

Ingediende aanvraag/melding omgevingsvergunning

Formuliertersie
2020.01

Aanvraaggegevens

Algemeen

Aanvraagnummer	6976523
Aanvraagnaam	Nieuwbouw 3 woningen Veerstraat te Standdaarbuiten
Uw referentiecode	13902

Ingediend op	15-05-2022
Soort procedure	Reguliere procedure

Projectomschrijving	Nieuwbouw 3 woningen aan de Veerstraat te Standdaarbuiten. Rechts naast Veerstraat 16
Opmerking	-
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
Persoonsgegevens openbaar maken	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	-
Bijlagen n.v.t. of al bekend	-

Bevoegd gezag

Naam:	Gemeente Moerdijk
Bezoekadres:	Pastoor van Kessellaan 15 4761BJ Zevenbergen
Postadres:	Postbus 4 4760AA Zevenbergen
Telefoonnummer:	0168373600
Faxnummer:	0168373580
E-mailadres:	info@moerdijk.nl
Website:	www.moerdijk.nl
Contactpersoon:	afdeling V&H

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Woning bouwen

- Bouwen

Bijlagen

Kosten



Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	82278717
Vestigingsnummer	000048524433
(Statutaire) naam	K.O.N. B.V.
Handelsnaam	K.O.N. BV

2 Contactpersoon

Geslacht	☒ Man ☐ Vrouw
Voorletters	N.A.J.
Voorvoegsels	-
Achternaam	Kuijstermans
Functie	Directeur

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	4754AD
Huisnummer	11
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Fabrieksstraat
Woonplaats	Stampersgat

4 Correspondentieadres

Adres	Fabrieksstraat 11 4754AD Stampersgat
-------	---

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	0636273020
Faxnummer	-
E-mailadres	najkuijstermans@gmail.com

Gemachtigde bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	20050877
Vestigingsnummer	000016410882
(Statutaire) naam	Sterk Adviesburo voor Bouwconstructies B.V.
Handelsnaam	Sterk Adviesbureau voor bouwconstructies

2 Contactpersoon

Geslacht	☒ Man ☐ Vrouw
Voorletters	Johan
Voorvoegsels	van
Achternaam	van Meel
Functie	Bureau coördinator

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	4835GA
Huisnummer	5
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Kerkhofweg
Woonplaats	Breda

4 Correspondentieadres

Adres	Kerkhofweg 5 4835GA Breda
-------	------------------------------

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	0646189023
Faxnummer	-
E-mailadres	johan@sterk-adviesbureau.nl

6 Akkoordverklaring

Akkoordverklaring

- ☒ Hierbij verklaar ik dat ik de aanvraag/melding naar waarheid heb ingevuld, dat ik correspondentie over mijn aanvraag/melding wil ontvangen op het door mij opgegeven e-mailadres of op het door mij opgegeven adres van de berichtenbox en dat ik weet dat er kosten verbonden kunnen zijn aan het indienen van een aanvraag.



Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Moerdijk
Kadastrale gemeente	Standdaarbuiten
Kadastrale sectie	D
Kadastraal perceelnummer	3202
Bouwplannaam	n.v.t.
Bouwnummer	n.v.t.
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	☐ Ja ☒ Nee

2 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	☒ U bent eigenaar van het perceel ☐ U bent erfpachter van het perceel ☐ U bent huurder van het perceel ☐ Anders
-----------------------------------	---

3 Toelichting

Eventuele toelichting op locatie	Perceel ligt naast Veerstraat 16
----------------------------------	----------------------------------



Bouwen

Woning bouwen

1 Woonboten en drijvende objecten

Betreft de woning een woonboot of ander drijvend object met een woonfunctie?

- ☐ Ja
☒ Nee

2 Woning

Gaat het om de bouw van één of meer woningen?

- ☒ Ja
☐ Nee

Voor welke functie wordt de woning gebouwd?

- ☐ Eigen bewoning
☐ Zorgwoning
☒ Anders

3 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- ☐ Het wordt geheel vervangen
☐ Het wordt gedeeltelijk vervangen
☒ Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

-

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- ☐ Ja
☒ Nee

4 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

5 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- ☐ Ja
☒ Nee

6 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- ☐ Ja
☒ Nee

7 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

- ☒ Ja
☐ Nee

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

1

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

250

8 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoengebonden bouwwerk?

☐ Ja

☒ Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?

☐ Ja

☒ Nee

9 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor?

☒ Wonen

☐ Overige gebruiksfuncties

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?

☒ Wonen

☐ Overige gebruiksfuncties

Wat wordt de gebruiksoppervlakte van de woning in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

198

Wat wordt de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied van de woning in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

111

10 Huurwoningen

Wat is het aantal huurwoningen waarvoor een vergunning wordt aangevraagd?

0

Wat is het aantal huurwooneenheden waarvoor een vergunning wordt aangevraagd?

0

11 Koopwoningen

Wat is het aantal koopwoningen waarvoor een vergunning wordt aangevraagd?

3

Wat is het aantal koopwooneenheden waarvoor een vergunning wordt aangevraagd?

3

12 Algemeen

Bent u na voltooiing van de werkzaamheden bewoner van het bouwwerk?

☐ Ja

☒ Nee

13 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels	Baksteen	rood-bruin
- Plint gebouw	Baksteen	rood-bruin
- Gevelbekleding	n.v.t.	n.v.t.
- Borstweringen	n.v.t.	n.v.t.
- Voegwerk	Zand-cement	licht grijs
Kozijnen	Hardhout	zwart-grijs
- Ramen	Hardhout	zwart-grijs
- Deuren	Hardhout	zwart-grijs
- Luiken	n.v.t.	n.v.t.
Dakgoten en boeidelen	Unigarant	zwart-grijs
Dakbedekking	keramische pannen	blauw gesmoord

Vul hier overige onderdelen en -
bijbehorende materialen en kleuren
in.

14 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan
mondeling toelichten voor
de welstandscommissie/
stadsbouwmeester.

- ☐ Ja
☒ Nee

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
13902-01_CONST-RUCTIE_KAP-2021-02-03_pdf	13902-01 CONSTRUCTIE KAP 2021-02-03.pdf	Anders Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Gezondheid Kwaliteitsverklaringen	15-05-2022	In behandeling
UCTIE_2E_VERDIEPINGSVLOER_2021-02-03_pdf	13902-02 CONSTRUCTIE 2E VERDIEPINGSVLOER 2021-02-03.pdf	Anders Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Gezondheid Kwaliteitsverklaringen	15-05-2022	In behandeling
UCTIE_1E_VERDIEPINGSVLOER_2021-02-03_pdf	13902-03 CONSTRUCTIE 1E VERDIEPINGSVLOER 2021-02-03.pdf	Anders Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken	15-05-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Gezondheid Kwaliteitsverklaringen		
TRUCTIE_BEGANE- _GRONDVLOER_202- 1-02-03_pdf	13902-04 CONSTRUCTIE BEGANE GRONDVLOER 2021-02-03.pdf	Anders Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Gezondheid Kwaliteitsverklaringen	15-05-2022	In behandeling
05_FUNDERING_E- N_PALENPLAN_202- 1-04-02_pdf	13902-05 FUNDERING EN PALENPLAN 2021-04-02.pdf	Anders Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Gezondheid Kwaliteitsverklaringen	15-05-2022	In behandeling
3902-B00_SITUATIETE- KENING_2021-02-03_pdf	13902-B00 SITUATIETEKENING 2021-02-03.pdf	Anders Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid	15-05-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Gezondheid Kwaliteitsverklaringen		
13902-B01_BEST-EKTEKENING- _2021--02-03_.pdf	13902-B01 BESTEKTEKENING 2021-02-03.pdf	Anders Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Gezondheid Kwaliteitsverklaringen	15-05-2022	In behandeling
2-B02_BOUWKUNDIGE_DETAILS_2021-02--03_.pdf	13902-B02 BOUWKUNDIGE DETAILS 2021-02-03.pdf	Anders Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Gezondheid Kwaliteitsverklaringen	15-05-2022	In behandeling
13902-R01_RIOLERING- _2021--02-03_.pdf	13902-R01 RIOLERING 2021-02-03.pdf	Anders Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen	15-05-2022	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Gelijkwaardigheid Welstand Energiezuinigheid en milieu Gezondheid Kwaliteitsverklaringen		
13902_stat_ber_0_dd- _2021_03_25_pdf	13902_stat_ber- _0_dd_2021 03 25.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	15-05-2022	In behandeling
BOUWFYSISCH_RA- Pपोर्ट_TYPE_A_pdf	BOUWFYSISCH RAPPORT TYPE A.pdf	Energiezuinigheid en milieu	15-05-2022	In behandeling
BOUWFYSISCH_RA- Pपोर्ट_TYPE_Asp_pdf	BOUWFYSISCH RAPPORT TYPE Asp.pdf	Energiezuinigheid en milieu	15-05-2022	In behandeling
BOUWFYSISCH_RA- Pपोर्ट_TYPE_B_pdf	BOUWFYSISCH RAPPORT TYPE B.pdf	Energiezuinigheid en milieu	15-05-2022	In behandeling
st_16_Standdaarbuit- en_17_maart_2022__pdf	Ruimtelijke onderbouwing Veerstraat naast 16 Standdaarbuiten 17 maart 2022 .pdf	Anders Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken	15-05-2022	In behandeling



Kosten

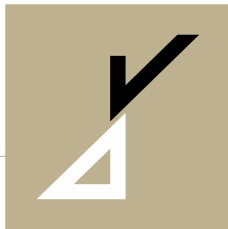
Bouwen

Woning bouwen

Wat zijn de geschatte kosten in
euro's (exclusief BTW)? 640000

Projectkosten

Wat zijn de geschatte kosten
voor het totale project in euro's
(exclusief BTW)? 640000



Statische berekening

Projectnummer : 13902

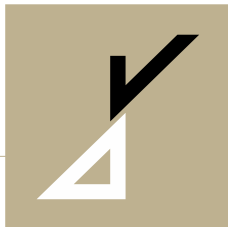
Project : Nieuwbouw 3 woningen aan de Veerstraat te Standdaarbuiten

Datum : 25-03-2021

Opdrachtgever : Dhr. Kuijstermans
Veerstraat 18
4758 BS STANDDAARBUITEN

Architect : TenBrasWestinga
't Zand 17
3811 GB AMERSFOORT

Constructeur : Ing. B.A. van Dongen
(bart@sterk-adviesbureau.nl)



Inhoudsopgave

Uitgangspunten	1
Toegepaste materialen.....	2
Aannames in de berekening.....	2
Gebruikte software	2
Algemeen	3
Belastingen.....	4
Stabiliteit.....	6
Houtconstructie.....	7
Houten balklaag zoldervloer A	7
Houten balklaag zoldervloer B	7
Houten gordingen.....	7
Houten dak balklaag dakkapel	7
Slaper	8
Staalconstructie	9
Spant S1.....	9
Ligger 2.1.....	10
Ligger 2.2 / 1.1.....	11
Fundering	12
Balk 01.....	13
Balk 02.....	13
Balk 03.....	13
Balk 04.....	14
Computeroutput	1 t/m 90
Bijlage	

Uitgangspunten

- Voorschriften Eurocode

Algemeen	:	NEN-EN 1990	-	Grondslagen van het constructief ontwerp
		NEN-EN 1991-1	-	Belastingen op constructies
Beton	:	NEN-EN 1992-1	-	Ontwerp en berekening van betonconstructies
Staal	:	NEN-EN 1993-1	-	Ontwerp en berekening van staalconstructies
Hout	:	NEN-EN 1995-1	-	Ontwerp en berekening van houtconstructies
Steen	:	NEN-EN 1996-1	-	Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
Geotechniek	:	NEN-EN 1997-1	-	Geotechnisch ontwerp van constructies

- Uitgangspunten

ontwerplevensduurklasse:	ontwerplevensduur:		
3	50		
gebruiksklasse:	gevolgklasse / betrouwbaarheidsklasse:		
A	CC1		
waarden van de Ψ – factoren voor gebouwen:			
	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
opgelegde belastingen op vloeren :	0,4	0,5	0,3
sneeuw :	0,0	0,2	0,0
wind :	0.0	0.2	0.0

- Belastingfactoren

ontwerp-situaties:	blijvende belastingen:		overheersende veranderlijke belastingen:	veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende:	
	ongunstig:	gunstig:		belangrijkste:	andere:
(verg. 6.10a)	1,22 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$			1,35 $\Psi_{0,i} Q_{k,i}$
(verg. 6.10b)	1,08 $G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,35 $Q_{k,1}$		1,35 $\Psi_{0,i} Q_{k,i}$

Toegepaste materialen (tenzij anders vermeld)

- Beton betonkwaliteit: C 20/25
 milieuklasse: zie tekening
 betonstaal: B500B
- Staal walsprofielen en constructiestaal: S235
 kokerprofielen: S235
 boutkwaliteit: 8.8
 ankerbouten: 4.6
 lassen: minimaal $\Delta 4$
- Hout standaard bouwhout: C18
 constructiehout: C24
 gelamineerd hout: GL24
- Steen kalkzandsteen: CS12/CS20

Aannames in de berekening

- Alle in deze berekening genoemde uitgangspunten en aannames dienen door de opdrachtgever en/of aannemer te worden gecontroleerd. Afwijkingen dienen tijdig gemeld te worden aan ons bureau.
- Sterk adviesbureau voor bouwconstructies is niet aansprakelijk en niet verantwoordelijk voor tussentijdse wijzigingen en/of afwijkingen t.o.v. de berekening en tekening, waarvan ons bureau niet op de hoogte is gesteld.

Gebruikte software

- Technosoft Liggers V6
- Technosoft Raamwerken V6
- Technosoft Balkenrooster V6
- Technosoft Construct V6

Algemeen

De opdrachtgever is voornemens om 3 woningen te bouwen aan de Veerstraat te Standdaarbuiten. De constructieve opbouw van deze woningen is als volgt :

- Dak → traditionele kapconstructie
- Zoldervloer → houten balklaag
- Verdiepingsvloer → breedplaatvloer $d = 240$ mm
- Begane grondvloer → geïsoleerde systeembvloer
- Binnenwanden → metselwerkwanden
- Buitengevel → traditioneel metselwerk
- De gevelopeningen worden opgevangen met stalen lateien en of versterkte stroken
- Fundering → op palen

Voor het bepalen van de fundatiemethode en de toelaatbare grondspanningen moeten nog de nodige sonderingen worden gemaakt. In het hoofdstuk fundering gaan we verder in op de voorlopige geotechnische verantwoording, toegepaste fundatiemethode en de uitgangspunten met berekening van de toelaatbare grondspanningen.

Alle tekeningen en berekeningen van de prefab onderdelen worden gemaakt door de leverancier. Deze worden door ons gecontroleerd op constructieve uitgangspunten (uitwerking door de prefab leverancier conform categorie 4). Alle deelconstructeurs blijven verantwoordelijk voor de door hun zelf gemaakte productietekeningen en berekeningen.

Belastingen

Dak ($\alpha = \pm 40^\circ$)

$$g_k \quad \text{e.g. pannendak } 0,70 / \cos 50 = 0,90 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k \quad \text{sneeuwbelasting } 0,533 * 0,70 = 0,37 \text{ kN/m}^2$$

$$(u_1 = 0,80 * (60 - \alpha) / 30 = 0,533)$$

$$Q_k \quad \text{personen } (A_a = 100 \text{ cm}^2) = 2,00 \text{ kN}$$

Dak ($\alpha = 00^\circ$)

$$g_k \quad \begin{array}{l} \text{e.g. houten balklaag} \\ \text{e.g. plafond, dakbedekking en isolatie} \end{array} = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

$$= 0,20 \text{ kN/m}^2 + \text{-----}$$

$$= 0,40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k \quad \begin{array}{l} \text{sneeuwbelasting } 0,80 * 0,70 \\ (u_1 = 0,80) \end{array} = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_k \quad \text{personen} = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_k \quad \text{personen } (A_a = 100 \text{ cm}^2) = 2,00 \text{ kN}$$

Zoldervloer

$$g_k \quad \begin{array}{l} \text{e.g. balklaag} \\ \text{e.g. plafond} \end{array} = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

$$= 0,20 \text{ kN/m}^2 + \text{-----}$$

$$= 0,40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k \quad \begin{array}{l} \text{personen} \\ \text{lichte scheidingswanden} \end{array} = 1,75 \text{ kN/m}^2$$

$$= 0,00 \text{ kN/m}^2 + \text{-----}$$

$$= 1,75 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_k \quad \text{personen } (A_a = 100 \text{ cm}^2) = 3,00 \text{ kN}$$

Verdiepingsvloer

$$\begin{aligned}
 g_k \quad & \text{e.g. breedplaatvloer } d = 240 \text{ mm} & = 6,00 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{e.g. afwerkvloer } d = 50 \text{ mm} & = 1,00 \text{ kN/m}^2 + \\
 & & \text{-----} \\
 & & = 7,00 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 q_k \quad & \text{personen} & = 1,75 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{lichte scheidingswanden} & = 0,50 \text{ kN/m}^2 + \\
 & & \text{-----} \\
 & & = 2,25 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$Q_k \quad \text{personen (} A_a = 100 \text{ cm}^2 \text{)} = 3,00 \text{ kN}$$

Begane grondvloer

$$\begin{aligned}
 g_k \quad & \text{e.g. systeemvloer} & = 2,50 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{e.g. afwerkvloer } d = 70 \text{ mm} & = 1,50 \text{ kN/m}^2 + \\
 & & \text{-----} \\
 & & = 4,00 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 q_k \quad & \text{personen} & = 1,75 \text{ kN/m}^2 \\
 & \text{lichte scheidingswanden} & = 0,50 \text{ kN/m}^2 + \\
 & & \text{-----} \\
 & & = 2,25 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

$$Q_k \quad \text{personen (} A_a = 100 \text{ cm}^2 \text{)} = 3,00 \text{ kN}$$

Voor de overige, niet nader benoemde belastingen, hanteren we de Eurocode (NEN-EN 1991 – 1 – 1 t/m 7).

Wind

Windgebied III

Onbebouwde omgeving, terreincategorie 2

Hoogte $H = 10850 \text{ mm}$

Extreme stuwdruk op hoogte H : $q_p = 0,72 \text{ kN/m}^2$

$C_s/C_d = 1$

Overige windvormfactoren conform de Eurocode NEN-EN 1991 - 1 - 4



Stabiliteit

De stabiliteit van de woningen wordt verzorgd door de aanwezige stabiliteitswanden in de kopwoningen. De hoeken van de metselwerkwanden worden vertand uitgevoerd om extra stabiliteitscapaciteit te creëren. Ter hoogte van de verdiepingvloeren worden de woningen doorgekoppeld middels staven rond 12. Hierbij dient per woning een trek- of drukkracht te worden overgebracht van tenminste 17 kN/m^1 . De capaciteit van een staaf rond 12 bedraagt $113 \text{ mm}^2 \times 435 \text{ N/mm}^2 \times 10^{-3} = 49,0 \text{ kN}$.

Aantal benodigde staven bij de rijwoningen bedraagt derhalve:
 $a = (12,0 \text{ m}^1 \times 17 \text{ kN}) / 49 \text{ kN} = 4,16$, neem tenminste 5 stuks.

Houtconstructie

Houten balklaag zoldervloer A

Lmax:	3500 mm	}	Keuze: 71 x 171 mm ²
h.o.h. – afstand:	610 mm		

Zie ook de bijlage computeroutput blz. 1 en verder

Houten balklaag zoldervloer B

Lmax:	4500 mm	}	Keuze: 71 x 196 mm ²
h.o.h. – afstand:	406 mm		

Zie ook de bijlage computeroutput blz. 3 en verder

Houten gordingen

Lmax:	3000 mm	}	Keuze: 71 x 196 mm ²
h.o.h. – afstand:	2400 mm		

Zie ook de bijlage computeroutput blz. 5 en verder

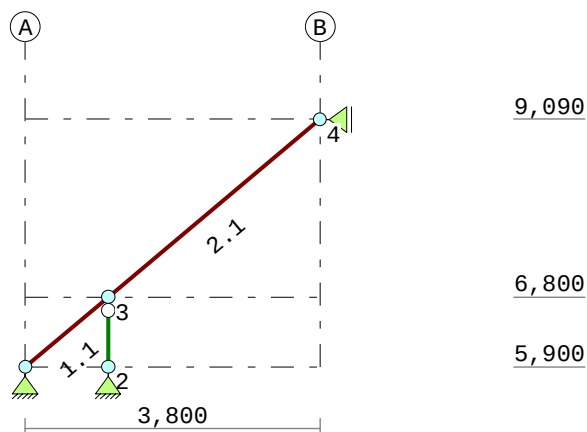
Houten dak balklaag dakkapel

Lmax:	2500 mm	}	Keuze: 46 x 146 mm ²
h.o.h. – afstand:	610 mm		

Zie ook de bijlage computeroutput blz. 7 en verder

Slaper

Schema



$Q_{1,eg}$	dak, hellend	1,0	x	0,9	=	0,9	kN/m ¹
	dak, vlak	1,2	x	0,4	=	0,5	
	wang				=	0,6	kN/m ¹
					$Q_{1,eg}$	=	2,0 kN/m ¹
$Q_{1,sn}$	dak, hellend	1,0	x	0,4	=	0,4	kN/m ¹
	dak, vlak	1,2	x	1,0	=	1,2	kN/m ¹
					$Q_{1,sn}$	=	1,6 kN/m ¹

Q_{eg} eigengewicht constructie d.m.v. factor -1 bij de permanente belastingen.

Profiel: B x H = 96 x 196 & 96 x 146 mm²

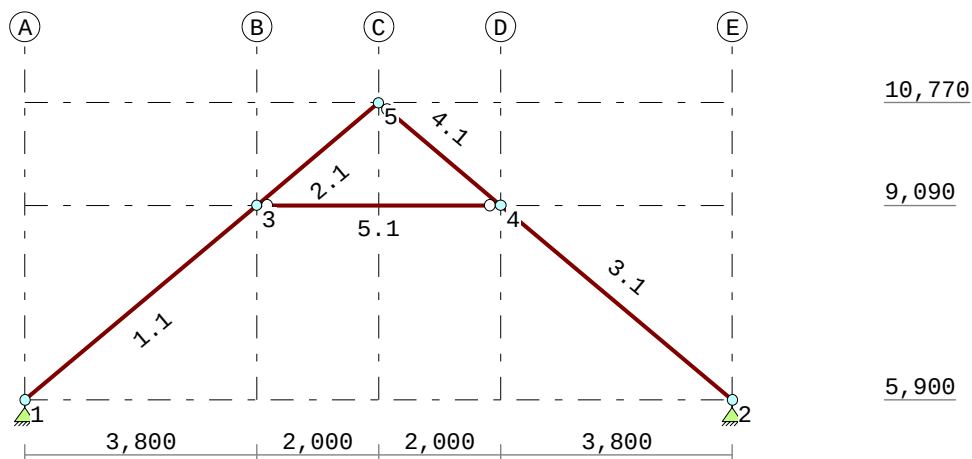
Reacties:	eg (kN)	vb (kN)
V_a	2,1	1,6
V_b	6,0	4,5

Voor de profielcontrole verwijzen we naar de bijlage computeroutput blz. 9 en verder.

Staalconstructie

Spant S1

Schema



$$Q_{1,eg} \quad \text{dak} \quad 3,3 \quad \times \quad 0,9 \quad = \quad 3,0 \quad \text{kN/m}^1$$

$$Q_{2,eg} \quad \text{zolder} \quad 3,3 \quad \times \quad 0,4 \quad = \quad 1,3 \quad \text{kN/m}^1$$

Q_{eg} eigengewicht constructie d.m.v. factor -1 bij de permanente belastingen.

De overige belastingen m.b.v. de lastengenerator van Technosoft.

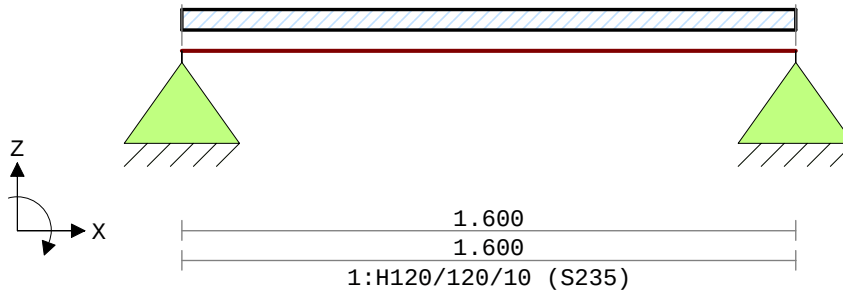
Profiel: HEA160

Reacties:	eg (kN)	vb (kN)
V_a	22,9	11,6

Voor de profielcontrole verwijzen we naar de bijlage computeroutput blz. 17 en verder.

Ligger 2.1

Schema



$Q_{1,eg}$	dak	1,5	x	0,9	=	1,4	kN/m ¹
	zolder	1,5	x	0,4	=	0,6	
	gevel	2,5	x	2,4	=	6,0	kN/m ¹
				$Q_{1,eg}$	=	8,0	kN/m ¹

$Q_{1,vb}$	zolder	1,5	x	1,75	=	2,6	kN/m ¹
------------	--------	-----	---	------	---	-----	-------------------

Q_{eg} eigengewicht constructie d.m.v. factor -1 bij de permanente belastingen.

Profiel: L 120.120.10

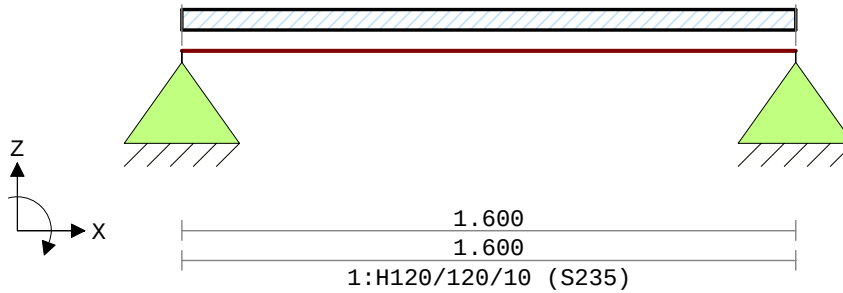
Reacties:	eg (kN)	vb (kN)
V_a	6,6	2,1

Voor de profielcontrole verwijzen we naar de bijlage computeroutput blz. 41 en verder.

Maximale oplegreactie: 9,9 kN → Opleglengte = 100 mm

Ligger 2.2 / 1.1

Schema



$Q_{1,eg}$	verd. gevel	3,3	x	7,0	=	23,1	kN/m^1
		1,0	x	2,4	=	2,4	kN/m^1
		$Q_{1,eg}$			=	25,5	kN/m^1

$Q_{1,vb}$	zolder	3,3	x	2,25	=	7,5	kN/m^1
------------	--------	-----	---	------	---	-----	-----------------

Q_{eg} eigengewicht constructie d.m.v. factor -1 bij de permanente belastingen.

Profiel: UNP180

Reacties:	eg (kN)	vb (kN)
V_a	20,6	6,0

Voor de profielcontrole verwijzen we naar de bijlage computeroutput blz. 45 en verder.

Maximale oplegreactie: 30,3 kN → Opleglengte = 200 mm

Fundering

Toegepast wordt een fundering “op palen”. Er is gekozen voor het type mortelschroefpaal. Zie ook de gemaakte sonderingen d.d. 09-02-2021 van Konings Grondboorbedrijf (zie bijlage) onder opdracht nummer 32153.

Paal draagvermogen wordt berekend volgens de NEN-EN 1997-1. Zie hiervoor de bijlage computeroutput blz. 49 en verder.

Hieronder een overzicht van de maximale paalbelasting per sondering.

diameter	sond.	p.p. niveau	Fr;d
400 mm	1	25,00 – NAP	737 kN
	2	24,25 – NAP	635 kN
	2	25,00 – NAP	702 kN
	3	24,25 – NAP	506 kN

Over de palen komt een balkenrooster met de afmetingen van 400 x 500 mm², toegepaste basiswapening 4Ø16 o/b en bgls Ø8-300

Op de volgende bladzijden wordt per funderingsbalk de belasting omschreven. Deze belastingen zijn verwerkt in het programma ‘balkenrooster’. Hiermee wordt de maximale paalreactie en de wapening berekend. Zie hiervoor de bijlage computeroutput blz. 55 en verder.

Balk 01

Q _{1,eg}	balk				=	5,0	kN/m ¹
	b.g. toev.				=	2,5	
	1 ^e verd. toev.				=	2,5	
	2 ^e verd. toev.				=	2,5	
	dak		2,0	x 0,9	=	1,8	
	gevel	70%	x 6,0	x 4,0	=	16,8	kN/m ¹
				Q _{1,eg}	=	31,1	kN/m ¹

Q _{1,vb}	b.g. toev.				=	2,0	kN/m ¹
-------------------	------------	--	--	--	---	-----	-------------------

Balk 02

Q _{1,eg}	balk				=	5,0	kN/m ¹
	b.g.		3,3	x 4,0	=	13,2	
	1 ^e verd.		3,3	x 7,0	=	23,1	
	2 ^e verd.		3,3	x 7,0	=	23,1	
	dak		3,3	x 0,9	=	3,0	
	gevel	70%	x 6,0	x 4,4	=	18,5	kN/m ¹
				Q _{1,eg}	=	85,9	kN/m ¹

Q _{1,vb}	b.g.		3,3	x 2,25	=	7,4	kN/m ¹
	1 ^e verd.		3,3	x 2,25	=	7,4	
	2 ^e verd.	0,4	x 3,3	x 2,25	=	3,0	kN/m ¹
				Q _{1,vb}	=	17,8	kN/m ¹

Q _{2,eg}	gevel Δ		5,0	x 4,4	=	22,0	kN/m ¹
-------------------	---------	--	-----	-------	---	------	-------------------

Balk 03

Q _{1,eg}	balk				=	5,0	kN/m ¹
	b.g.		6,6	x 4,0	=	26,4	
	1 ^e verd.		6,6	x 7,0	=	46,2	
	2 ^e verd.		6,6	x 7,0	=	46,2	
	dak		6,6	x 0,9	=	6,0	
	gevel		6,0	x 4,8	=	28,8	kN/m ¹
				Q _{1,eg}	=	158,6	kN/m ¹

Q _{1,vb}	b.g.		6,6	x 2,25	=	14,9	kN/m ¹
	1 ^e verd.		6,6	x 2,25	=	14,9	
	2 ^e verd.	0,4	x 6,6	x 2,25	=	5,9	kN/m ¹
				Q _{1,vb}	=	35,7	kN/m ¹

Q _{2,eg}	gevel Δ		5,0	x 4,8	=	24,0	kN/m ¹
-------------------	---------	--	-----	-------	---	------	-------------------

Balk 04

$Q_{1,eg}$	balk	=	5,0	kN/m ¹
	b.g. toev.	=	4,0	
	1 ^e verd. toev.	=	5,0	
	2 ^e verd. toev.	=	5,0	
	wand	6,0 x 2,4	=	14,4 kN/m ¹
		$Q_{1,eg}$	=	33,4 kN/m ¹
$Q_{1,vb}$	b.g. toev.	=	2,5	kN/m ¹
	1 ^e verd. toev.	=	2,5	
	2 ^e verd. toev.	=	2,5	kN/m ¹
		$Q_{1,vb}$	=	7,5 kN/m ¹

computeroutput

Project : 13902
 Onderdeel : Zolder balklaag A
 Datum : 21/12/2020
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : Z:\ACAD\13902\Berekeningen\TS output\13902 hout
 div.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] : 71 x 171	Sterkteklasse	: C18
Overspanning	[mm] : 3500	Klimaatklasse	: I
Opleglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand	[mm] : 610	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot	[mm] : 18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	: 4374

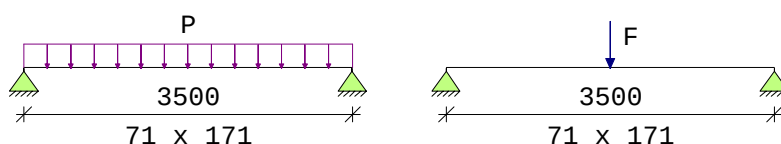
Permanente belastingen

 G_{rep}

EG balklaag	: 0.40
Extra belasting	: 0.00
Totaal [kN/m ²]	: 0.40

Veranderlijke belastingen

$q_k + P_{wanden}$ [kN/m ²]	: 1.75 = 1.75 + 0.00
Ψ_0 [-]	: 0.40
Ψ_2 [-]	: 0.30
Q_k [kN]	: 3.00
Q_k oppervlak [m ²]	: 0.10 x 0.10
Reductiefactor	: 0.77



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G : 1.22	γ_Q : 1.35
Formule 6.10b:	$\xi \gamma_G$: 1.08	γ_Q : 1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

 $\gamma_M[-]$: 1.30

Meegenomen combinaties in de berekening :	$k_{mod}[-]$	b_{ef} [mm]	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a) ($G_{rep} + q_k$)	0.80	71	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b) ($G_{rep} + q_k$)	0.80	71	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a) ($G_{rep} + Q_k$)	0.80	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b) ($G_{rep} + Q_k$)	0.80	71	1.00	1.00

Project : 13902
 Onderdeel : Zolder balklaag A
 Datum : 21/12/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)		eis	u.c.
Perm + plast(6.10b) frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d}$	$= 8.94 < 11.08 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.81
Perm + plast(6.10b) frm(6.13)	$\tau_{v,d}$	$= 0.49 < 2.09 \text{ [N/mm}^2\text{]}$	0.23
Perm + plast(6.10b) frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.06 / 1.35 + 0.56 / 1.35 = 0.46$		
Verdeelde belasting	u_{bij}	$= 10.31 < 10.50 \text{ [mm]}$	0.98
Verdeelde belasting	$u_{net,fin}$	$= 12.10 < 14.00 \text{ [mm]}$	0.86
Resonantie : eerste eigen frequentie		$= 8.00 > 3.00 \text{ [Hz]}$	0.38

Project : 13902
 Onderdeel : Zolder balklaag B
 Datum : 21/12/2020
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : Z:\ACAD\13902\Berekeningen\TS output\13902 hout
 div.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Balklaag berekening. (H)

Algemene gegevens

B x H	[mm] : 71 x 196	Sterkteklasse	: C18
Overspanning	[mm] : 4500	Klimaatklasse	: I
Opleglengte	[mm] : 100	Referentie periode [j]	: 50
H.o.h. afstand	[mm] : 406	Min. eigenfreq. [Hz]	: 3
Beschot sterkteklasse:	C18		
Dikte beschot	[mm] : 18	$E_{0,mean} \times I$ [Nm ² /m]	: 4374

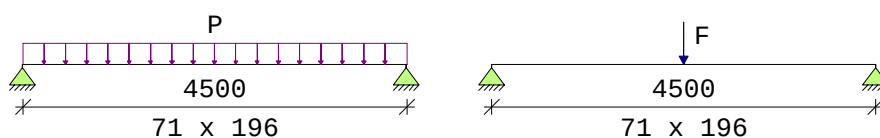
Permanente belastingen

 G_{rep}

EG balklaag	: 0.40
Extra belasting	: 0.00
Totaal [kN/m ²]	: 0.40

Veranderlijke belastingen

$q_k + P_{wanden}$	[kN/m ²] :	1.75 =	1.75 +	0.00
Ψ_0	[-] :	0.40		
Ψ_2	[-] :	0.30		
Q_k	[kN] :	3.00		
Q_k oppervlak	[m ²] :	0.10 x 0.10		
Reductiefactor	:	0.61		



Belastingfactoren (NEN-EN 1990)

Formule 6.10a:	γ_G :	1.22	γ_Q :	1.35
Formule 6.10b:	$\xi \gamma_G$:	1.08	γ_Q :	1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

 $\gamma_M[-]: 1.30$

Meegenomen combinaties in de berekening :		$k_{mod}[-]$	$b_{ef}[mm]$	$k_{c,90,q}$	$k_{c,90,F}$
* Perm. + q-last (6.10a)	$(G_{rep} + q_k)$	0.80	71	1.00	
* Perm. + q-last (6.10b)	$(G_{rep} + q_k)$	0.80	71	1.00	
* Perm. + puntlast (6.10a)	$(G_{rep} + Q_k)$	0.80	71	1.00	1.00
* Perm. + puntlast (6.10b)	$(G_{rep} + Q_k)$	0.80	71	1.00	1.00

Project : 13902
 Onderdeel : Zolder balklaag B
 Datum : 21/12/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)	eis	u.c.
Perm + plast(6.10b) frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 7.00 < 11.08 [N/mm ²]	0.63
Perm + plast(6.10b) frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.43 < 2.09 [N/mm ²]	0.20
Perm + plast(6.10b) frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.06/ 1.35+ 0.56/ 1.35 = 0.45	
Verdeelde belasting u_{bij}	= 12.46 < 13.50 [mm]	0.92
Verdeelde belasting $u_{net,fin}$	= 14.62 < 18.00 [mm]	0.81
Resonantie : eerste eigen frequentie	= 7.28 > 3.00 [Hz]	0.41

Project : 13902
 Onderdeel : Houten gordingen
 Datum : 21/12/2020
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : Z:\ACAD\13902\Berekeningen\TS output\13902 hout
 div.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Gording berekening. (H)

zadeldak enkele buiging

Algemene gegevens

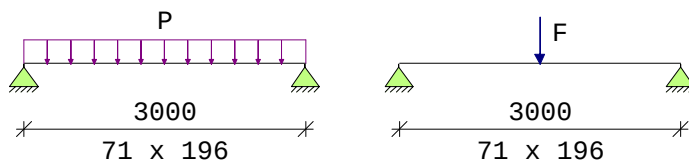
B x H	[mm] : 71 x 196	Sterkteklasse	: C18
Overspanning	[mm] : 3000	Klimaatklasse	: I
Aantal zijdl. steunen	: -	Referentie periode [j]	: 50
Opleglengte	[mm] : 100		
Hoh in het dakvlak	[mm] : 2400		
Helling	: 40.00		
Beschot sterkteklasse	: C18		
Dikte beschot	[mm] : 18	$E_{0,mean} \times I$	[Nm ² /m] : 4374.0
Windgebied	: 3	Terrein	: Onbebouwd
Gebouw L x B x H	[m] : 20.00 x 11.00 x 11.00		

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	: 0.70
Isolatie	: 0.00
Extra gewicht	: 0.20
Totaal [kN/m ²]	: 0.90

Veranderlijke belastingen

Q_k	[kN] : 2.00
Q_k oppervlak	[m ²] : 0.10 x 0.10
Reductiefactor	: 1.00
Wind $Q_{p,prob}$	[kN/m ²] : 0.72 (= $C_{prob}^2 * Q_p = 1.00^2 * 0.72$)
Sneeuw vormfactor μ_1	: 0.53



Belastingfactoren (NEN-EN 1990 - Bijlage A1.3)

Formule 6.10a:	γ_G : 1.22	γ_Q : 1.35
Formule 6.10b:	$\xi \gamma_G$: 1.08	γ_Q : 1.35
Perm.bel. gunstig	: 0.90	

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

γ_M [-]: 1.30

Stabiliteit

1. Toetsing kipstabiliteit m.b.t. montagefase volgens par.6.3.3. is n.v.t.:
 - u hebt het belastingsgeval 'Uitvoering' niet toegepast.

Project : 13902
 Onderdeel : Houten gordingen
 Datum : 21/12/2020
 Eenheden : kN/m/rad

2. Factoren t.b.v. toetsing kipstabiliteit m.b.t. gebruiksfase volgens par.6.3.3:
 Belastingcombinatie wind omhoog (opbuigend moment):

$\kappa_{crit,y}$ [-] : 1.00 frm(6.34)

Resultaten (maatgevende combinaties)

Factoren t.b.v. toetsing ULS:

k_m [-] : 0.70 par(6.1.6)

			eis	u.c.
Wind	frm(6.13)	$\tau_{v,d} = 0.56 < 2.35$ [N/mm ²]		0.24
Wind	frm(6.3)	$\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) + \sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$ $= 0.87 / 1.52 + 0.00 / 2.28 = 0.57$		
Wind	frm(6.11)	$\sigma_{m,y,d} = 10.20 < 12.46$ [N/mm ²]		0.82
Let op: bij 1 of meerdere belastingcombinaties wind treedt een opwaartse oplegreactie op. Houdt hiermee rekening in het ontwerp van de oplegverbinding.				
Wind	u_{bij}	$= 7.16 < 12.00$ [mm]		0.60
Wind	$u_{net,fin}$	$= 11.51 < 12.00$ [mm]		0.96

Project : 13902
 Onderdeel : Dak balklaag dakkapel
 Datum : 21/12/2020
 Eenheden : kN/m/rad
 Bestand : Z:\ACAD\13902\Berekeningen\TS output\13902 hout
 div.cnw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013(nl)
	NEN-EN 14080:2013		

Gording berekening. (H)

plattendak

Algemene gegevens

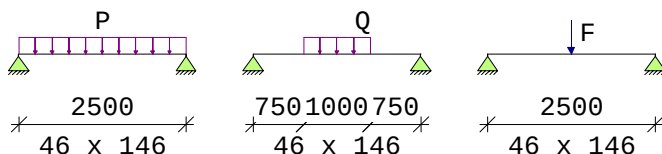
B x H	[mm]	: 46 x 146	Sterkteklasse	:	C18
Overspanning	[mm]	: 2500	Klimaatklasse	:	I
Aantal zijdl. steunen	:	-	Referentie periode [j]	:	50
Opleglengte	[mm]	: 100			
Hoh in het dakvlak	[mm]	: 610			
Helling	:	0.00			
Beschot sterkteklasse	:	C18			
Dikte beschot	[mm]	: 18	$E_{0,mean} \times I$	[Nm ² /m]	: 4374.0

Permanente belastingen G_{rep}

EG balklaag	:	0.40
Isolatie	:	0.00
Extra gewicht	:	0.00
Totaal [kN/m ²]	:	0.40

Veranderlijke belastingen

q_k	[kN/m ²]	:	1.00
Q_k	[kN/m]	:	2.00
Q_k	[kN]	:	2.00
Q_k oppervlak	[m ²]	:	0.10 x 0.10
Reductiefactor	:	:	0.77
Sneeuw vormfactor μ_1	:	:	0.80



Belastingfactoren (NEN-EN 1990 - Bijlage A1.3)

Formule 6.10a: γ_G : 1.22 γ_Q : 1.35

Formule 6.10b: $\xi\gamma_G$: 1.08 γ_Q : 1.35

Partiële factor (Tabel 2.3 NEN-EN 1995-1-1)

$\gamma_M[-]$: 1.30

Stabiliteit

- 1.Toetsing kipstabiliteit m.b.t. montagefase volgens par.6.3.3. is n.v.t.:
 - u hebt het belastingsgeval 'Uitvoering' niet toegepast.

