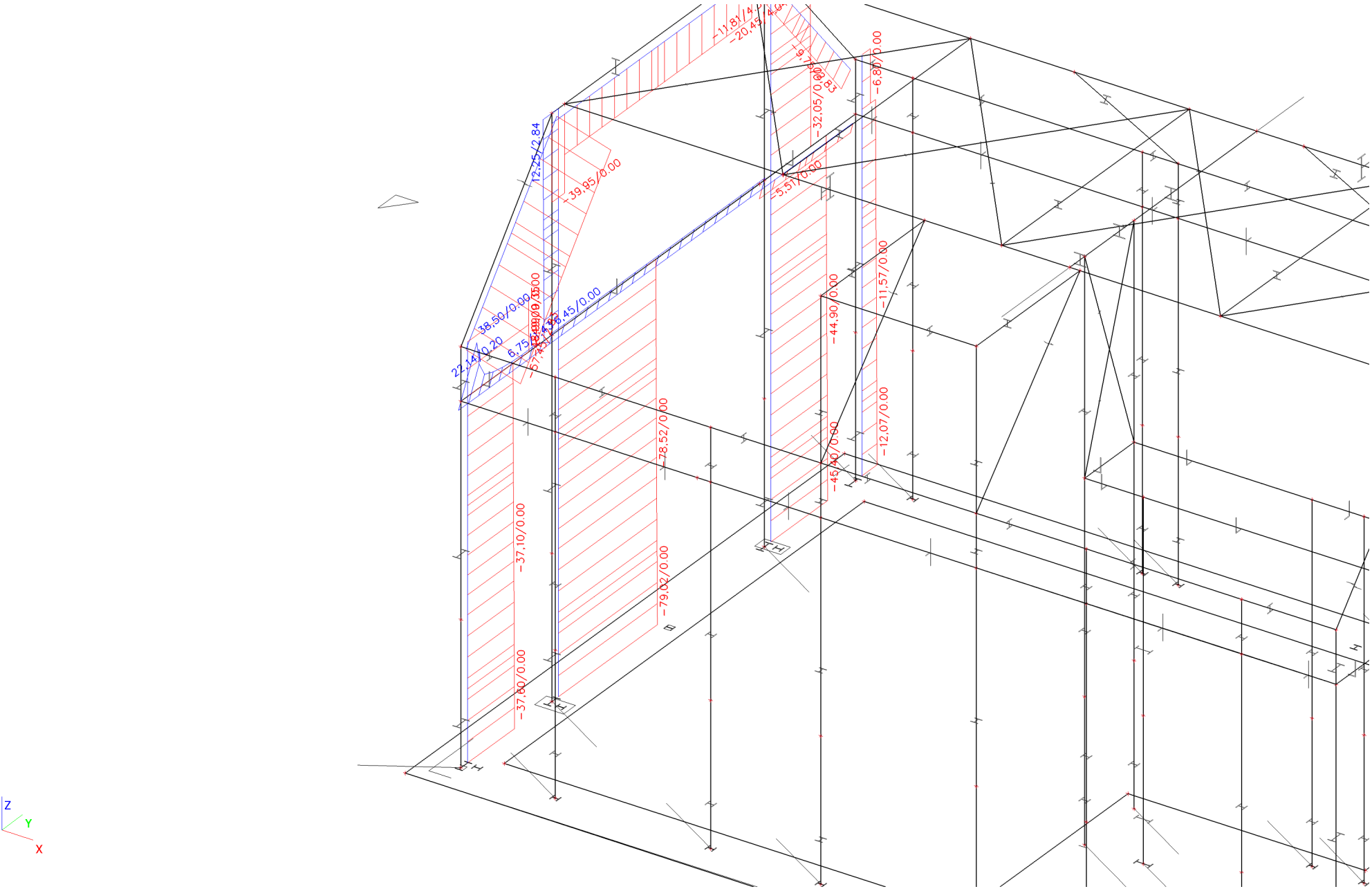
7.13. momenten in horizontale richting as 5