Project : 13902
 Onderdeel : Dak balklaag dakkapel
 Datum : 21/12/2020
 Eenheden : kN/m/rad

Resultaten (maatgevende combinaties)		eis	u.c.
Geconc. belasting	frm(6.13) $\tau_{v,d}$	= 0.58 < 2.09 [N/mm ²]	0.28
Geconc. belasting	frm(6.3) $\sigma_{c,90,q,d} / (k_{c,90,q} * f_{c,90,d}) +$ $\sigma_{c,90,F,d} / (k_{c,90,F} * f_{c,90,d}) < 1.00$	= 0.07/ 1.35 + 0.59/ 2.03 =	0.34
Lijnlast	frm(6.11) $\sigma_{m,y,d}$	= 9.52 < 11.14 [N/mm ²]	0.85
Lijnlast	u_{bij}	= 6.32 < 10.00 [mm]	0.63
Lijnlast	$u_{net,fin}$	= 7.48 < 10.00 [mm]	0.75

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel.....: Slaper
 Constructeur.: Sterk adviesbureau voor bouwconstructies BV / ing. B.A. van Dongen
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 21/12/2020
 Bestand.....: Z:\ACAD\13902\Berekeningen\TS output\13902 slaper.rww

Belastingbreedte.: 1.000
 Rekenmodel.....: 2e-orde-elastisch.
 Theorieën voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 1) Losse belastinggevallen:
 Lineaire-elasticiteitstheorie
 2) Uiterste grenstoestand:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.
 3) Gebruiksgrenstoestand:
 Lineaire-elasticiteitstheorie

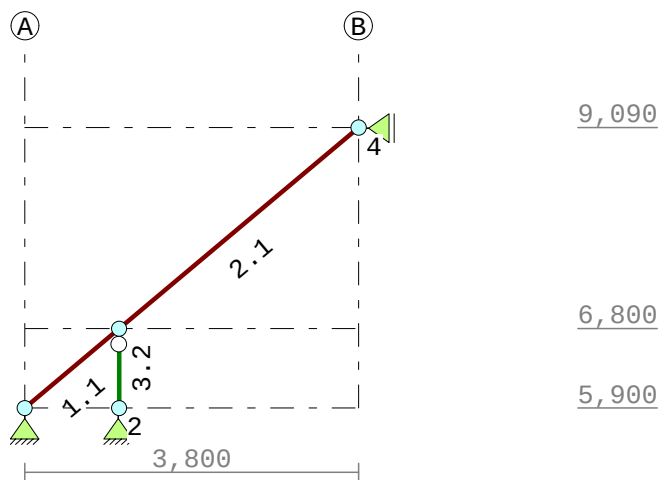
Maximum aantal iteraties.....: 50
 Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500
 Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011, C1:2006	NB:2013(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	5.900	9.090
2	B	3.800	5.900	9.090

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel.....: Slaper

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	5.900	0.000	3.800
2	6.800	0.000	3.800
3	9.090	0.000	3.800

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C18	9000	3.2	3.8	0.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 96*196	1:C18	1.8816e+04	6.0236e+07	0.00
2	B*H 96*146	1:C18	1.4016e+04	2.4897e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	96	196	98.0	0:RH				
2	0:Normaal	96	146	73.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 96*196



2 B*H 96*146



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	5.900
2	1.072	5.900
3	1.072	6.800
4	3.800	9.090

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:B*H 96*196	NDM	NDM	1.400	
2	3	4	1:B*H 96*196	NDM	NDM	3.562	
3	2	3	2:B*H 96*146	NDM	ND	0.900	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	110		0.00
3	4	010		-90.00

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Slaper

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....: 1 Referentieperiode.....: 50
 Gebouwdiepte.....: 20.00 Gebouwhoogte.....: 9.09
 Niveau aansl.terrein.....: 0.00 E.g. scheid.w. [kN/m2]: 0.00

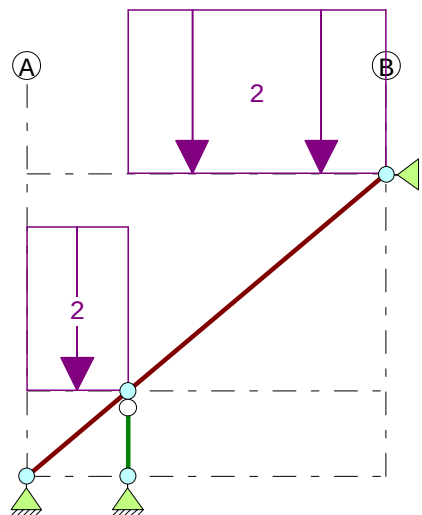
BELASTINGGEVALLEN

B.G. Omschrijving	Type
1 Permanente belasting	1
2 Sneeuw	22 Sneeuw A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-2.00	-2.00	0.000	0.000			
2	3:QZgeProj.	-2.00	-2.00	0.000	0.000			

REACTIES

1e orde

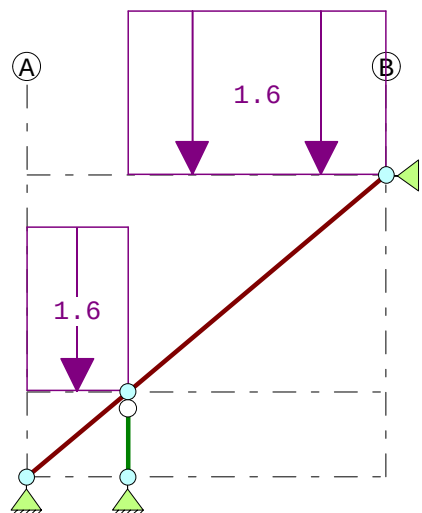
B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1	2.76	2.05				
2	0.00	5.95				
4	-2.76	0.00		-90.00	-0.00	2.76
	0.00	8.01	: Som van de reacties			
	0.00	-8.01	: Som van de belastingen			

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Slaper

BELASTINGEN

B.G:2 Sneeuw

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Sneeuw

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-1.60	-1.60	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	-1.60	-1.60	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

1e orde

B.G:2 Sneeuw

Kn.	X	Z	M	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1	2.10	1.57				
2	0.00	4.51				
4	-2.10	0.00		-90.00	-0.00	2.10
	0.00	6.08	: Som van de reacties			
	0.00	-6.08	: Som van de belastingen			

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
1	3	Nauwkeurigheid bereikt
2	3	Nauwkeurigheid bereikt
3	3	Nauwkeurigheid bereikt
4	3	Nauwkeurigheid bereikt
5	1	Lineaire berekening
6	1	Lineaire berekening
7	1	Lineaire berekening
8	1	Lineaire berekening
9	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.22 $G_{k,1}$
2	Fund. 0.90 $G_{k,1}$
3	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
4	Fund. 0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
5	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
6	Quas. 1.00 $G_{k,1}$
7	Freq. 1.00 $G_{k,1}$

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel.....: Slaper

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type

8 Freq. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $\psi_1 Q_{k,2}$
 9 Blij. 1.00 $G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

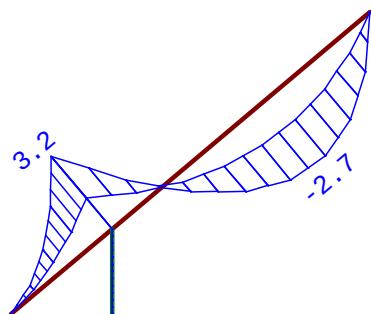
- 1 Geen
- 2 Alle staven de factor:0.90
- 3 Geen
- 4 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

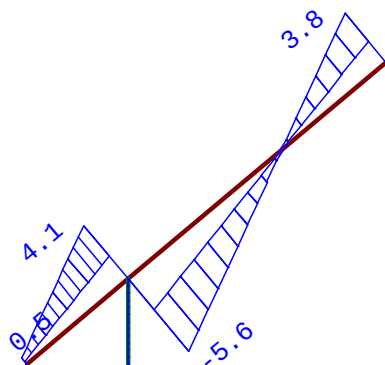
Fundamentele combinatie



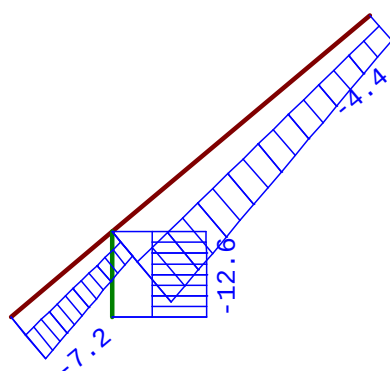
Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel.....: Slaper

DWARSKRACHTEN 2e orde

Fundamentele combinatie

**NORMAALKRACHTEN** 2e orde

Fundamentele combinatie

**STAAFKRACHTEN** 2e orde

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-7.22	3	-3.08	2	0.19	2	0.46	3	0.00	1	0.00	1
1	3		-4.18	3	-1.78	2	1.73	2	4.07	3	1.34	2	3.17	3

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Slaper

STAAFKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
2	3		-12.19	3	-5.20	2	-5.55	3	-2.35	2	1.34	2	3.17	3
2	0.680		-10.71	3	-4.57	2	-3.79	3	-1.60	2	0.00	2	0.08	3
2	0.724		-10.61	3	-4.53	2	-3.68	3	-1.55	2	-0.15	2	0.00	3
2	2.226		-7.36	3	-3.14	2	0.12	2	0.28	3	-2.72	3	-1.15	2
2	2.226		-7.36	3	-3.14	2	0.12	2	0.30	3	-2.72	3	-1.15	2
2	4		-4.43	3	-1.89	2	1.60	2	3.77	3	0.00	4	0.00	2
3	2		-12.56	3	-5.37	2	-0.00	3	-0.00	2	0.00	1	0.00	1
3	3		-12.51	3	-5.32	2	0.00	2	0.00	3	0.00	1	0.00	2

REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	2.48	5.82	1.84	4.30		
2	0.00	0.00	5.37	12.56		
4	-5.82	-2.48	0.00	0.00		

MATERIAALGEGEVENS

Materiaal	$f_{m,y,k}$ [N/mm ²]	ρ_k [kg/m ³]	ρ_{mean} [kg/m ³]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
C18	18	320	380	11	0.4	18	2.2	3.4

MATERIAALGEGEVENS (vervolg)

Materiaal	G_{mean} [N/mm ²]	$E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	Klimaatklasse	k_{def}	$E_{0,mean,fin}$ [N/mm ²]
C18	560	6000	300	9000	I	0.60	5625

KIPSTABILITEIT

Staf	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven: onder:	4.96 0;2.4805;2.4805 4.96 0;4.961
3	1.0*h	boven: onder:	0.90 0;0.900 0.90 0;0.900

STABILITEIT

Stf	b_{gem} [mm]	h_{gem} [mm]	l_{sys} [mm]	$l_{buc,y/z}$ [mm]	λ_y	λ_z	$\lambda_{rel,y/z}$	β_c	k_y	k_z	$k_{c,y}$	$k_{c,z}$	
1	96	196	1400	nvt 2480	87.7	89.5	1.529	1.561	0.2	1.792	1.844	0.367	0.354
2	96	196	3562	nvt 2480	87.7	89.5	1.529	1.561	0.2	1.792	1.844	0.367	0.354
3	96	146	900	nvt 900	21.4	32.5	0.372	0.566	0.2	0.577	0.687	0.984	0.930

STABILITEIT (vervolg)

Staf	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
1	1399	4863	45.25	0.63	1.00

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Slaper

STABILITEIT (vervolg)

Staafl	positie [mm]	$l_{ef,y}$ [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	$k_{crit,y}$
2	0	4863	45.25	0.63	1.00
3	450	1192	247.83	0.27	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.23)	0.69
Staafl	2	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.23)	0.83
Staafl	3	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.24)	0.12

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm] *l	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm] *l
1	Dak	4961	Nee Nee	6	1	0.3	19.8 0.004	0.5	19.8 0.004
2	Dak	4961	Nee Nee	6	1	-3.5	-19.8 0.004	-6.1	-19.8 0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm] *l
1	Dak	4961	Nee Nee	5	1	0.4	19.8 0.004
2	Dak	4961	Nee Nee	5	1	-4.6	-19.8 0.004

TOETSING HORIZONTALE VERPLAATSING

Staafl	l_{sys} [mm]	BC	Sit	w_{tot} [mm]	Toelaatbaar [mm] [h/]
3	900	5	1	-0.0	-3.0 300

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel.....: Spant S1
 Constructeur.: Sterk adviesbureau voor bouwconstructies BV / ing. B.A. van Dongen
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 21/12/2020
 Bestand.....: Z:\ACAD\13902\Berekeningen\TS output\13902 stalen spant
 s1.rww

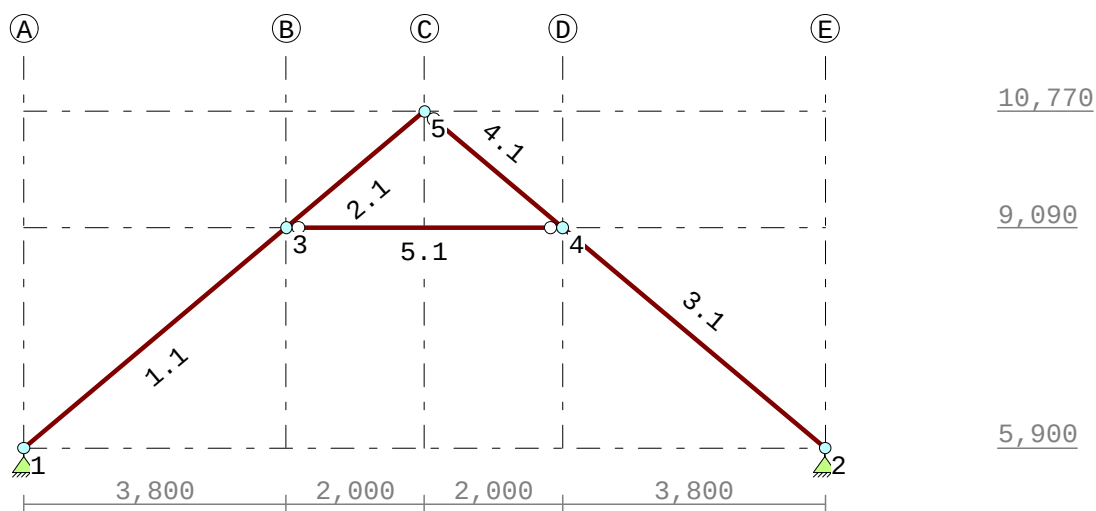
Belastingbreedte.: 3.300
 Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-3:2003	C1:2009	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-4:2005	C2:2011	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	5.900	10.770
2	B	3.800	5.900	10.770
3	C	5.800	5.900	10.770
4	D	7.800	5.900	10.770
5	E	11.600	5.900	10.770

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	5.900	0.000	11.600
2	9.090	0.000	11.600
3	10.770	0.000	11.600

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel.....: Spant S1

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA160	1:S235	3.8800e+03	1.6730e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	160	152	76.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA160



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	5.900
2	11.600	5.900
3	3.800	9.090
4	7.800	9.090
5	5.800	10.770

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	3	1:HEA160	NDM	NDM	4.961	
2	3	5	1:HEA160	NDM	NDM	2.612	
3	2	4	1:HEA160	NDM	NDM	4.961	
4	4	5	1:HEA160	NDM	ND	2.612	
5	3	4	1:HEA160	ND	ND	4.000	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	110				0.00
2	2	110				0.00

BELASTINGGENERATIE ALGEMEEN.

Betrouwbaarheidsklasse.....:	1	Referentieperiode.....:	50
Gebouwdiepte.....:	20.00	Gebouwhoogte.....:	10.77
Niveau aansl.terrein.....:	0.00	E.g. scheid.w. [kN/m2]:	0.00

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

WIND

Terrein categorie ...[4.3.2]...: Onbebouwd
 Windgebied: 3 Vb,0 ..[4.2].....: 24.500
 Positie spant in het gebouw....: 0.000 Kr[4.3.2].....: 0.209
 z0[4.3.2]...: 0.200 Zmin ..[4.3.2].....: 4.000
 Co wind van links ..[4.3.3]...: 1.000 Co wind van rechts....: 1.000
 Co wind loodrecht ..[4.3.3]...: 1.000
 Cpi wind van links ..[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cpi windloodrecht ...[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cpi wind van rechts ..[7.2.9]...: 0.200 -0.300
 Cfr windwrijving[7.5].....: 0.040

SNEEUW

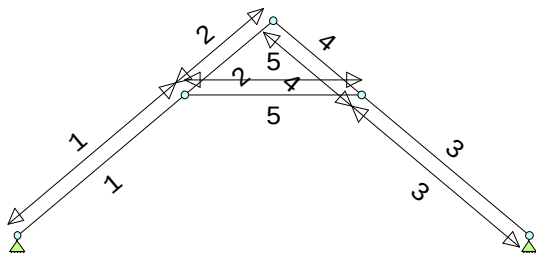
Sneeuwbelasting (sk) 50 jaar : 0.70
 Sneeuwbelasting (sn) n jaar : 0.70

STAFTYPEN

Type	staven
1:Vloer.	: 5
7:Dak.	: 1-4

LASTVELDEN

Veranderlijke belastingen door personen



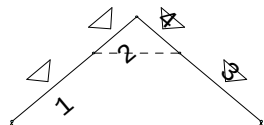
LASTVELDEN

Nr	Staaft	Tabel	Klasse-Gebruiksfunctie	Verd.	q_k	Q_k	F_t/F_{t0}
1	1-1	6.10	H-Dak (onder dakbeschot)	1	0.00	-2.00	1.00
2	2-2	6.10	H-Dak (onder dakbeschot)	1	0.00	-2.00	1.00
3	3-3	6.10	H-Dak (onder dakbeschot)	1	0.00	-2.00	1.00
4	4-4	6.10	H-Dak (onder dakbeschot)	1	0.00	-2.00	1.00
5	5-5	6.2	A-Vloeren	2	-1.75	-3.00	1.00

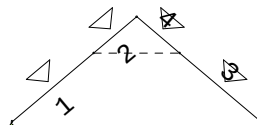
Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

LASTVELDEN

Wind staven



Sneeuw staven

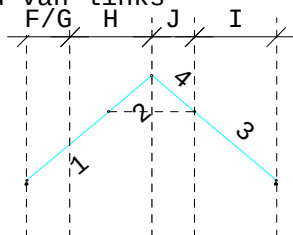


WIND DAKTYPES

Nr.	Staaft Type	reductie bij wind van links	reductie bij wind van rechts	Cpe volgens art:
1	1-2 Zadel dak	1.000	1.000	7.2.5
2	4-3 Zadel dak	1.000	1.000	7.2.5

WIND ZONES

Wind van links



Wind van rechts

WIND VAN LINKS ZONES

Nr.	Staaft	Positie	Lengte	Zone
1	1-2	0.000	2.000	F/G
2	1-2	2.000	3.800	H
3	4-3	0.000	2.000	J
4	4-3	2.000	3.800	I

Wind indexen

Index	CsCd	Cpe/Cpi	qp	breedte	reductie	Qw	Zone	Hoek(en)
Qw1		0.300	0.718	3.300		-0.710	-i	
Qw2		-0.300	0.718	3.300		0.710	-i	
Qw3	1.00	0.700	0.718	3.300		-1.658	F	40.0
Qw4	1.00	0.533	0.718	3.300		-1.263	H	40.0
Qw5	1.00	0.367	0.718	3.300		-0.868	J	40.0
Qw6	1.00	0.267	0.718	3.300		-0.632	I	40.0
Qw7		-0.200	0.718	3.300		0.474	+i	
Qw8		0.200	0.718	3.300		-0.474	+i	
Qw9	1.00	-0.167	0.718	3.300		0.395	F	40.0
Qw10	1.00	-0.067	0.718	3.300		0.158	H	40.0

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

SNEEUW DAKTYPEN

Staaft artikel

1-2 5.3.3 Zadeldak
 4-3 5.3.3 Zadeldak

Sneeuw indexen

Index	art	μ	s_k	red. posfac	breedte	Q_s	hoek
Qs1	5.3.3	0.533	0.70	1.00	3.300	1.231	40.0
Qs2	5.3.3	0.533	0.70	1.00	3.300	1.230	40.0
Qs3	5.3.3	0.266	0.70	1.00	3.300	0.616	40.0
Qs4	5.3.3	0.266	0.70	1.00	3.300	0.615	40.0

BELASTINGGEVALLEN

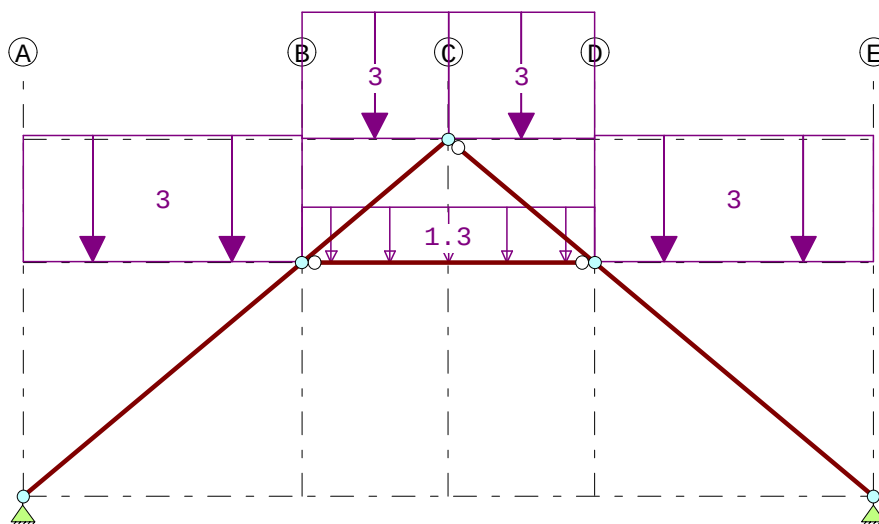
B.G.	Omschrijving	Type
	1 Permanente belasting EGZ=-1.00	1
g	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	2
g	3 Ver. bel. pers. ed. (F_rep)	3
g	4 Wind van links onderdruk A	7
g	5 Wind van links overdruk A	8
g	6 Wind van links onderdruk B	9
g	7 Wind van links overdruk B	10
g	8 Wind van links onderdruk C	37
g	9 Wind van links overdruk C	38
g	10 Wind van links onderdruk D	39
g	11 Wind van links overdruk D	40
g	12 Sneeuw A	22
g	13 Sneeuw B	23
g	14 Sneeuw C	33

g = gegenereerd belastinggeval

BELASTINGEN

B.G.:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓



Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 3:QZgeProj.	-3.00	-3.00	0.000	0.000			
2 3:QZgeProj.	-3.00	-3.00	0.000	0.000			
3 3:QZgeProj.	-3.00	-3.00	0.000	0.000			
4 3:QZgeProj.	-3.00	-3.00	0.000	0.000			
5 1:QZLokaal	-1.30	-1.30	0.000	0.000			

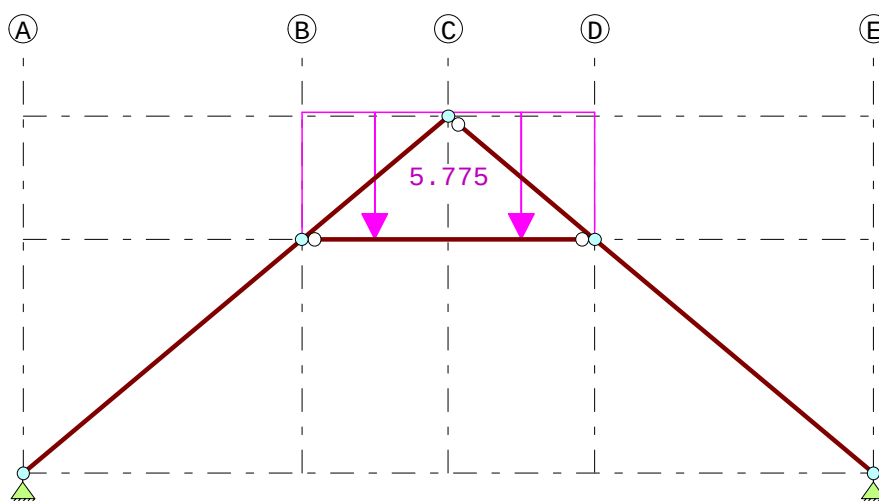
REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	21.02	22.92	
2	-21.02	22.92	
	0.00	45.83	: Som van de reacties
	0.00	-45.83	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
5 3:QZgeProj.	-5.78	-5.78	0.000	0.000	0.4	0.5	0.3

SITUATIES BELAST/ONBELAST

Belastingtype: P-rep

Nr Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1 2-5	1
2 1,3-5	2
3 1-5	
4 1,2,4,5	3
5 1-3,5	4

REACTIES

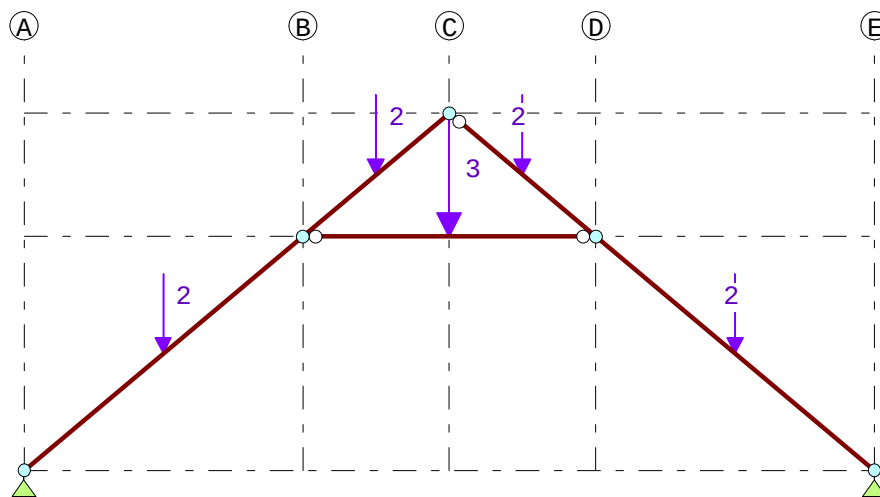
B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	13.73	13.73	11.55	11.55		
2	-13.73	-13.73	11.55	11.55		

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

BELASTINGEN

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	10:PZGepro.j.	-2.00		2.481		0.0	0.0	0.0
2	10:PZGepro.j.	-2.00		1.306		0.0	0.0	0.0
3	10:PZGepro.j.	-2.00		2.481		0.0	0.0	0.0
4	10:PZGepro.j.	-2.00		1.306		0.0	0.0	0.0
5	10:PZGepro.j.	-3.00		2.000		0.4	0.5	0.3

SITUATIES BELAST/ONBELAST

Belastingtype: F-rep

Nr	Lastvelden belast	Lastvelden onbelast
1	1, 3-5	2
2	2-5	1
3	1-3, 5	4
4	1, 2, 4, 5	3
5	1-5	
6	1-4	5

REACTIES

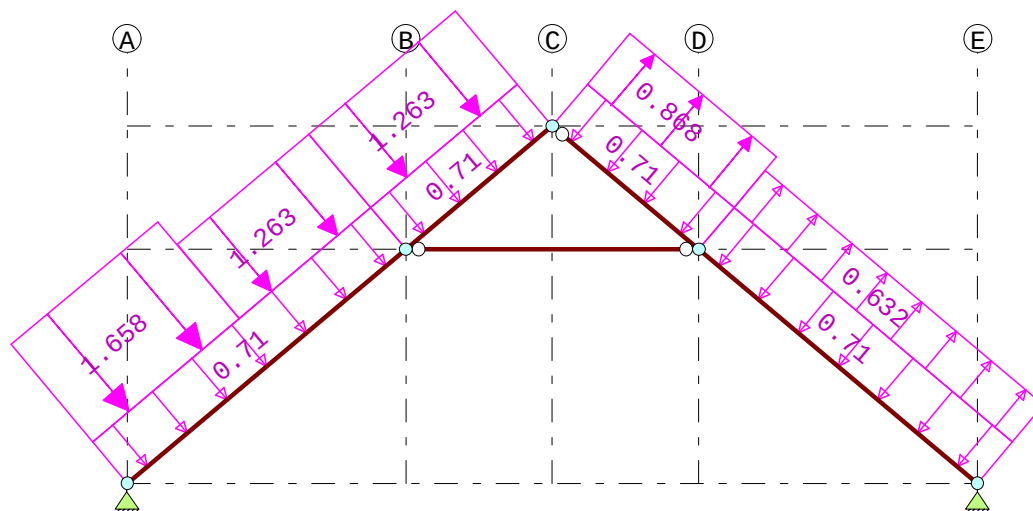
B.G:3 Ver. bel. pers. ed. (F-rep)

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	3.94	5.73	3.83	5.50		
2	-5.73	-3.94	3.83	5.50		

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van links onderdruk A

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:4 Wind van links onderdruk A

Staafl	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.71	-0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.71	-0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw2	0.71	0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw2	0.71	0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw3	-1.66	-1.66	0.000	2.350	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw4	-1.26	-1.26	2.611	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw4	-1.26	-1.26	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw5	-0.87	-0.87	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw6	-0.63	-0.63	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

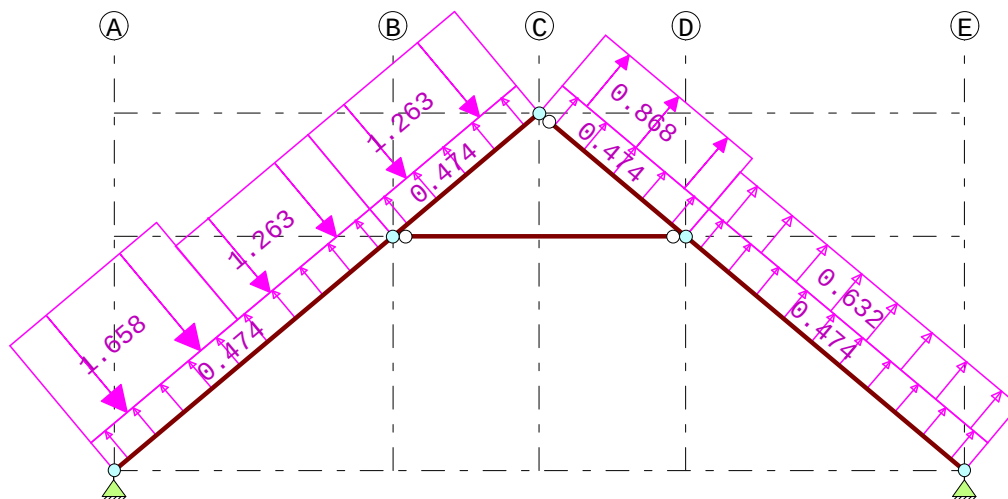
B.G:4 Wind van links onderdruk A

Kn.	X	Z	M
1	-1.64	7.10	
2	-8.65	5.12	
	-10.29	12.22	: Som van de reacties
	10.29	-12.22	: Som van de belastingen

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van links overdruk A

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:5 Wind van links overdruk A

Staad	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw7	0.47	0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw7	0.47	0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw8	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw8	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw3	-1.66	-1.66	0.000	2.350	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw4	-1.26	-1.26	2.611	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw4	-1.26	-1.26	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw5	-0.87	-0.87	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw6	-0.63	-0.63	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

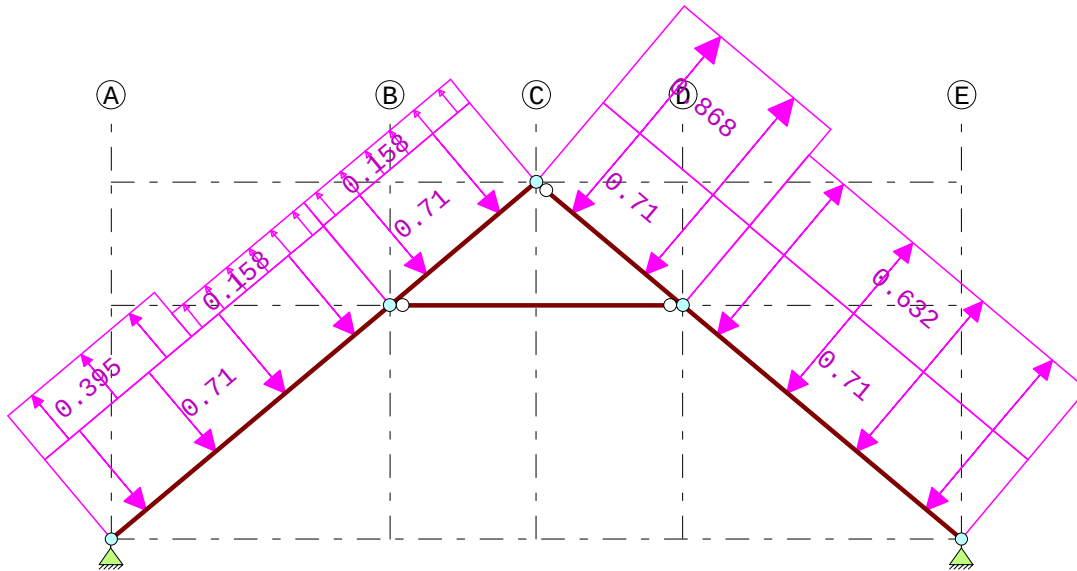
B.G:5 Wind van links overdruk A

Kn.	X	Z	M
1	-6.09	0.23	
2	-4.20	-1.75	
	-10.29	-1.52	: Som van de reacties
	10.29	1.52	: Som van de belastingen

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
Onderdeel....: Spant S1

BELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk B



STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind van links onderdruk B

Staaaf	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw1	-0.71	-0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw1	-0.71	-0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw2	0.71	0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw2	0.71	0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw9	0.39	0.39	0.000	2.350	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw10	0.16	0.16	2.611	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw10	0.16	0.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw5	-0.87	-0.87	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw6	-0.63	-0.63	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

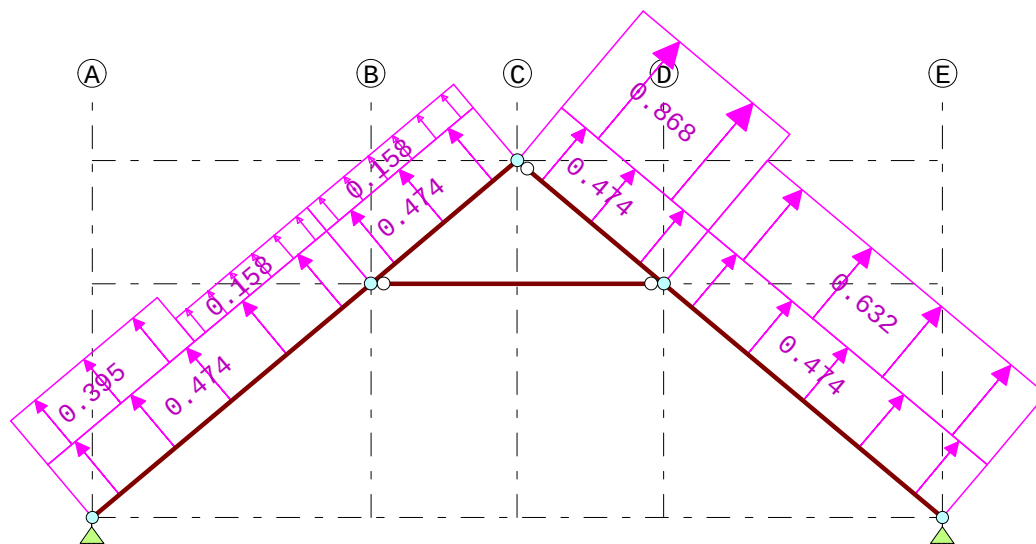
B.G:6 Wind van links onderdruk B

Kn.	X	Z	M
1	-0.22	1.30	
2	-2.09	1.42	
	-2.31	2.72	: Som van de reacties
	2.31	-2.72	: Som van de belastingen

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

BELASTINGEN

B.G:7 Wind van links overdruk B

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:7 Wind van links overdruk B

Staafl	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw7	0.47	0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw7	0.47	0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw8	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw8	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw9	0.39	0.39	0.000	2.350	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw10	0.16	0.16	2.611	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw10	0.16	0.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw5	-0.87	-0.87	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw6	-0.63	-0.63	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

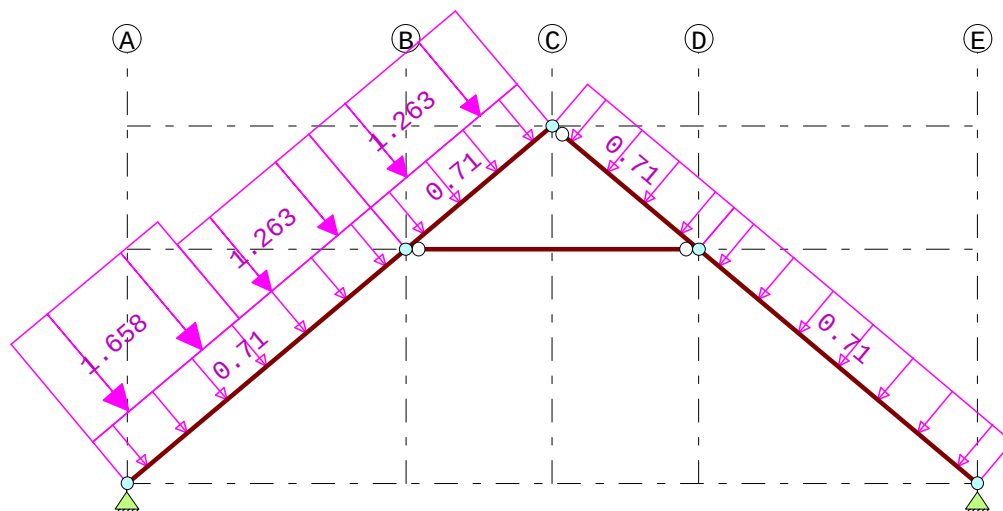
B.G:7 Wind van links overdruk B

Kn.	X	Z	M
1	-4.68	-5.57	
2	2.37	-5.45	
	-2.31	-11.02	: Som van de reacties
	2.31	11.02	: Som van de belastingen

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel.....: Spant S1

BELASTINGEN

B.G:8 Wind van links onderdruk C

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:8 Wind van links onderdruk C

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.71	-0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw1	-0.71	-0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw2	0.71	0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw2	0.71	0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw3	-1.66	-1.66	0.000	2.350	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw4	-1.26	-1.26	2.611	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw4	-1.26	-1.26	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

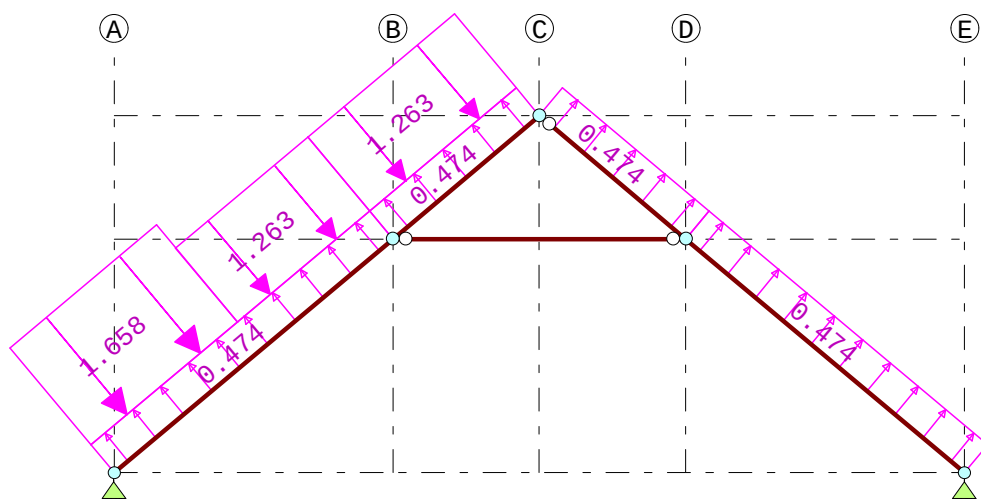
REACTIES

B.G:8 Wind van links onderdruk C

Kn.	X	Z	M
1	1.58	9.00	
2	-8.40	7.36	
	-6.81	16.36	: Som van de reacties
	6.81	-16.36	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:9 Wind van links overdruk C



Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen

Onderdeel....: Spant S1

STAAFBELASTINGEN

B.G:9 Wind van links overdruk C

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw7	0.47	0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw7	0.47	0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw8	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw8	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw3	-1.66	-1.66	0.000	2.350	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw4	-1.26	-1.26	2.611	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw4	-1.26	-1.26	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

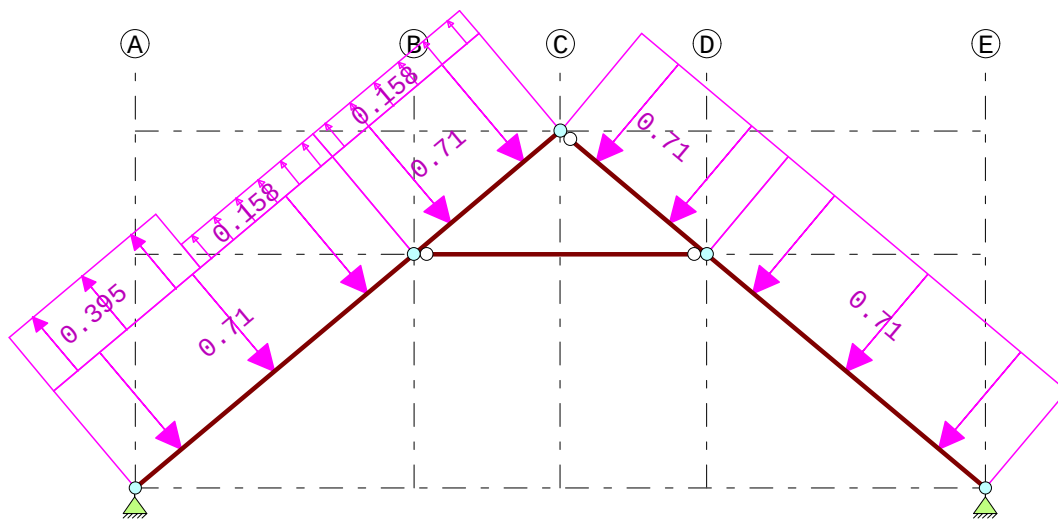
REACTIES

B.G:9 Wind van links overdruk C

Kn.	X	Z	M
1	-2.87	2.13	
2	-3.94	0.49	
	-6.81	2.62	: Som van de reacties
	6.81	-2.62	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:10 Wind van links onderdruk D

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:10 Wind van links onderdruk D

Staaftype	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	Qw1	-0.71	-0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw1	-0.71	-0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4 1:QZLokaal	Qw2	0.71	0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3 1:QZLokaal	Qw2	0.71	0.71	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw9	0.39	0.39	0.000	2.350	0.0	0.2	0.0
1 1:QZLokaal	Qw10	0.16	0.16	2.611	0.000	0.0	0.2	0.0
2 1:QZLokaal	Qw10	0.16	0.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

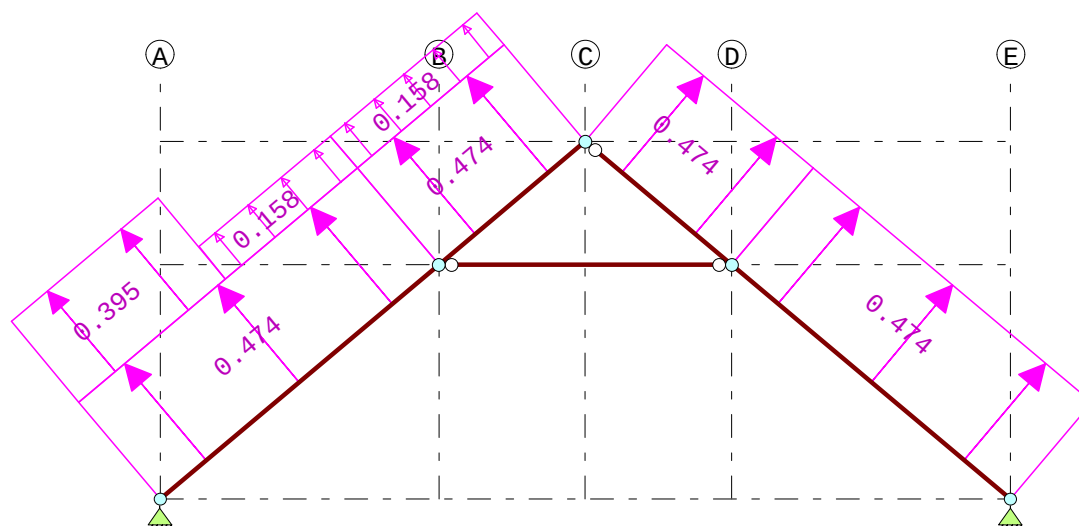
B.G:10 Wind van links onderdruk D

Kn.	X	Z	M
1	3.00	3.19	
2	-1.83	3.66	
	1.17	6.85	: Som van de reacties
	-1.17	-6.85	: Som van de belastingen

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

BELASTINGEN

B.G:11 Wind van links overdruk D

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:11 Wind van links overdruk D

Staaftype	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	Qw7	0.47	0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw7	0.47	0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	1:QZLokaal	Qw8	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	1:QZLokaal	Qw8	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw9	0.39	0.39	0.000	2.350	0.0	0.2	0.0
1	1:QZLokaal	Qw10	0.16	0.16	2.611	0.000	0.0	0.2	0.0
2	1:QZLokaal	Qw10	0.16	0.16	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

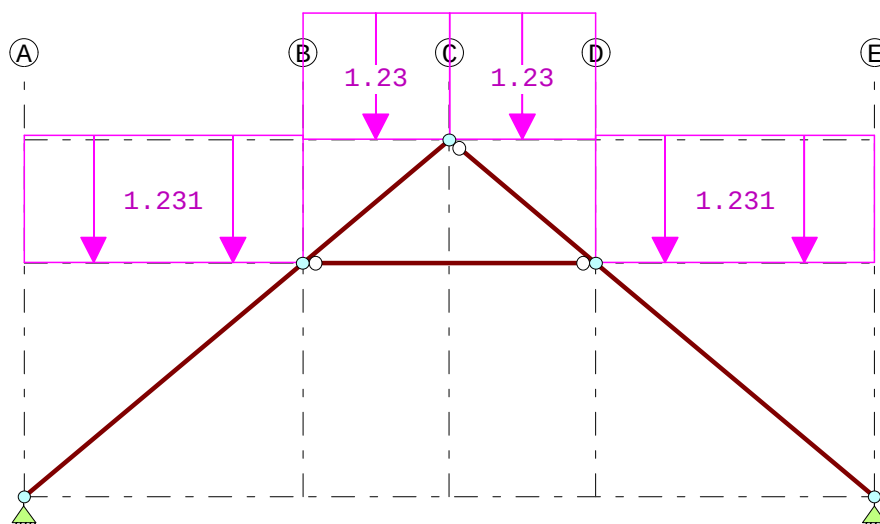
B.G:11 Wind van links overdruk D

Kn.	X	Z	M
1	-1.46	-3.68	
2	2.63	-3.21	
	1.17	-6.88	: Som van de reacties
	-1.17	6.88	: Som van de belastingen

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

BELASTINGEN

B.G:12 Sneeuw A

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:12 Sneeuw A

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	Qs1	-1.23	-1.23	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	Qs2	-1.23	-1.23	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	Qs1	-1.23	-1.23	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	Qs2	-1.23	-1.23	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

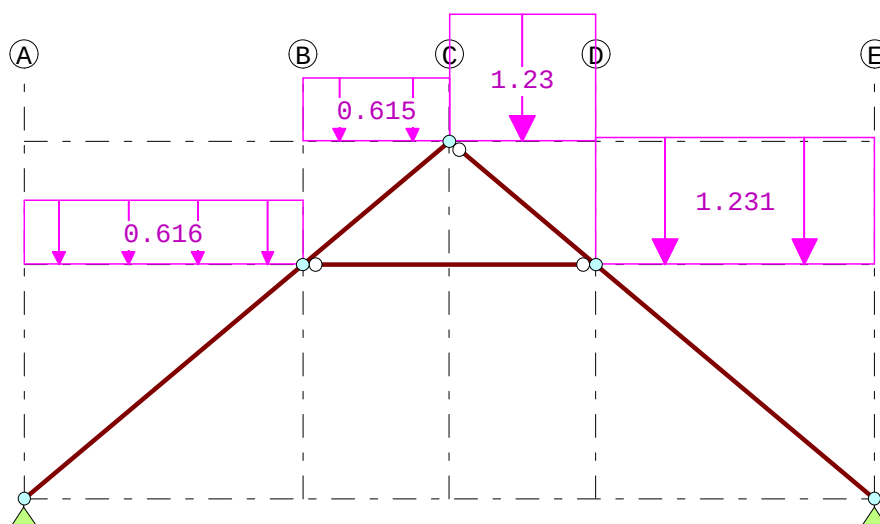
REACTIES

B.G:12 Sneeuw A

Kn.	X	Z	M
1	6.23	7.14	
2	-6.23	7.14	
	0.00	14.28	: Som van de reacties
	0.00	-14.28	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:13 Sneeuw B



Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

STAAFBELASTINGEN

B.G:13 Sneeuw B

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	Qs3	-0.62	-0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	Qs4	-0.62	-0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	Qs1	-1.23	-1.23	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	Qs2	-1.23	-1.23	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