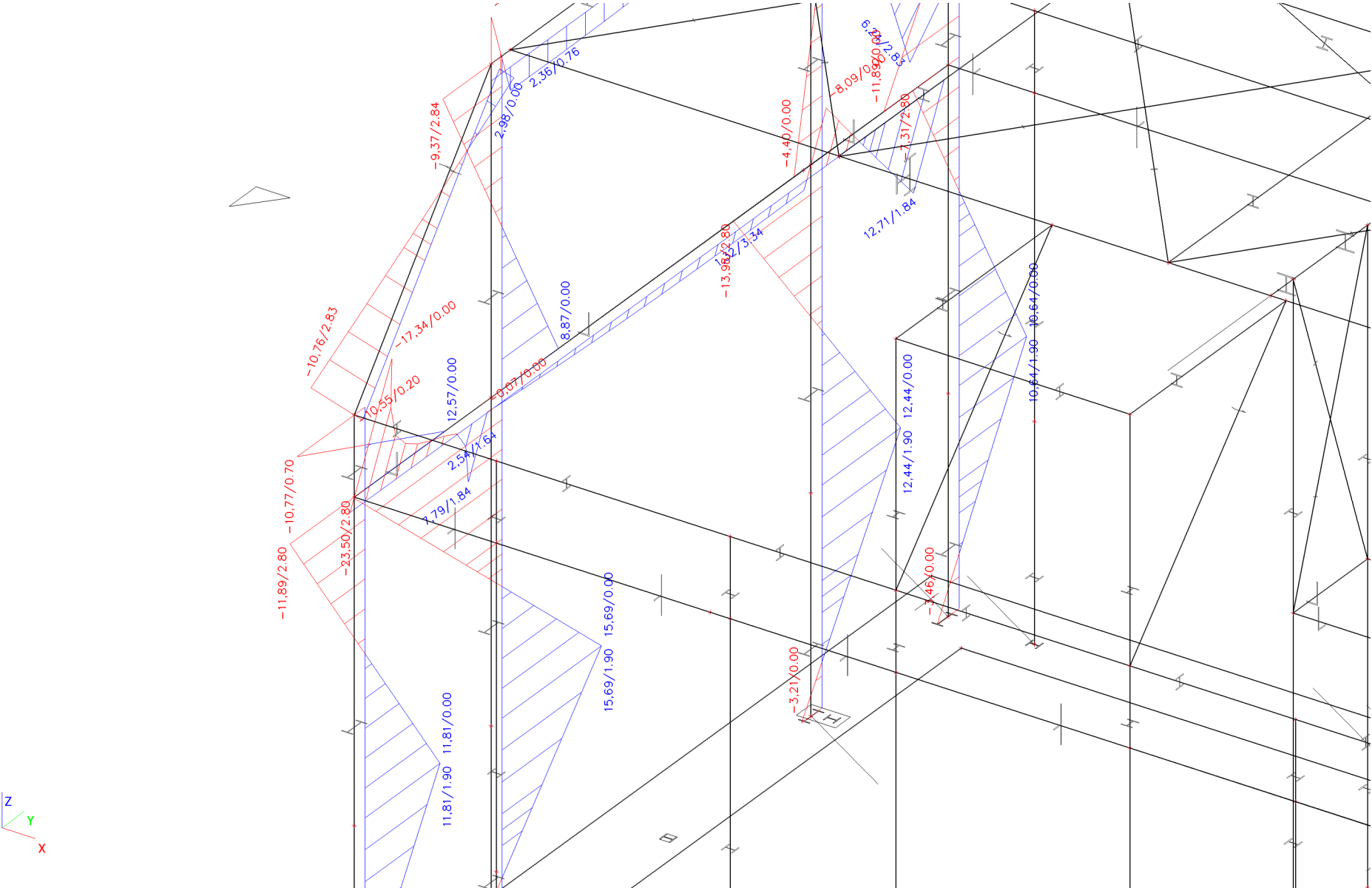
7.14. normaalkrachten_as5



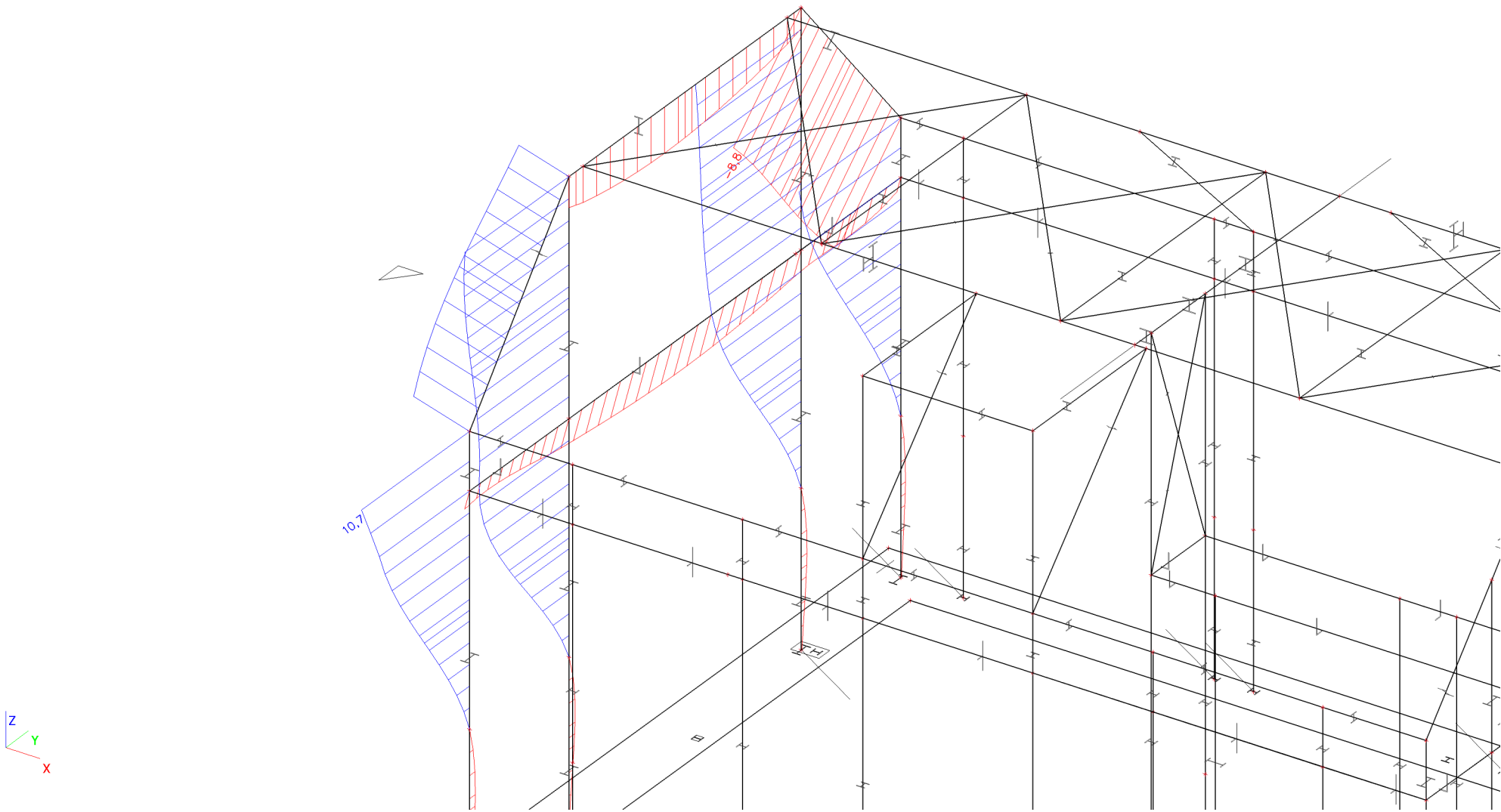
7.15. as 1 normaalkrachten



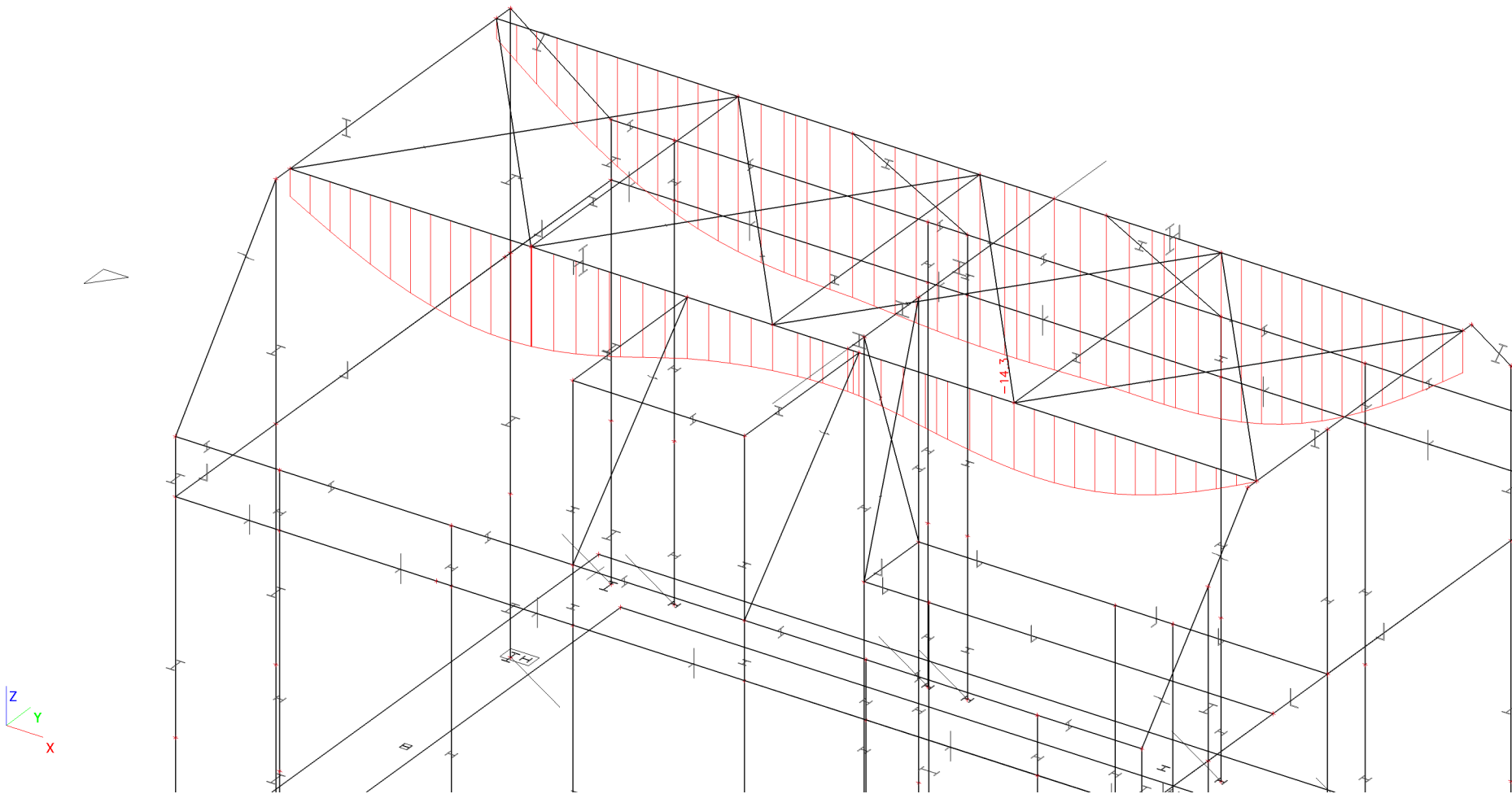
7.16. as 1 momenten



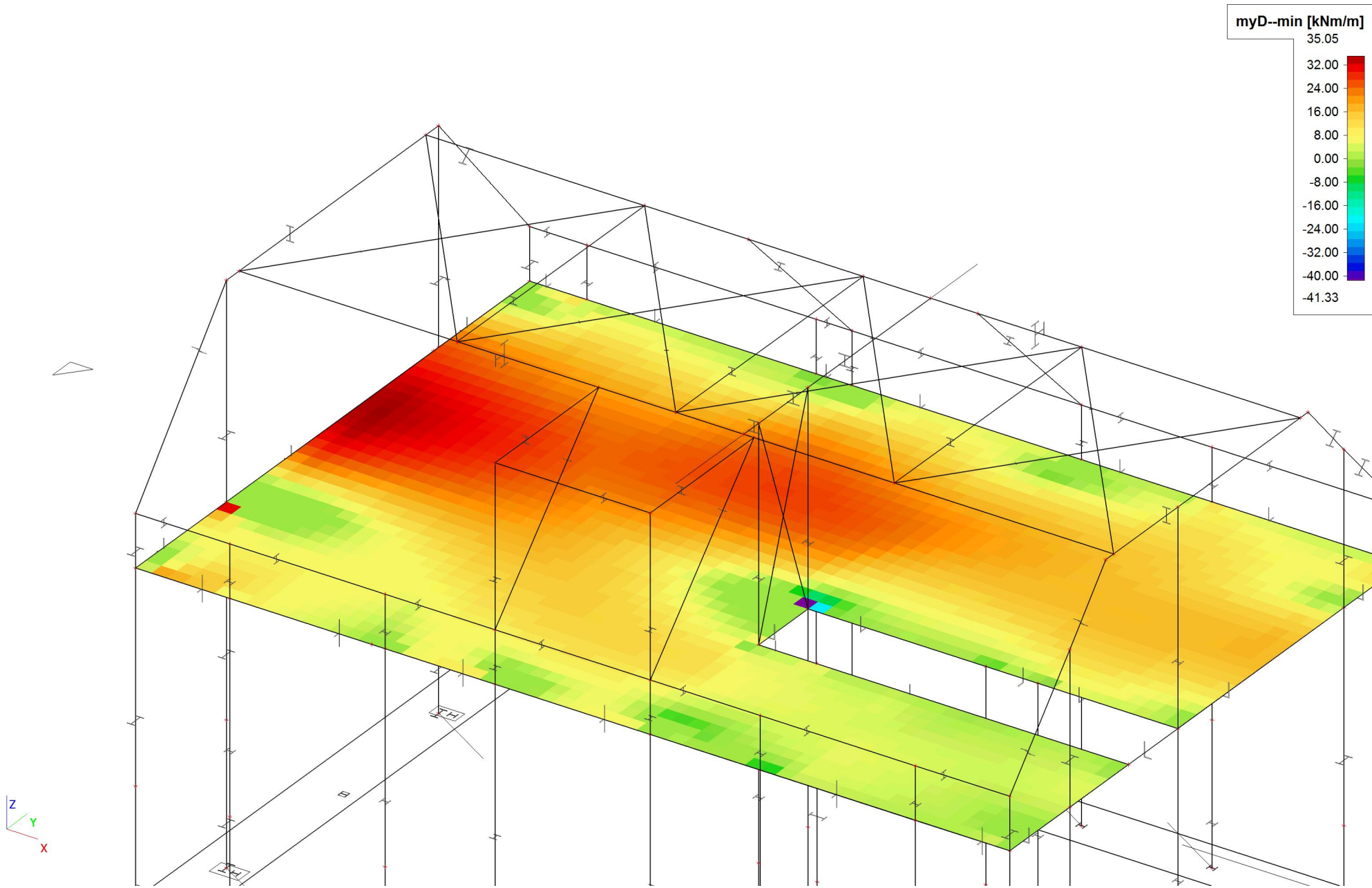
7.17. As 1 verplaatsingen