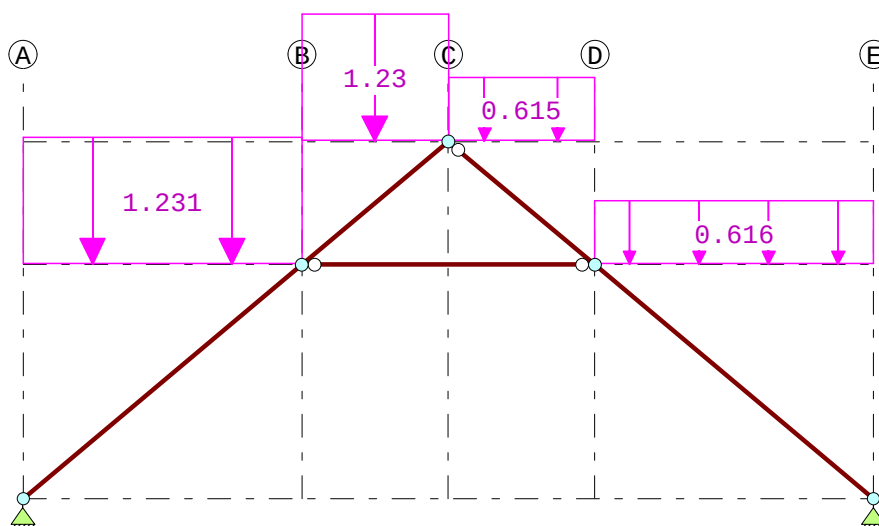
REACTIES

B.G:13 Sneeuw B

Kn.	X	Z	M
1	4.67	4.46	
2	-4.67	6.25	
	0.00	10.71	: Som van de reacties
	0.00	-10.71	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:14 Sneeuw C

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:14 Sneeuw C

Staat	Type	Index	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	Qs1	-1.23	-1.23	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
2	3:QZgeProj.	Qs2	-1.23	-1.23	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
3	3:QZgeProj.	Qs3	-0.62	-0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0
4	3:QZgeProj.	Qs4	-0.62	-0.62	0.000	0.000	0.0	0.2	0.0

REACTIES

B.G:14 Sneeuw C

Kn.	X	Z	M
1	4.67	6.25	
2	-4.67	4.46	
	0.00	10.71	: Som van de reacties
	0.00	-10.71	: Som van de belastingen

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type									
1 Fund.	1.22	$G_{k,1}$							
2 Fund.	0.90	$G_{k,1}$							
3 Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$			
4 Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$			
5 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$			
6 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$			
7 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$			
8 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$			
9 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$			
10 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,7}$			
11 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,8}$			
12 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,9}$			
13 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,10}$			
14 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,11}$			
15 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,12}$			
16 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,13}$			
17 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,14}$			
18 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$			
19 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$			
20 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$			
21 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$			
22 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$			
23 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$			
24 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$			
25 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,7}$			
26 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,8}$			
27 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,9}$			
28 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,10}$			
29 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,11}$			
30 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,12}$			
31 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,13}$			
32 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,14}$			
33 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,2}$
34 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,3}$
35 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,2}$
36 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,3}$
37 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,2}$
38 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,3}$
39 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,7}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,2}$
40 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,7}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,3}$
41 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,8}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,2}$
42 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,8}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,3}$
43 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,9}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,2}$
44 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,9}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,3}$
45 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,10}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,2}$
46 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,10}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,3}$
47 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,11}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,2}$
48 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,11}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,3}$
49 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,12}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,2}$
50 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,12}$	+	1.35	ψ_0 $Q_{k,3}$

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type									
51 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,13}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$
52 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,13}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$
53 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,14}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$
54 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,14}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$
55 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,4}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$
56 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,4}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$
57 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$
58 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,5}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$
59 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,6}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$
60 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,6}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$
61 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,7}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$
62 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,7}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$
63 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,8}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$
64 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,8}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$
65 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,9}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$
66 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,9}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$
67 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,10}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$
68 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,10}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$
69 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,11}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$
70 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,11}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$
71 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,12}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$
72 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,12}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$
73 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,13}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$
74 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,13}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$
75 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,14}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,2}$
76 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35	$Q_{k,14}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,3}$
77 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,2}$				
78 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,3}$				
79 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$				
80 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$				
81 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$				
82 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,7}$				
83 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,8}$				
84 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,9}$				
85 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,10}$				
86 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,11}$				
87 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,12}$				
88 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,13}$				
89 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,14}$				
90 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
91 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,4}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,3}$
92 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
93 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,5}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,3}$
94 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
95 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,6}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,3}$
96 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,7}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
97 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,7}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,3}$
98 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,8}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
99 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,8}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,3}$

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type									
100 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,9}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
101 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,9}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,3}$
102 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,10}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
103 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,10}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,3}$
104 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,11}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
105 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,11}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,3}$
106 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,12}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
107 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,12}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,3}$
108 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,13}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
109 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,13}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,3}$
110 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,14}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,2}$
111 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$Q_{k,14}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,3}$
112 Quas.	1.00	$G_{k,1}$							
113 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2				$Q_{k,2}$
114 Quas.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_2				$Q_{k,3}$
115 Freq.	1.00	$G_{k,1}$							
116 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,2}$
117 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,3}$
118 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,4}$
119 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,5}$
120 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,6}$
121 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,7}$
122 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,8}$
123 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,9}$
124 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,10}$
125 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,11}$
126 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,12}$
127 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,13}$
128 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,14}$
129 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,4}$
130 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,4}$
131 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,5}$
132 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,5}$
133 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,6}$
134 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,6}$
135 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,7}$
136 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,7}$
137 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,8}$
138 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,8}$
139 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,9}$
140 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,9}$
141 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,10}$
142 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,10}$
143 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,11}$
144 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,11}$
145 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,12}$
146 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,12}$
147 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,13}$
148 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	ψ_1				$Q_{k,13}$

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen

Onderdeel....: Spant S1

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type									
149 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,14}$	+	1.00	$\psi_2 Q_{k,2}$	
150 Freq.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00	$\psi_1 Q_{k,14}$	+	1.00	$\psi_2 Q_{k,3}$	
151 Blij.	1.00	$G_{k,1}$							

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking	
1	Geen
2	Alle staven de factor:0.90
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Geen
10	Geen
11	Geen
12	Geen
13	Geen
14	Geen
15	Geen
16	Geen
17	Geen
18	Alle staven de factor:0.90
19	Alle staven de factor:0.90
20	Alle staven de factor:0.90
21	Alle staven de factor:0.90
22	Alle staven de factor:0.90
23	Alle staven de factor:0.90
24	Alle staven de factor:0.90
25	Alle staven de factor:0.90
26	Alle staven de factor:0.90
27	Alle staven de factor:0.90
28	Alle staven de factor:0.90
29	Alle staven de factor:0.90
30	Alle staven de factor:0.90
31	Alle staven de factor:0.90
32	Alle staven de factor:0.90
33	Geen
34	Geen
35	Geen
36	Geen
37	Geen
38	Geen
39	Geen
40	Geen
41	Geen
42	Geen
43	Geen
44	Geen
45	Geen
46	Geen
47	Geen
48	Geen
49	Geen

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

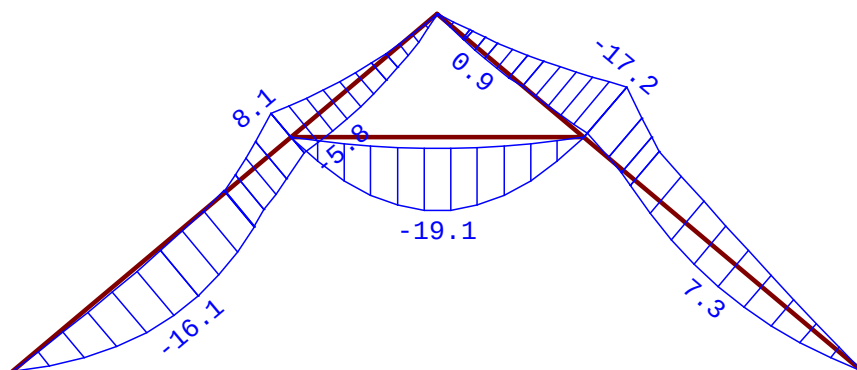
BC Staven met gunstige werking

50 Geen
 51 Geen
 52 Geen
 53 Geen
 54 Geen
 55 Alle staven de factor:0.90
 56 Alle staven de factor:0.90
 57 Alle staven de factor:0.90
 58 Alle staven de factor:0.90
 59 Alle staven de factor:0.90
 60 Alle staven de factor:0.90
 61 Alle staven de factor:0.90
 62 Alle staven de factor:0.90
 63 Alle staven de factor:0.90
 64 Alle staven de factor:0.90
 65 Alle staven de factor:0.90
 66 Alle staven de factor:0.90
 67 Alle staven de factor:0.90
 68 Alle staven de factor:0.90
 69 Alle staven de factor:0.90
 70 Alle staven de factor:0.90
 71 Alle staven de factor:0.90
 72 Alle staven de factor:0.90
 73 Alle staven de factor:0.90
 74 Alle staven de factor:0.90
 75 Alle staven de factor:0.90
 76 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

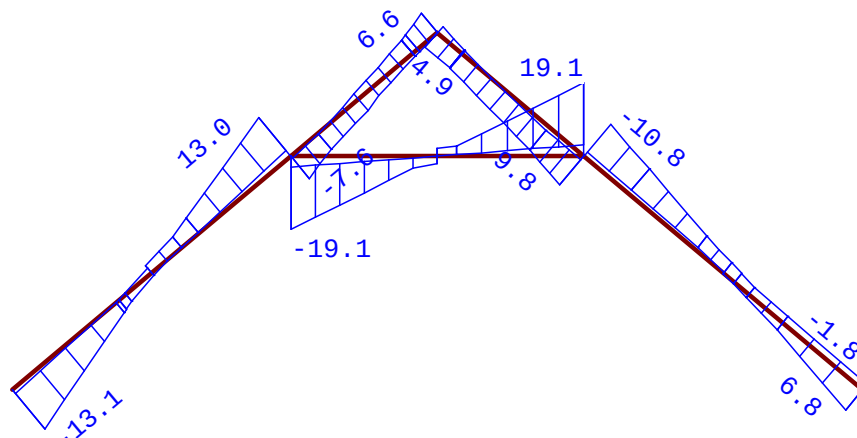
Fundamentele combinatie



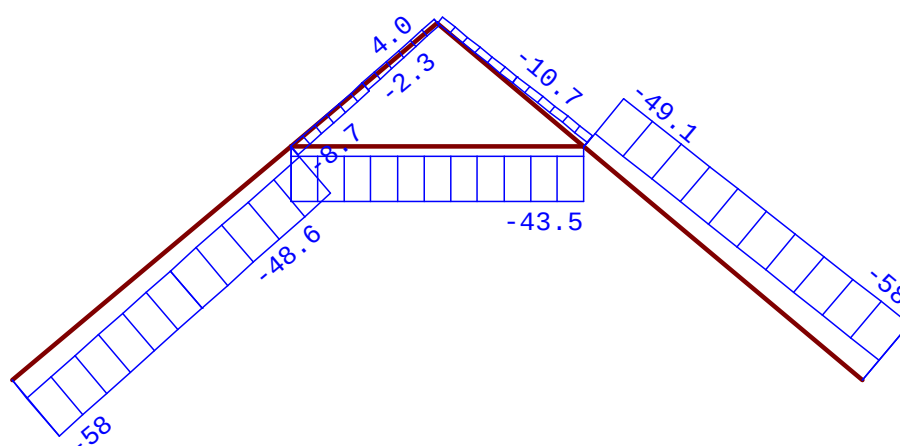
Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

**NORMAALKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

**STAAFKRACHTEN**

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		-57.52	5	-18.08	25	-13.13	33	-1.10	29	0.00	33	0.00	29
1	1.770		-54.33	5	-15.41	25	-3.67	33	0.00	29	-14.86	33	-0.97	29
1	2.455		-53.09	5	-14.38	25	-0.84	57	1.56	16	-16.12	33	-0.83	29
1	3.437		-51.31	5	-12.90	25	0.46	61	5.66	11	-13.72	33	-0.00	29
1	3		-48.56	5	-10.60	25	1.89	61	13.00	11	-5.23	57	8.09	16

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel.....: Spant S1

STAAFKRACHTEN

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj				DZi/DZj				MYi/MYj			
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
2	3		-8.67	6	0.03	23	-7.59	11	-0.81	61	-5.23	57	8.09	16
2	0.606		-7.58	6	0.95	23	-5.10	6	0.00	57	-5.75	57	4.61	16
2	5		-2.31	51	3.97	23	-0.08	21	6.59	33	0.00	33	0.00	21
3	2		-58.06	41	-20.57	25	-1.82	23	6.77	51	0.00	23	0.00	51
3	2.166		-54.14	41	-17.31	25	-2.75	7	0.77	21	-4.64	23	7.33	51
3	4.516		-49.90	41	-13.77	25	-9.37	11	-1.30	61	-13.35	7	0.00	69
3	4		-49.09	41	-13.10	25	-10.76	11	-1.43	61	-17.17	7	-1.28	69
4	4		-10.71	33	-4.16	29	1.27	61	9.83	11	-17.17	7	-1.28	69
4	0.619		-9.59	33	-3.23	29	1.28	61	7.90	11	-11.90	7	-0.26	69
4	0.847		-9.17	33	-2.88	29	1.02	69	7.46	7	-10.15	7	0.00	69
4	1.607		-7.80	33	-1.72	21	0.00	21	5.99	7	-5.04	7	0.91	21
4	2.176		-6.77	33	-0.86	21	-1.02	6	4.89	22	-2.13	23	0.67	51
4	5		-5.99	33	-0.20	21	-2.21	51	4.90	23	0.00	23	0.00	51
5	3		-43.54	41	-7.68	25	-19.06	5	-2.89	2	0.00	5	0.00	2
5	2.000		-43.54	41	-7.68	25	-2.03	6	0.00	2	-19.06	5	-2.89	2
5	2.000		-43.54	41	-7.68	25	0.00	6	2.03	2	-19.06	5	-2.89	2
5	4		-43.54	41	-7.68	25	2.89	2	19.06	5	0.00	5	0.00	2

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	10.69	41.24	13.10	43.13		
2	-41.79	-15.37	13.27	40.92		

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie:	Geschoord
Doorbuiging en verplaatsing:	
Aantal bouwlagen:	1
Gebouwtype:	Overig
Toel. horiz. verplaatsing gehele gebouw:	h/300
Kleinste gevelhoogte [m]:	0.0

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse	
1	HEA160	235	Gewalst	1	
Partiële veiligheidsfactoren:					
Gamma M;0	:	1.00	Gamma M;1	:	1.00

KNIKSTABILITEIT

Staafl	l _{sys} [m]	Classif. y sterke as	l _{knik;y} [m]	Extra		l _{knik;z} [m]	Extra
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as		aanp. z [kN]
1-2	7.573	Geschoord	7.573	0.0	Geschoord	7.573	0.0
3-4	7.573	Geschoord	7.573	0.0	Geschoord	7.573	0.0
5	4.000	Geschoord	4.000	0.0	Geschoord	4.000	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1-2	1.0*h	boven: 7.57 onder: 7.57	4,9615;2,612 4,9615;2,612

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Spant S1

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
3-4	0.0*h	boven: 7.57	4,9615;2,612
		onder: 7.57	4,9615;2,612
5	1.0*h	boven: 4.00	4.000
		onder: 4.00	4.000

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1-2	1	33	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.675	159
3-4	1	33	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.596	140
5	1	5	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.3	(6.62)	0.472	111

Opmerkingen:

[42] Waarschuwing: Er sluiten tussentijds staven en/of opleggingen aan.

[46] T.b.v. kip is een equivalente Q-last berekend.

[47] Bij verlopende normaalkracht wordt de grootste drukkracht genomen.

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1-2	Dak	db	7.57	N N	0.0	-15.6	90	1 Eind	-15.6	-30.3	0.004
		db					90	1 Bijk	-13.4	-30.3	0.004
3-4	Dak	db	7.57	N N	0.0	11.5	93	6 Eind	11.5	-30.3	0.004
						-5.2	108	1 Eind	-5.2		
		db					108	1 Bijk	-2.6	-30.3	0.004
5	Vloer	ss	4.00	N N	0.0	-17.0	79	1 Eind	-17.0	±32.0	2*0.004
		ss					79	1 Bijk	-17.0	±24.0	2*0.003

TOETSING HOR. VERPLAATSING GLOBAAL

Er is een maximale horizontale verplaatsing van 0.0073 [m] gevonden
 bij knoop 3 en combinatie 90; belastingsituatie 1 (combinatietype 2).
 Bij een hoogte van 3.190 [m] levert dit h / 440 (toel.: h / 300).

Technosoft Liggers release 6.60b

22 dec 2020

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen

Onderdeel....: Ligger 2,1

Constructeur.: Sterk adviesbureau voor bouwconstructies BV / ing. B.A. van Dongen

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 21/12/2020

Bestand.....: Z:\ACAD\13902\Berekeningen\TS output\13902 ligger 2_1.dlw

Betrouwbaarheidsklasse

: 1

Referentieperiode

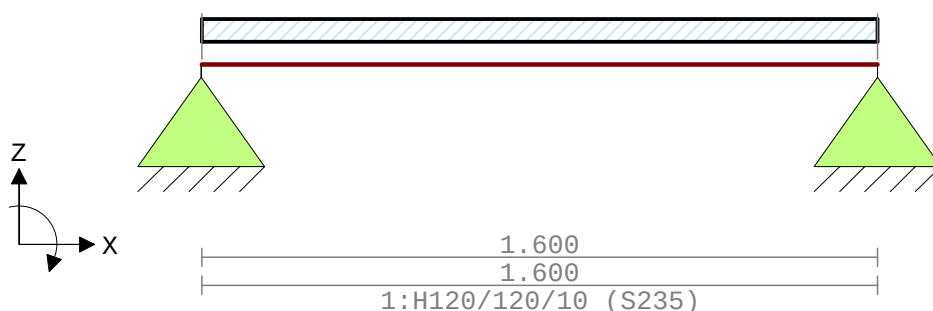
: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1

**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.600	1.600

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	H120/120/10	1:S235	2.3180e+03	3.1300e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	120	120	111.3					

PROFIELVORMEN [mm]

1 H120/120/10

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00

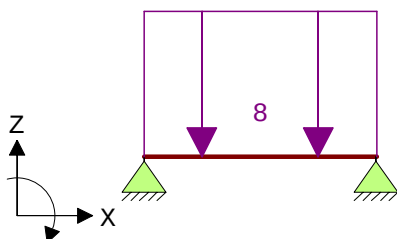
Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Ligger 2,1

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-8.000	-8.000		0.000	1.600

REACTIES

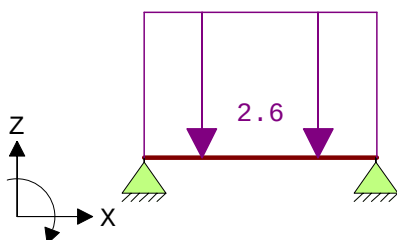
Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	6.55	0.00
2	6.55	0.00

13.09 : (absoluut) grootste som reacties
 -13.09 : (absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-2.600	-2.600		0.000	1.600

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	F	M
1	2.08	0.00
2	2.08	0.00

4.16 : (absoluut) grootste som reacties
 -4.16 : (absoluut) grootste som belastingen

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Ligger 2,1

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.22									
2 Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35						
3 Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
4 Fund.	1	Perm	0.90									
5 Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35						
6 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35						
7 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8 Freq.	1	Perm	1.00									
9 Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10 Quas.	1	Perm	1.00									
11 Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12 Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

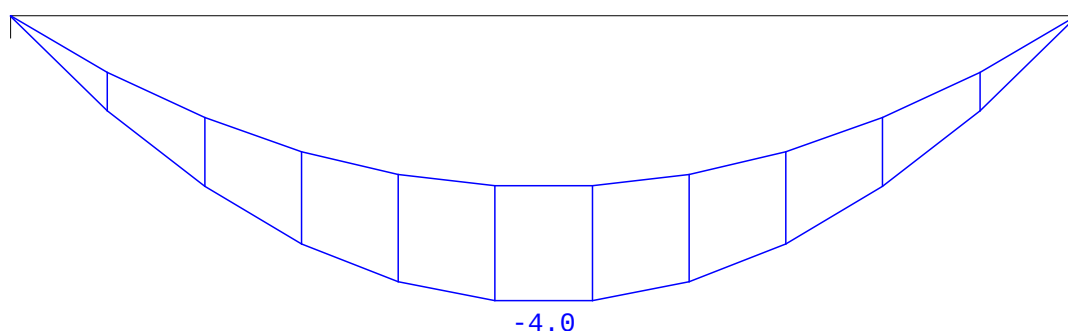
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

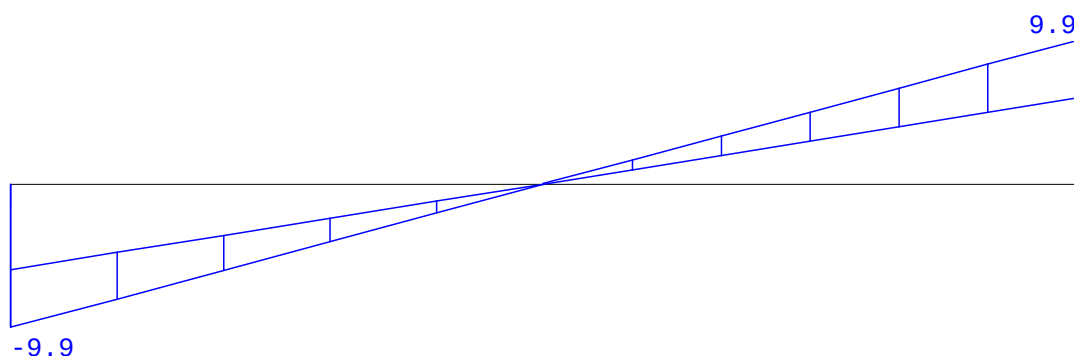
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:5.9
Fmax:9.9

5.9
9.9

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Ligger 2,1

VELDWAARDEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-9.88	-5.89	0.00	0.00
1	0.800	-1.60	-0.96	-0.00	-0.00	-3.95	-2.36
1	1.600	0.00	-0.00	5.89	9.88	-0.00	0.00

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	5.89	9.88	0.00	0.00
2	5.89	9.88	0.00	0.00

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	H120/120/10	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
 Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	1.60	1.600
		onder:	1.60	1.600

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	3	1	3	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.467 110	76

Opmerkingen:

[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	1.60	N	N	0.0	-1.4	7 1 Eind	-1.4	±6.4	0.004
		db						7 1 Bijk	-0.3	±4.8	0.003

Technosoft Liggers release 6.60b

2 feb 2021

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen

Onderdeel....: Ligger 2.2 / 1.1

Constructeur.: Sterk adviesbureau voor bouwconstructies BV / ing. B.A. van Dongen

Dimensies.....: kN/m/rad

Datum.....: 21/12/2020

Bestand.....: Z:\ACAD\13902\Berekeningen\TS output\13902 ligger 2_2.dlw

Betrouwbaarheidsklasse

: 1

Referentieperiode

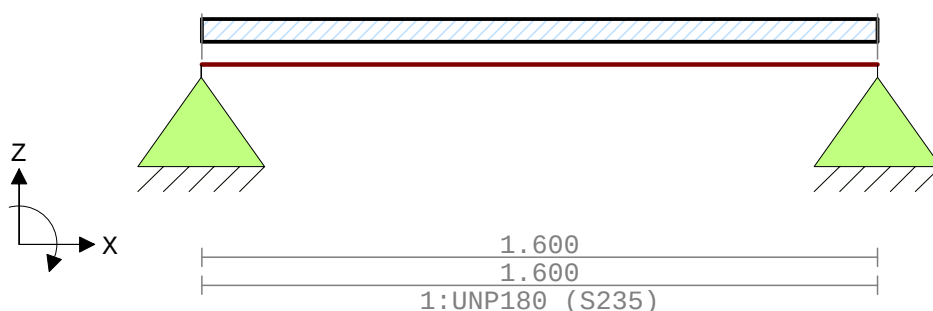
: 50

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011, A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1

**VELDLENGTEN**

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	1.600	1.600

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	UNP180	1:S235	2.7960e+03	1.3540e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	70	180	90.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP180

**BELASTINGGEVALLEN**

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00

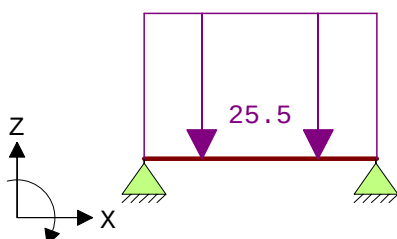
Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Ligger 2.2 / 1.1

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-25.500	-25.500		0.000	1.600

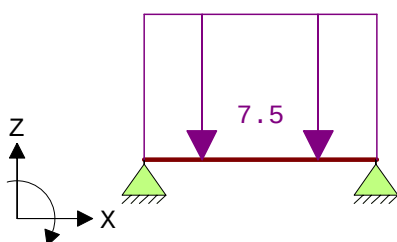
REACTIES

Ligger:1 B.G:1 Permanent

Stp	F	M
1	20.58	0.00
2	20.58	0.00
41.15 :		(absoluut) grootste som reacties
-41.15 :		(absoluut) grootste som belastingen

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-7.500	-7.500		0.000	1.600

REACTIES

Ligger:1 B.G:2 Veranderlijk

Stp	F	M
1	6.00	0.00
2	6.00	0.00
12.00 :		(absoluut) grootste som reacties
-12.00 :		(absoluut) grootste som belastingen

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Ligger 2.2 / 1.1

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1 Fund.	1	Perm	1.22									
2 Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35						
3 Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
4 Fund.	1	Perm	0.90									
5 Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35						
6 Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35						
7 Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8 Freq.	1	Perm	1.00									
9 Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10 Quas.	1	Perm	1.00									
11 Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12 Blij.	1	Perm	1.00									

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

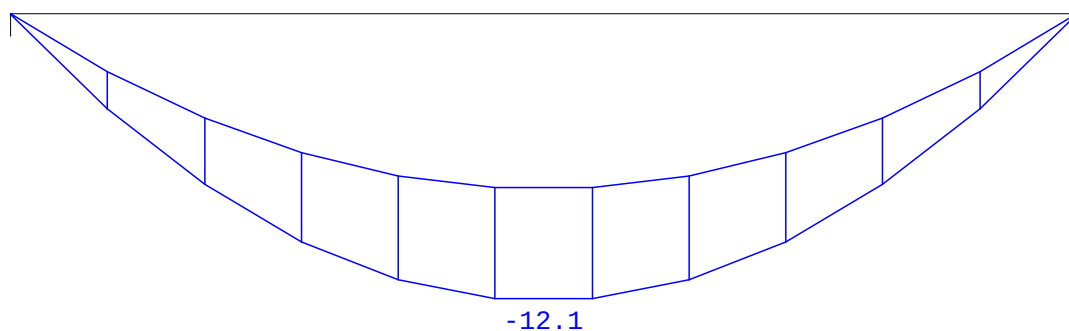
BC Velden met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

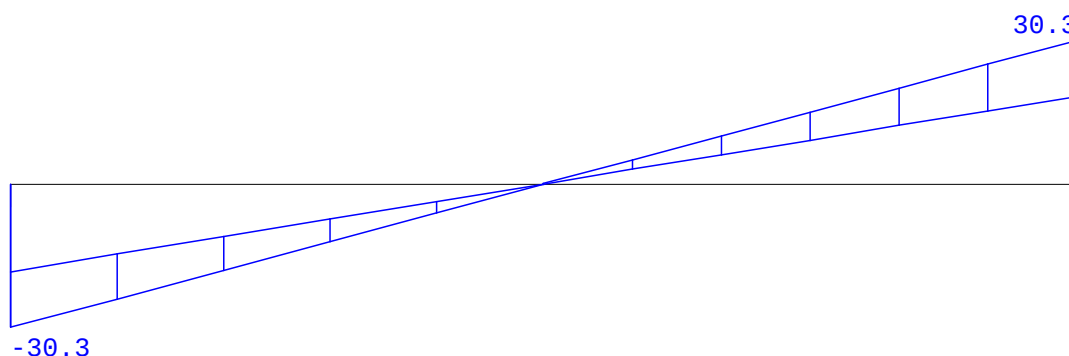
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:18.5
 Fmax:30.3

18.5
 30.3

Project.....: 13902 - Nieuwbouw 3 woningen
 Onderdeel....: Ligger 2.2 / 1.1

VELDWAARDEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Veld	Pos.	Verpl. [mm]		Dwarskr		Moment	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	0.000	0.00	0.00	-30.32	-18.52	0.00	0.00
1	0.800	-1.14	-0.69	-0.00	-0.00	-12.13	-7.41
1	1.600	0.00	-0.00	18.52	30.32	-0.00	0.00

REACTIES

Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	18.52	30.32	0.00	0.00
2	18.52	30.32	0.00	0.00

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
---------	-------------	-------------------------------	-------------------	-------------------

1 UNP180 235 Gewalst 1

Partiële veiligheidsfactoren:

Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	1.60	1.600
		onder:	1.60	1.600

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl	Mat nr.	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
--------	---------	----	-----	----	--------	------	---------	---------	--	------

1 1 3 1 1 My-max EN3-1-1 6.2.5 (6.12y) 0.288 68 76

Opmerkingen:

[76] Toetsing van kipstabiliteit voor dit profieltype is niet voorzien.

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*l
1	Vloer	db	1.60	N	N	0.0	-1.0	7 1 Eind	-1.0	±6.4	0.004
		db						7 1 Bijk	-0.2	±4.8	0.003

ALGEMENE GEGEVENS

Project : 13902
 Onderdeel : Sonderingen
 Datum : 19-02-2021
 Bestand : Z:\ACAD\13902\Berekeningen\TS output\13902
 sonderingen.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m ³]	$\phi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m ³]	$\phi'_{k;2}$ [°]
1 Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
2 Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
3 Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodem 1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 1.81 Grondwaterstand [m] : 0.50

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	1.81	-1.00	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
2	-1.00	-7.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
3	-7.00	-8.00	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	0.0		
4	-8.00	-13.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
5	-13.00	-19.00	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	25.0		
6	-19.00	-28.10	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodem 2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 1.66 Grondwaterstand [m] : 0.50

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	1.66	-2.25	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
2	-2.25	-13.50	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
3	-13.50	-19.00	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	25.0		
4	-19.00	-21.25	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
5	-21.25	-28.24	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Bodem 3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : 1.79 Grondwaterstand [m] : 0.50

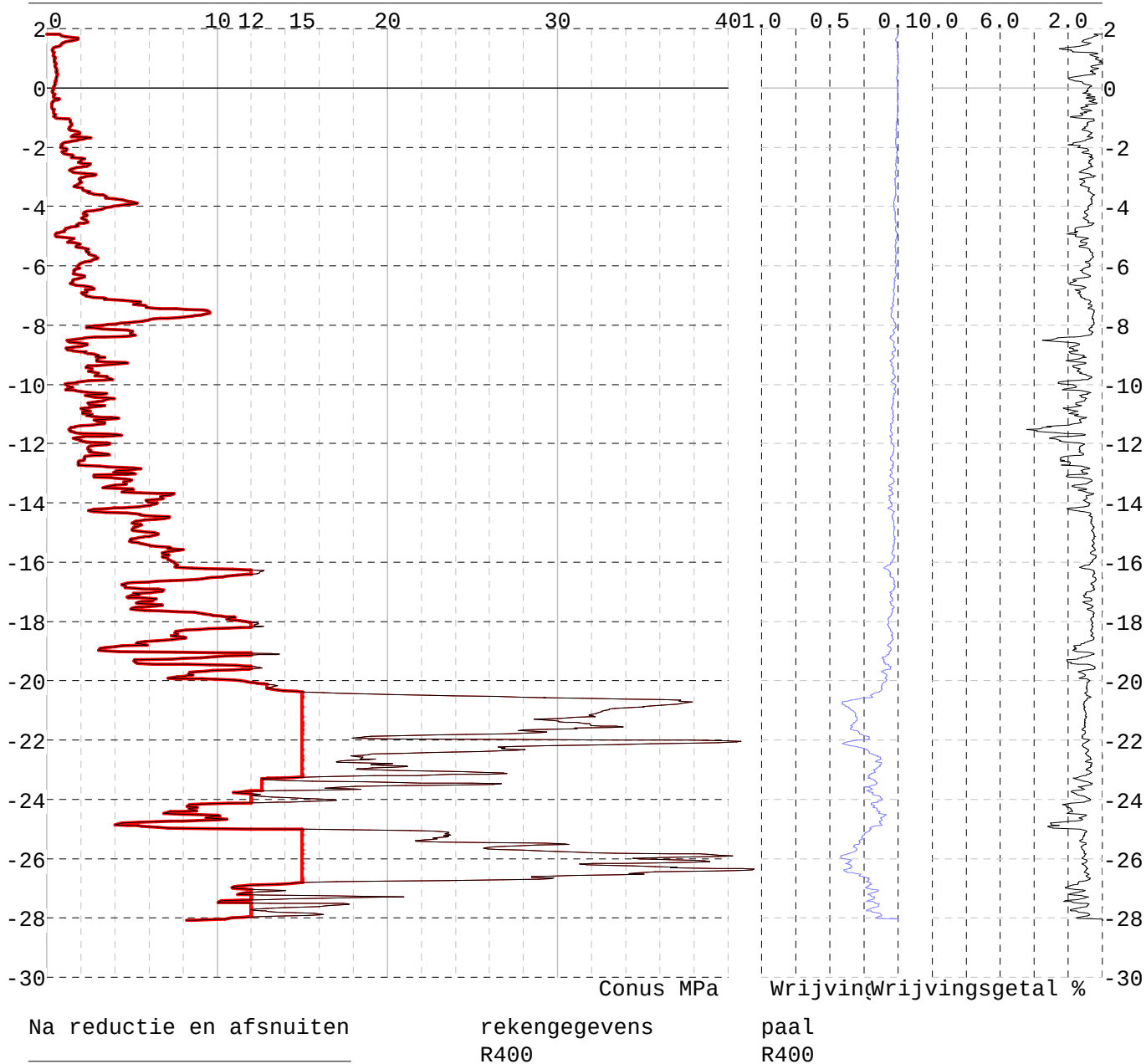
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	1.79	-2.00	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	0.0		
2	-2.00	-13.50	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
3	-13.50	-20.00	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	25.0		
4	-20.00	-23.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
5	-23.00	-28.68	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

Project : 13902
Onderdeel : Sonderingen

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sond. 1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 1.81 Bodemprofiel: Bodem 1
 Traject negatieve kleeft : 1.81 tot -7.00 [m]
 Traject positieve kleeft : -13.00 tot -28.10 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sond. 1

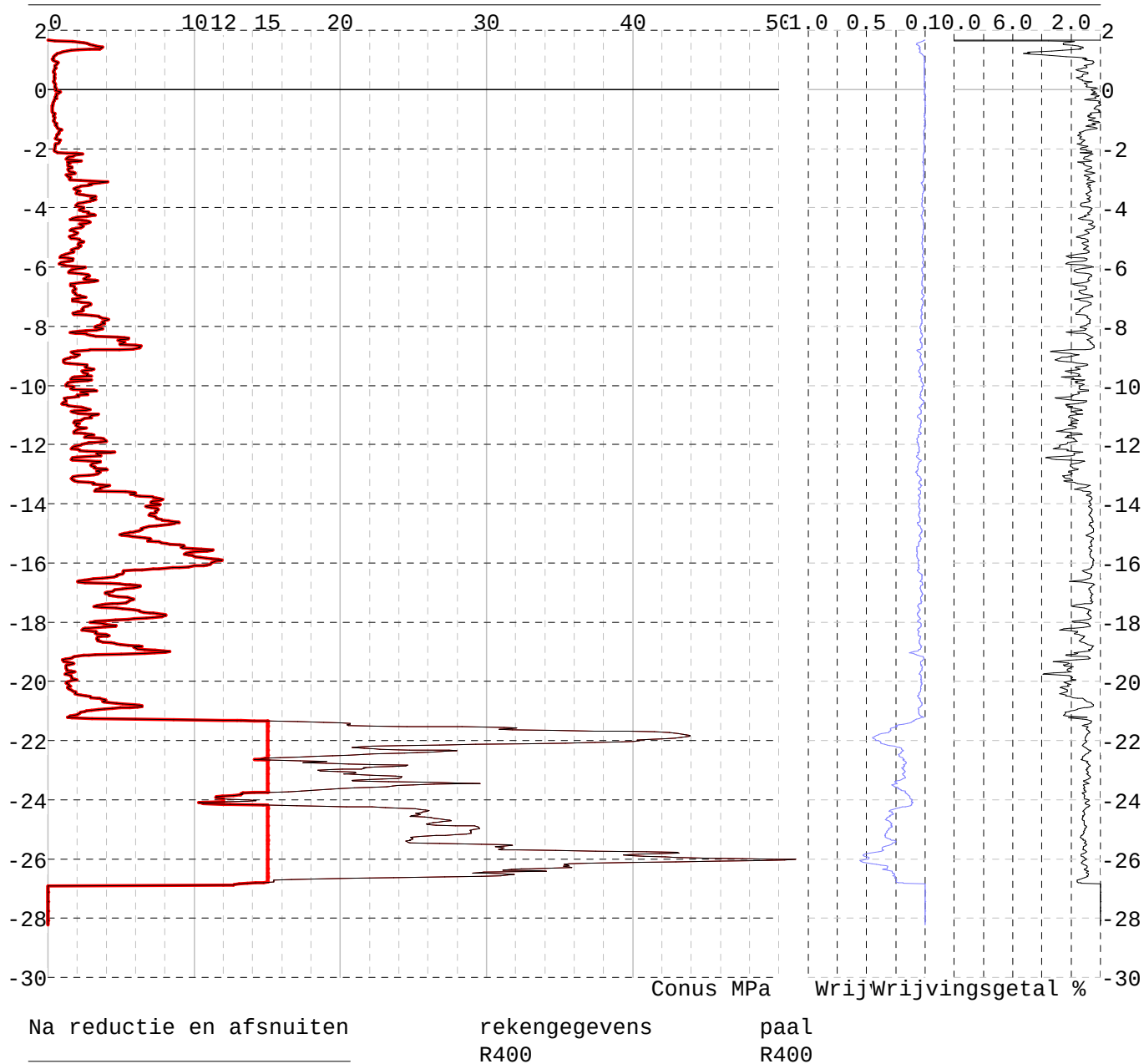


Project : 13902
Onderdeel : Sonderingen

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sond. 2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 1.66 Bodemprofiel: Bodem 2
 Traject negatieve kleeft : 1.66 tot -8.00 [m]
 Traject positieve kleeft : -13.50 tot -28.24 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sond. 2

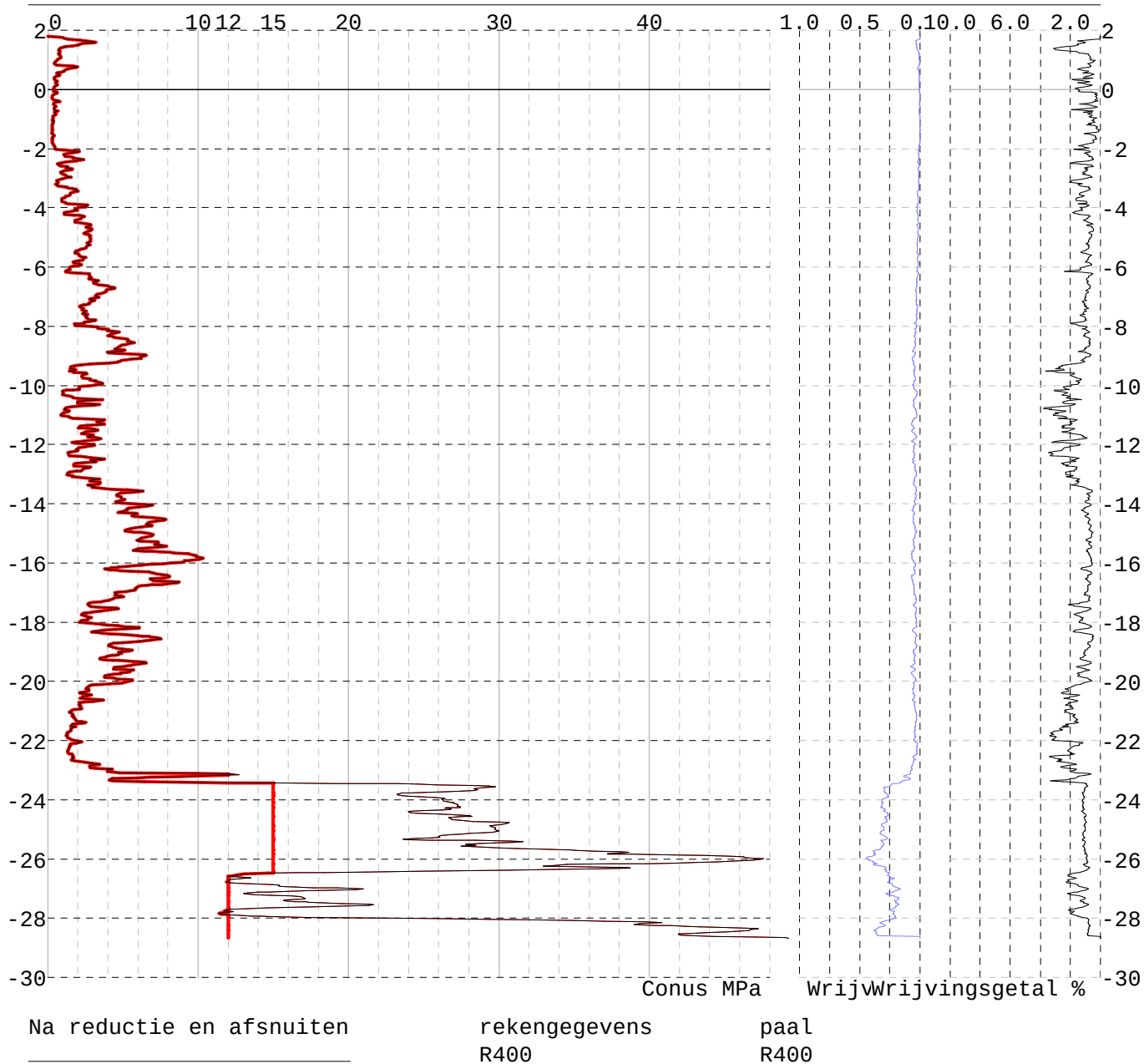


Project : 13902
Onderdeel : Sonderingen

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Sond. 3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 1.79 Bodemprofiel: Bodem 3
 Traject negatieve kleeft : 1.79 tot -8.00 [m]
 Traject positieve kleeft : -13.50 tot -28.68 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Sond. 3



Project : 13902
Onderdeel : Sonderingen

PAALGEGEVENS R400

Type : Avegaarpaal
Wijze van installeren : Schroeven
Diameter [m] : 0.400
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.006 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0045 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.56
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakingsdiagram : Avegaarpaal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00

Project : 13902
Onderdeel : Sonderingen

SAMENVATTINGSTABEL R400 (n=1)**Uitgangspunten**

- paal : R400
- paaltype : Avegaarpaal
- schachtafmeting : 400 mm
Paalklassefactor α_p : 0.56
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.006 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
			$R_{b,cal}$ [kN]	$R_{s,cal}$ [kN]	$R_{c,cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Sond. 1	1.81	-23.00	452.5	475.5	928.0	556.4	-145.4	411.0
		-23.25	358.7	503.8	862.5	517.1	-145.4	371.7
		-23.50	335.7	527.9	863.5	517.7	-145.4	372.3
		-23.75	313.6	551.3	865.0	518.6	-145.4	373.2
		-24.00	299.8	573.6	873.5	523.7	-145.4	378.3
		-24.25	279.6	593.4	873.0	523.4	-145.4	378.0
		-24.50	278.3	608.5	886.9	531.7	-145.4	386.3
		-24.75	305.6	626.0	931.6	558.5	-145.4	413.2
		-25.00	836.3	636.9	1473.1	883.2	-145.4	737.8
		-25.25	858.2	665.0	1523.3	913.2	-145.4	767.9
		-25.50	799.3	693.3	1492.6	894.9	-145.4	749.5
		-25.75	742.8	721.6	1464.4	877.9	-145.4	732.5
		-26.00	666.5	749.9	1416.4	849.1	-145.4	703.8
Sond. 2	1.66	-23.00	571.4	258.5	829.8	497.5	-164.3	333.2
		-23.25	560.0	286.7	846.7	507.6	-164.3	343.3
		-23.50	515.1	315.0	830.1	497.7	-164.3	333.3
		-23.75	465.6	343.3	808.9	485.0	-164.3	320.6
		-24.00	582.5	366.7	949.2	569.1	-164.3	404.7
		-24.25	942.4	390.5	1332.8	799.1	-164.3	634.7
		-24.50	975.9	418.8	1394.6	836.1	-164.3	671.8
		-24.75	977.3	447.0	1424.3	853.9	-164.3	689.6
		-25.00	969.9	475.3	1445.2	866.4	-164.3	702.1
		-25.25	858.8	503.6	1362.3	816.7	-164.3	652.4
		-25.50	496.4	531.8	1028.3	616.5	-164.3	452.1
		-25.75	408.5	560.1	968.6	580.7	-164.3	416.4
		-26.00	291.7	588.4	880.1	527.6	-164.3	363.3
Sond. 3	1.79	-23.00	235.7	67.8	303.4	181.9	-172.4	9.5
		-23.25	483.6	82.1	565.7	339.1	-172.4	166.7
		-23.50	933.2	98.0	1031.3	618.3	-172.4	445.8
		-23.75	923.8	126.3	1050.1	629.5	-172.4	457.1
		-24.00	943.1	154.6	1097.7	658.1	-172.4	485.7
		-24.25	948.4	182.8	1131.2	678.2	-172.4	505.8
		-24.50	973.7	211.1	1184.8	710.3	-172.4	537.9
		-24.75	978.4	239.4	1217.8	730.1	-172.4	557.7
		-25.00	837.8	267.7	1105.5	662.8	-172.4	490.3
		-25.25	804.7	295.9	1100.6	659.9	-172.4	487.4
		-25.50	775.7	324.2	1099.9	659.4	-172.4	487.0
		-25.75	734.8	352.5	1087.2	651.8	-172.4	479.4
		-26.00	683.7	380.8	1064.5	638.2	-172.4	465.7

Technosoft Balkroosters release 6.60c

25 mrt 2021

Project.....: 13902

Onderdeel....: Fundering

Constructeur.: ing. B.A. van Dongen

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 22/12/2020

Bestand.....: z:\acad\13902\berekeningen\ts output\13902 fundering.grw

Torsiefac.....: 10 %

Betrouwbaarheidsklasse : 1 Referentieperiode : 50
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.

Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).

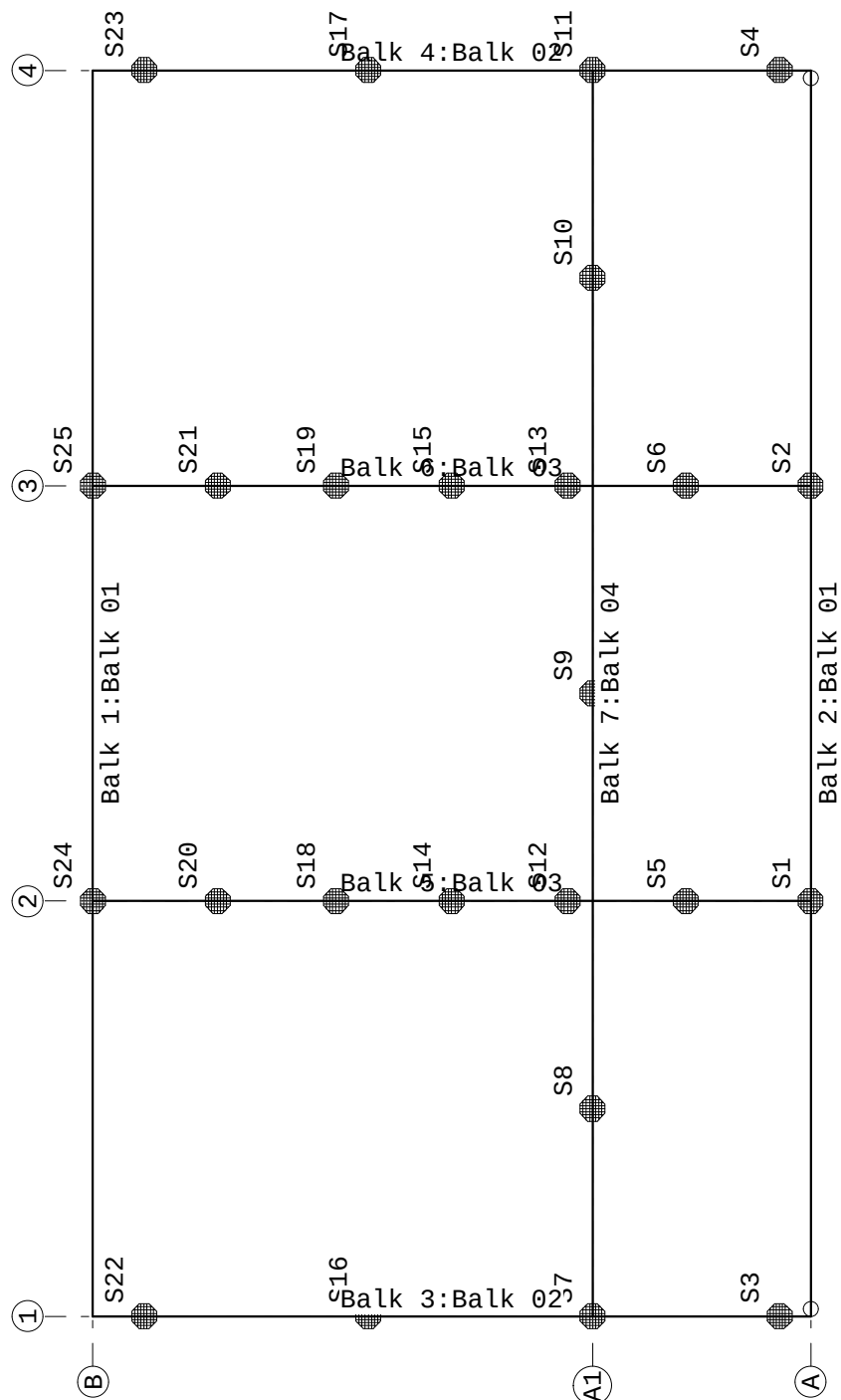
Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)

Project.....: 13902

Onderdeel.....: Fundering

GEOMETRIE**MATERIALEN**

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C20/25	7480	25.0	0.20	1.0000e-05

Project.....: 13902
 Onderdeel....: Fundering

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C20/25		3.01

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Torsietr.	Traagheid	Vormf.
1	B*H 400*500	1:C20/25	2.000e+05	5.577e+09	4.167e+09	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	Zs	Rek.As	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	400	500	250	0.00	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 400*500



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X-begin	Y-begin	X-eind	Y-Eind
1	1	0.000	11.520	0.000	0.000
2	2	6.660	11.520	6.660	0.000
3	3	13.320	11.520	13.320	0.000
4	4	19.980	11.520	19.980	0.000
5	A	0.000	0.000	19.980	0.000
6	B	0.000	11.520	19.980	11.520
7	A1	0.000	3.500	19.980	3.500

BALKEN

Nr.	Naam	Begin	Eind	Profiel
1	Balk 01	1;B	4;B	1:B*H 400*500
2	Balk 01	1;A	4;A	1:B*H 400*500
3	Balk 02	1;A	1;B	1:B*H 400*500
4	Balk 02	4;A	4;B	1:B*H 400*500
5	Balk 03	2;A	2;B	1:B*H 400*500
6	Balk 03	3;A	3;B	1:B*H 400*500
7	Balk 04	1;A1	4;A1	1:B*H 400*500

BALKEN vervolg

Nr.	Naam	Aansl.begin	Aansl.eind	Excentr.	Pasm.begin	Pasm.eind	Opm.
1	Balk 01	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
2	Balk 01	WD	WD	0.000	0.000	0.000	
3	Balk 02	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
4	Balk 02	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
5	Balk 03	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
6	Balk 03	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	
7	Balk 04	WDM	WDM	0.000	0.000	0.000	

Opmerkingen:

De torsie traagheid van alle balken is tot 10% gereduceerd

Project.....: 13902
 Onderdeel....: Fundering

STEUNPUNTYPEN

Nr. : 1  Rotatie X:Vrij
 Afmeting : Rond 400 Verplaatsing Z:Veerwaarde: 60000
 Min.afst.: 0.500 Rotatie Y:Vrij

STEUNPUNTEN

Nr.	Steunpunttype	Balk	Positie	Excentr. Opm:
1	1:Rond 400	Balk 2:Balk 01	6.660	0.000
2	1:Rond 400	Balk 2:Balk 01	13.320	0.000
3	1:Rond 400	Balk 3:Balk 02	0.500	0.000
4	1:Rond 400	Balk 4:Balk 02	0.500	0.000
5	1:Rond 400	Balk 5:Balk 03	2.000	0.000
6	1:Rond 400	Balk 6:Balk 03	2.000	0.000
7	1:Rond 400	Balk 3:Balk 02	3.500	0.000
8	1:Rond 400	Balk 7:Balk 04	3.33	0.000
9	1:Rond 400	Balk 7:Balk 04	9.99	0.000
10	1:Rond 400	Balk 7:Balk 04	16.65	0.000
11	1:Rond 400	Balk 4:Balk 02	3.500	0.000
12	1:Rond 400	Balk 5:Balk 03	3.900	0.000
13	1:Rond 400	Balk 6:Balk 03	3.900	0.000
14	1:Rond 400	Balk 5:Balk 03	5.76	0.000
15	1:Rond 400	Balk 6:Balk 03	5.76	0.000
16	1:Rond 400	Balk 3:Balk 02	7.100	0.000
17	1:Rond 400	Balk 4:Balk 02	7.100	0.000
18	1:Rond 400	Balk 5:Balk 03	7.62	0.000
19	1:Rond 400	Balk 6:Balk 03	7.62	0.000
20	1:Rond 400	Balk 5:Balk 03	9.52	0.000
21	1:Rond 400	Balk 6:Balk 03	9.52	0.000
22	1:Rond 400	Balk 3:Balk 02	10.700	0.000
23	1:Rond 400	Balk 4:Balk 02	10.700	0.000
24	1:Rond 400	Balk 1:Balk 01	6.660	0.000
25	1:Rond 400	Balk 1:Balk 01	13.320	0.000

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	Permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	Veranderlijk	0:Alles tegelijk	0.40	0.50	0.30	0.00

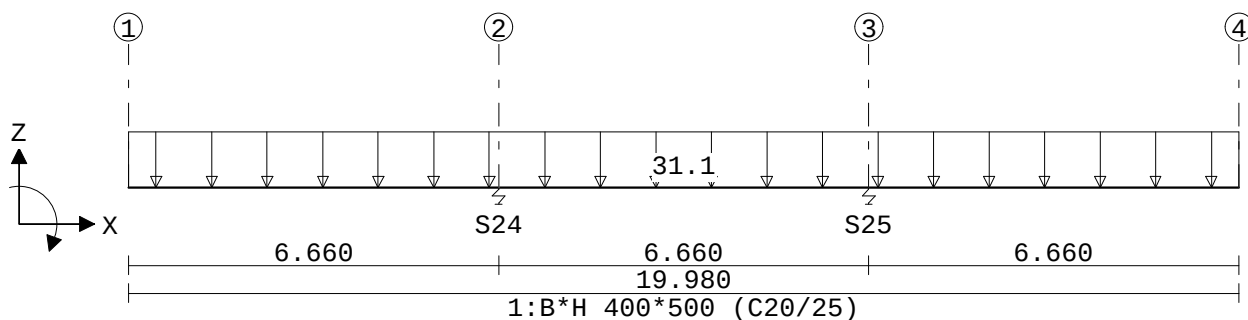
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanent	1 Permanente belasting
2	Veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

Project.....: 13902
Onderdeel.....: Fundering

VELDBELASTINGEN

Balk 1:Balk 01 B.G:1 Permanent

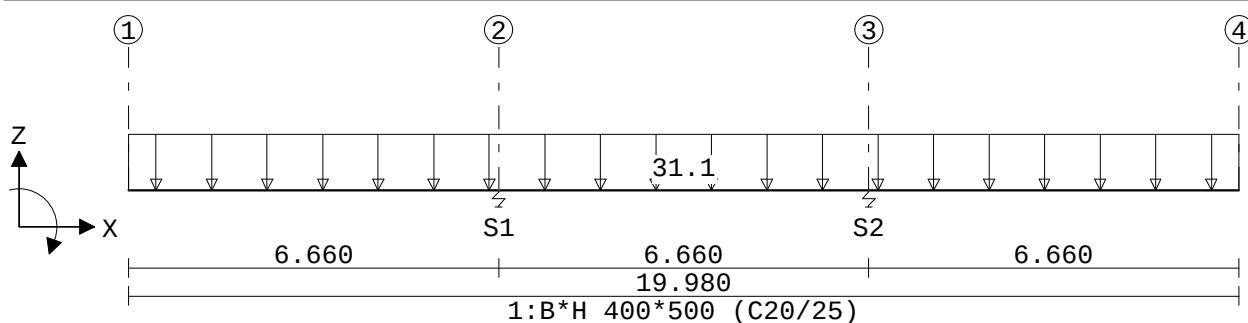
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 Permanent

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:Balk 01	1 1:q-last	-31.100	-31.100	0.000	19.980	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 2:Balk 01 B.G:1 Permanent

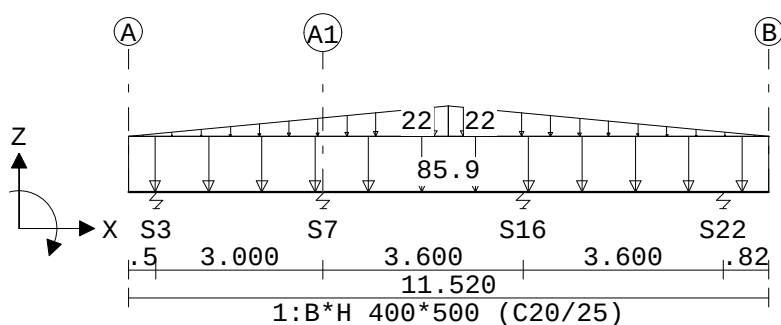
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 Permanent

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 2:Balk 01	1 1:q-last	-31.100	-31.100	0.000	19.980	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 3:Balk 02 B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

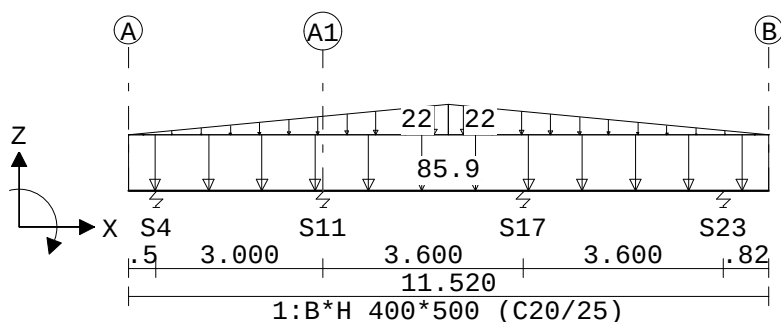
B.G:1 Permanent

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 3:Balk 02	1 1:q-last	-85.900	-85.900	0.000	11.520	0.000
Balk 3:Balk 02	2 1:q-last	-0.000	-22.000	0.000	5.760	0.000
Balk 3:Balk 02	3 1:q-last	-22.000	0.000	5.760	5.760	0.000

Project.....: 13902
Onderdeel.....: Fundering

VELDBELASTINGEN

Balk 4:Balk 02 B.G:1 Permanent

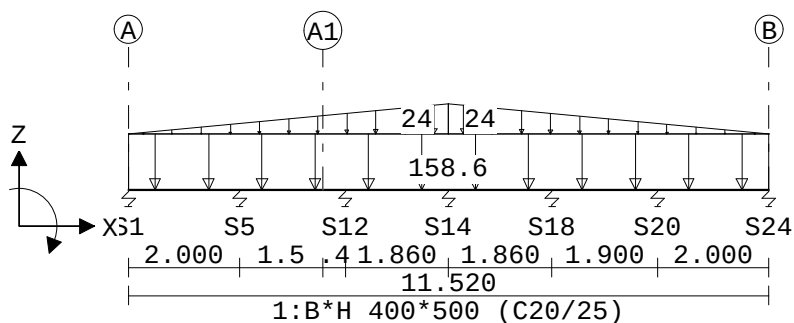
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 Permanent

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 4:Balk 02	1 1:q-last	-85.900	-85.900	0.000	11.520	0.000
Balk 4:Balk 02	2 1:q-last	-0.000	-22.000	0.000	5.760	0.000
Balk 4:Balk 02	3 1:q-last	-22.000	0.000	5.760	5.760	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 5:Balk 03 B.G:1 Permanent

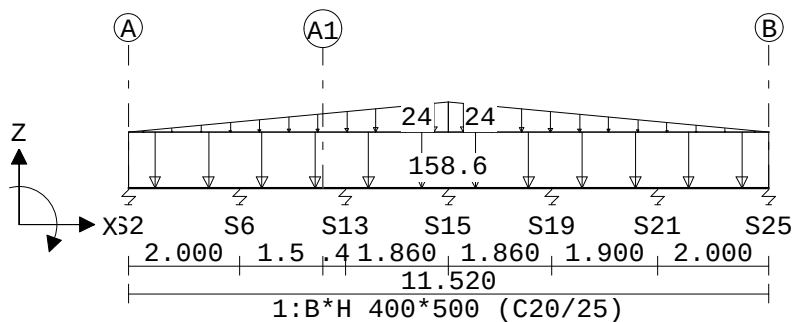
**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 Permanent

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 5:Balk 03	1 1:q-last	-158.600	-158.600	0.000	11.520	0.000
Balk 5:Balk 03	2 1:q-last	-0.000	-24.000	0.000	5.760	0.000
Balk 5:Balk 03	3 1:q-last	-24.000	0.000	5.760	5.760	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 6:Balk 03 B.G:1 Permanent



Project.....: 13902
 Onderdeel....: Fundering

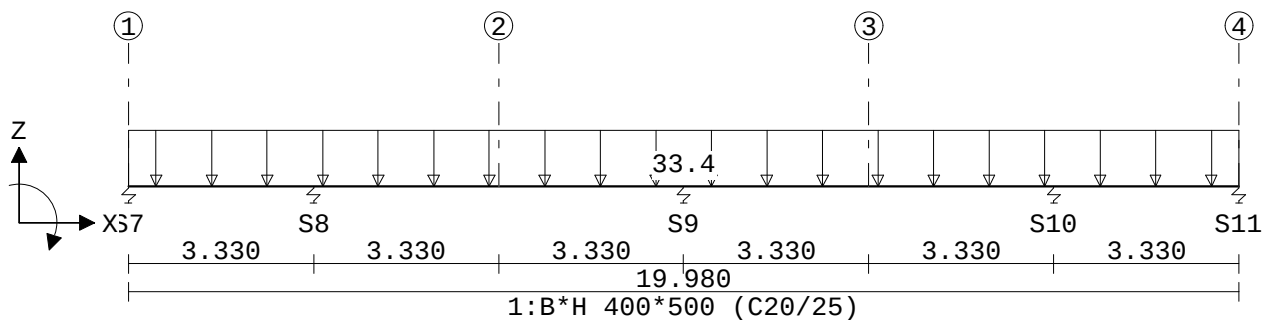
VELDBELASTINGEN

B.G:1 Permanent

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 6:Balk 03	1 1:q-last	-158.600	-158.600	0.000	11.520	0.000
Balk 6:Balk 03	2 1:q-last	-0.000	-24.000	0.000	5.760	0.000
Balk 6:Balk 03	3 1:q-last	-24.000	0.000	5.760	5.760	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 7:Balk 04 B.G:1 Permanent

**VELDBELASTINGEN**

B.G:1 Permanent

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 7:Balk 04	1 1:q-last	-33.400	-33.400	0.000	19.980	0.000

REACTIES Fysisch lineair

B.G:1 Permanent

Balk	Stp	MX	Z	MY
1	24	0.00	359.21	0.00
1	25	0.00	359.21	0.00
2	1	0.00	356.91	0.00
2	2	0.00	356.91	0.00
3	3	0.00	251.43	0.00
3	7	0.00	366.25	0.00
3	16	0.00	376.53	0.00
3	22	0.00	319.06	0.00
4	4	0.00	251.43	0.00
4	11	0.00	366.25	0.00
4	17	0.00	376.53	0.00
4	23	0.00	319.06	0.00
5	1	0.00	356.91	0.00
5	5	0.00	373.75	0.00
5	12	0.00	358.91	0.00
5	14	0.00	334.74	0.00
5	18	0.00	328.01	0.00
5	20	0.00	356.76	0.00
5	24	0.00	359.21	0.00
6	2	0.00	356.91	0.00
6	6	0.00	373.75	0.00
6	13	0.00	358.91	0.00
6	15	0.00	334.74	0.00
6	19	0.00	328.01	0.00
6	21	0.00	356.76	0.00
6	25	0.00	359.21	0.00
7	7	0.00	366.25	0.00

Project.....: 13902
Onderdeel....: Fundering

REACTIES Fysisch lineair

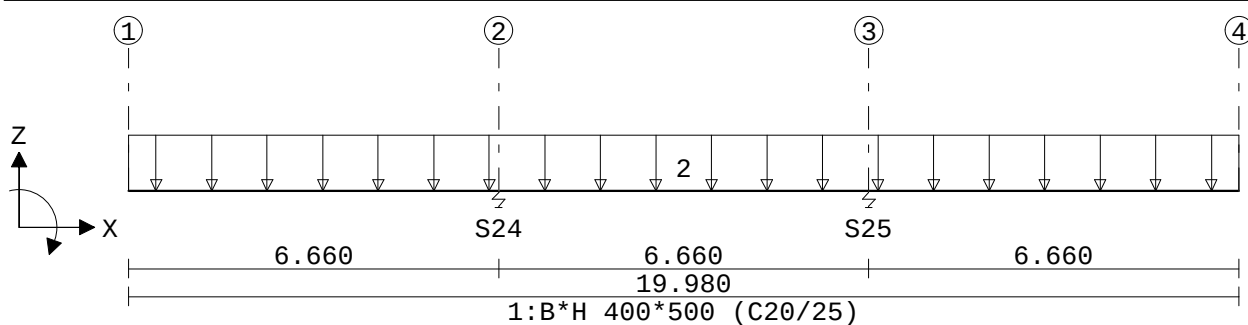
B.G:1 Permanent

Balk	Stp	MX	Z	MY
7	8	0.00	167.40	0.00
7	9	0.00	175.33	0.00
7	10	0.00	167.40	0.00
7	11	0.00	366.25	0.00

8073.29 : Som reacties
-8073.29 : Som belastingen

VELDBELASTINGEN

Balk 1:Balk 01 B.G:2 Veranderlijk

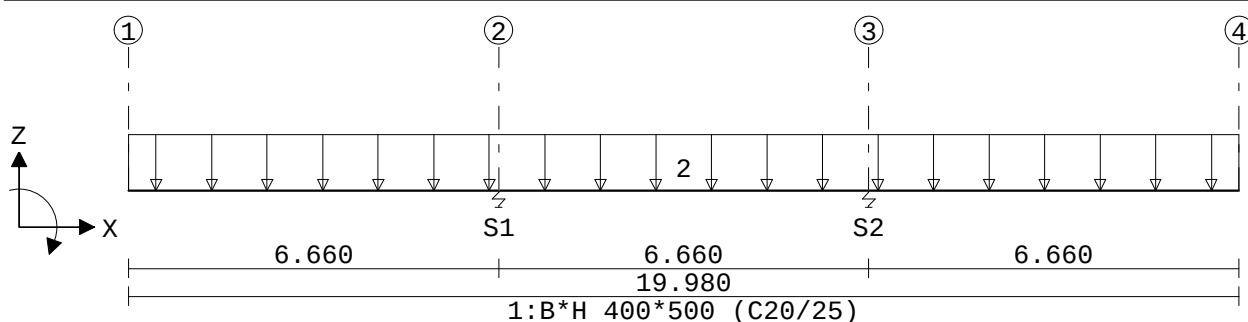
**VELDBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 1:Balk 01	1 1:q-last	-2.000	-2.000	0.000	19.980	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 2:Balk 01 B.G:2 Veranderlijk

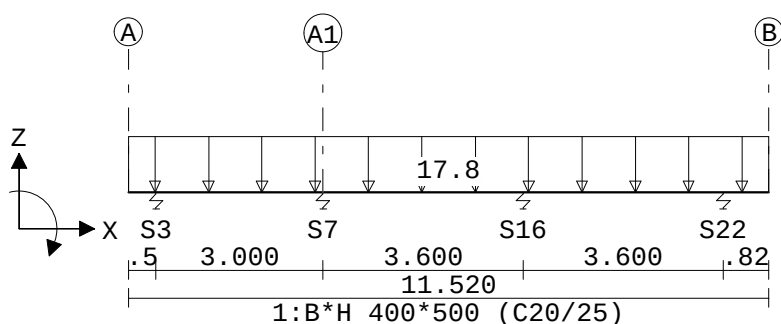
**VELDBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 2:Balk 01	1 1:q-last	-2.000	-2.000	0.000	19.980	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 3:Balk 02 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 13902
Onderdeel....: Fundering

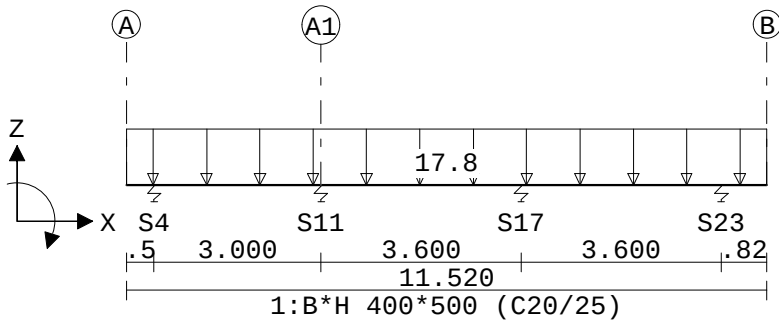
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 3:Balk 02	1 1:q-last	-17.800	-17.800	0.000	11.520	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 4:Balk 02 B.G:2 Veranderlijk

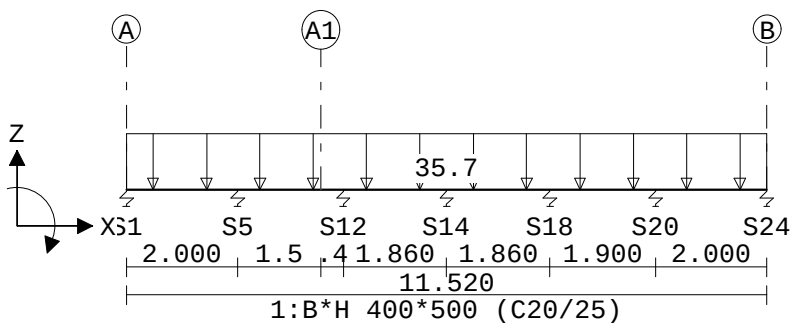
**VELDBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 4:Balk 02	1 1:q-last	-17.800	-17.800	0.000	11.520	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 5:Balk 03 B.G:2 Veranderlijk

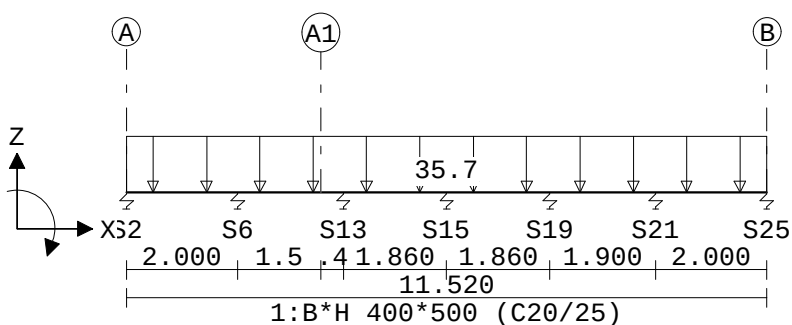
**VELDBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 5:Balk 03	1 1:q-last	-35.700	-35.700	0.000	11.520	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 6:Balk 03 B.G:2 Veranderlijk



Project.....: 13902
Onderdeel....: Fundering

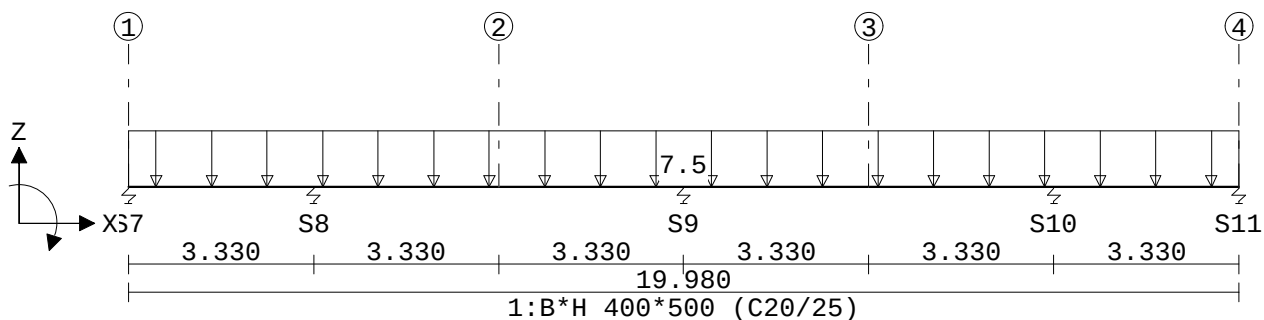
VELDBELASTINGEN

B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 6:Balk 03	1 1:q-last	-35.700	-35.700	0.000	11.520	0.000

VELDBELASTINGEN

Balk 7:Balk 04 B.G:2 Veranderlijk

**VELDBELASTINGEN**

B.G:2 Veranderlijk

Balk	Last Type	q1/p/m	q2	Afstand	Lengte	Exc.
Balk 7:Balk 04	1 1:q-last	-7.500	-7.500	0.000	19.980	0.000

REACTIES Fysisch lineair

B.G:2 Veranderlijk

Balk	Stp	MX	Z	MY
1	24	0.00	46.20	0.00
1	25	0.00	46.20	0.00
2	1	0.00	45.63	0.00
2	2	0.00	45.63	0.00
3	3	0.00	37.41	0.00
3	7	0.00	68.18	0.00
3	16	0.00	68.63	0.00
3	22	0.00	49.01	0.00
4	4	0.00	37.41	0.00
4	11	0.00	68.18	0.00
4	17	0.00	68.63	0.00
4	23	0.00	49.01	0.00
5	1	0.00	45.63	0.00
5	5	0.00	76.32	0.00
5	12	0.00	76.11	0.00
5	14	0.00	67.72	0.00
5	18	0.00	68.38	0.00
5	20	0.00	72.09	0.00
5	24	0.00	46.20	0.00
6	2	0.00	45.63	0.00
6	6	0.00	76.32	0.00
6	13	0.00	76.11	0.00
6	15	0.00	67.72	0.00
6	19	0.00	68.38	0.00
6	21	0.00	72.09	0.00
6	25	0.00	46.20	0.00
7	7	0.00	68.18	0.00
7	8	0.00	36.33	0.00
7	9	0.00	38.40	0.00

Project.....: 13902
 Onderdeel....: Fundering

REACTIES Fysisch lineair

B.G:2 Veranderlijk

Balk	Stp	MX	Z	MY
7	10	0.00	36.33	0.00
7	11	0.00	68.18	0.00
				1462.41 : Som reacties
				-1462.41 : Som belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor	BG	Gen.	Factor
1	Fund.	1	Perm	1.22									
2	Fund.	1	Perm	1.22	2	psi0	1.35						
3	Fund.	1	Perm	1.08	2	Extr	1.35						
4	Fund.	1	Perm	0.90									
5	Fund.	1	Perm	0.90	2	psi0	1.35						
6	Fund.	1	Perm	0.90	2	Extr	1.35						
7	Kar.	1	Perm	1.00	2	Extr	1.00						
8	Freq.	1	Perm	1.00									
9	Freq.	1	Perm	1.00	2	psi1	1.00						
10	Quas.	1	Perm	1.00									
11	Quas.	1	Perm	1.00	2	psi2	1.00						
12	Blij.	1	Perm	1.00									

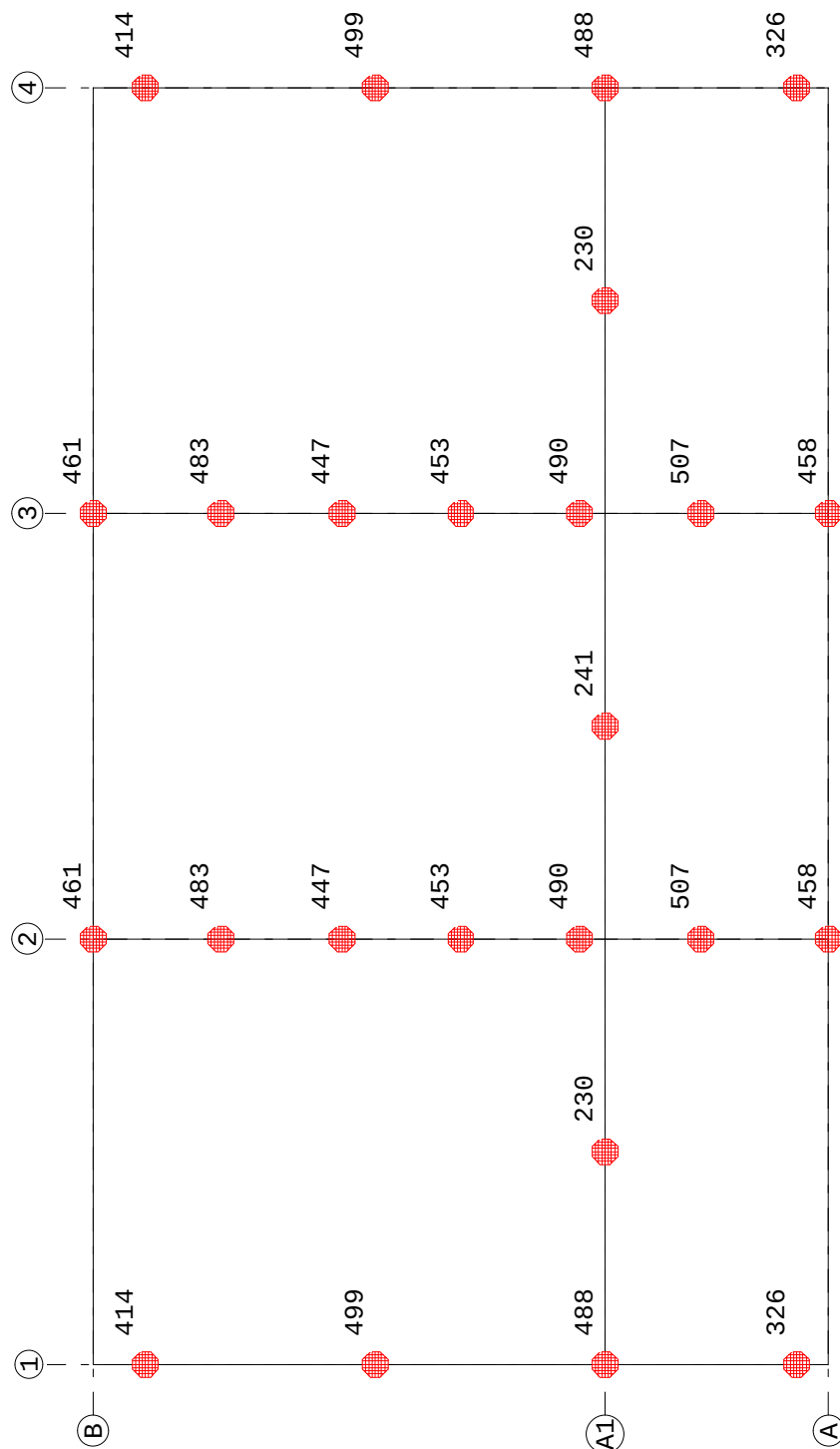
OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

Project.....: 13902

Onderdeel.....: Fundering

REACTIES Fysisch lineair

Fundamentele combinatie

**REACTIES** Fysisch lineair

Fundamentele combinatie

Balk	Stp	MX		Z		MY	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
1	24	0.00	0.00	323.29	461.39	0.00	0.00
1	25	0.00	0.00	323.29	461.39	0.00	0.00
2	1	0.00	0.00	321.22	458.29	0.00	0.00
2	2	0.00	0.00	321.22	458.29	0.00	0.00

Project.....: 13902
Onderdeel....: Fundering

REACTIES Fysisch lineair

Fundamentele combinatie

Balk Stp		MX		Z		MY	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
3	3	0.00	0.00	226.29	325.69	0.00	0.00
3	7	0.00	0.00	329.63	487.59	0.00	0.00
3	16	0.00	0.00	338.88	499.30	0.00	0.00
3	22	0.00	0.00	287.16	414.12	0.00	0.00
4	4	0.00	0.00	226.29	325.69	0.00	0.00
4	11	0.00	0.00	329.63	487.59	0.00	0.00
4	17	0.00	0.00	338.88	499.30	0.00	0.00
4	23	0.00	0.00	287.16	414.12	0.00	0.00
5	1	0.00	0.00	321.22	458.29	0.00	0.00
5	5	0.00	0.00	336.38	506.69	0.00	0.00
5	12	0.00	0.00	323.02	490.37	0.00	0.00
5	14	0.00	0.00	301.27	452.95	0.00	0.00
5	18	0.00	0.00	295.21	446.56	0.00	0.00
5	20	0.00	0.00	321.08	482.62	0.00	0.00
5	24	0.00	0.00	323.29	461.39	0.00	0.00
6	2	0.00	0.00	321.22	458.29	0.00	0.00
6	6	0.00	0.00	336.38	506.69	0.00	0.00
6	13	0.00	0.00	323.02	490.37	0.00	0.00
6	15	0.00	0.00	301.27	452.95	0.00	0.00
6	19	0.00	0.00	295.21	446.56	0.00	0.00
6	21	0.00	0.00	321.08	482.62	0.00	0.00
6	25	0.00	0.00	323.29	461.39	0.00	0.00
7	7	0.00	0.00	329.63	487.59	0.00	0.00
7	8	0.00	0.00	150.66	229.85	0.00	0.00
7	9	0.00	0.00	157.80	241.19	0.00	0.00
7	10	0.00	0.00	150.66	229.85	0.00	0.00
7	11	0.00	0.00	329.63	487.59	0.00	0.00

PROFIELGEGEVENS Balk

[N][mm]

t.b.v. profiel:1 B*H 400*500

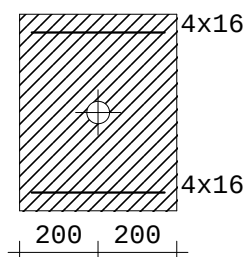
Algemeen

Materiaal : C20/25
Oppervlak : 2.000000e+05
Staaftype : 0:normaal

Traagheid : 4.1667e+09
Vormfactor : 0.00

Doorsnede

breedte : 400 hoogte : 500 zwaartepunt tov onderkant : 250
Referentie : Boven



Fictieve dikte : 222.2
Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend
Breedte lastvlak a_0 6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C20/25 Kruipcoëf. : 3.010
Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,fl}$ (2.43 N/mm²)
Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja
Langeduur scheurmoment begrensd : Ja

Project.....: 13902
 Onderdeel....: Fundering

Staalkwaliteit hoofdwapening	:	500	ε_{uk}	:	2.50
Soort spanningsrekdiagram	:	Bi-lineair diagram met klimmende tak			
Staalkwaliteit beugels	:	500			
Beugelwapening boven steunpunten:		Ja			
Bundels toepassen	:	Nee	Breedte stort sleuf:		50
Geprefabriceerd element	:	Nee			

Betondekking		Boven	Onder
Milieu	:	XC2	XC2
Gestort tegen bestaand beton	:	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie	:	Nee	Nee
Specifieke kwaliteitsbeheersing	:	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak	:	Nee	Nee
Ondergrond	:	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse	:	S4	S4
Grootste korrel	:	31.5	

Hoofdwapening	:	2de laag	2de laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	38	38
Toegepaste zijdekking	:	38	
Gelijkwaardige diameter	:	16	16
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	16 25 0	16 25 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	25 5 30	25 5 30

Beugel / Verdeelwapening	:	1ste laag	1ste laag
Nominale dekking	:	30	30
Toegepaste dekking	:	30	30
Toegepaste zijdekking	:	30	
Gelijkwaardige diameter	:	8	8
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur}	:	8 25 0	8 25 0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom}	:	25 5 30	25 5 30

Wapening		Boven	Onder
Basiswapening buitenste laag	:	4x16	4x16
Basiswapening 2e laag	:		
H.o.h.afstand 2e laag	:	55	55
Automatisch verhogen basiswap.	:	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening	:	Ja	Ja
Bijlegdiameters	:	16;20	16;20
Bijlegwapening in	:	beide lagen	beide lagen
Diameter nuttige hoogte	:	16.0	16.0
Min.tussenruimte	:	50	50
Aanhechting	:	Automatisch	Automatisch

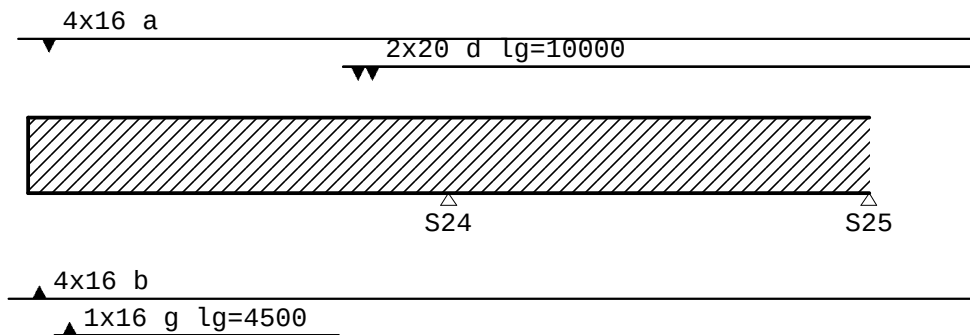
Beugels		
Voorkeur h.o.h. afstand	:	300;150;100;75;60;50
Beugeldiameter	:	8
Betonkwaliteit	:	C20/25
Breedte t.b.v. dwarskracht	:	400
Aantal beugelsneden per beugel	:	2 Ontwerpen
Min. hoek betondrukdiagonaal θ	:	21.8
		z berekenen via: MRd

Project.....: 13902
Onderdeel....: Fundering

Hoofdwapening Fysisch lineair

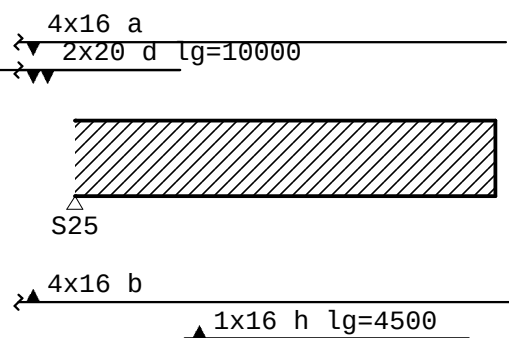
Balk 1:Balk 01

Velden: 1 t/m 2

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

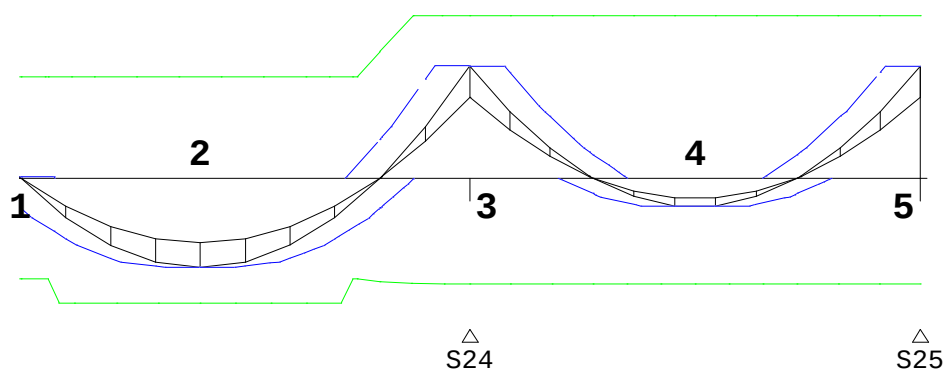
Balk 1:Balk 01

Velden: 3 t/m 3

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Balk 1:Balk 01

Velden: 1 t/m 2

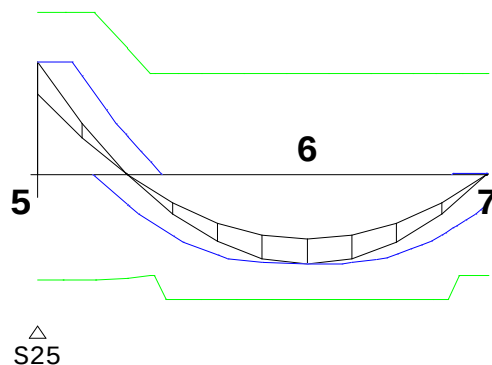


Project.....: 13902
Onderdeel....: Fundering

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 1:Balk 01

Velden: 3 t/m 3

**Hoofdwapening**

Balk 1:Balk 01

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S24-6660	2.18	154.48	422	Bov	165*	805	4x16	54
2	S24-3986	-136.79	-190.82	419	Ond	720	805	4x16	
					Ond		202	+1x16	
3	S24+0	171.94	248.97	389	Bov	934	805	4x16	
					Bov2		629	+2x20	
4	S24+3330	-44.18	-161.65	306	Ond	220	805	4x16	
5	S25+0	171.94	248.97	389	Bov	934	805	4x16	
					Bov2		629	+2x20	
6	S25+3986	-136.79	-190.82	419	Ond	720	805	4x16	
					Ond		202	+1x16	54
7	S25+6660	2.18	154.48	422	Bov	165*	805	4x16	

Opmerkingen

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Balk 1:Balk 01

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$S_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S24-419	Bov	142.00	226	1.170	0.265	1.00	0.300	0.88	
1	S24-3986	Ond	-112.98	253	1.111	0.282	1.00	0.300	0.94	
2	S24+0	Bov	142.00	226	1.170	0.265	1.00	0.300	0.88	
2	S24+2826	Ond	-36.50	284	0.322	0.092	1.00	0.300	0.31	
3	S25+0	Bov	142.00	226	1.170	0.265	1.00	0.300	0.88	
3	S25+3986	Ond	-112.98	253	1.111	0.282	1.00	0.300	0.94	

Verloop hoofdwapening

Balk 1:Balk 01

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	4x16	S24-6820	S25+6820	20300	160	160
d	Boven2	2x20	S24-1670	S25+1670	10000	833	833
b	Onder	4x16	S24-6967	S25+6967	20594	307	307
g	Onder	1x16	S24-6236	S24-1736	4500	160	160
h	Onder	1x16	S25+1736	S25+6236	4500	160	160