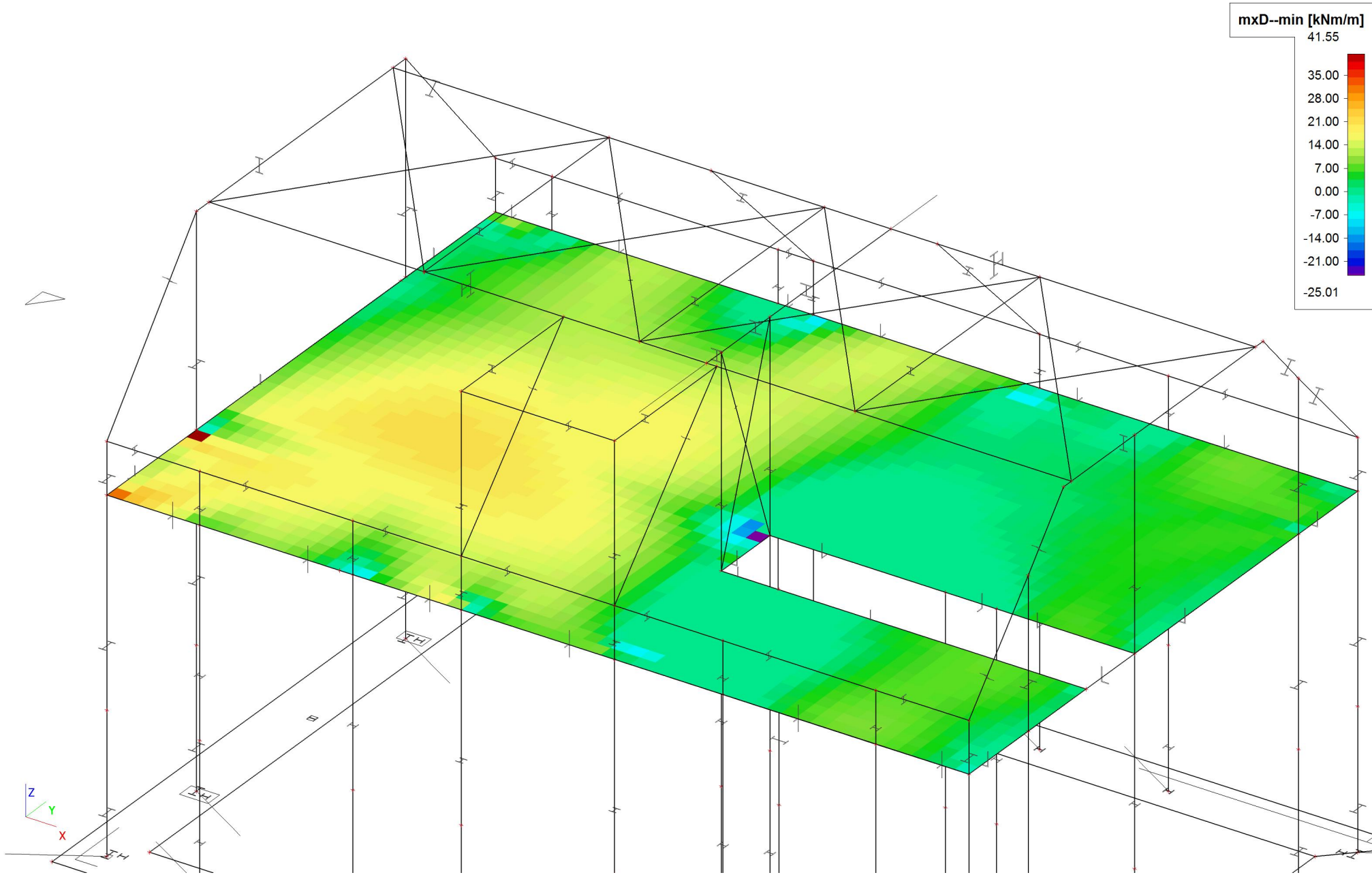
7.18. verplaatsingen dak balken



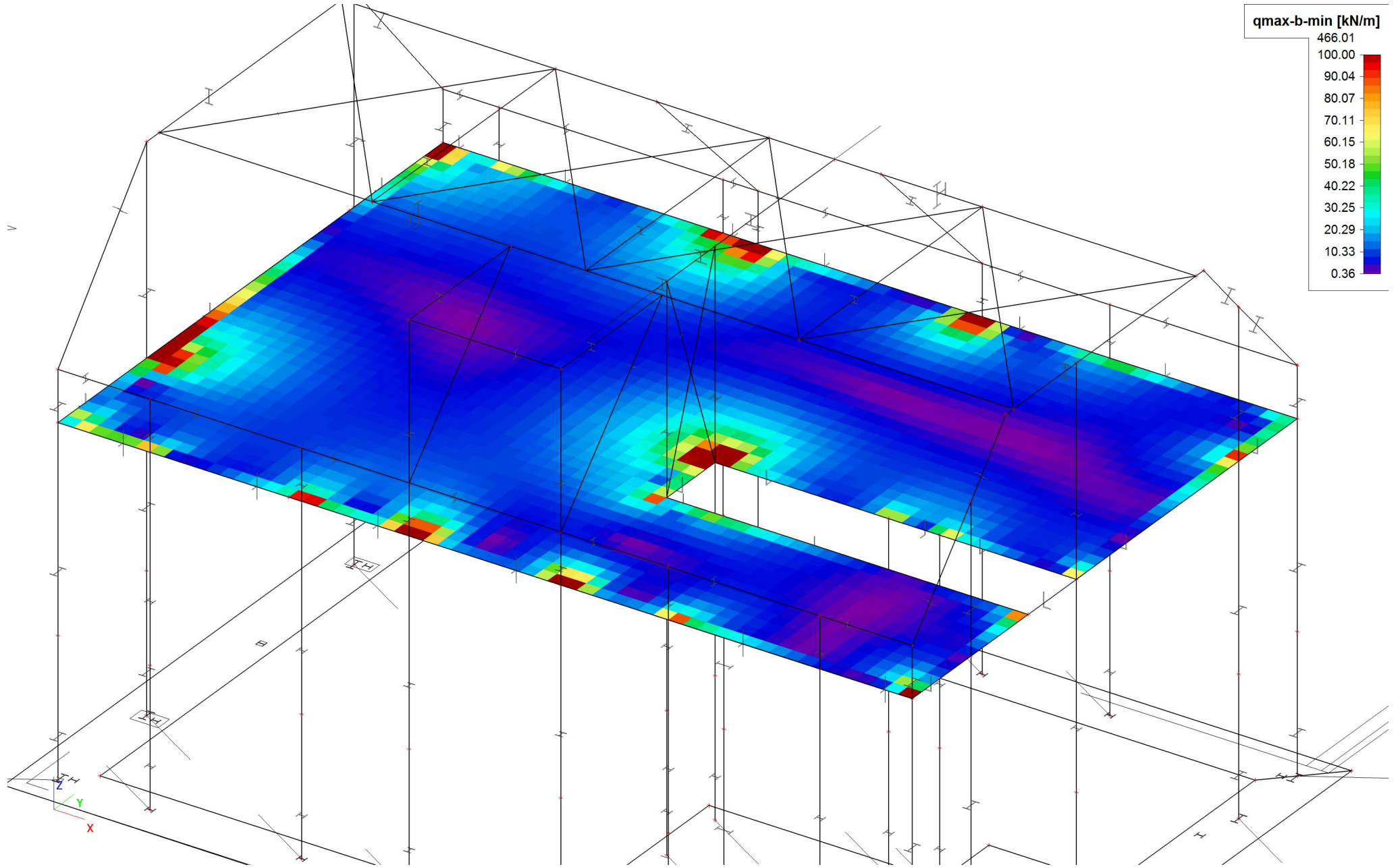
7.19. Wapeningsmomenten y-richting