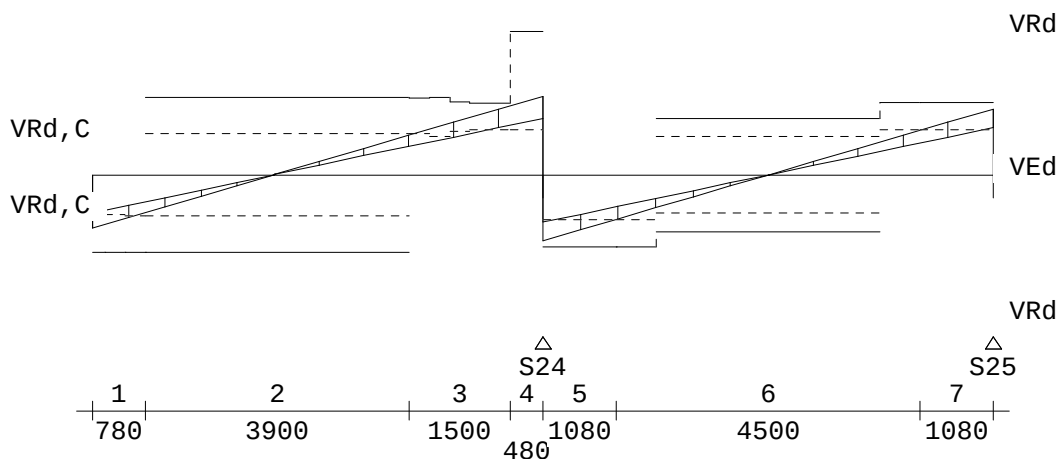
Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

Project.....: 13902
Onderdeel....: Fundering

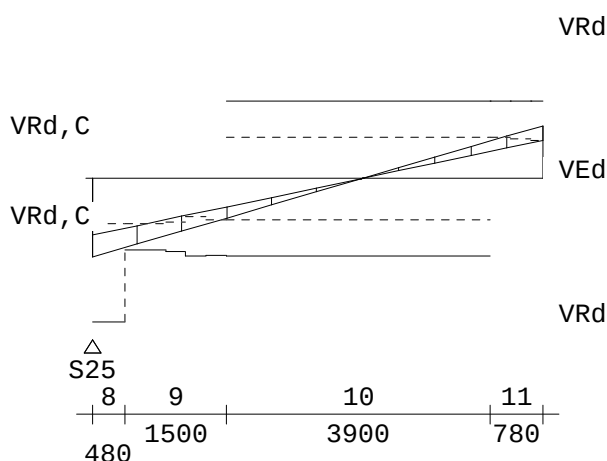
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Balk 1:Balk 01 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 2



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Balk 1:Balk 01 Fundamentele combinatie

Velden: 3 t/m 3



Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 1:Balk 01

Geb.	Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	<Wringing > <Dwarskr.>				V _{Ed}	T _{Ed}	Opm.
	[mm]	[mm]		[mm]	A _{langs}	A _{bg1}	A _{bg2}	A _{opg}	[kN]	[kNm]	
					[mm ²]	[mm ² /m]	[mm ² /m]	[mm ²]			
1	S24-6660	S24-5880	Ø8-300	780	22	3	286	0	103.8	1	6
2	S24-5880	S24-1980	Ø8-300	3900	0	0	286	0	77.8	1	
3	S24-1980	S24-480	Ø8-300	1500	24	3	321	0	136.1	1	6
4	S24-480	S24+0	Ø8-150	480	24	3	365	0	154.8	1	6
5	S24+0	S24+1080	Ø8-300	1080	0	0	305	0	129.3	1	6
6	S24+1080	S25-1080	Ø8-300	4500	0	0	286	0	87.3	0	
7	S25-1080	S25+0	Ø8-300	1080	0	0	305	0	129.3	0	6
8	S25+0	S25+480	Ø8-150	480	24	3	365	0	154.8	1	6
9	S25+480	S25+1980	Ø8-300	1500	24	3	321	0	136.1	1	6
10	S25+1980	S25+5880	Ø8-300	3900	0	0	286	0	77.8	1	
11	S25+5880	S25+6660	Ø8-300	780	22	3	286	0	103.8	1	6

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Project.....: 13902
Onderdeel....: Fundering

Wring- en dwarskrachten

Balk 1:Balk 01

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
1	S24-6660	S24-5880	21.8	152	104	75	429	1	26	63	0	6
2	S24-5880	S24-1980	21.8	153	78	81	426	1	26	63	0	
3	S24-1980	S24-480	21.8	139	136	89	396	1	26	63	0	6
4	S24-480	S24+0	21.8	281	155	89	396	1	27	67	0	6
5	S24+0	S24+1080	21.8	142	129	89	396	1	27	67	0	6
6	S24+1080	S25-1080	21.8	142	87	89	396	0	27	67	0	
7	S25-1080	S25+0	21.8	142	129	89	396	0	27	67	0	6
8	S25+0	S25+480	21.8	281	155	89	396	1	27	67	0	6
9	S25+480	S25+1980	21.8	139	136	89	396	1	27	67	0	6
10	S25+1980	S25+5880	21.8	153	78	81	426	1	26	63	0	
11	S25+5880	S25+6660	21.8	152	104	75	429	1	26	63	0	6

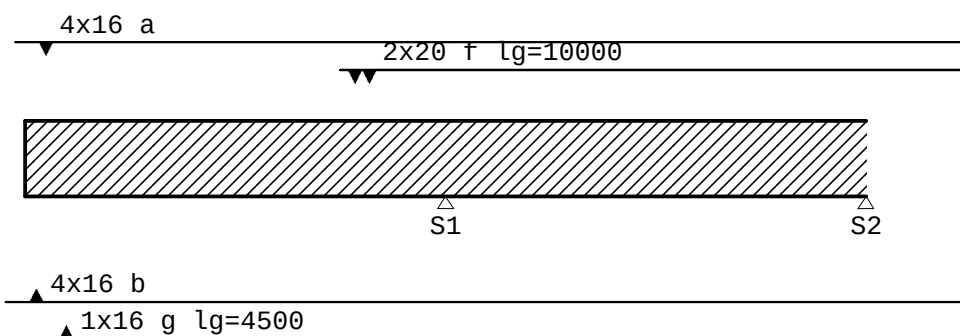
Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Hoofdwapening Fysisch lineair

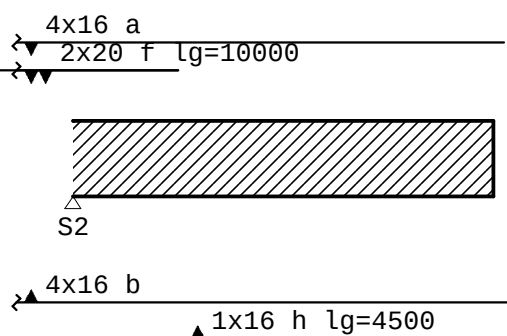
Balk 2:Balk 01

Velden: 1 t/m 2

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

Balk 2:Balk 01

Velden: 3 t/m 3

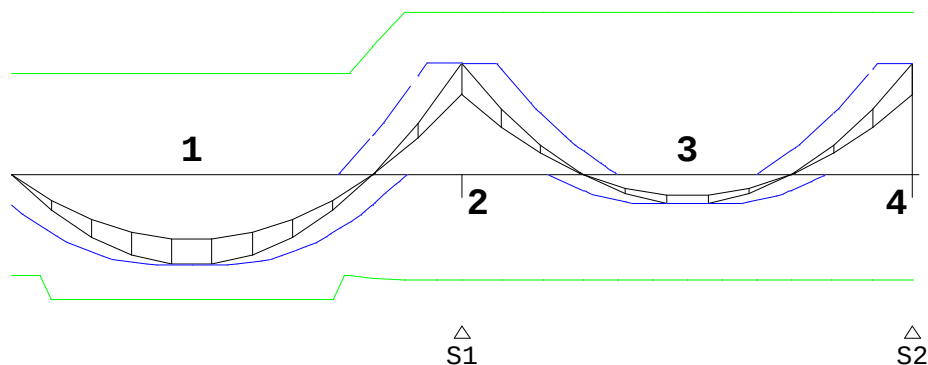


Project.....: 13902
Onderdeel.....: Fundering

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

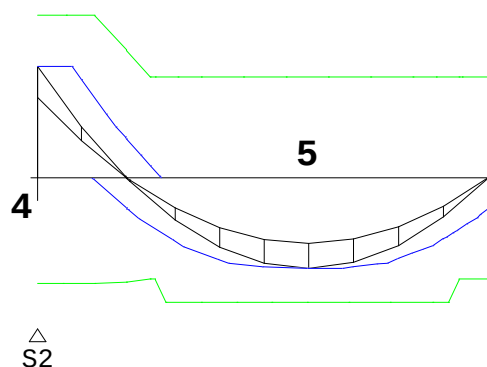
Balk 2:Balk 01

Velden: 1 t/m 2

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Balk 2:Balk 01

Velden: 3 t/m 3

**Hoofdwapening**

Balk 2:Balk 01

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
1	S1-3990	-138.50	-190.82	419	Ond	730	805	4x16	
					Ond		202	+1x16	
2	S1+0	170.93	248.97	389	Bov	928	805	4x16	
					Bov2		629	+2x20	
3	S1+3330	-45.91	-161.65	306	Ond	229	805	4x16	
4	S2+0	170.93	248.97	389	Bov	928	805	4x16	
					Bov2		629	+2x20	
5	S2+3990	-138.50	-190.82	419	Ond	730	805	4x16	
					Ond		202	+1x16	

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Balk 2:Balk 01

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E, freq}$ [kNm]	$S_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S1-425	Bov	141.16	226	1.162	0.263	1.00	0.300	0.88	
1	S1-3990	Ond	-114.39	253	1.127	0.286	1.00	0.300	0.95	
2	S1+0	Bov	141.16	226	1.162	0.263	1.00	0.300	0.88	
2	S1+2817	Ond	-37.93	284	0.335	0.095	1.00	0.300	0.32	
3	S2+0	Bov	141.16	226	1.162	0.263	1.00	0.300	0.88	
3	S2+3990	Ond	-114.39	253	1.127	0.286	1.00	0.300	0.95	

Project.....: 13902
Onderdeel....: Fundering

Verloop hoofdwapening

Balk 2:Balk 01

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	4x16	S1-6820	S2+6820	20300	160	160
f	Boven2	2x20	S1-1670	S2+1670	10000	819	819
b	Onder	4x16	S1-6967	S2+6967	20594	307	307
g	Onder	1x16	S1-6240	S1-1740	4500	160	160
h	Onder	1x16	S2+1740	S2+6240	4500	160	160

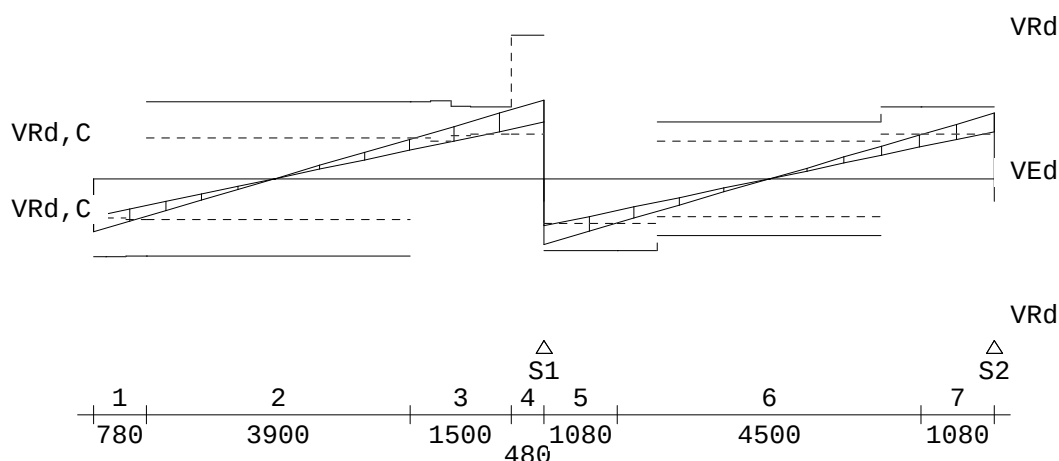
Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

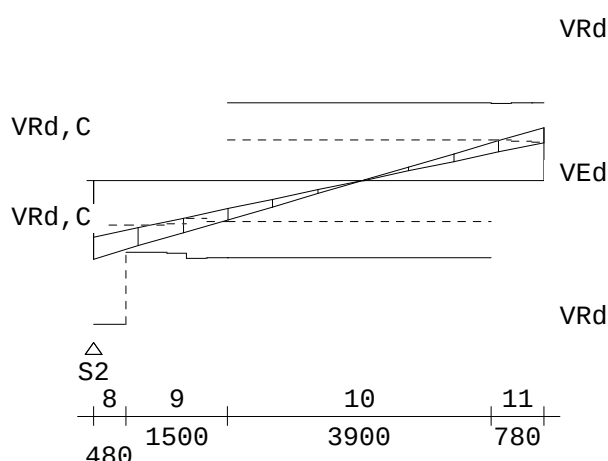
Balk 2:Balk 01 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 2

**DWARSKRACHTEN** Fysisch lineair

Balk 2:Balk 01 Fundamentele combinatie

Velden: 3 t/m 3

**Wring- en dwarskrachtwapening**

Balk 2:Balk 01

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing > <Dwarskr.>				V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
					A_{langS} [mm ²]	A_{bgl} [mm ² /m]	A_{bgl} [mm ²]	A_{opg} [mm ²]			
1	S1-6660	S1-5880	Ø8-300	780	9	1	286	0	103.6	0	6
2	S1-5880	S1-1980	Ø8-300	3900	0	0	286	0	78.0	0	
3	S1-1980	S1-480	Ø8-300	1500	9	1	322	0	136.3	0	6

Project.....: 13902

Onderdeel....: Fundering

Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 2:Balk 01

Geb.	Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	<Wringing>		<Dwarskr.>				Opm.
	[mm]	[mm]		[mm]	A_{lang} [mm ²]	A_{bg1} [mm ² /m]	A_{bg1} [mm ²]	A_{opg} [mm ²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	
4	S1-480	S1+0	Ø8-150	480	9	1	366	0	155.0	0	6
5	S1+0	S1+1080	Ø8-300	1080	0	0	305	0	129.3	0	6
6	S1+1080	S2-1080	Ø8-300	4500	0	0	286	0	87.3	0	
7	S2-1080	S2+0	Ø8-300	1080	0	0	305	0	129.3	0	6
8	S2+0	S2+480	Ø8-150	480	9	1	366	0	155.0	0	6
9	S2+480	S2+1980	Ø8-300	1500	9	1	322	0	136.3	0	6
10	S2+1980	S2+5880	Ø8-300	3900	0	0	286	0	78.0	0	
11	S2+5880	S2+6660	Ø8-300	780	9	1	286	0	103.6	0	6

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Wring- en dwarskrachten

Balk 2:Balk 01

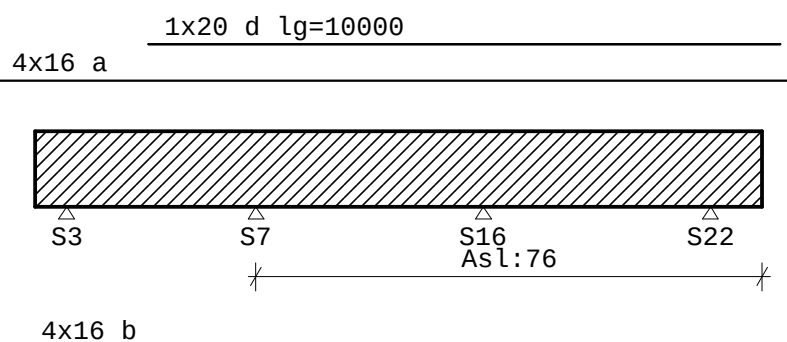
Geb.	Vanaf	Tot	θ	V_{Rd}	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
	[mm]	[mm]	[°]	[kN]		-----kN-----			-----kNm-----			
1	S1-6660	S1-5880	21.8	153	104	75	429	0	26	63	0	6
2	S1-5880	S1-1980	21.8	153	78	81	426	0	26	63	0	
3	S1-1980	S1-480	21.8	141	136	89	396	0	26	63	0	6
4	S1-480	S1+0	21.8	283	155	89	396	0	27	67	0	6
5	S1+0	S1+1080	21.8	142	129	89	396	0	27	67	0	6
6	S1+1080	S2-1080	21.8	142	87	89	396	0	27	67	0	
7	S2-1080	S2+0	21.8	142	129	89	396	0	27	67	0	6
8	S2+0	S2+480	21.8	283	155	89	396	0	27	67	0	6
9	S2+480	S2+1980	21.8	141	136	89	396	0	27	67	0	6
10	S2+1980	S2+5880	21.8	153	78	81	426	0	26	63	0	
11	S2+5880	S2+6660	21.8	153	104	75	429	0	26	63	0	6

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Hoofdwapening Fysisch lineair

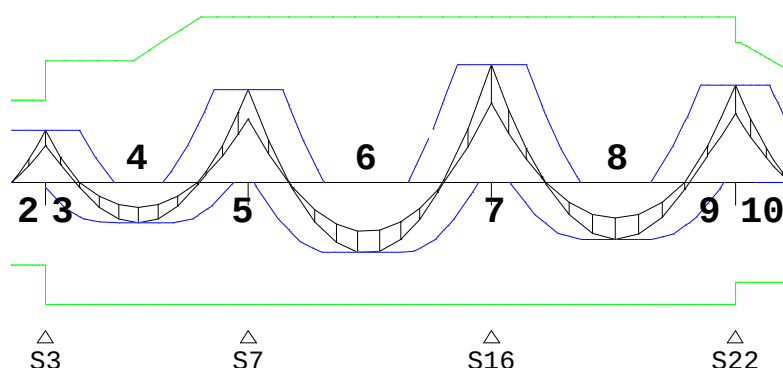
Balk 3:Balk 02



Project.....: 13902
Onderdeel....: Fundering

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 3:Balk 02

**Hoofdwapening**

Balk 3:Balk 02

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
6	S7+1750	-89.94	-104.90	422	Ond	457*	805	4x16	54
2	S3+0	65.99	104.90	300	Bov	506	805	4x16	2
5	S7+0	118.13	210.42	417	Bov	611	805	4x16	
					Bov		315	+1x20	
7	S16+0	150.04	210.42	417	Bov	800	805	4x16	
					Bov		315	+1x20	
9	S22+0	123.35	210.42	417	Bov	641	805	4x16	
					Bov		315	+1x20	
10	S22+0	123.35	177.00	364	Bov	780	805	4x16	2
					Bov		315	+1x20	

Opmerkingen

[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Balk 3:Balk 02

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E, \text{freq}}$ [kNm]	$S_{r, \text{max}}$ [mm]	$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S3-1075	Bov	54.58	284	0.523	0.149	1.00	0.300	0.50	
1	S3-620	Ond	-0.20	284	0.002	0.001	1.00	0.300	0.00	
2	S7-460	Bov	97.69	249	0.836	0.208	1.00	0.300	0.69	
2	S7-1179	Ond	-40.11	284	0.355	0.101	1.00	0.300	0.34	
2	S3+1366	Ond	-40.11	284	0.355	0.101	1.00	0.300	0.34	
3	S16-484	Bov	123.06	249	1.109	0.276	1.00	0.300	0.92	
3	S7+1462	Ond	-74.61	284	0.819	0.233	1.00	0.300	0.78	
4	S16+0	Bov	123.06	249	1.109	0.276	1.00	0.300	0.92	
4	S22-1749	Ond	-57.27	284	0.563	0.160	1.00	0.300	0.53	
5	S22+517	Bov	101.59	264	0.994	0.263	1.00	0.300	0.88	
5	S22+0	Bov	102.09	249	0.884	0.220	1.00	0.300	0.73	
5	S22+370	Ond	-0.52	284	0.005	0.001	1.00	0.300	0.00	

Project.....: 13902
Onderdeel....: Fundering

Verloop hoofdwapening

Balk 3:Balk 02

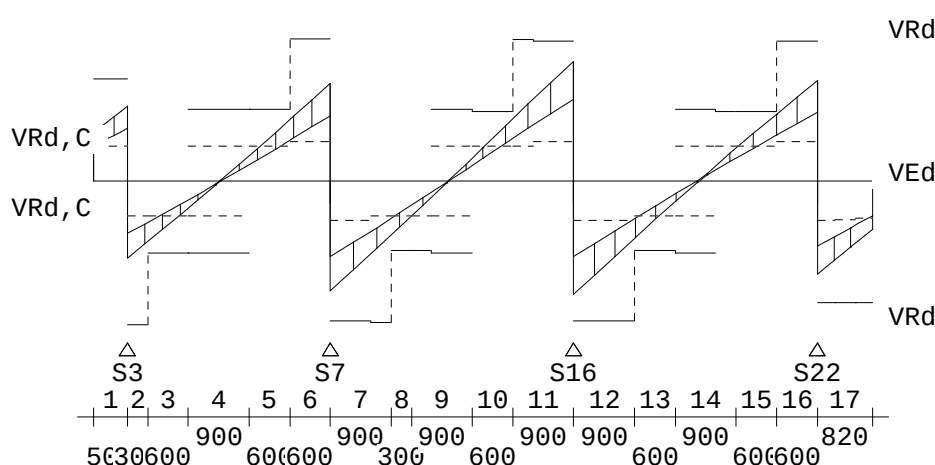
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	4x16	S3-1121	S22+1424	12745	621	604
d	Boven	1x20	S3+1300	S22+1100	10000	1009	1009
b	Onder	4x16	S3-660	S22+980	11840	160	160

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 3:Balk 02 Fundamentele combinatie

**Wring- en dwarskrachtwapening**

Balk 3:Balk 02

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> <Dwarskr.>				V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
					A_{lang} [mm ²]	A_{bgl} [mm ² /m]	A_{bgl} [mm ²]	A_{opg} [mm ²]			
1	S3-500	S3+0	Ø8-150	500	0	0	494	0	161.0	0	6,59
2	S3+0	S3+300	Ø8-150	300	0	0	361	0	165.9	0	6
3	S3+300	S3+900	Ø8-300	600	0	0	286	0	130.0	0	6
4	S3+900	S7-1200	Ø8-300	900	0	0	286	0	57.4	0	
5	S7-1200	S7-600	Ø8-300	600	0	0	286	0	130.5	0	6
6	S7-600	S7+0	Ø8-150	600	0	0	460	0	208.5	0	6
7	S7+0	S7+900	Ø8-150	900	76	9	518	0	235.0	2	6
8	S7+900	S7+1200	Ø8-300	300	76	9	286	0	115.4	2	6
9	S7+1200	S16-1500	Ø8-300	900	76	9	286	0	74.9	2	
10	S16-1500	S16-900	Ø8-300	600	76	9	289	0	132.8	2	6
11	S16-900	S16+0	Ø8-150	900	76	9	564	0	256.0	2	6
12	S16+0	S16+900	Ø8-150	900	76	9	534	0	242.5	2	6
13	S16+900	S16+1500	Ø8-300	600	76	9	286	0	122.6	2	6
14	S16+1500	S22-1200	Ø8-300	900	76	9	286	0	70.1	2	
15	S22-1200	S22-600	Ø8-300	600	76	9	312	0	143.3	2	6
16	S22-600	S22+0	Ø8-150	600	76	9	476	0	216.2	2	6
17	S22+0	S22+820	Ø8-150	820	76	9	502	0	198.6	2	6,59

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Project.....: 13902

Onderdeel....: Fundering

Wring- en dwarskrachten

Balk 3:Balk 02

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
1	S3-500	S3+0	21.8	219	161	75	305	0	26	63	0	6,59
2	S3+0	S3+300	21.8	308	166	75	429	0	26	63	0	6
3	S3+300	S3+900	21.8	154	130	75	429	0	26	63	0	6
4	S3+900	S7-1200	21.8	154	57	75	429	0	26	63	0	
5	S7-1200	S7-600	21.8	154	131	75	429	0	26	63	0	6
6	S7-600	S7+0	21.8	304	209	84	424	0	26	63	0	6
7	S7+0	S7+900	21.8	296	235	84	424	2	26	63	0	6
8	S7+900	S7+1200	21.8	146	115	75	429	2	26	63	0	6
9	S7+1200	S16-1500	21.8	146	75	75	429	2	26	63	0	
10	S16-1500	S16-900	21.8	146	133	75	429	2	26	63	0	6
11	S16-900	S16+0	21.8	296	256	84	424	2	26	63	0	6
12	S16+0	S16+900	21.8	296	242	84	424	2	26	63	0	6
13	S16+900	S16+1500	21.8	146	123	75	429	2	26	63	0	6
14	S16+1500	S22-1200	21.8	146	70	75	429	2	26	63	0	
15	S22-1200	S22-600	21.8	146	143	75	429	2	26	63	0	6
16	S22-600	S22+0	21.8	296	216	84	424	2	26	63	0	6
17	S22+0	S22+820	21.8	258	199	84	370	2	26	63	0	6,59

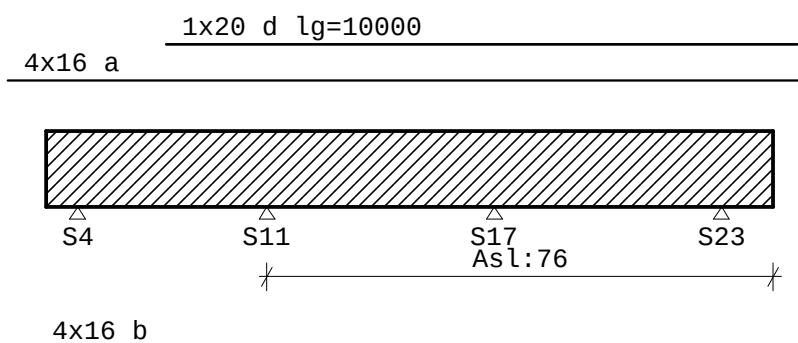
Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

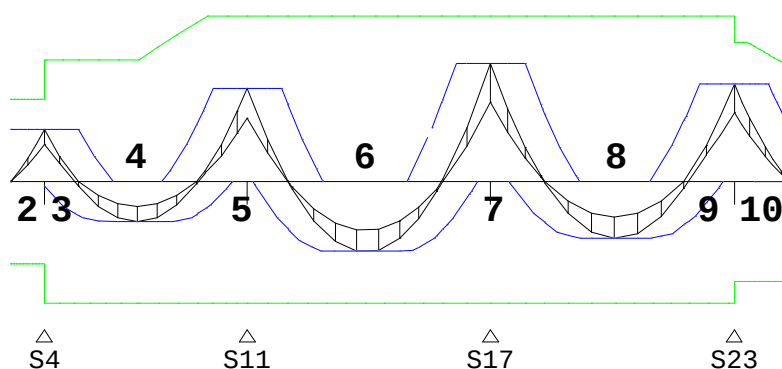
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 4:Balk 02

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Balk 4:Balk 02



Project.....: 13902

Onderdeel....: Fundering

Hoofdwapening

Balk 4:Balk 02

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z	B/O	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
6	S11+1750	-89.94	-104.90	422	Ond	457*	805	4x16	54
2	S4+0	65.99	104.90	300	Bov	506	805	4x16	2
5	S11+0	118.13	210.42	417	Bov	611	805	4x16	
					Bov		315	+1x20	
7	S17+0	150.04	210.42	417	Bov	800	805	4x16	
					Bov		315	+1x20	
9	S23+0	123.35	210.42	417	Bov	641	805	4x16	
					Bov		315	+1x20	
10	S23+0	123.35	177.00	364	Bov	780	805	4x16	2
					Bov		315	+1x20	

Opmerkingen

[2] Benodigde wapening en inwendige hefboomsarm zijn bepaald volgens gedrongen ligger detaillering, zie nationale bijlage art. 6.1(10).

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Balk 4:Balk 02

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$S_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S4-1071	Bov	54.58	284	0.523	0.149	1.00	0.300	0.50	
1	S4-620	Ond	-0.20	284	0.002	0.001	1.00	0.300	0.00	
2	S11-293	Bov	97.69	249	0.836	0.208	1.00	0.300	0.69	
2	S11-1308	Ond	-40.11	284	0.355	0.101	1.00	0.300	0.34	
2	S4+1366	Ond	-40.11	284	0.355	0.101	1.00	0.300	0.34	
3	S17-484	Bov	123.06	249	1.109	0.276	1.00	0.300	0.92	
3	S11+1462	Ond	-74.61	284	0.819	0.233	1.00	0.300	0.78	
4	S17+0	Bov	123.06	249	1.109	0.276	1.00	0.300	0.92	
4	S23-1749	Ond	-57.27	284	0.563	0.160	1.00	0.300	0.53	
5	S23+517	Bov	101.59	260	0.965	0.252	1.00	0.300	0.84	
5	S23+0	Bov	102.09	249	0.884	0.220	1.00	0.300	0.73	
5	S23+370	Ond	-0.52	284	0.005	0.001	1.00	0.300	0.00	

Verloop hoofdwapening

Balk 4:Balk 02

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd,begin}$ [mm]	$L_{bd,eind}$ [mm]
a	Boven	4x16	S4-1117	S23+1424	12741	617	604
d	Boven	1x20	S4+1400	S23+1200	10000	1013	1013
b	Onder	4x16	S4-660	S23+980	11840	160	160

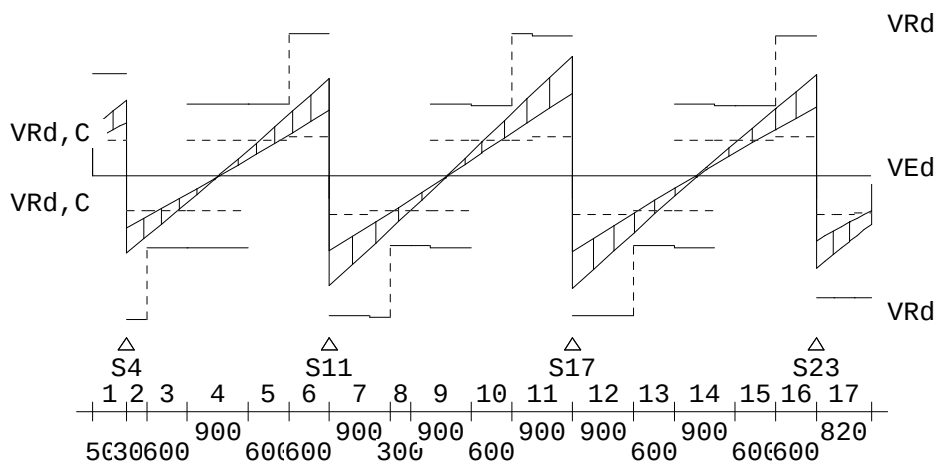
Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

Project.....: 13902
Onderdeel....: Fundering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 4:Balk 02 Fundamentele combinatie

**Wring- en dwarskrachtwapening**

Balk 4:Balk 02

Geb.	Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	<Wringing> <Dwarskr.>				V_{Ed}	T_{Ed}	Opm.
	[mm]	[mm]		[mm]	A_{lang}	A_{bgl}	A_{bgl}	A_{opg}	[kN]	[kNm]	
					[mm ²]	[mm ² /m]	[mm ²]	[mm ²]			
1	S4-500	S4+0	Ø8-150	500	0	0	494	0	161.0	0	6,59
2	S4+0	S4+300	Ø8-150	300	0	0	361	0	165.9	0	6
3	S4+300	S4+900	Ø8-300	600	0	0	286	0	130.0	0	6
4	S4+900	S11-1200	Ø8-300	900	0	0	286	0	57.4	0	
5	S11-1200	S11-600	Ø8-300	600	0	0	286	0	130.5	0	6
6	S11-600	S11+0	Ø8-150	600	0	0	460	0	208.5	0	6
7	S11+0	S11+900	Ø8-150	900	76	9	518	0	235.0	2	6
8	S11+900	S11+1200	Ø8-300	300	76	9	286	0	115.4	2	6
9	S11+1200	S17-1500	Ø8-300	900	76	9	286	0	74.9	2	
10	S17-1500	S17-900	Ø8-300	600	76	9	289	0	132.8	2	6
11	S17-900	S17+0	Ø8-150	900	76	9	564	0	256.0	2	6
12	S17+0	S17+900	Ø8-150	900	76	9	534	0	242.5	2	6
13	S17+900	S17+1500	Ø8-300	600	76	9	286	0	122.6	2	6
14	S17+1500	S23-1200	Ø8-300	900	76	9	286	0	70.1	2	
15	S23-1200	S23-600	Ø8-300	600	76	9	312	0	143.3	2	6
16	S23-600	S23+0	Ø8-150	600	76	9	476	0	216.2	2	6
17	S23+0	S23+820	Ø8-150	820	76	9	502	0	198.6	2	6,59

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Wring- en dwarskrachten

Balk 4:Balk 02

Geb.	Vanaf	Tot	θ	V_{Rd}	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
	[mm]	[mm]	[°]	[kN]		[kN]	[kN]		[kNm]	[kNm]		
1	S4-500	S4+0	21.8	219	161	75	305	0	26	63	0	6,59
2	S4+0	S4+300	21.8	308	166	75	429	0	26	63	0	6
3	S4+300	S4+900	21.8	154	130	75	429	0	26	63	0	6
4	S4+900	S11-1200	21.8	154	57	75	429	0	26	63	0	
5	S11-1200	S11-600	21.8	154	131	75	429	0	26	63	0	6
6	S11-600	S11+0	21.8	304	209	84	424	0	26	63	0	6
7	S11+0	S11+900	21.8	296	235	84	424	2	26	63	0	6
8	S11+900	S11+1200	21.8	146	115	75	429	2	26	63	0	6
9	S11+1200	S17-1500	21.8	146	75	75	429	2	26	63	0	
10	S17-1500	S17-900	21.8	146	133	75	429	2	26	63	0	6
11	S17-900	S17+0	21.8	296	256	84	424	2	26	63	0	6
12	S17+0	S17+900	21.8	296	242	84	424	2	26	63	0	6

Project.....: 13902

Onderdeel....: Fundering

Wring- en dwarskrachten

Balk 4:Balk 02

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
13	S17+900	S17+1500	21.8	146	123	75	429	2	26	63	0	6
14	S17+1500	S23-1200	21.8	146	70	75	429	2	26	63	0	
15	S23-1200	S23-600	21.8	146	143	75	429	2	26	63	0	6
16	S23-600	S23+0	21.8	296	216	84	424	2	26	63	0	6
17	S23+0	S23+820	21.8	258	199	84	370	2	26	63	0	6,59

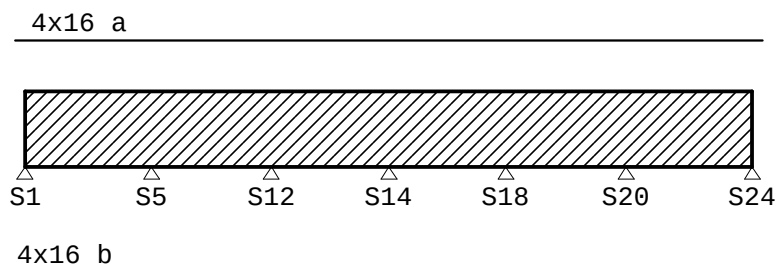
Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

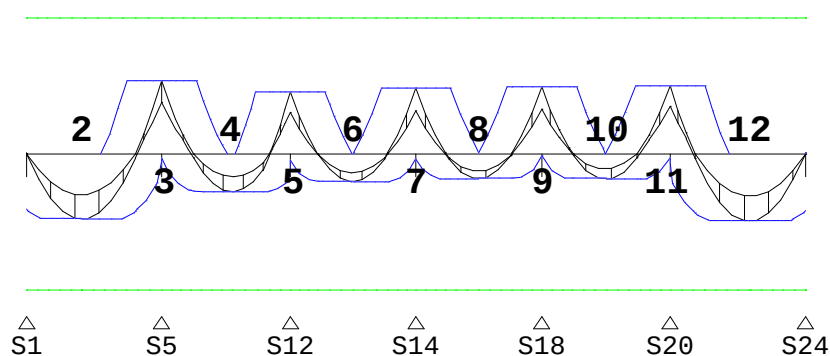
[59] 6.2.3: Z is berekend m.b.v. de gedrongen ligger berekening art 6.1 (10)

Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 5:Balk 03

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Balk 5:Balk 03

**Hoofdwapening**

Balk 5:Balk 03

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z	B/O	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
3	S5+0	83.40	154.48	422	Bov	423*	805	4x16	54
12	S24-835	-76.81	-154.48	422	Ond	388	805	4x16	

Opmerkingen

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Project.....: 13902

Onderdeel....: Fundering

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Balk 5:Balk 03

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	M_E freq [kNm]	$S_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S5-394	Bov	69.17	284	0.738	0.210	1.00	0.300	0.70	
1	S1+820	Ond	-58.79	284	0.585	0.167	1.00	0.300	0.56	
2	S5+0	Bov	69.17	284	0.738	0.210	1.00	0.300	0.70	
2	S12-860	Ond	-33.37	284	0.295	0.084	1.00	0.300	0.28	
3	S14-426	Bov	60.22	284	0.606	0.173	1.00	0.300	0.58	
3	S12+922	Ond	-26.27	284	0.233	0.066	1.00	0.300	0.22	
4	S18-448	Bov	62.13	284	0.634	0.181	1.00	0.300	0.60	
4	S14+924	Ond	-23.84	284	0.211	0.060	1.00	0.300	0.20	
5	S20-492	Bov	64.02	284	0.662	0.189	1.00	0.300	0.63	
5	S18+948	Ond	-22.10	284	0.196	0.056	1.00	0.300	0.19	
6	S20+0	Bov	64.02	284	0.662	0.189	1.00	0.300	0.63	
6	S24-835	Ond	-60.71	284	0.613	0.175	1.00	0.300	0.58	

Verloop hoofdwapening

Balk 5:Balk 03

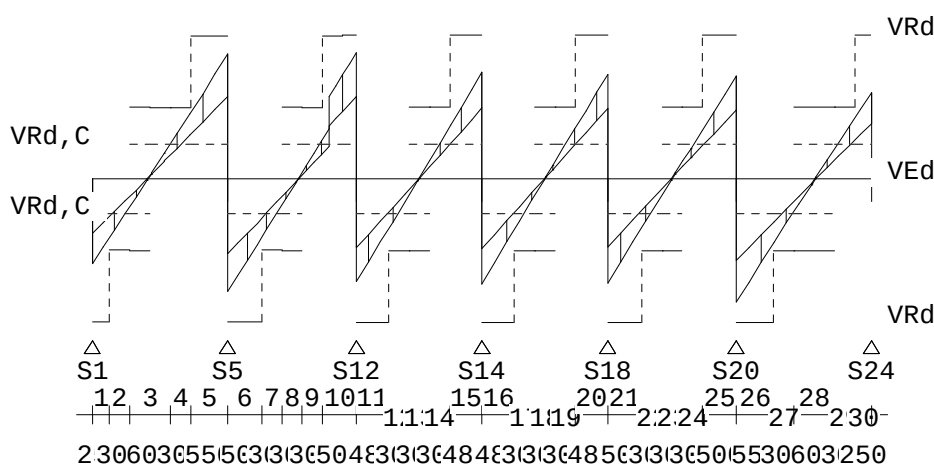
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	4x16	S1-160	S24+160	11840	160	160
b	Onder	4x16	S1-384	S24+392	12296	384	392

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 5:Balk 03 Fundamentele combinatie

**Wring- en dwarskrachtwapening**

Balk 5:Balk 03

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing> <Dwarskr.>				V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Opm.
					A_{lang} [mm ²]	A_{bgl} [mm ² /m]	A_{bgl} [mm ²]	A_{opg} [mm ²]			
1	S1+0	S1+250	Ø8-150	250	47	6	393	0	180.8	1	6
2	S1+250	S1+550	Ø8-300	300	47	6	286	0	125.8	1	6
3	S1+550	S5-850	Ø8-300	600	47	6	286	0	73.3	1	
4	S5-850	S5-550	Ø8-300	300	47	6	306	0	140.9	1	6
5	S5-550	S5+0	Ø8-150	550	47	6	578	0	265.8	1	6
6	S5+0	S5+500	Ø8-150	500	47	6	521	0	239.5	1	6
7	S5+500	S5+800	Ø8-300	300	47	6	286	0	124.7	1	6
8	S5+800	S12-800	Ø8-300	300	0	0	286	0	55.2	1	
9	S12-800	S12-500	Ø8-300	300	47	6	286	0	83.4	1	6
10	S12-500	S12+0	Ø8-150	500	47	6	585	0	269.1	1	6

Project.....: 13902

Onderdeel....: Fundering

Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 5:Balk 03

Geb.	Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	<Wringing > <Dwarskr.>				V _{Ed}	T _{Ed}	Opm.
	[mm]	[mm]		[mm]	A _{langs}	A _{bg1}	A _{bg1}	A _{opg}	[kN]	[kNm]	
					[mm ²]	[mm ² /m]	[mm ²]	[mm ²]			
11	S12+0	S12+480	Ø8-150	480	22	3	478	0	219.8	1	6
12	S12+480	S12+780	Ø8-300	300	22	3	286	0	105.5	1	6
13	S12+780	S14-780	Ø8-300	300	0	0	286	0	37.4	1	
14	S14-780	S14-480	Ø8-300	300	22	3	286	0	110.1	1	6
15	S14-480	S14+0	Ø8-150	480	22	3	495	0	227.4	1	6
16	S14+0	S14+480	Ø8-150	480	22	3	487	0	224.1	1	6
17	S14+480	S14+780	Ø8-300	300	22	3	286	0	106.8	1	6
18	S14+780	S18-780	Ø8-300	300	0	0	286	0	36.9	1	
19	S18-780	S18-480	Ø8-300	300	22	3	286	0	108.8	1	6
20	S18-480	S18+0	Ø8-150	480	22	3	485	0	223.1	1	6
21	S18+0	S18+500	Ø8-150	500	22	3	483	0	222.0	1	6
22	S18+500	S18+800	Ø8-300	300	22	3	286	0	104.1	1	6
23	S18+800	S20-800	Ø8-300	300	0	0	286	0	35.4	1	
24	S20-800	S20-500	Ø8-300	300	22	3	286	0	104.0	1	6
25	S20-500	S20+0	Ø8-150	500	22	3	476	0	218.8	1	6
26	S20+0	S20+550	Ø8-150	550	22	3	571	0	262.4	1	6
27	S20+550	S20+850	Ø8-300	300	22	3	299	0	137.4	1	6
28	S20+850	S24-550	Ø8-300	600	0	0	286	0	69.8	1	
29	S24-550	S24-250	Ø8-300	300	22	3	286	0	129.2	1	6
30	S24-250	S24+0	Ø8-150	250	22	3	401	0	184.2	1	6

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Wring- en dwarskrachten

Balk 5:Balk 03

Geb.	Vanaf	Tot	θ	V _{Rd}	V _{Ed}	V _{Rd,C}	V _{Rd,Max}	T _{Ed}	T _{Rd,C}	T _{Rd,Max}	V _{opg}	Opm.
	[mm]	[mm]	[°]	[kN]								
					-----kN-----			-----kNm-----				
1	S1+0	S1+250	21.8	303	181	75	429	1	26	63	0	6
2	S1+250	S1+550	21.8	149	126	75	429	1	26	63	0	6
3	S1+550	S5-850	21.8	149	73	75	429	1	26	63	0	
4	S5-850	S5-550	21.8	149	141	75	429	1	26	63	0	6
5	S5-550	S5+0	21.8	303	266	75	429	1	26	63	0	6
6	S5+0	S5+500	21.8	303	239	75	429	1	26	63	0	6
7	S5+500	S5+800	21.8	149	125	75	429	1	26	63	0	6
8	S5+800	S12-800	21.8	154	55	75	429	1	26	63	0	
9	S12-800	S12-500	21.8	149	83	75	429	1	26	63	0	6
10	S12-500	S12+0	21.8	306	269	75	429	1	26	63	0	6
11	S12+0	S12+480	21.8	306	220	75	429	1	26	63	0	6
12	S12+480	S12+780	21.8	152	106	75	429	1	26	63	0	6
13	S12+780	S14-780	21.8	154	37	75	429	1	26	63	0	
14	S14-780	S14-480	21.8	152	110	75	429	1	26	63	0	6
15	S14-480	S14+0	21.8	306	227	75	429	1	26	63	0	6
16	S14+0	S14+480	21.8	306	224	75	429	1	26	63	0	6
17	S14+480	S14+780	21.8	152	107	75	429	1	26	63	0	6
18	S14+780	S18-780	21.8	154	37	75	429	1	26	63	0	
19	S18-780	S18-480	21.8	152	109	75	429	1	26	63	0	6
20	S18-480	S18+0	21.8	306	223	75	429	1	26	63	0	6
21	S18+0	S18+500	21.8	306	222	75	429	1	26	63	0	6
22	S18+500	S18+800	21.8	152	104	75	429	1	26	63	0	6
23	S18+800	S20-800	21.8	154	35	75	429	1	26	63	0	
24	S20-800	S20-500	21.8	152	104	75	429	1	26	63	0	6
25	S20-500	S20+0	21.8	306	219	75	429	1	26	63	0	6
26	S20+0	S20+550	21.8	306	262	75	429	1	26	63	0	6
27	S20+550	S20+850	21.8	152	137	75	429	1	26	63	0	6
28	S20+850	S24-550	21.8	154	70	75	429	1	26	63	0	
29	S24-550	S24-250	21.8	152	129	75	429	1	26	63	0	6

Project.....: 13902

Onderdeel....: Fundering

Wring- en dwarskrachten

Balk 5:Balk 03

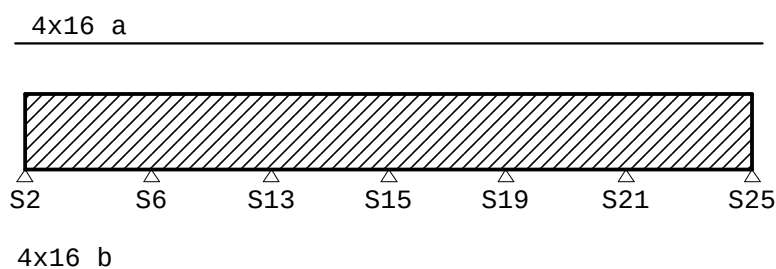
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
30	S24-250	S24+0	21.8	306	184	75	429	1	26	63	0	6

Opmerkingen

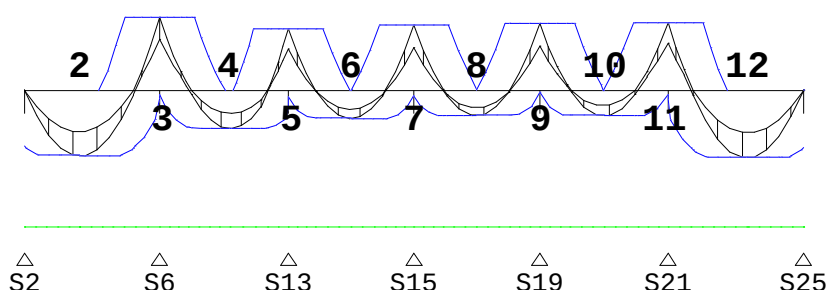
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Hoofdwapening Fysisch lineair

Balk 6:Balk 03

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Balk 6:Balk 03

**Hoofdwapening**

Balk 6:Balk 03

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
3	S6+0	83.40	154.48	422	Bov	423*	805	4x16	54
12	S25-835	-76.81	-154.48	422	Ond	388	805	4x16	

Opmerkingen

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Balk 6:Balk 03

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$S_{r,max}$ [mm]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [‰]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S6-394	Bov	69.17	284	0.738	0.210	1.00	0.300	0.70	
1	S2+820	Ond	-58.79	284	0.585	0.167	1.00	0.300	0.56	
2	S6+0	Bov	69.17	284	0.738	0.210	1.00	0.300	0.70	
2	S13-860	Ond	-33.37	284	0.295	0.084	1.00	0.300	0.28	
3	S15-426	Bov	60.22	284	0.606	0.173	1.00	0.300	0.58	
3	S13+922	Ond	-26.27	284	0.233	0.066	1.00	0.300	0.22	

Project.....: 13902

Onderdeel....: Fundering

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Balk 6:Balk 03

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E,freq}$ [kNm]	$S_{r,max}$ [mm]	$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
4	S19-448	Bov	62.13	284	0.634	0.181	1.00	0.300	0.60	
4	S15+924	Ond	-23.84	284	0.211	0.060	1.00	0.300	0.20	
5	S21-492	Bov	64.02	284	0.662	0.189	1.00	0.300	0.63	
5	S19+948	Ond	-22.10	284	0.196	0.056	1.00	0.300	0.19	
6	S21+0	Bov	64.02	284	0.662	0.189	1.00	0.300	0.63	
6	S25-835	Ond	-60.71	284	0.613	0.175	1.00	0.300	0.58	

Verloop hoofdwapening

Balk 6:Balk 03

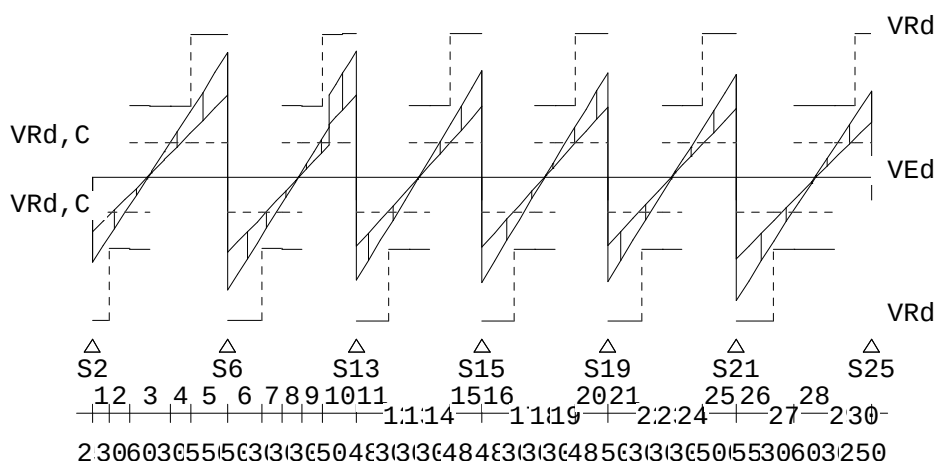
Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	4x16	S2-160	S25+160	11840	160	160
b	Onder	4x16	S2-384	S25+392	12296	384	392

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Balk 6:Balk 03 Fundamentele combinatie

**Wring- en dwarskrachtwapening**

Balk 6:Balk 03

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Beugels	Lengte [mm]	<Wringing>				<Dwarskr.>		Opm.
					A_{lang} [mm ²]	A_{bgl} [mm ² /m]	A_{bgl} [mm ² /m]	A_{opp} [mm ²]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	
1	S2+0	S2+250	Ø8-150	250	47	6	393	0	180.8	1	6
2	S2+250	S2+550	Ø8-300	300	47	6	286	0	125.8	1	6
3	S2+550	S6-850	Ø8-300	600	47	6	286	0	73.3	1	
4	S6-850	S6-550	Ø8-300	300	47	6	306	0	140.9	1	6
5	S6-550	S6+0	Ø8-150	550	47	6	578	0	265.8	1	6
6	S6+0	S6+500	Ø8-150	500	47	6	521	0	239.5	1	6
7	S6+500	S6+800	Ø8-300	300	47	6	286	0	124.7	1	6
8	S6+800	S13-800	Ø8-300	300	0	0	286	0	55.2	1	
9	S13-800	S13-500	Ø8-300	300	47	6	286	0	83.4	1	6
10	S13-500	S13+0	Ø8-150	500	47	6	585	0	269.1	1	6
11	S13+0	S13+480	Ø8-150	480	22	3	478	0	219.8	1	6
12	S13+480	S13+780	Ø8-300	300	22	3	286	0	105.5	1	6
13	S13+780	S15-780	Ø8-300	300	0	0	286	0	37.4	1	
14	S15-780	S15-480	Ø8-300	300	22	3	286	0	110.1	1	6
15	S15-480	S15+0	Ø8-150	480	22	3	495	0	227.4	1	6
16	S15+0	S15+480	Ø8-150	480	22	3	487	0	224.1	1	6

Project.....: 13902

Onderdeel....: Fundering

Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 6:Balk 03

Geb.	Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	<Wringing > <Dwarskr.>				V _{Ed}	T _{Ed}	Opm.
	[mm]	[mm]		[mm]	A _{langs}	A _{bg1}	A _{bg1}	A _{opg}	[kN]	[kNm]	
					[mm ²]	[mm ² /m]	[mm ²]	[mm ²]			
17	S15+480	S15+780	Ø8-300	300	22	3	286	0	106.8	1	6
18	S15+780	S19-780	Ø8-300	300	0	0	286	0	36.9	1	
19	S19-780	S19-480	Ø8-300	300	22	3	286	0	108.8	1	6
20	S19-480	S19+0	Ø8-150	480	22	3	485	0	223.1	1	6
21	S19+0	S19+500	Ø8-150	500	22	3	483	0	222.0	1	6
22	S19+500	S19+800	Ø8-300	300	22	3	286	0	104.1	1	6
23	S19+800	S21-800	Ø8-300	300	0	0	286	0	35.4	1	
24	S21-800	S21-500	Ø8-300	300	22	3	286	0	104.0	1	6
25	S21-500	S21+0	Ø8-150	500	22	3	476	0	218.8	1	6
26	S21+0	S21+550	Ø8-150	550	22	3	571	0	262.4	1	6
27	S21+550	S21+850	Ø8-300	300	22	3	299	0	137.4	1	6
28	S21+850	S25-550	Ø8-300	600	0	0	286	0	69.8	1	
29	S25-550	S25-250	Ø8-300	300	22	3	286	0	129.2	1	6
30	S25-250	S25+0	Ø8-150	250	22	3	401	0	184.2	1	6

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Wring- en dwarskrachten

Balk 6:Balk 03

Geb.	Vanaf	Tot	θ	V _{Rd}	V _{Ed}	V _{Rd,C}	V _{Rd,Max}	T _{Ed}	T _{Rd,C}	T _{Rd,Max}	V _{opg}	Opm.
	[mm]	[mm]	[°]	[kN]								
						kN			kNm			
1	S2+0	S2+250	21.8	303	181	75	429	1	26	63	0	6
2	S2+250	S2+550	21.8	149	126	75	429	1	26	63	0	6
3	S2+550	S6-850	21.8	149	73	75	429	1	26	63	0	
4	S6-850	S6-550	21.8	149	141	75	429	1	26	63	0	6
5	S6-550	S6+0	21.8	303	266	75	429	1	26	63	0	6
6	S6+0	S6+500	21.8	303	239	75	429	1	26	63	0	6
7	S6+500	S6+800	21.8	149	125	75	429	1	26	63	0	6
8	S6+800	S13-800	21.8	154	55	75	429	1	26	63	0	
9	S13-800	S13-500	21.8	149	83	75	429	1	26	63	0	6
10	S13-500	S13+0	21.8	306	269	75	429	1	26	63	0	6
11	S13+0	S13+480	21.8	306	220	75	429	1	26	63	0	6
12	S13+480	S13+780	21.8	152	106	75	429	1	26	63	0	6
13	S13+780	S15-780	21.8	154	37	75	429	1	26	63	0	
14	S15-780	S15-480	21.8	152	110	75	429	1	26	63	0	6
15	S15-480	S15+0	21.8	306	227	75	429	1	26	63	0	6
16	S15+0	S15+480	21.8	306	224	75	429	1	26	63	0	6
17	S15+480	S15+780	21.8	152	107	75	429	1	26	63	0	6
18	S15+780	S19-780	21.8	154	37	75	429	1	26	63	0	
19	S19-780	S19-480	21.8	152	109	75	429	1	26	63	0	6
20	S19-480	S19+0	21.8	306	223	75	429	1	26	63	0	6
21	S19+0	S19+500	21.8	306	222	75	429	1	26	63	0	6
22	S19+500	S19+800	21.8	152	104	75	429	1	26	63	0	6
23	S19+800	S21-800	21.8	154	35	75	429	1	26	63	0	
24	S21-800	S21-500	21.8	152	104	75	429	1	26	63	0	6
25	S21-500	S21+0	21.8	306	219	75	429	1	26	63	0	6
26	S21+0	S21+550	21.8	306	262	75	429	1	26	63	0	6
27	S21+550	S21+850	21.8	152	137	75	429	1	26	63	0	6
28	S21+850	S25-550	21.8	154	70	75	429	1	26	63	0	
29	S25-550	S25-250	21.8	152	129	75	429	1	26	63	0	6
30	S25-250	S25+0	21.8	306	184	75	429	1	26	63	0	6

Opmerkingen

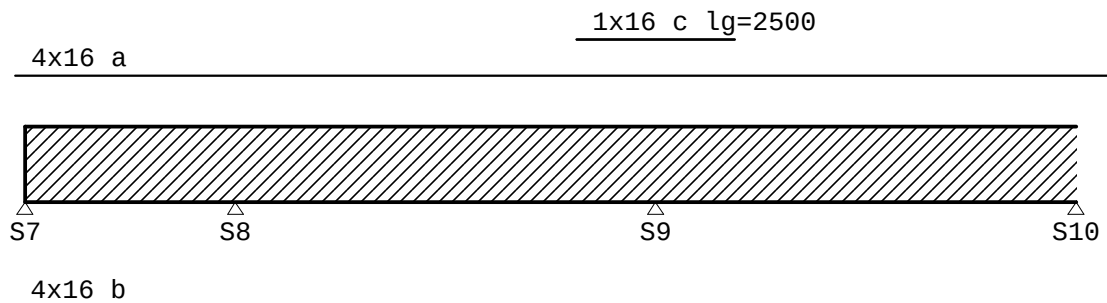
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Project.....: 13902
Onderdeel.....: Fundering

Hoofdwapening Fysisch lineair

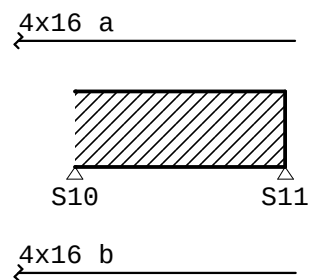
Balk 7:Balk 04

Velden: 1 t/m 5

**Hoofdwapening** Fysisch lineair

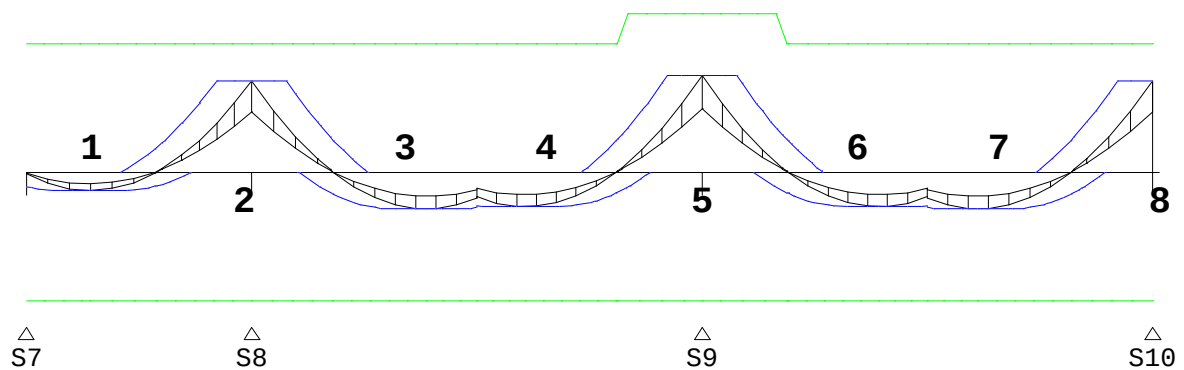
Balk 7:Balk 04

Velden: 6 t/m 6

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Balk 7:Balk 04

Velden: 1 t/m 5

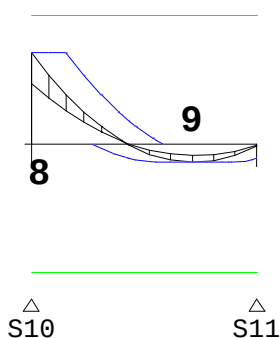


Project.....: 13902
Onderdeel....: Fundering

MEd dekkingslijn Fysisch lineair

Balk 7:Balk 04

Velden: 6 t/m 6

**Hoofdwapening**

Balk 7:Balk 04

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z [mm]	B/O	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
7	S10-2583	-44.21	-154.48	422	Ond	221*	805	4x16	54
2	S8+0	109.88	154.48	422	Bov	564	805	4x16	
5	S9+0	115.96	190.82	419	Bov	598	805	4x16	
					Bov		202	+1x16	
8	S10+0	109.88	154.48	422	Bov	564	805	4x16	

Opmerkingen

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Balk 7:Balk 04

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_{E, \text{freq}}$ [kNm]	$S_{r, \text{max}}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S8-286	Bov	89.19	284	1.034	0.294	1.00	0.300	0.98	
1	S7+937	Ond	-17.85	284	0.158	0.045	1.00	0.300	0.15	
2	S8+0	Bov	89.19	284	1.034	0.294	1.00	0.300	0.98	
2	S8+2583	Ond	-35.86	284	0.317	0.090	1.00	0.300	0.30	
3	S9-273	Bov	93.73	253	0.882	0.224	1.00	0.300	0.75	
3	S9-2610	Ond	-33.60	284	0.297	0.085	1.00	0.300	0.28	
4	S9+0	Bov	93.73	253	0.882	0.224	1.00	0.300	0.75	
4	S9+2610	Ond	-33.60	284	0.297	0.085	1.00	0.300	0.28	
5	S10-303	Bov	89.19	284	1.034	0.294	1.00	0.300	0.98	
5	S10-2583	Ond	-35.86	284	0.317	0.090	1.00	0.300	0.30	
6	S10+0	Bov	89.19	284	1.034	0.294	1.00	0.300	0.98	
6	S11-937	Ond	-17.85	284	0.158	0.045	1.00	0.300	0.15	

Verloop hoofdwapening

Balk 7:Balk 04

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd; \text{begin}}$ [mm]	$L_{bd; \text{eind}}$ [mm]
a	Boven	4x16	S7-160	S11+160	20300	160	160
c	Boven	1x16	S9-1250	S9+1250	2500	160	160
b	Onder	4x16	S7-170	S11+170	20320	170	170

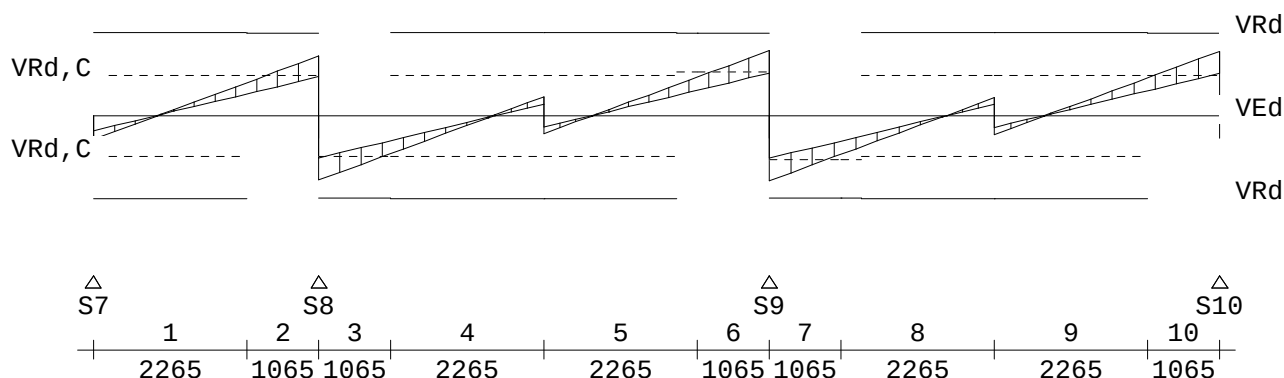
Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

Project.....: 13902
Onderdeel....: Fundering

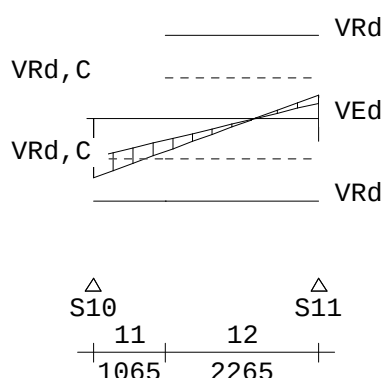
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Balk 7:Balk 04 Fundamentele combinatie

Velden: 1 t/m 5



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Balk 7:Balk 04 Fundamentele combinatie

Velden: 6 t/m 6



Wring- en dwarskrachtwapening

Balk 7:Balk 04

Geb. Vanaf	Tot	Beugels	Lengte	<Wringing > <Dwarskr.>				V _{Ed}	T _{Ed}	Opm.
[mm]	[mm]		[mm]	A _{langs} [mm ²]	A _{bgl} [mm ² /m]	A _{bgl}	A _{opg} [mm ²]	[kN]	[kNm]	
1 S7+0	S8-1065	Ø8-300	2265	0	0	286	0	61.2	0	
2 S8-1065	S8+0	Ø8-300	1065	17	2	286	0	110.4	0	6
3 S8+0	S8+1065	Ø8-300	1065	17	2	286	0	119.2	0	6
4 S8+1065	S8+3330	Ø8-300	2265	0	0	286	0	70.0	0	
5 S8+3330	S9-1065	Ø8-300	2265	0	0	286	0	71.3	0	
6 S9-1065	S9+0	Ø8-300	1065	0	0	286	0	120.5	0	6
7 S9+0	S9+1065	Ø8-300	1065	0	0	286	0	120.5	0	6
8 S9+1065	S9+3330	Ø8-300	2265	0	0	286	0	71.3	0	
9 S9+3330	S10-1065	Ø8-300	2265	0	0	286	0	70.0	0	
10 S10-1065	S10+0	Ø8-300	1065	17	2	286	0	119.2	0	6
11 S10+0	S10+1065	Ø8-300	1065	17	2	286	0	110.4	0	6
12 S10+1065	S11+0	Ø8-300	2265	0	0	286	0	61.2	0	

Opmerkingen

[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

Project.....: 13902
 Onderdeel....: Fundering

Wring- en dwarskrachten

Balk 7:Balk 04

Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Rd} [kN]	V_{Ed}	$V_{Rd,C}$	$V_{Rd,Max}$	T_{Ed}	$T_{Rd,C}$	$T_{Rd,Max}$	V_{opg}	Opm.
					-----kN-----				-----kNm-----			
1	S7+0	S8-1065	21.8	154	61	75	429	0	26	63	0	
2	S8-1065	S8+0	21.8	152	110	75	429	0	26	63	0	6
3	S8+0	S8+1065	21.8	152	119	75	429	0	26	63	0	6
4	S8+1065	S8+3330	21.8	154	70	75	429	0	26	63	0	
5	S8+3330	S9-1065	21.8	153	71	81	426	0	26	63	0	
6	S9-1065	S9+0	21.8	153	120	81	426	0	26	63	0	6
7	S9+0	S9+1065	21.8	153	120	81	426	0	26	63	0	6
8	S9+1065	S9+3330	21.8	153	71	81	426	0	26	63	0	
9	S9+3330	S10-1065	21.8	154	70	75	429	0	26	63	0	
10	S10-1065	S10+0	21.8	152	119	75	429	0	26	63	0	6
11	S10+0	S10+1065	21.8	152	110	75	429	0	26	63	0	6
12	S10+1065	S11+0	21.8	154	61	75	429	0	26	63	0	

Opmerkingen

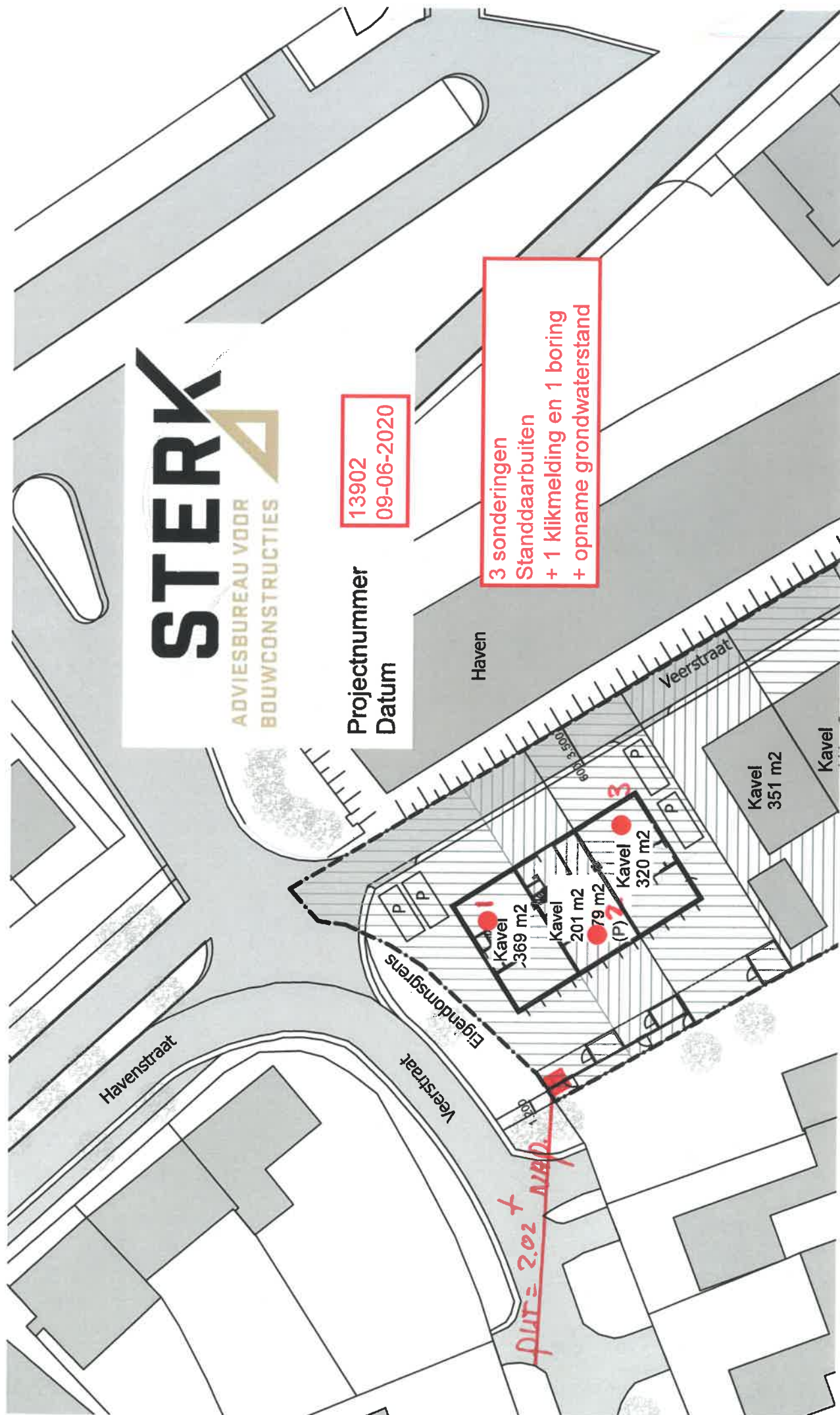
[6] 9.2.2 (4) 50% van de dwarskrachtwapening moet uit beugels bestaan.

bijlage

13902
09-06-2020

Projectnummer
Datum

3 sonderingen
Standdaarbuiten
+ 1 klikmelding en 1 boring
+ opname grondwaterstand



KONINGS GRONDBOORBEDRIJF BV

Kruisstraat 18
4707 RC Roosendaal
tel. : 0165-540167

- Bronbemaling
- Sonderingen
- Diepboringen

Mail: toinekonings@hetnet.nl
www.sonderingen.nl

Roosendaal,
10-2-2021

Boorstaat HB-1

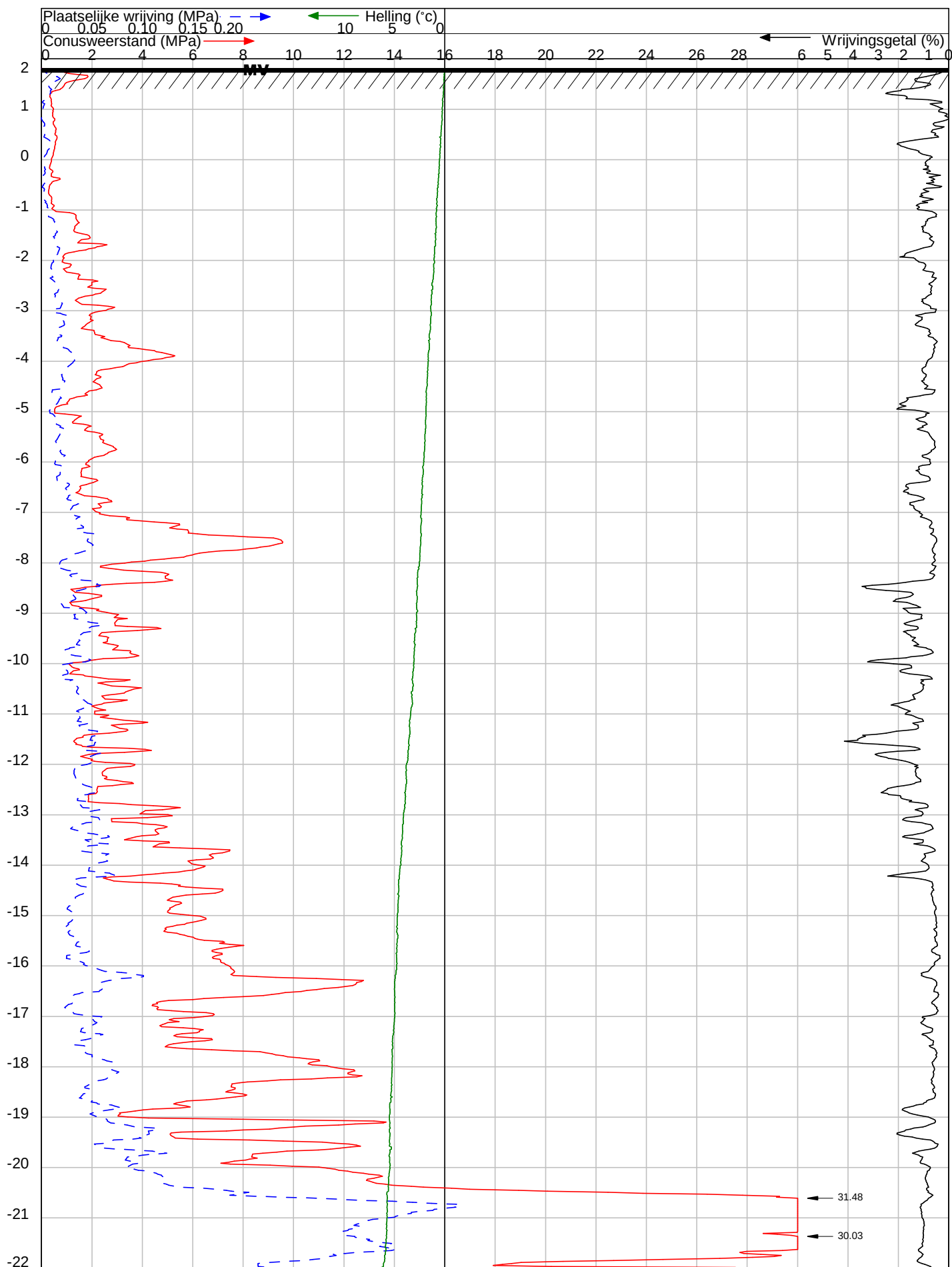
Standdaarbuiten, Veerstraat.
Grondwaterstand= 1.30m mv-
1.65+N.A.P.

Diepte boorstaat in m mv-;

0.00 -0.40	Teelaarde.
0.40- 3.00m	Klei met fijne zandsporen.


```
32153 standdaarbuiten veerstraat 16.txt
Header>> Delimiter( ) FileFormat(Name,Lat(North),Lon(East),Ht(G),Codes) <<
put 402533.124 94730.242 2.024
1 402542.120 94745.865 1.819
2 402528.279 94741.016 1.668
3 402527.748 94756.069 1.798
```

DIEPTE IN METERS T.O.V. N.A.P.



31.48
30.03

OPDRACHT NR : 32153

SONDERING : 1

DATUM : 9-2-2021 TIJD : 14:42

OPDRACHTGEVER : Dhr Kuijstermans..

OMSCHRIJVING : Standdaarbuiten : Veerstraat 16

SONDEERMEESTER : Carlo van Peer

REFERENTIE NIVO : 1.81 m.t.o.v. N.A.P.

CONUS TYPE : I-CFXY-10 Nr. : 180701

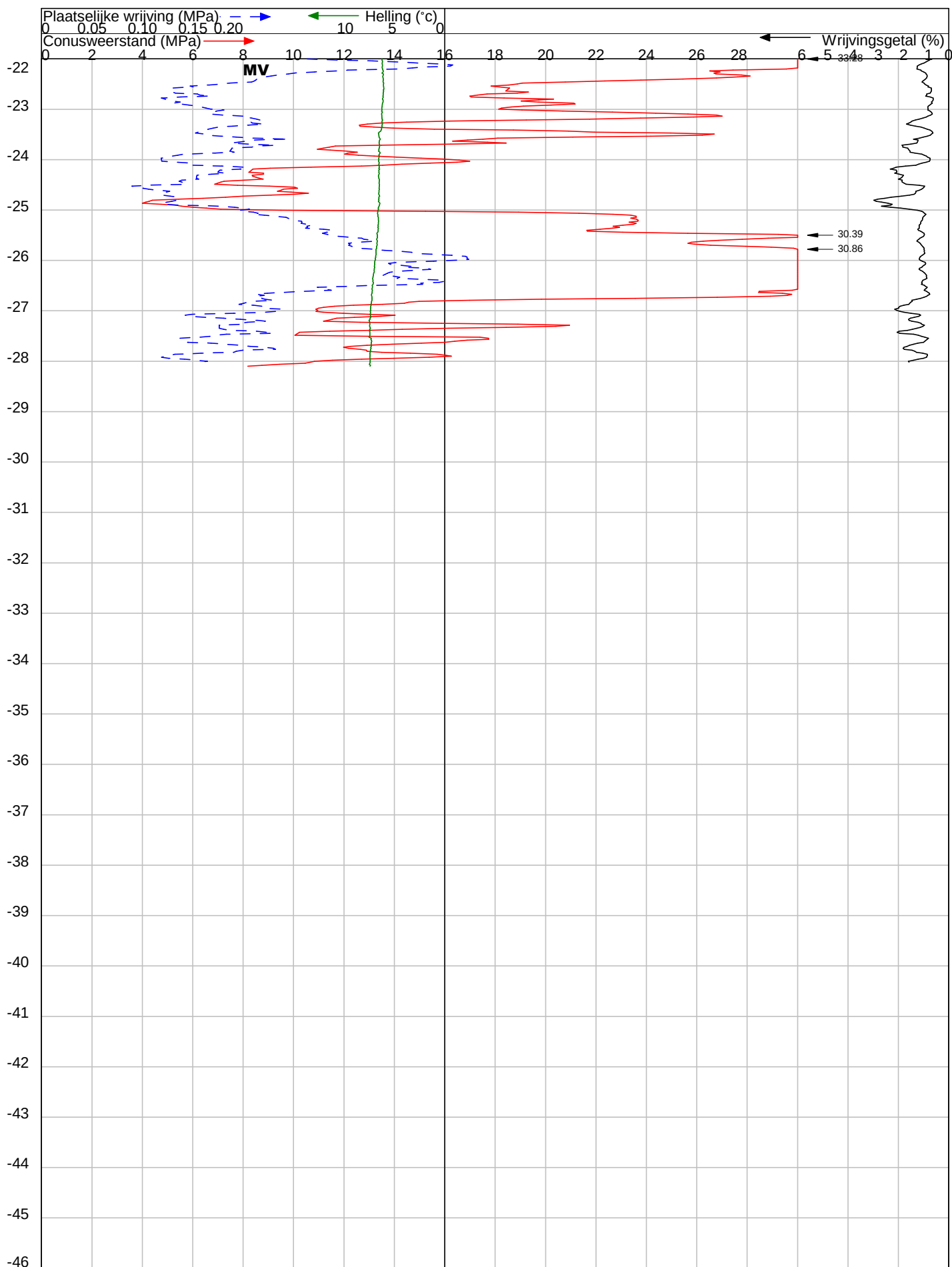
HELLINGOPNEMER : Nr. :

EINDWAARDE HELLING : 7.416695

OPMERKING : Grondwaterstand=1.30m mv.-

Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl

DIEPTE IN METERS T.O.V. N.A.P.



OPDRACHT NR : 32153

SONDERING : 1

DATUM : 9-2-2021 TIJD : 14:42

OPDRACHTGEVER : Dhr Kuijstermans..

OMSCHRIJVING : Standdaarbuiten : Veerstraat 16

SONDEERMEESTER : Carlo van Peer

REFERENTIE NIVO : 1.81 m.t.o.v. N.A.P.

CONUS TYPE : I-CFXY-10 Nr. : 180701

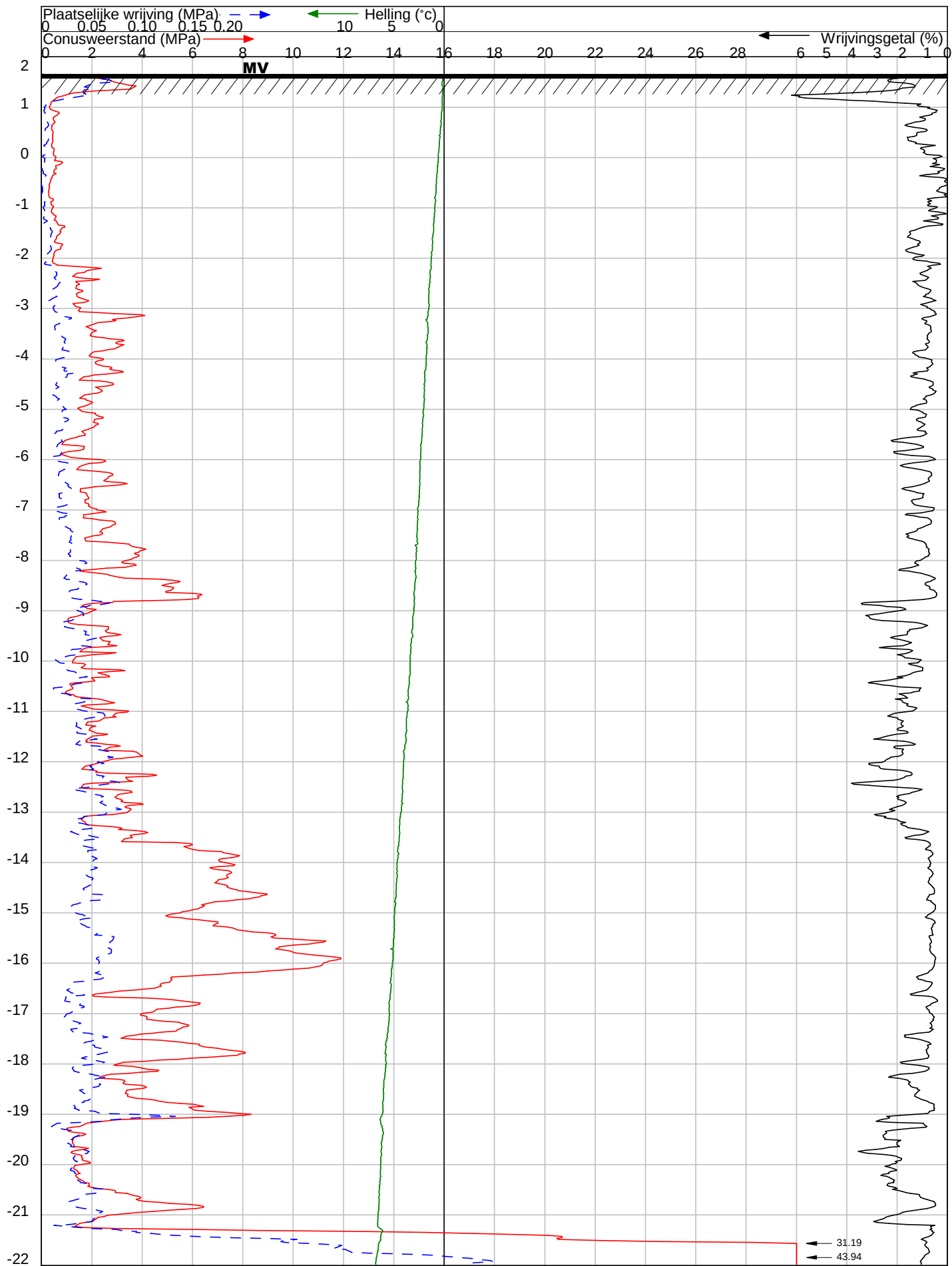
HELLINGOPNEMER : Nr. :

EINDWAARDE HELLING : 7.416695

OPMERKING : Grondwaterstand=1.30m mv-.

Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl

DIEPTE IN METERS T.O.V. N.A.P.



OPDRACHT NR : 32153

SONDERING : 2

DATUM : 9-2-2021 TIJD : 13:52

OPDRACHTGEVER : Dhr Kuijstermans..

OMSCHRIJVING : Standdaarbuiten : Veerstraat 16

SONDEERMEESTER : Carlo van Peer

REFERENTIE NIVO : 1.66 m.t.o.v. N.A.P.

CONUS TYPE : I-CFXY-10 Nr. : 180701

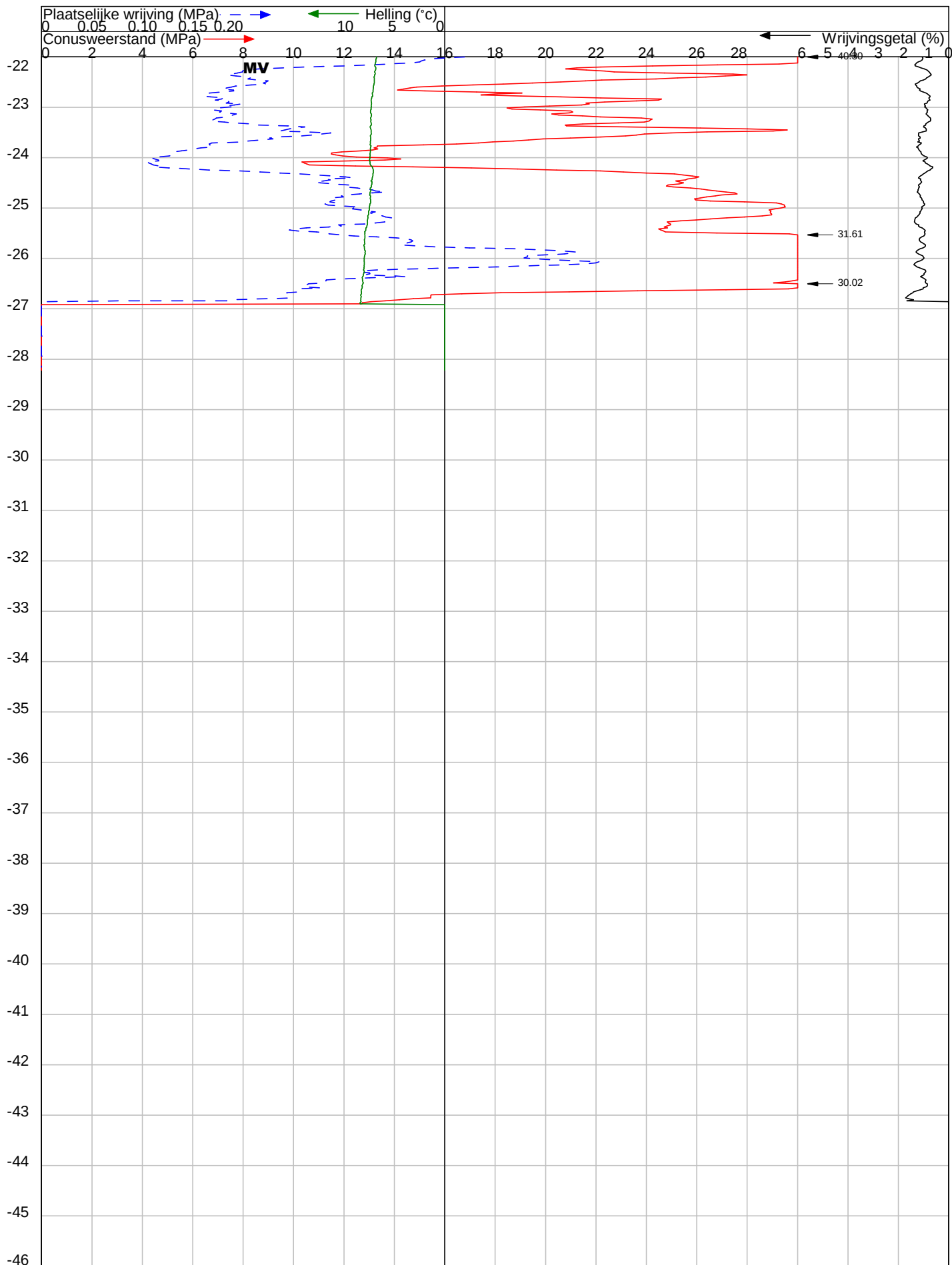
HELLINGOPNEMER : Nr. :

EINDWAARDE HELLING : 0.0

OPMERKING :

Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl

DIEPTE IN METERS T.O.V. N.A.P.



OPDRACHT NR : 32153

SONDERING : 2

DATUM : 9-2-2021 TIJD : 13:52

OPDRACHTGEVER : Dhr Kuijstermans..

OMSCHRIJVING : Standdaarbuiten : Veerstraat 16

SONDEERMEESTER : Carlo van Peer

REFERENTIE NIVO : 1.66 m t.o.v. N.A.P.

CONUS TYPE : I-CFXY-10 Nr. : 180701

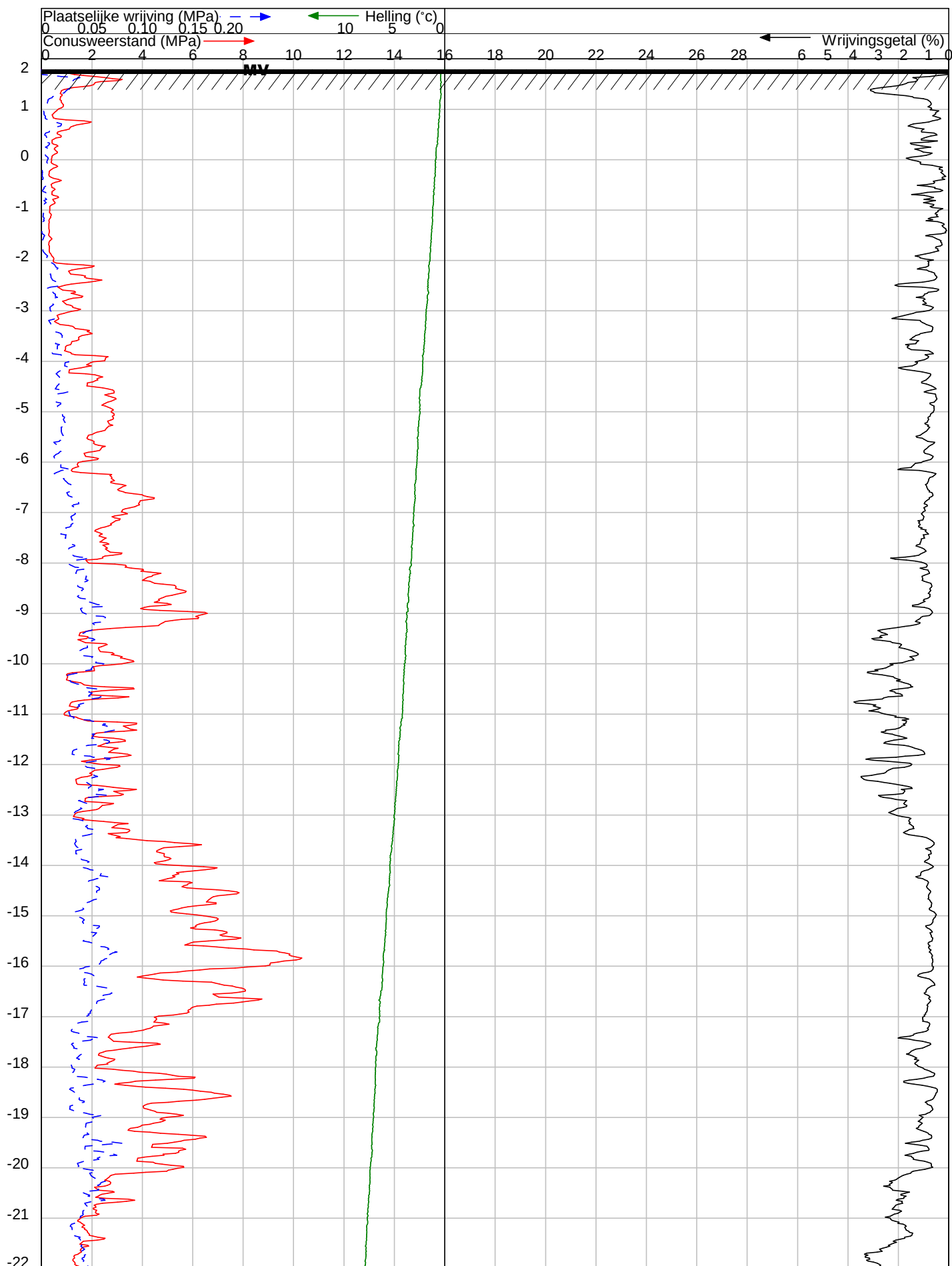
HELLINGOPNEMER : Nr. :

EINDWAARDE HELLING : 0.0

OPMERKING :

Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl

DIEPTE IN METERS T.O.V. N.A.P.