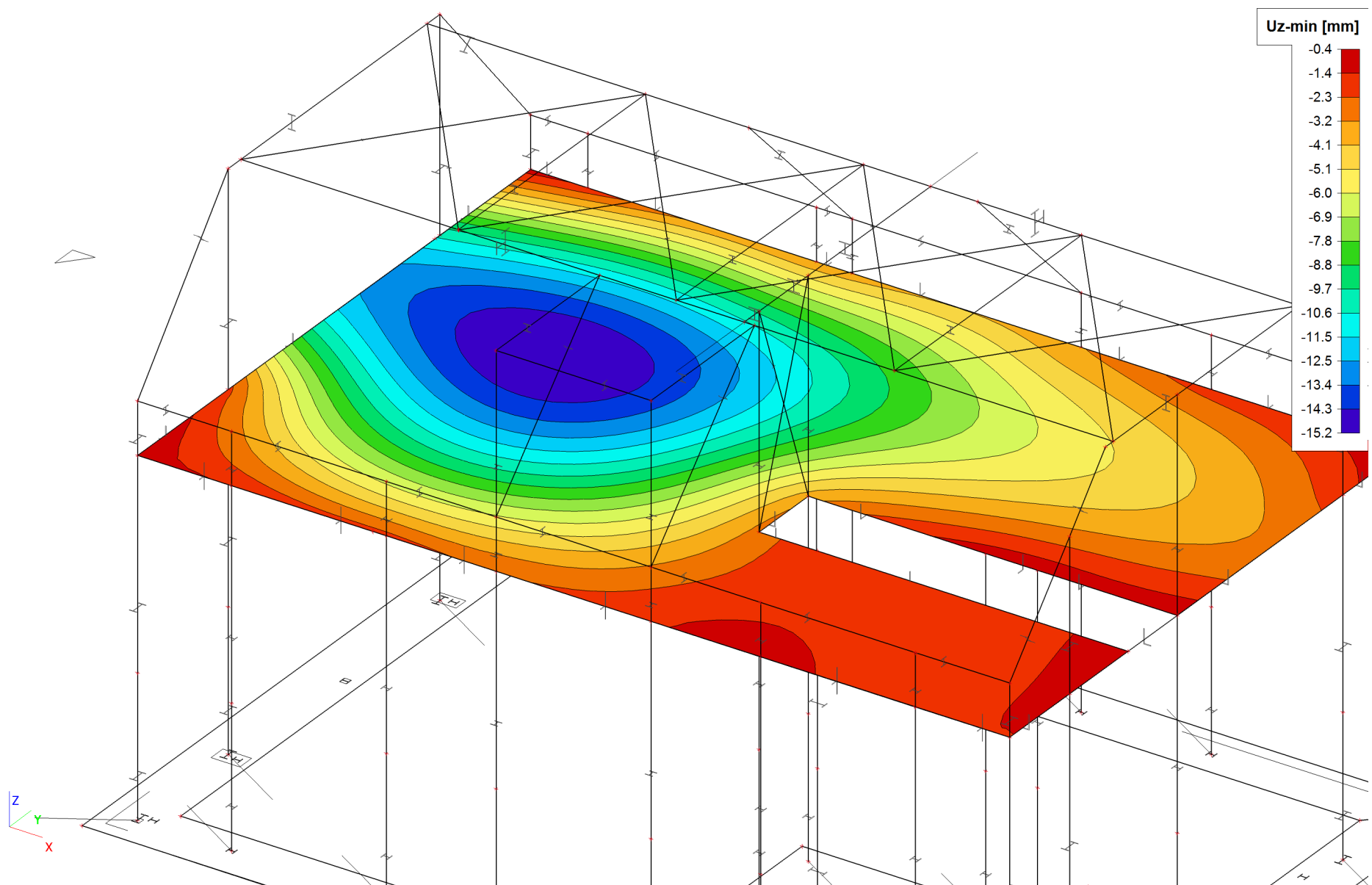
7.20. wapeningsmomenten x-richting



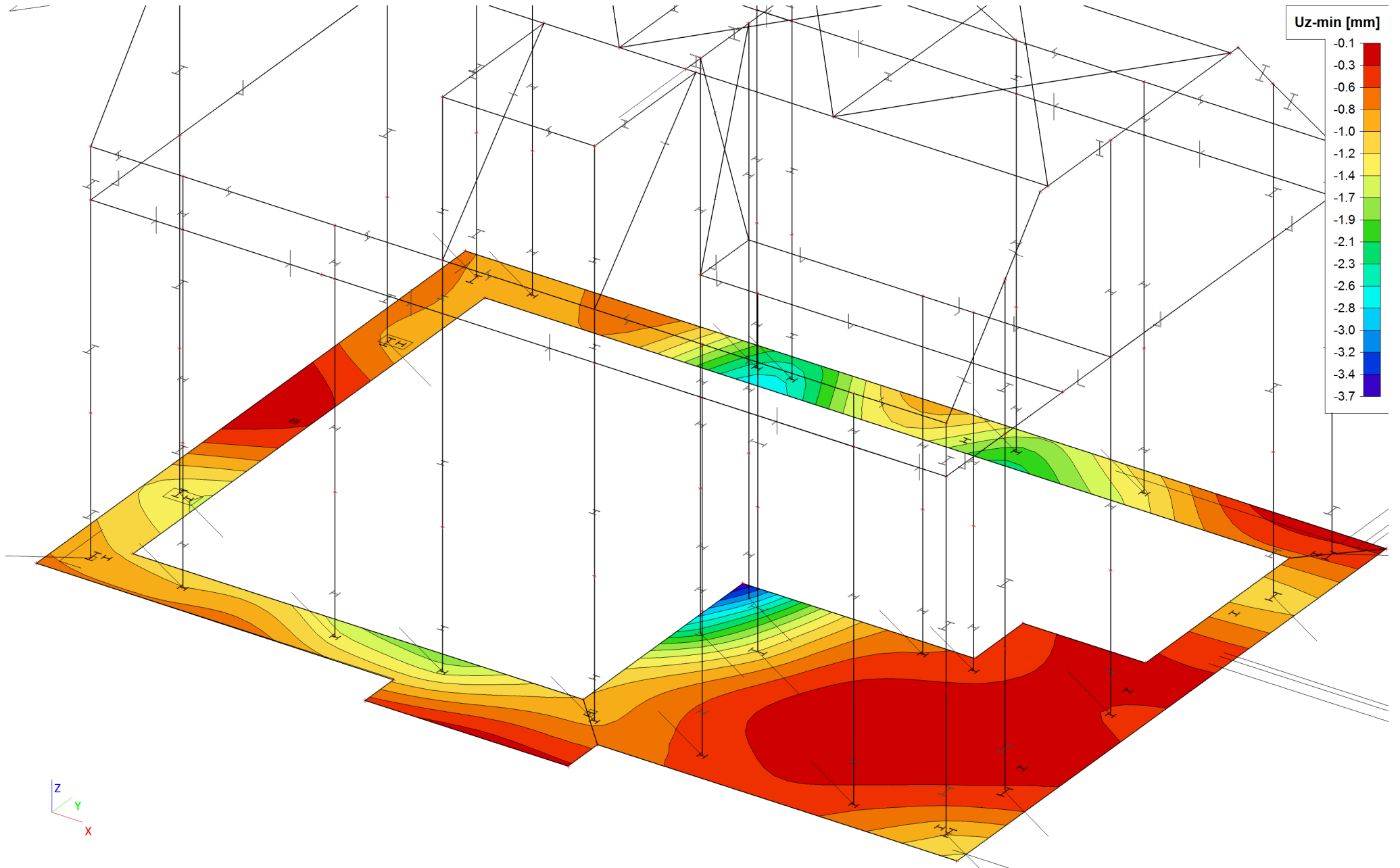
7.21. dwarskrachten in vloer



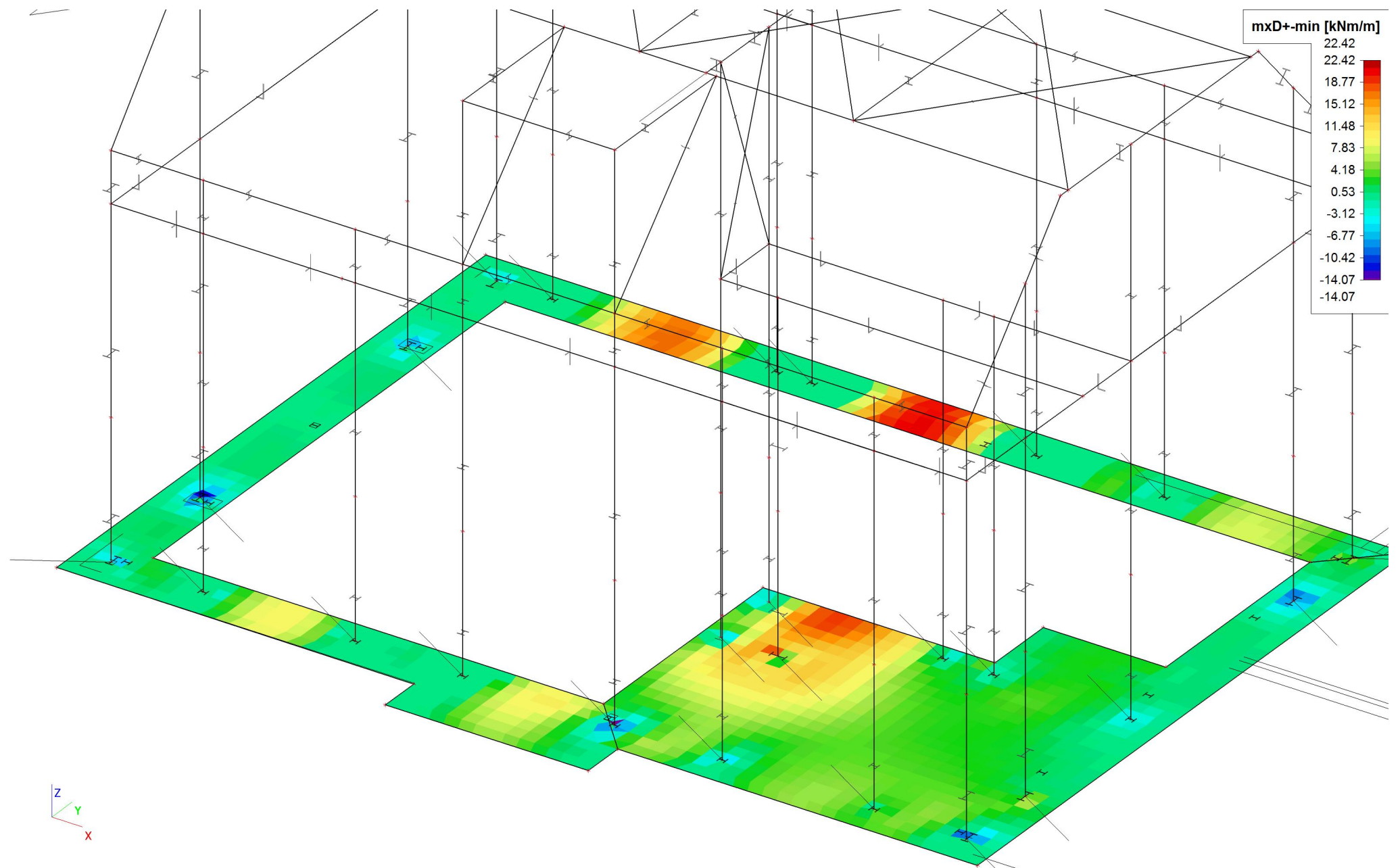
7.22. verplaatsingen vloer



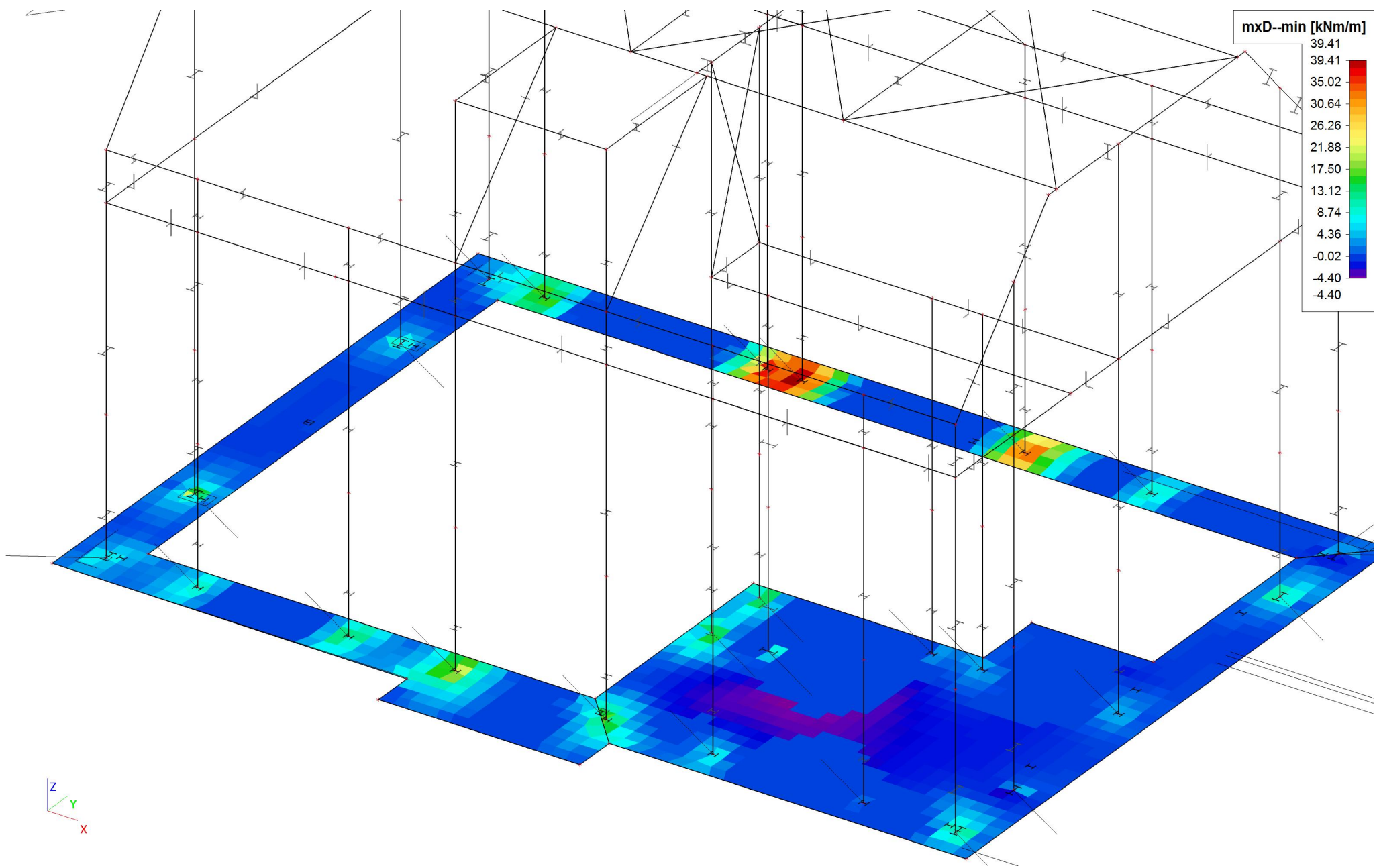
7.23. verplaatsingen funderingen