OPDRACHT NR : 32153

SONDERING : 3

DATUM : 9-2-2021 TIJD : 13:05

OPDRACHTGEVER : Dhr Kuijstermans..

OMSCHRIJVING : Standdaarbuiten : Veerstraat 16

SONDEERMEESTER : Carlo van Peer

REFERENTIE NIVO : 1.79 m.t.o.v. N.A.P.

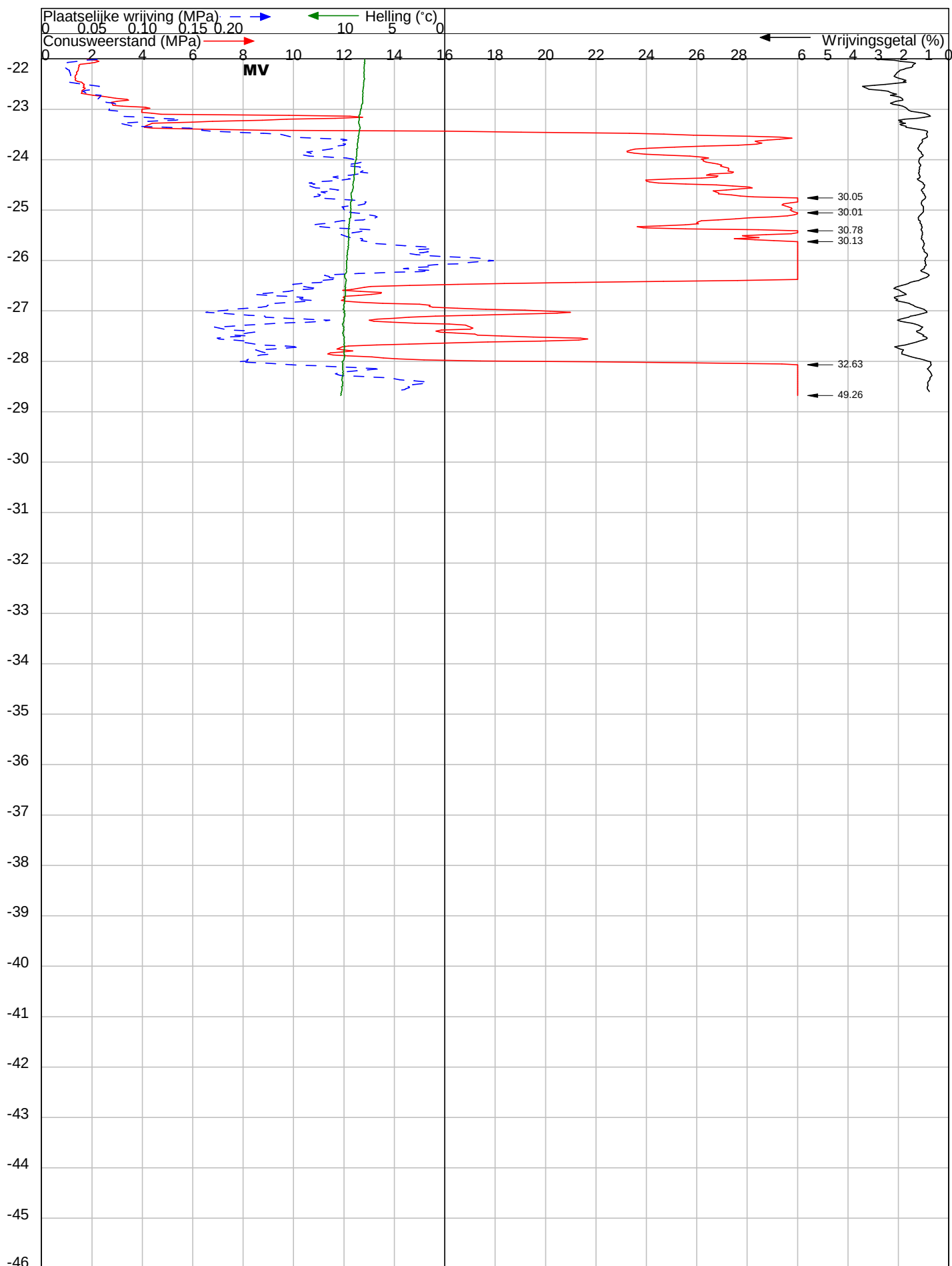
CONUS TYPE : I-CFXY-10 Nr. : 180701

HELLINGOPNEMER : Nr. :

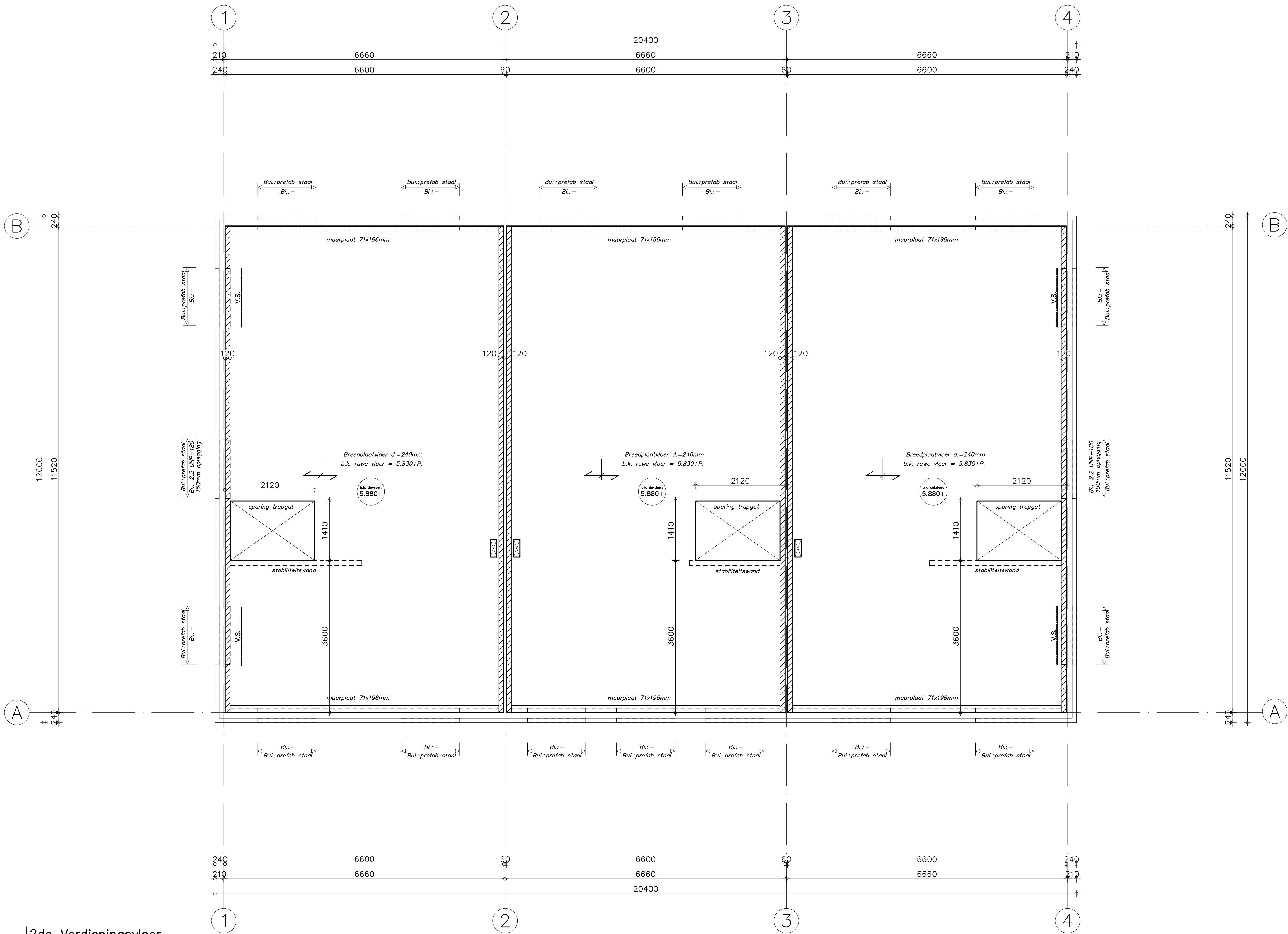
EINDWAARDE HELLING : 10.33727

OPMERKING :

Konings Grondboorbedrijf BV tel 0165-540167 mail: info@sonderingen.nl



OPDRACHT NR : 32153		SONDEERMEESTER : Carlo van Peer	
SONDERING : 3		REFERENTIE NIVO : 1.79 m t.o.v. N.A.P.	
DATUM : 9-2-2021 TIJD : 13:05		CONUS TYPE : I-CFXY-10 Nr. : 180701	
OPDRACHTGEVER : Dhr Kuijstermans..		HELLINGOPNEMER : Nr. :	
OMSCHRIJVING : Standdaarbuiten : Veerstraat 16		EINDWAARDE HELLING : 10.33727	
		OPMERKING :	

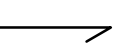


Renvooi

- Staalbehandeling binnenstaal: stralen en lasmenie
- Staalbehandeling in het zicht komend binnenstaal: stralen + coaten
- Staalbehandeling lateien en buitenstaal: thermisch verzinken vlg. NEN 1275.
- Staalbehandeling in het zicht komend buitenstaal: thermisch verzinken vlg. NEN 1275.
- Thermisch verzinken vlg. geldende NEN-normen en voorschriften.
- Voor behandeling reinigen, vet, roest en washuid verwijderen.
- Beschadigingen bijwerken
- Stalen onderdelen onder Peil extra behandelen met Sika Inertol (o.g.).
- Dilatatievoegen in metselwerk volgens opgave leverancier steenachtige materialen.
- Indeling van rioleringen zijn onder voorbehoud, e.e.a. in afwachting op definitieve indelingen van de diversen ruimtes.
- Vloer t.p.v. stalen kolommen uitsparen.
- Stellingen d.m.v. krimparme mortel
- Staalkwaliteit S235
- Boutenkwaliiteit 8,8 (glans verzinkt)
- Ankerkwaliiteit 4,6
- Lassen minimaal a=4mm
- Houtkwaliiteit C24
- Binnenmetselwerk: kalkzandsteen

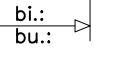
Tenzij anders vermeld!
zie tevens bijbehorende
statische berekening.

 = b.k. zand-cement dekvloer

 = overspanningsrichting vloerelementen

 = dragende kalkzandsteen wand op vloer

 = niet dragende kalkzandsteen wand op vloer

 = lateien, bi: = lateien binnenblad
bu: = lateien buitenblad

BREEDPLAATVLOER

BETON STERTEKLASSE : n.t.b.
MILIEUKLASSE : XC2
GROOTSTE KORRELAFM. (D) : 31.5 MM
CEMENTSOORT : CEM III/B 32.5 LH HS
MAX. WATERCEMENTFACTOR : 0,55
STAALSOORT : B500B

 aanduiding
wapening

BETONDEKKING VOLGENS NEN-EN 1992 EUROCODE 2

MILIEUKLASSE PLAAT, WAND BALK, POER, KOLOM

CONSOLE

XC1 15 25 30

XC2 T/M XC4 25 30 35

OPMERKINGEN :
BETONWERK: uitvoering betonwerk volgens
NEN-EN 206-1 en NEN 8005

OP DE MINIMALE BETONDEKKINGEN IS EEN TOESLAG VAN
5MM VAN TOEPASSING IN GEVAL VAN EEN NABEWERKT
OPPERVLAK OF EEN ONCONTROLEERBAAR OPPERVLAK

VEREISTE MIN. KUBUSDRIJKSTERKTE BIJ

ONTKISTEN $\bar{\sigma}_y =$ N/MM²

Tekeningen en berekeningen vloeren door vloerleverancier.
Tekeningen en berekeningen ter goedkeuring voor-
leggen aan directie.

Let op, aangegeven sparingen zijn indicatief.
Definitieve posities en afmetingen volgens op-
gave aannemer en installateur.

Tekeningen/berekeningen derden

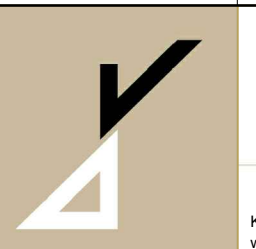
Alle tekeningen en/of berekeningen van derden dienen ter goedkeuring voor-
gelegd te worden aan de directie.

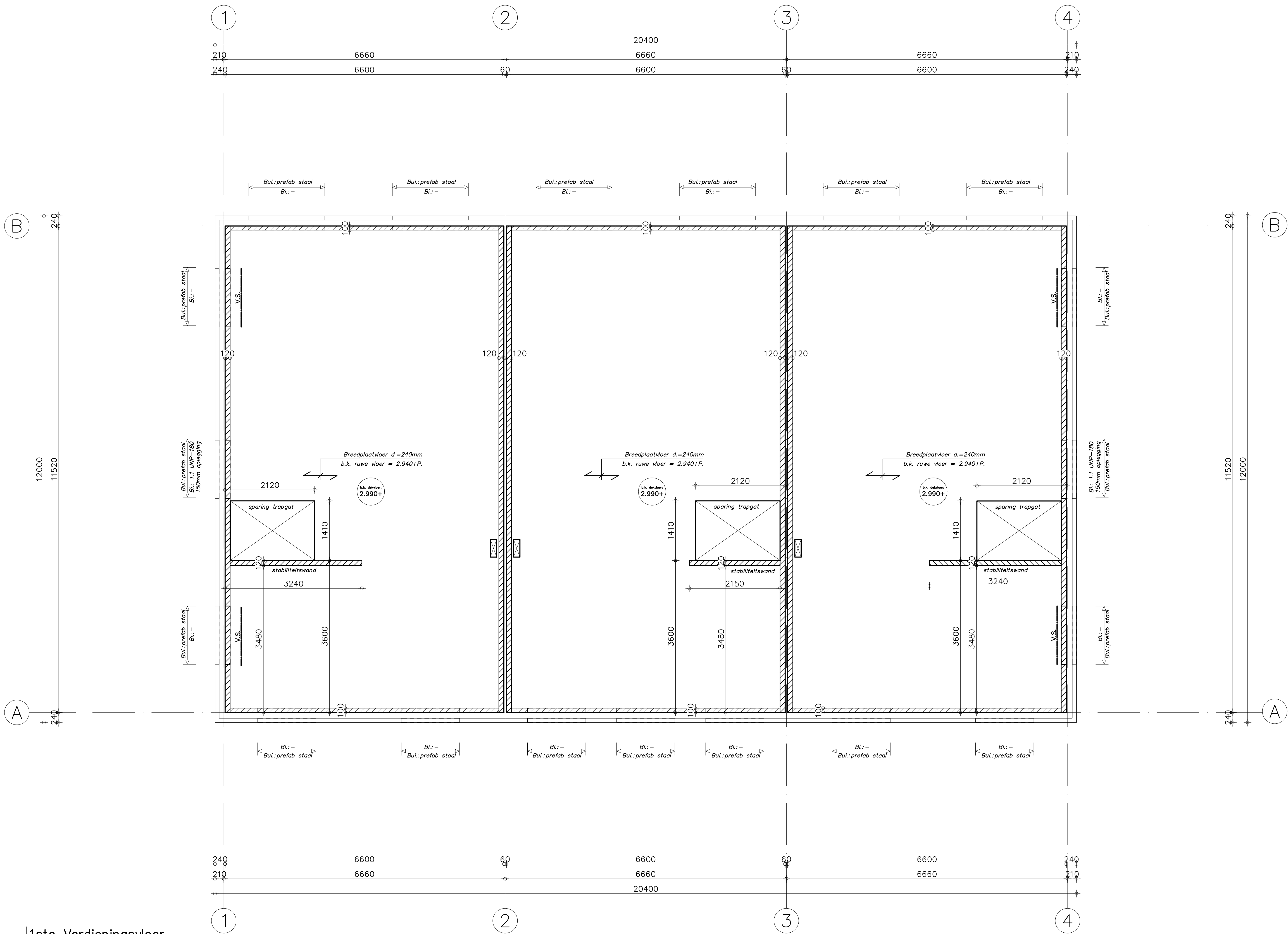
ALLE MATEN IN HET WERK CONTROLEREN !!!

Peil = 0.000+

Peil = b.k. dekvloer begane grond

Definitieve Peil uitzetten i.o.m. gemeente

Wijziging E		Gew.	
Wijziging D		Gew.	
Wijziging C		Gew.	
Wijziging B		Gew.	
Wijziging A		Gew.	
Schaal	1:50	Get. T. Hommel	03-02-2021
Project	Nieuwbouw van 3 woningen gelegen a.d. veerstraat te Standdaarbuiten		
Onderdeel	Constructie 2e Verdiepingsvloer		
Opdrachtgever	Dhr. Kuijstermans		
Architect	TenBrasWestinga		
 Kerkhofweg 5 4835 GA Breda 076 - 5602070 www.sterk-adviesbureau.nl info@sterk-adviesbureau.nl	Projectnummer		13902
	Tekeningnummer		02



1ste Verdiepingsvloer

1:50

Renvooi

- Staalbehandeling binnenstaal: stralen en lasmenie
- Staalbehandeling in het zicht komend binnenstaal: stralen + coaten
- Staalbehandeling lateien en buitenstaal: thermisch verzinken vlg. NEN 1275.
- Staalbehandeling in het zicht komend buitenstaal: thermisch verzinken vlg. NEN 1275.
- Thermisch verzinken vlg. geldende NEN-normen en voorschriften.
- Voor behandeling reinigen, vet, roest en washuid verwijderen.
- Beschadigingen bijwerken
- Stalen onderdelen onder Peil extra behandelen met Sika Inertol (o.g.).
- Dilatatievoegen in metselwerk volgens opgave leverancier steenachtige materialen.
- Indeling van rioleringen zijn onder voorbehoud, e.e.a. in afwachting op definitieve indelingen van de diversen ruimtes.
- Vloer t.p.v. stalen kolommen uitsparen.
- Stellingen d.m.v. krimparme mortel
- Staalkwaliteit S235
- Boutenkwaliiteit 8,8 (glans verzinkt)
- Ankerkwaliiteit 4,6
- Lassen minimaal a=4mm
- Houtkwaliiteit C24
- Binnenmetselwerk: kalkzandsteen

Tenzij anders vermeld!
zie tevens bijbehorende
statische berekening.

- = b.k. zand-cement dekvloer
- = overspanningsrichting vloerelementen
- = dragende kalkzandsteen wand op vloer
- = niet dragende kalkzandsteen wand op vloer
-

BREEDPLAATVLOER

BETON STERKTEKLASSE	: n.t.b.					aanduiding wapening
MILIEUKLASSE	: XC2					
GROOTSTE KORRELAFM. (D)	: 31.5 MM					
CEMENTSOORT	: CEM III/B 32.5 LH HS					
MAX. WATERCEMENTFACTOR	: 0.55					
STAALSOORT	: B500B					
OPMERKINGEN :						
BETONWERK: uitvoering betonwerk volgens NEN-EN 206-1 en NEN 8005		OP DE MINIMALE BETONDEKKINGEN IS EEN TOESLAG VAN 5MM VAN TOEPASSING IN GEVAL VAN EEN NABEWERKT OPPERVLAK OF EEN ONCONTROLEERBAAR OPPERVLAK				
		VEREISTE MIN. KUBUSDRIJKSTERKTE BIJ ONTKISTEN $\bar{\sigma}_s =$ N/MM ²				
		BETONDEKKING VOLGENS NEN-EN 1992 EUROCODE 2				
		MILIEUKLASSE	PLAAT, WAND	BALK, POER, CONSOLE	KOLOM	
		X0	—	—	—	
		XC1	15	25	30	
		XC2 T/M XC4	25	30	35	

Tekeningen en berekeningen vloeren door vloerleverancier.
Tekeningen en berekeningen ter goedkeuring voor-
leggen aan directie.

Let op, aangegeven sparingen zijn indicatief.
Definitieve posities en afmetingen volgens op-
gave aannemer en installateur.

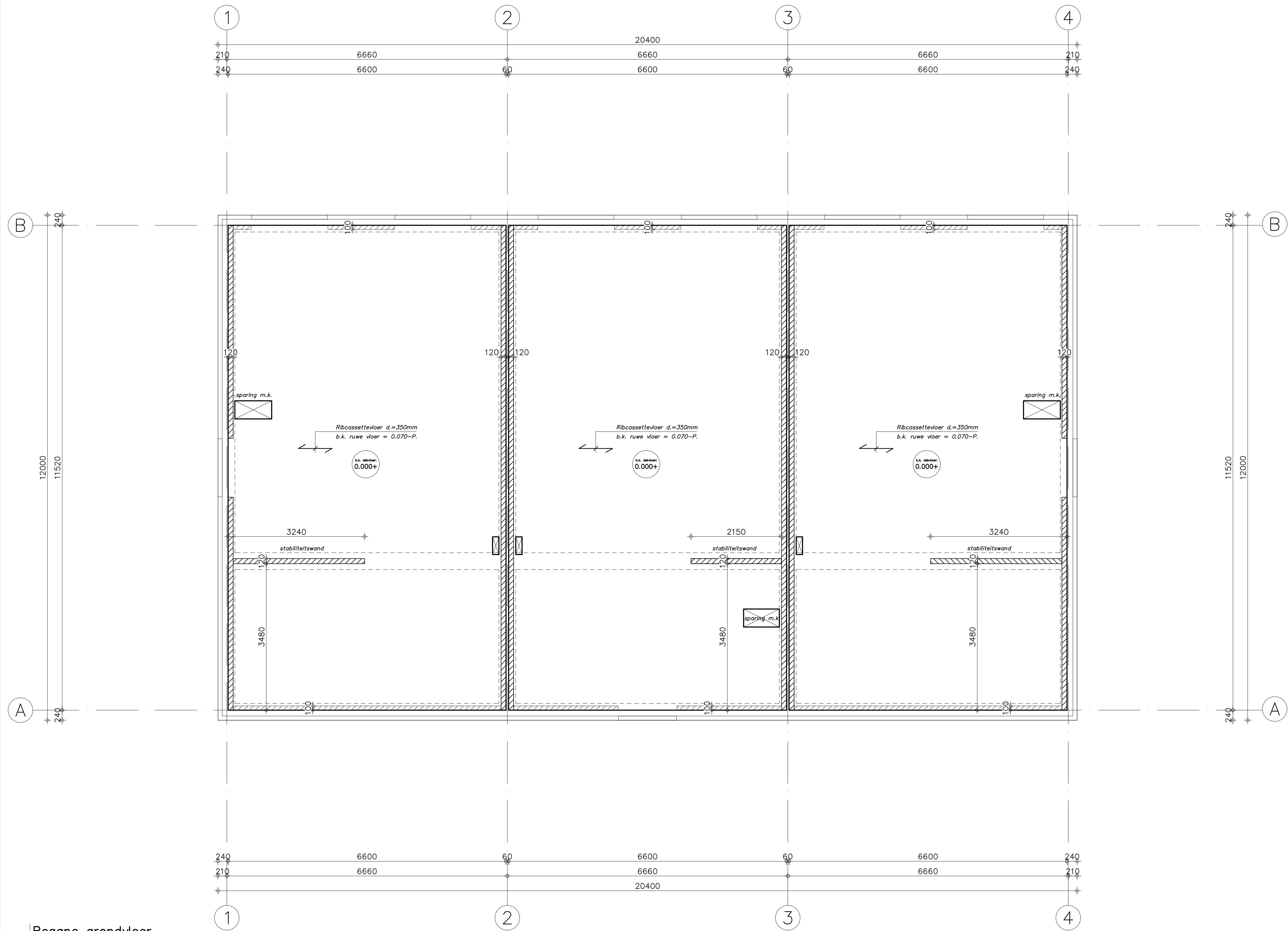
Tekeningen/berekeningen derden

Alle tekeningen en/of berekeningen van derden dienen ter goedkeuring voor-
gelegd te worden aan de directie.

ALLE MATEN IN HET WERK CONTROLEREN !!!

Peil = 0.000+
Peil = b.k. dekvloer begane grond
Definitieve Peil uitzetten i.o.m. gemeente

Wijziging E		Gew.	
Wijziging D		Gew.	
Wijziging C		Gew.	
Wijziging B		Gew.	
Wijziging A		Gew.	
Schaal	1:50	Get. T. Hommel	03-02-2021
Project	Nieuwbouw van 3 woningen gelegen a.d. veerstraat te Standdaarbuiten		
Onderdeel	Constructie 1e Verdiepingsvloer		
Opdrachtgever	Dhr. Kuijstermans		
Architect	TenBrasWestinga		
 Kerkhofweg 5 4835 GA Breda 076 - 5602070 www.sterk-adviesbureau.nl info@sterk-adviesbureau.nl		Projectnummer 13902	Tekeningnummer 03



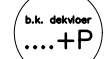
Begane grondvloer

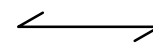
1:50

Renvooi

- Staalbehandeling binnenstaal: stralen en lasmenie
- Staalbehandeling in het zicht komend binnenstaal: stralen + coaten
- Staalbehandeling lateien en buitenstaal: thermisch verzinken vigs. NEN 1275.
- Staalbehandeling in het zicht komend buitenstaal: thermisch verzinken vigs. NEN 1275.
- Thermisch verzinken vigs. geldende NEN-normen en voorschriften.
- Voor behandeling reinigen, vet, roest en washuid verwijderen.
- Beschadigingen bijwerken
- Stalen onderdelen onder Peil extra behandelen met Sika Inertol (o.g.).
- Dilatatievoegen in metselwerk volgens opgave leverancier steenachtige materialen.
- Indeling van rioleringen zijn onder voorbehoud, e.e.a. in afwachting op definitieve indelingen van de diversen ruimtes.
- Vloer t.p.v. stalen kolommen uitsparen.
- Stellingen d.m.v. krimparme mortel
- Staalkwaliteit S235
- Boutenkwaliiteit 8.8 (glans verzinkt)
- Ankerkwaliiteit 4.6
- Lassen minimaal a=4mm
- Houtkwaliiteit C24
- Binnenmetselwerk: kalkzandsteen

Tenzij anders vermeld!
zie tevens bijbehorende
statische berekening.

 = b.k. zand-cement dekvloer

 = overspanningsrichting vloerelementen

 = dragende kalkzandsteen wand op vloer

 = niet dragende kalkzandsteen wand op vloer

m.k. = meterkast

Tekeningen en berekeningen vloeren door vloerleverancier.
Tekeningen en berekeningen ter goedkeuring voor-
leggen aan directie.

Let op, aangegeven sparingen zijn indicatief.
Definitieve posities en afmetingen volgens op-
gave aannemer en installateur.

Tekeningen/berekeningen derden

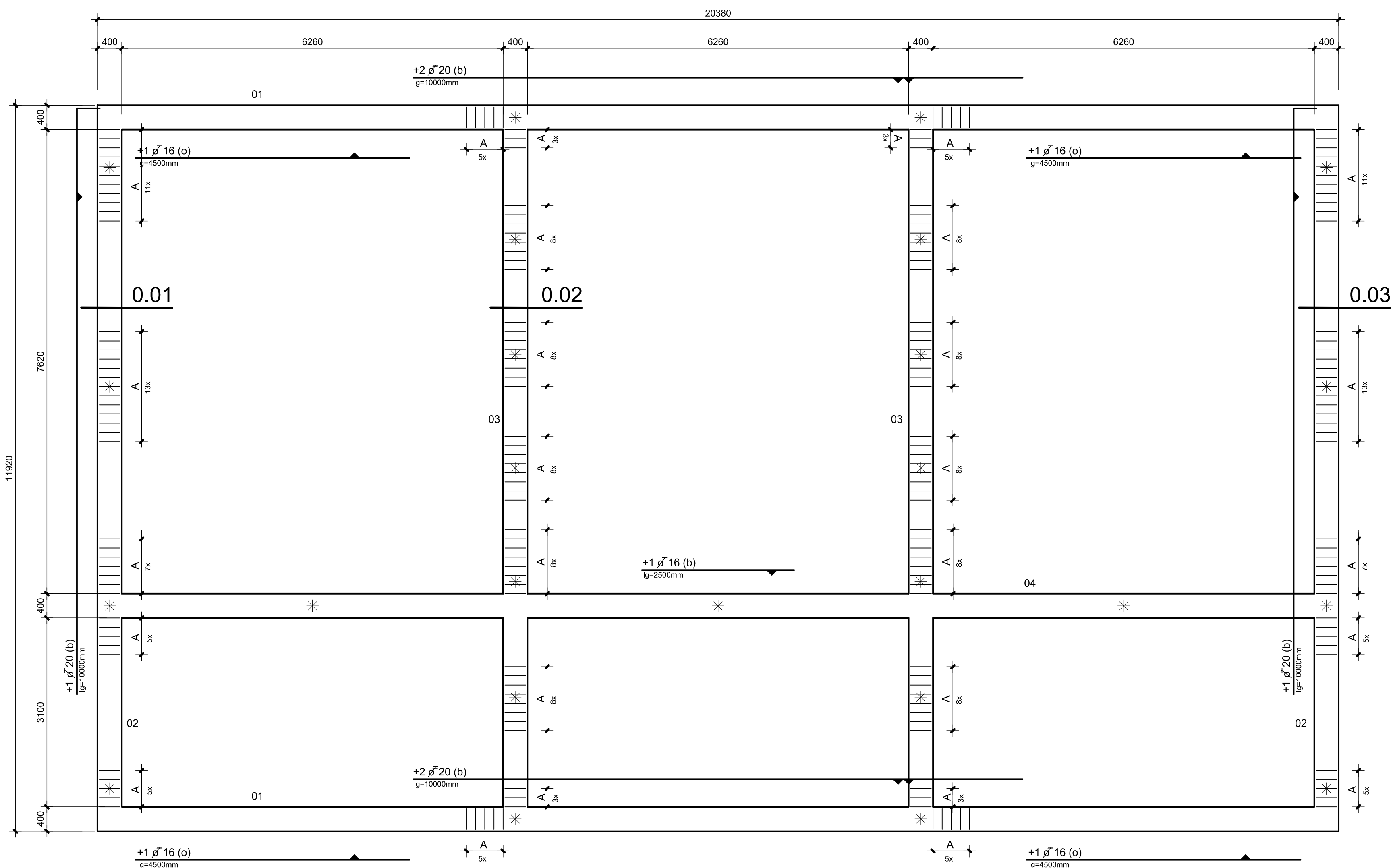
Alle tekeningen en/of berekeningen van derden dienen ter goedkeuring voor-
gelegd te worden aan de directie.

ALLE MATEN IN HET WERK CONTROLEREN !!!

Peil = 0.000+

Peil = b.k. dekvloer begane grond
Definitieve Peil uitzetten i.o.m. gemeente

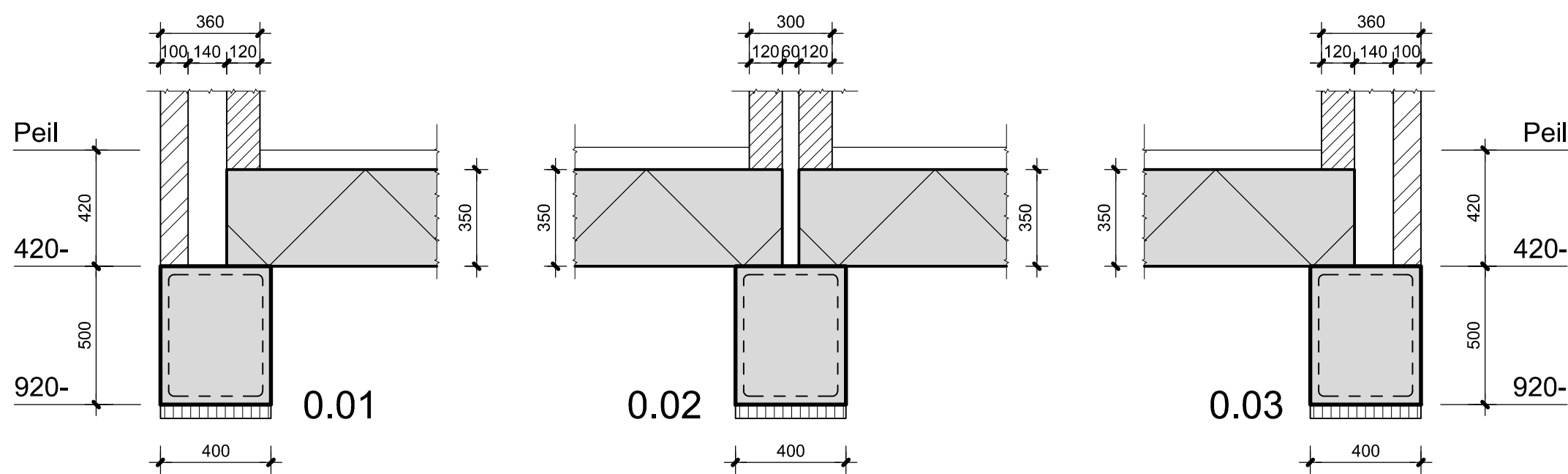
Wijziging E		Gew.	
Wijziging D		Gew.	
Wijziging C		Gew.	
Wijziging B		Gew.	
Wijziging A		Gew.	
Schaal	1:50	Get. T. Hommel	03-02-2021
Project	Nieuwbouw van 3 woningen gelegen a.d. veerstraat te Standdaarbuiten		
Onderdeel	Constructie begane grondvloer		
Opdrachtgever	Dhr. Kuijstermans		
Architect	TenBrasWestinga		



Fundering op palen

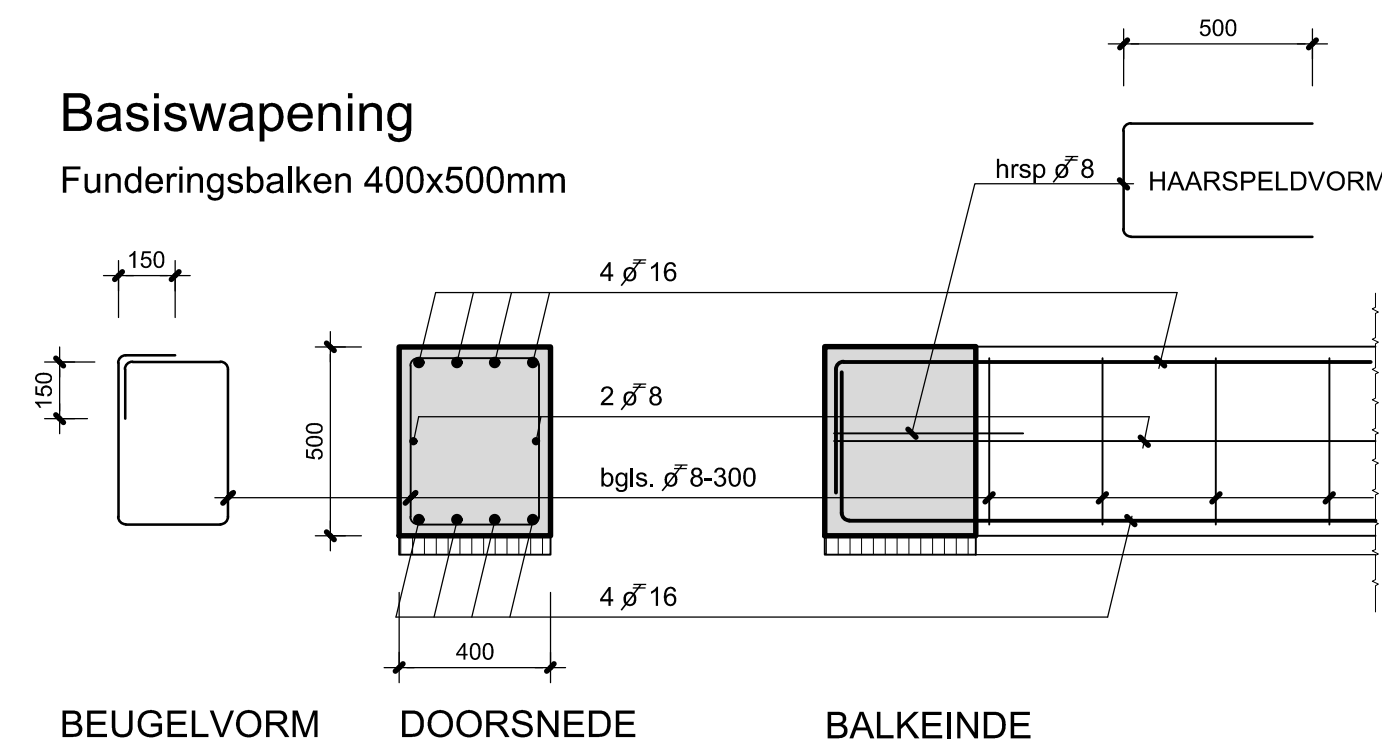
Alle balken H = 500mm; b.k. balk =420-

Basiswapening zie details, bijlegwapening zie overzicht



Basiswapening

Funderingsbalken 400x500mm



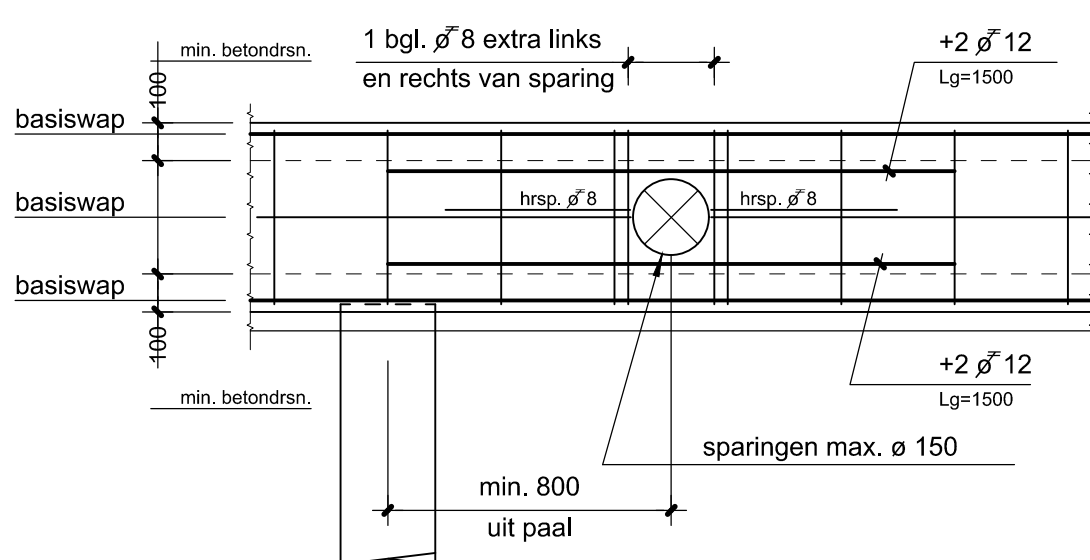
Minimale verankeringslengte = $67 \times \varnothing k, m$
Lassen van de bovenstaven tussen de palen
Lassen van de onderstaven boven de palen

Afwijkende beugelafstanden:
A = bgls $\varnothing$ 8-150

$\begin{matrix} A \\ \dots x \end{matrix}$ = bgls type
= aantal bgls

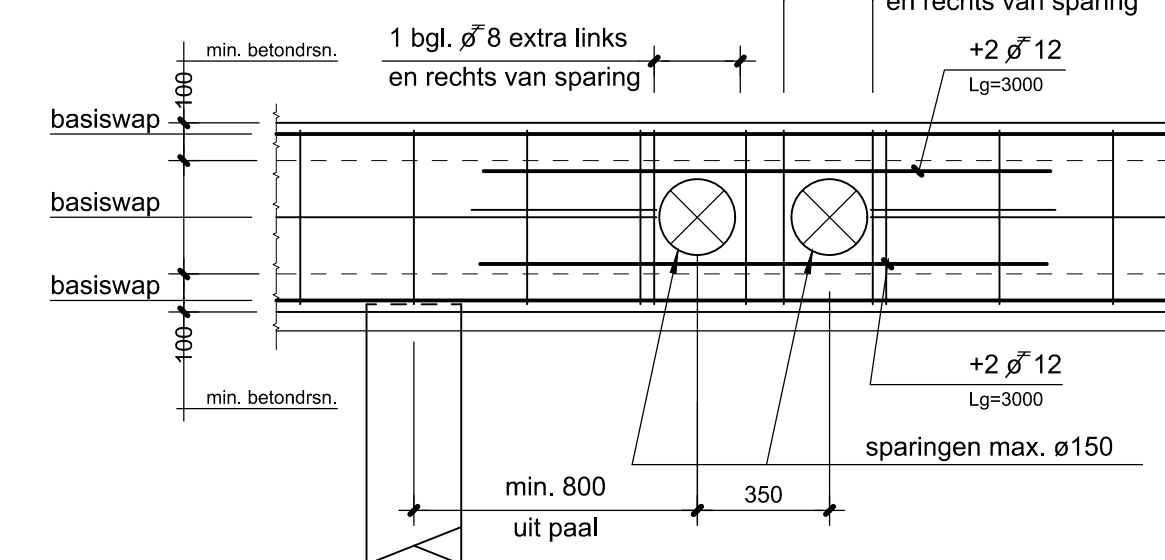
Principedetail sparigen in funderingsbalk

Enkele sparing



Principedetail sparigen in funderingsbalk

Dubbele sparing



Palenplan

Mortelschroefpaal							
Type	Paal-afmeting (in mm)	O.k. fundering (mm t.o.v. Peil)	B.k. paal (mm t.o.v. Peil)	Paalpuntniveau t.o.v. NAP (mm)		Subtotaal	
				24250-	25000-		
	ø 400	920-	900-	12 st.	13 st.	st.	25 st.

Totaal = 25 stuks

Sonderingen

REF. = b.k. as put VEERSTRAAT (2,02m¹ + NAP)

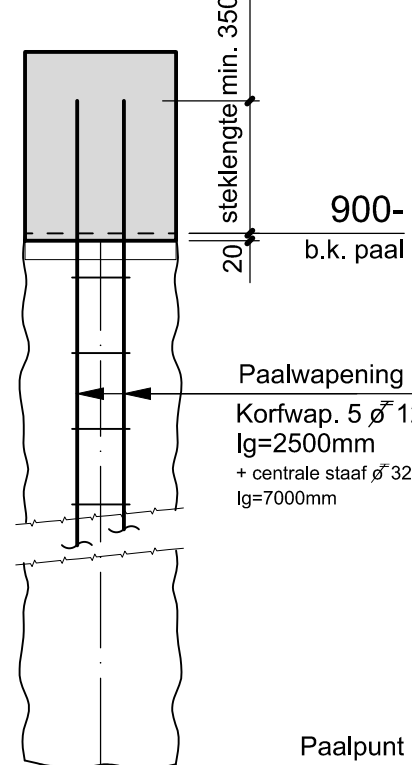
voor sonderingen zie opdracht nummer:

- 32153 d.d. 09-02-2021 van Konings Grondboorbedrijf b.v.

Reeds uitgevoerde sondering

Principe paaldetail

Mortelschroefpaal ø 400



- Tekeningen + berekeningen van alle prefab onderdelen te verzorgen door leverancier c.q. fabrikant.