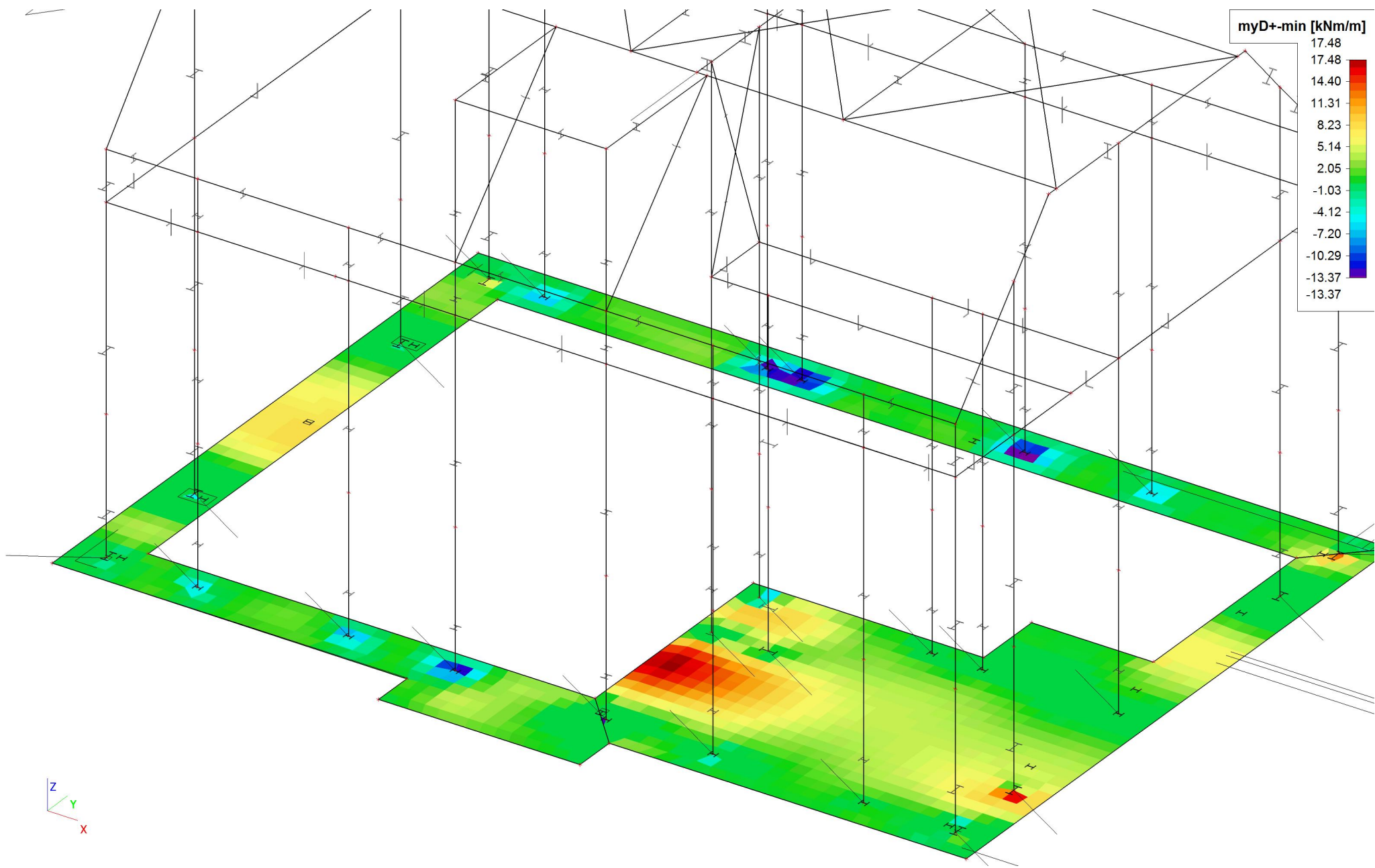
7.24. inklemningsmomenten



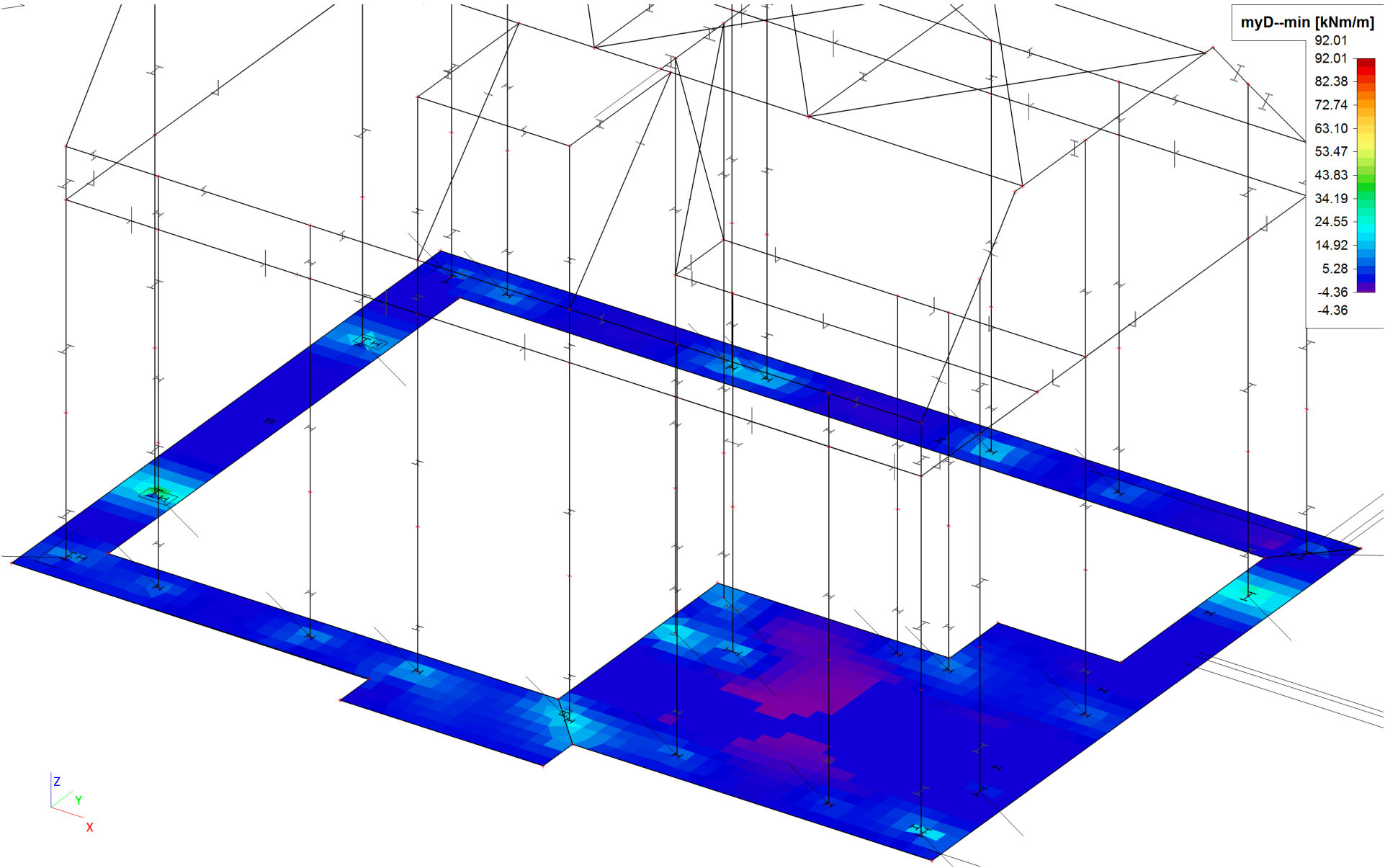
7.25. wapeningsmoment onderzijde fundering x-richting



7.26. wapeningsmomenten bovenzijde constructie



7.27. wapeningsmomenten onderzijde fundering y-richting



7.28. funderingsdruk