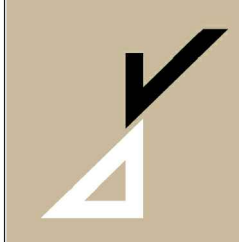
Beton: kwaliteit: C20/25	Ontk. sterkte: 25 N/mm ²		Betonstaal B500B				buitenste laag bovenmet tweede laag bovenmet buitenste laag ondermet tweede laag ondermet	
Milieuklasse betondekking op de buitenste wapening :								
Onderdeel	boven	onder	overig		alle			
Balk, poer					XC2 30			
Plaat								
Onderdeel	binnen	buiten	overig		alle			
Wand								
Kolom								

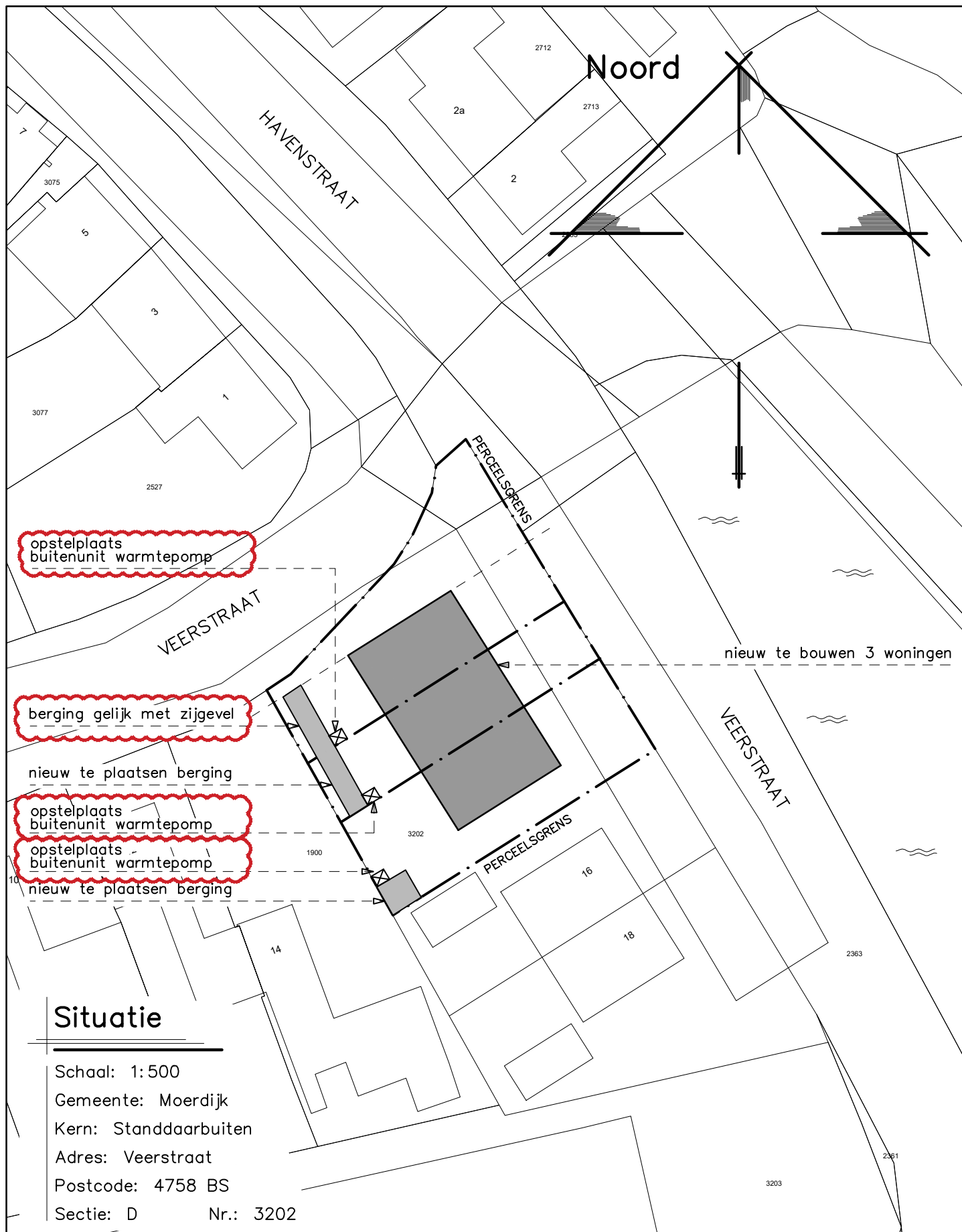
EXTRA DEKKING	
oncontroleerbaar	+5 mm
na controleerbaar oppervlak	+5 mm

UITVOERING VOLGENS	
NEN-EN 206-1 en NEN 8005	
WERKvloER D=50 mm	

Wijziging E		Gew.	
Wijziging D		Gew.	
Wijziging C		Gew.	
Wijziging B		Gew.	
Wijziging A		Gew.	
Schaal	1:50 1:20	Get. ing. L.Y.S. Damen	02-04-2021

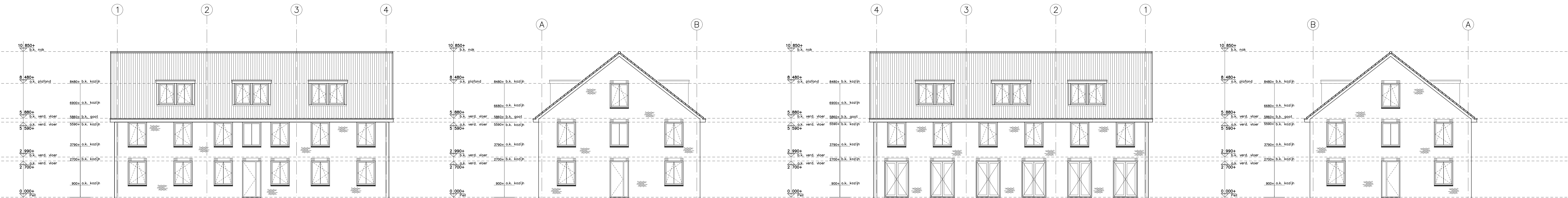
Project	Nieuwbouw 3 woningen aan de Veerstraat te Standdaarbuiten		
Onderdeel	Fundering en palenplan		
Opdrachtgever	Dhr. Kuijstermans		
Architect	TenBrasWestinga		

 Kerkhofweg 5 4802 GA Breda 0161 - 593370 www.sterkadviesbureau.nl info@sterkadviesbureau.nl	Projectnummer		13902
	Tekeningnummer		05

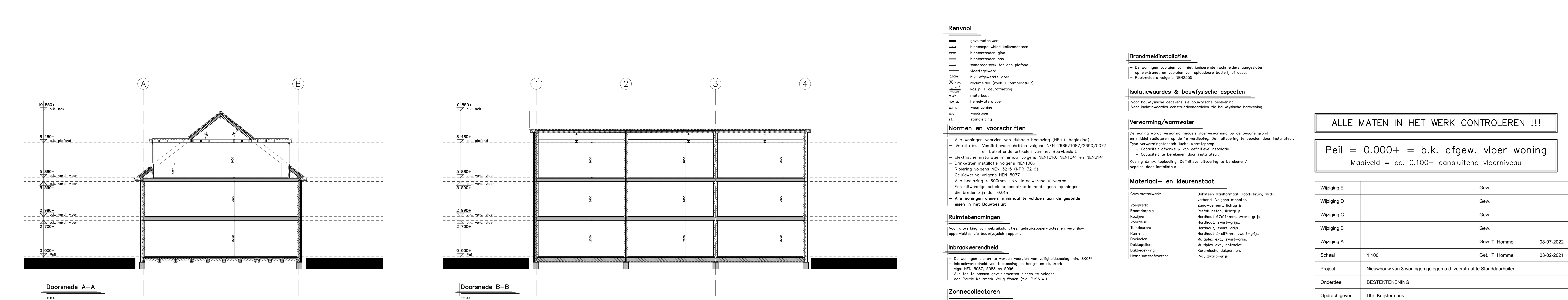
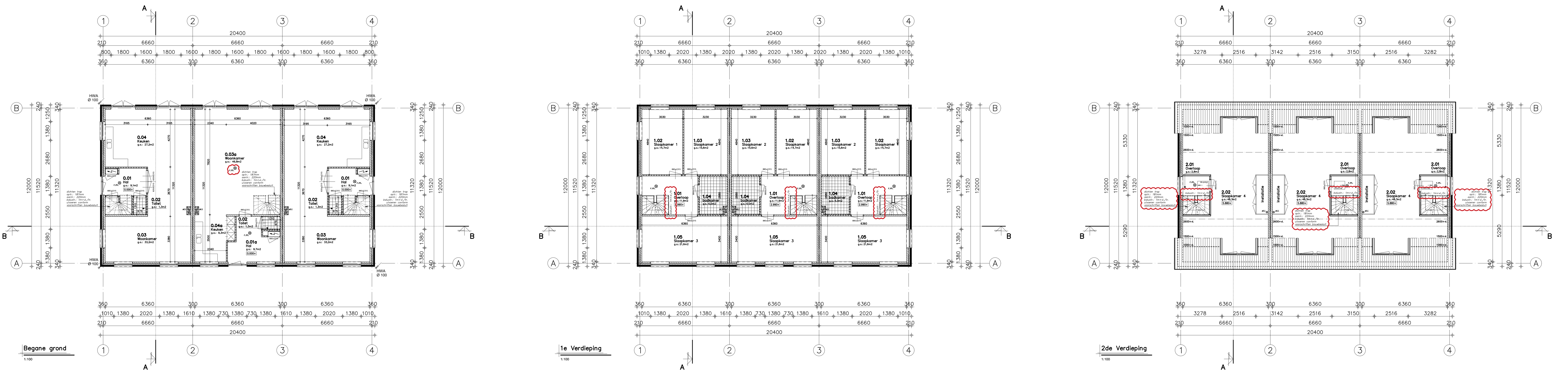


 STERK ADVIESBUREAU VOOR BOUWCONSTRUCTIES	Projectnummer 13902
	Tekeningnummer B00

Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl



Voorgevel
Rechter zijgevel
Achtergevel
Linker zijgevel



Doorsnede A-A
Doorsnede B-B

Renvooi

- gewelwetswerk
- binnenopweldblad kalkzandsten
- binnenwanden gibo
- binnenwanden hsb
- wandtegels tot aan plafond
- vloertegelwerk
- b.k. afgewerkte vloer
- ruimteverw. (rook + temperatuur)
- o.m.
- kozijn + deurmeting
- meterkast
- h.w.a.
- h.w.a.
- w.m.
- w.d.
- standleiding
- stl.

Normen en voorschriften

- Alle woningen voorzien van dubbele beglazing (HR++ beglazing)
- Ventilatie: Ventilatievoorschriften volgens NEN 2686/1087/2690/5077 en betreffende artikelen van het Bouwbesluit
- Elektrische installatie minimaal volgens NEN1010, NEN1041 en NEN3141
- Drinkwater installatie volgens NEN1006
- Risicering volgens NEN 3215 (NPR 3216)
- Geluidwering volgens NEN 5077
- Alle beglazing < 600mm t.o.v. latselverder uitvoeren
- Een uitwendige scheidingconstructie heeft geen openingen die breder zijn dan 0,01m
- Alle woningen dienen minimaal te voldoen aan de gestelde eisen in het Bouwbesluit

Inbraakwerendheid

- De woningen dienen te worden voorzien van veiligheidsbeslag min. SKG++
- Inbraakwerendheid van toepassing op hang- en sluitwerk vgs. NEN 5087, 5088 en 5096
- Alle toe te passen beveiligingsmaatregelen dienen te voldoen aan Politie Keurmerk Veilig Wonen (z.g. P.V.V.W.)

Zonnecollectoren

- Ca. 4 PV panelen op dak achtergevel per woning
- Definitieve afmetingen en uitvoering vigs. opgave leverancier.

Ventilatie woning

- Mechanische toevoer en mechanische afvoer met warmterugwinning.
- De bouwtechnische berekening

Brandmeldinstallaties

- De woningen voorzien van niet ioniserende rookmelders aangesloten op elektronisch en voorzien van oplosbare batterij of accu.
- Rookmelders volgens NEN2555

Isolatiewaarden & bouwtechnische aspecten

Voor bouwtechnische gegevens zie bouwtechnische berekening.

Voor isolatiewaarden constructieonderdelen zie bouwtechnische berekening.

Verwarming/warmwater

De woning wordt verwarmd middels vloerverwarming op de begane grond en middel radiatoren op de 1e verdieping. Def. uitvoering te bepalen door installateur.

Type verwarmingstoestel: lucht-verwarming.

Capaciteit afhankelijk van definitieve installatie.

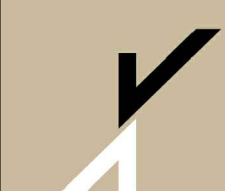
Keuring d.m.v. toepassing. Definitieve uitvoering te bepalen/bepalen door installateur.

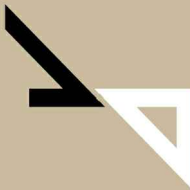
Materiaal- en kleurenstaaf

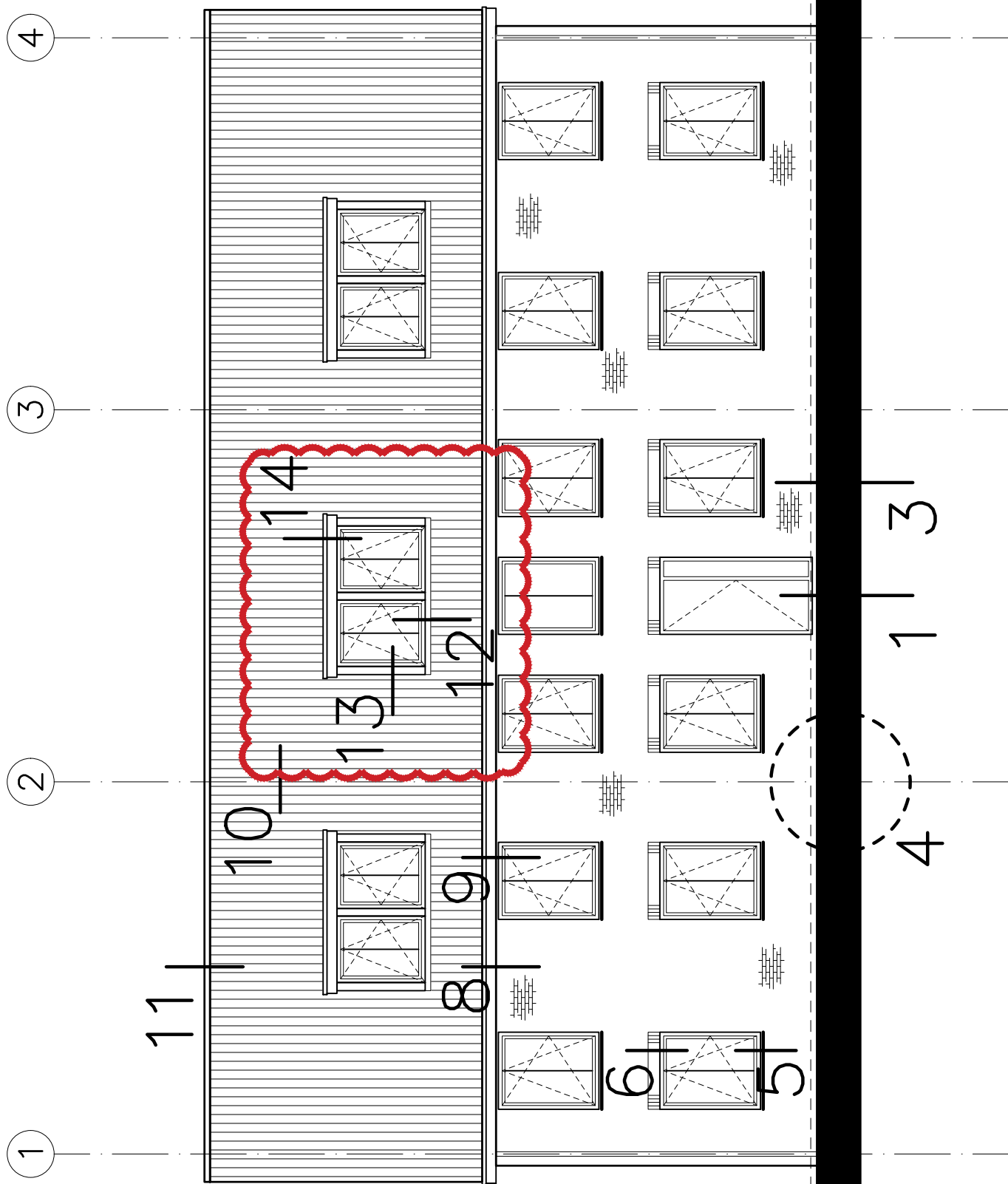
Gewelwetswerk:	Baksteen waalformaat, rood-bruin, wild-
Verband:	Volgens monster.
Voegwerk:	Zand-cement, lichtgrijs.
Randprofiel:	Profiel beton, lichtgrijs.
Kozijnen:	Hardhout 67x14mm, zwart-grijs.
Voordeur:	Hardhout, zwart-grijs.
Tuindeuren:	Hardhout, zwart-grijs.
Ramen:	Hardhout 54x67mm, zwart-grijs.
Blaasdeuren:	Multiplex ext., zwart-grijs.
Dakoplaten:	Multiplex ext., antraciet.
Dakbedekking:	Keramische dakpannen.
Heidevloerplanken:	Pvc, zwart-grijs.

ALLE MATEN IN HET WERK CONTROLLEREN !!!

Peil = 0.000+ = b.k. afgew. vloer woning
Maaipeil = ca. 0.100- aansluitend vloerniveau

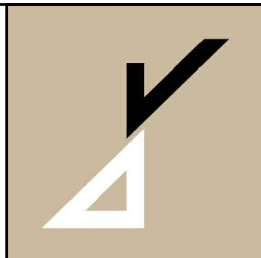
Wijziging E		Gew.	
Wijziging D		Gew.	
Wijziging C		Gew.	
Wijziging B		Gew.	
Wijziging A		Gew. T. Hommel	08-07-2022
Schaal	1:100	Get. T. Hommel	03-02-2021
Project	Nieuwbouw van 3 woningen gelegen a.d. veerstraat te Standaarbuiten		
Onderdeel	BESTEKTEKENING		
Opdrachtgever	Dhr. Kujstermans		
Architect	TenBrasWestinga		
		Projectnummer 13902 Tekeningnummer B01	
STERK ADVISENBUREAU VOOR BOUWCONSTRUCTIES Beekweg 11 4605 GA Breda 0167 - 460701 www.sterk-adviesbureau.nl info@sterk-adviesbureau.nl			

Wijziging E			Gew.	
Wijziging D			Gew.	
Wijziging C			Gew.	
Wijziging B			Gew.	
Wijziging A			Gew. T. Hommel	08-07-2022
Schaal	1:100		Get. T. Hommel	03-02-2021
Project	Nieuwbouw van 3 woningen gelegen a.d. veerstraat te Standdaarbuiten			
Onderdeel	BOUWKUNDIGE DETAILS			
Opdrachtgever	Dhr. Kuijstermans			
Architect	TenBrasWestinga			
	 ADVIESBUREAU VOOR BOUWCONSTRUCTIES		Projectnummer	
			13902	
			Tekeningnummer	
B02				
Kerkhofweg 5 4835 GA Breda 076 - 5602070 www.sterk-adviesbureau.nl info@sterk-adviesbureau.nl				



Voorgevel

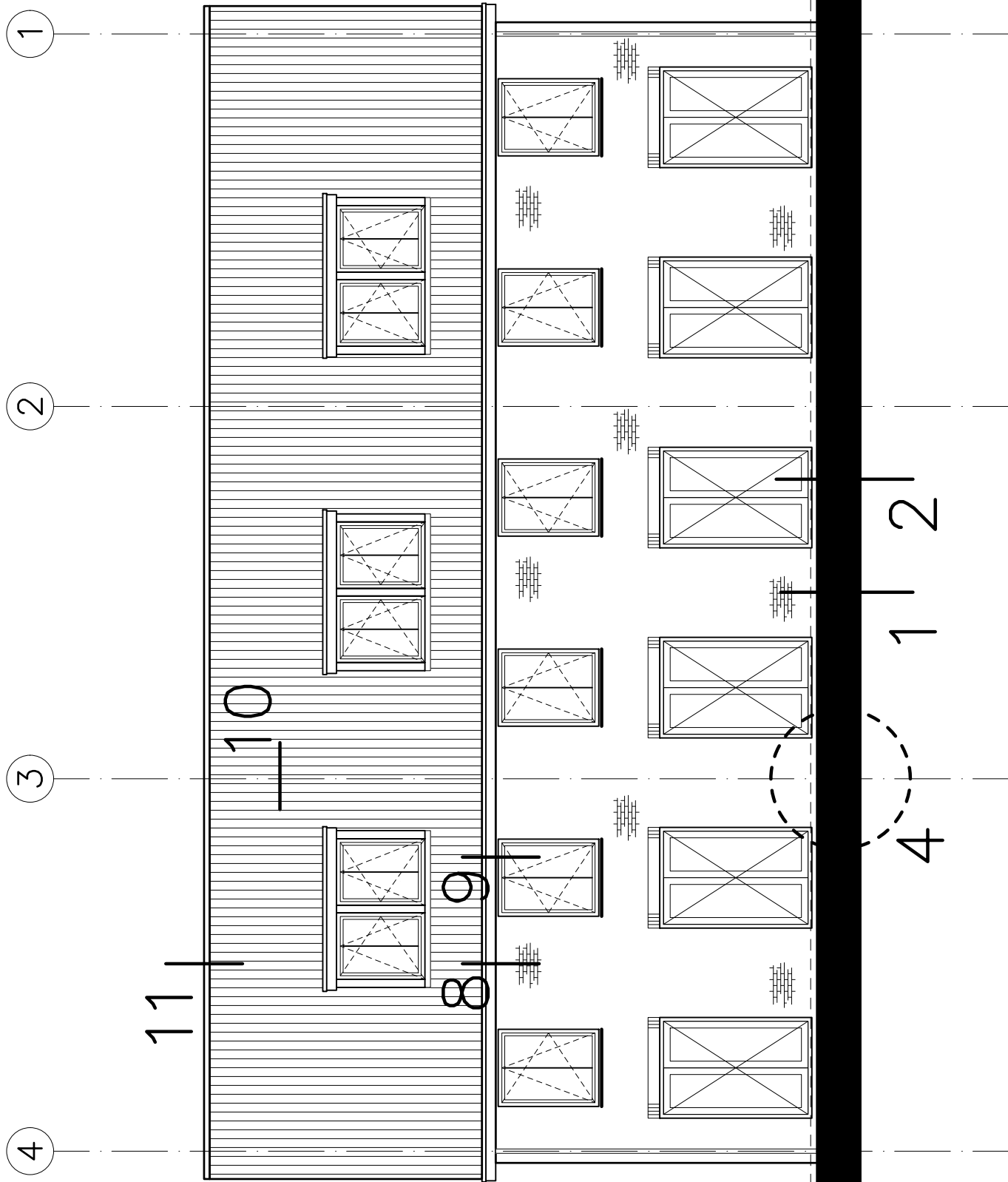
1:5



STERK
ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer
13902
Tekeningnummer
B02



Achtergevel

1:5



STERK
ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

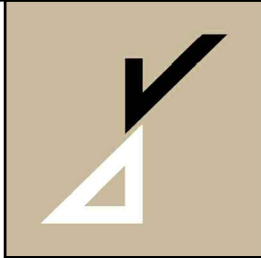
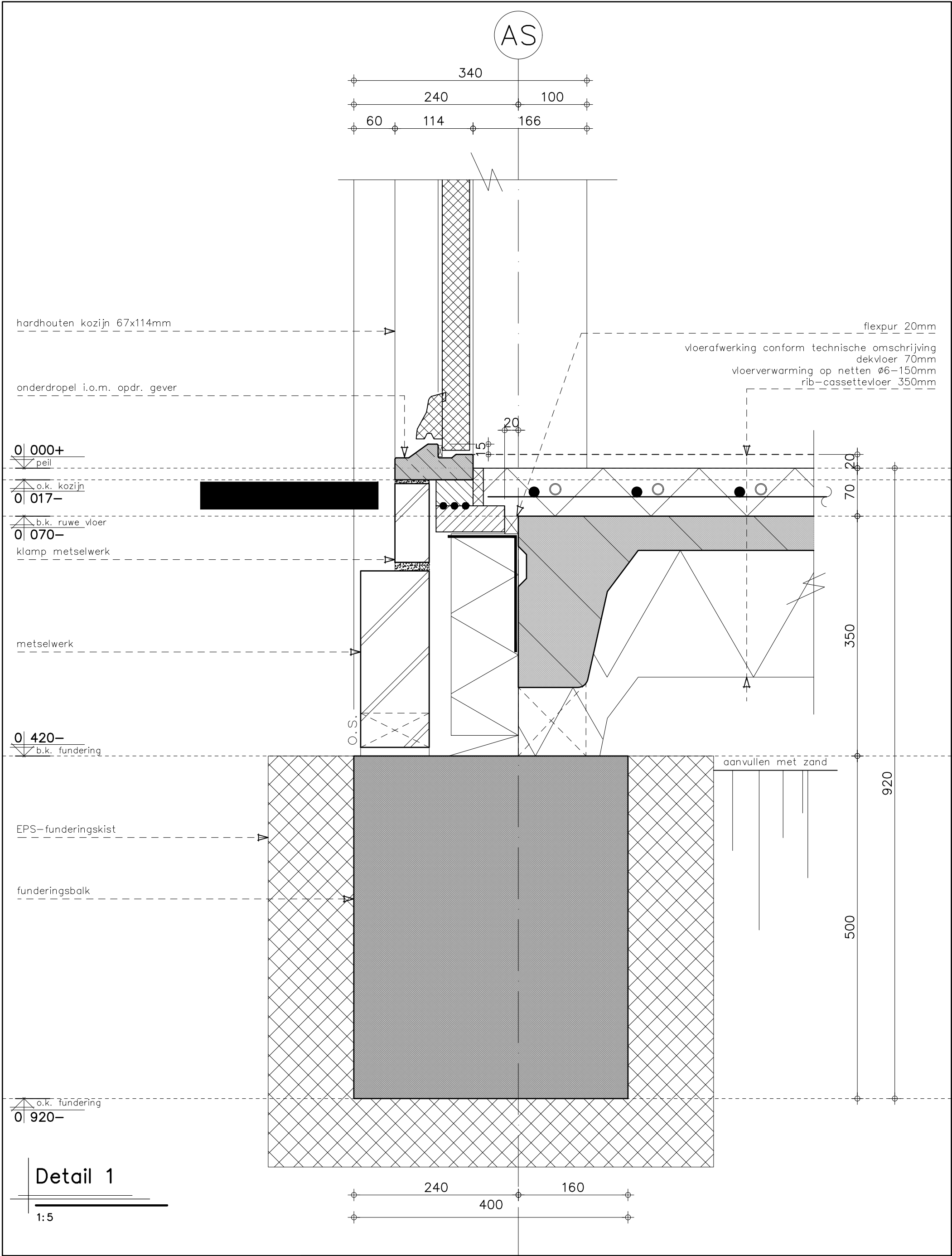
Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer

13902

Tekeningnummer

B02

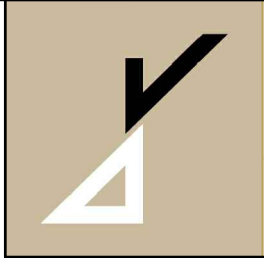
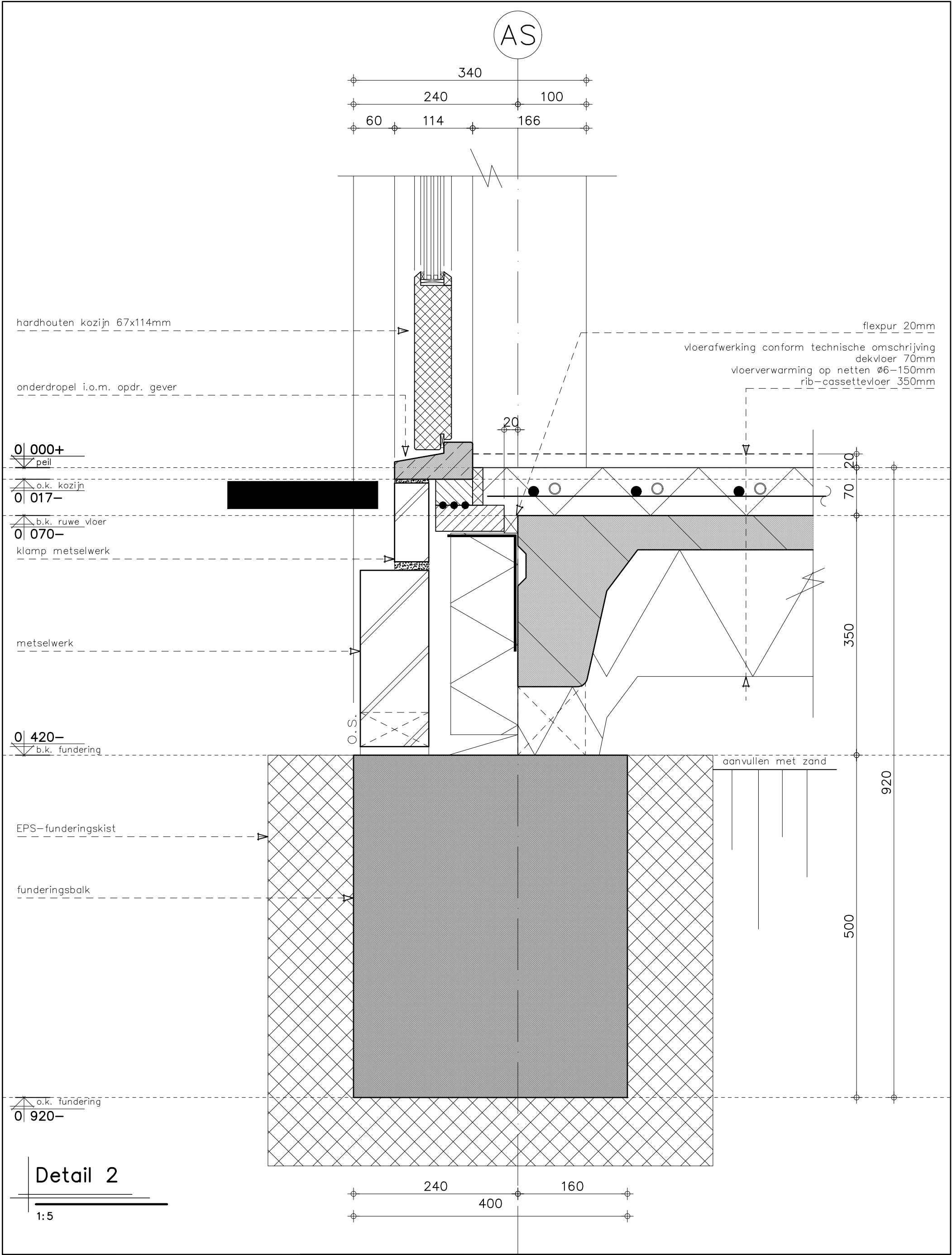


STERK
ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer
13902

Tekeningnummer
B02

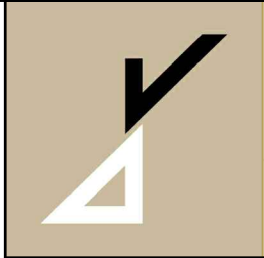
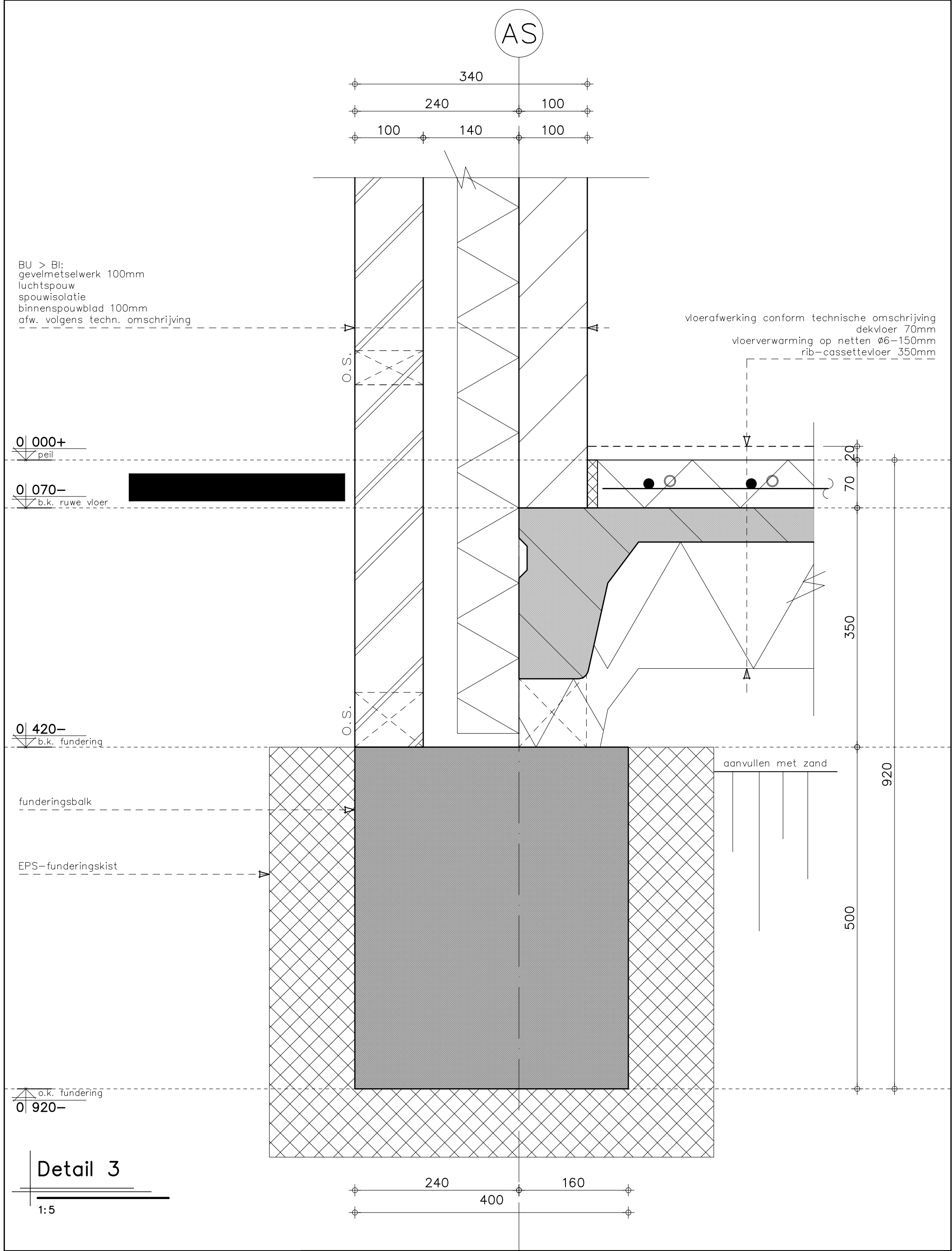


STERK
ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer
13902

Tekeningnummer
B02

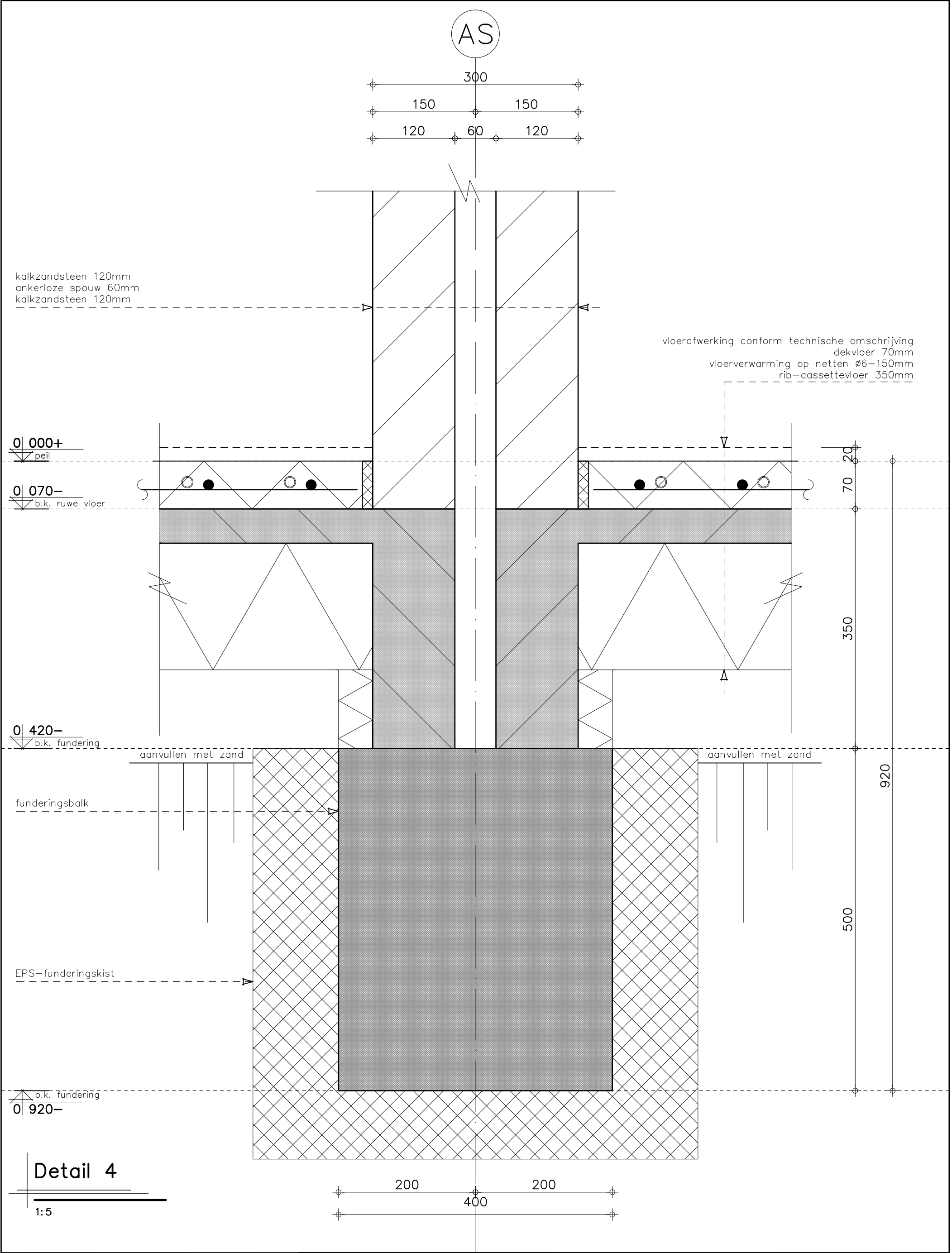


STERK
ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

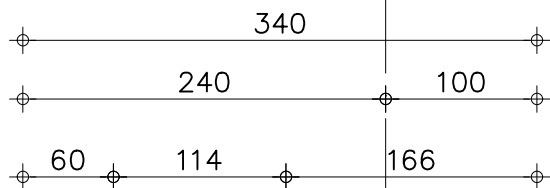
Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer
13902

Tekeningnummer
B02



AS



hardhouten kozijn 67x114mm

flexpur 10mm

vensterbank i.o.m. opdr. geveer

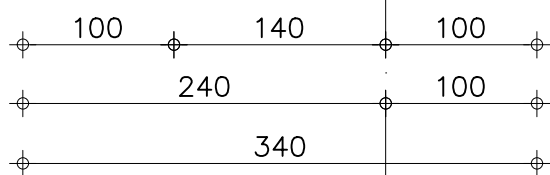
raamdopel prefab beton

0 920+
b.k. vensterbank

0 900+
o.k. kozijn

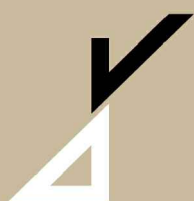
BU > BI:
gevelmetselwerk 100mm
luchtpouw
spouwisolatie
binnenspouwblad 100mm
afw. volgens techn. omschrijving

EPDM-folie



Detail 5

1:5

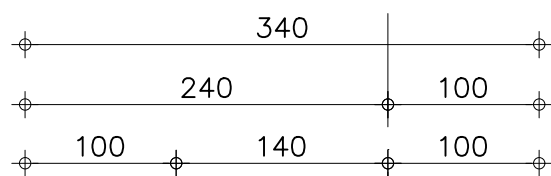


STERK
ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer
13902
Tekeningnummer
B02

AS



BU > BI:
gevelmetselwerk 100mm
luchtsouw
spouwisolatie
binnensouwblad 100mm
afw. volgens techn. omschrijving

afwerking i.o.m. opdr. gever
dekvloer 50mm
breedplaatvloer 240mm

2 | 990+
b.k. afwerkvloer

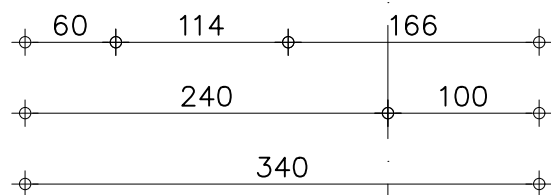
2 | 950+
b.k. ruwe vloer

lateislabbe

rollaag

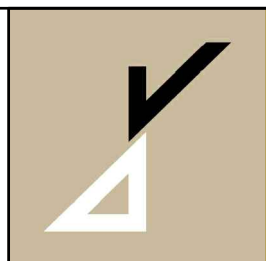
2 | 700+
o.k. ruwe vloer/b.k. kozijn

hardhouten kozijn 67x114mm



Detail 6

1:5

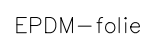


STERK
ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer
13902
Tekeningnummer
B02

flexpur 10mm



hardhouten kozijn 67x114mm

1:5



Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer

13902

Tekeningnummer

B02

AS

keramische dakpannen
geïsoleerde dakplaat

vogelschroot

ruwe houten delen

zinken kraal

5 | 920+
snijpunt kap

5 | 860+
b.k. goot

b.k. ruwe vloer
5 | 830+

5 | 590+
o.k. ruwe vloer

multiplex ext. 18mm

houten rekwerk 46x121mm

BU > BI:
gevelmetselwerk 100mm
luchtsouw
spouwisolatie
binnenspouwblad 100mm
afw. volgens techn. omschrijving

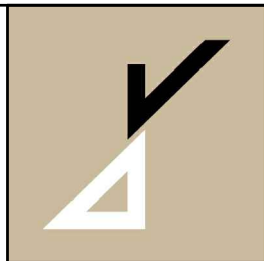
muurplaat conf. constructie tekening

breedplaatvloer 240mm

100 140 100
240 100
340

Detail 8

1:5



STERK
ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

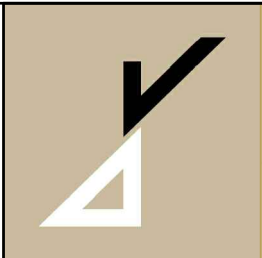
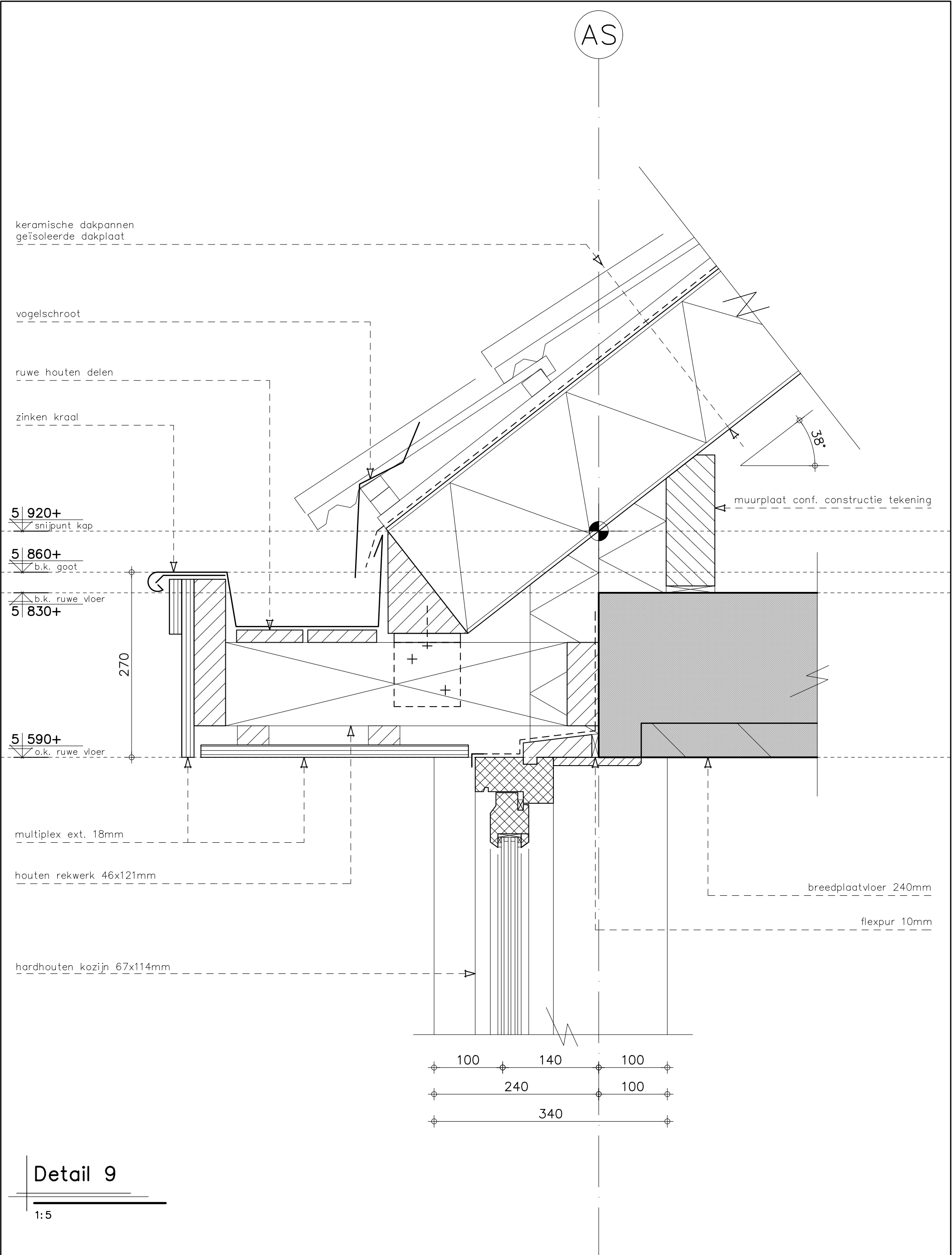
Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer

13902

Tekeningnummer

B02



Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

STERK
ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

Projectnummer
13902

Tekeningnummer
B02

AS

dampdoorlatende folie

minerale wol 120mm

keramische dakpannen
geïsoleerde dakplaat

panlatten onderbreken

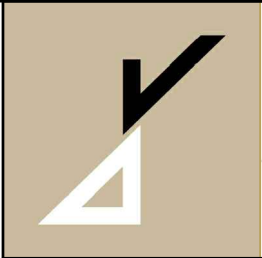
minerale wol verpakt in dampremmende folie

kalkzandsteen 120mm
ankerloze spouw 60mm
kalkzandsteen 120mm

120 60 120
300

Detail 10

1:5



STERK
ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer
13902
Tekeningnummer
B02

10 | 850+
b.k. nok

keramische nokvorst

kunststof ondervorst
in kleur dakpannen

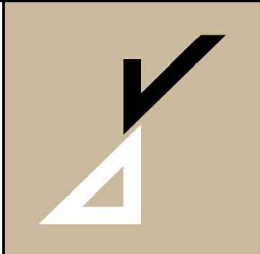
keramische dakpannen
geïsoleerde dakplaat

10 | 439+
snijpunt kap

nokgording, afmeting conform constructietekening

Detail 11

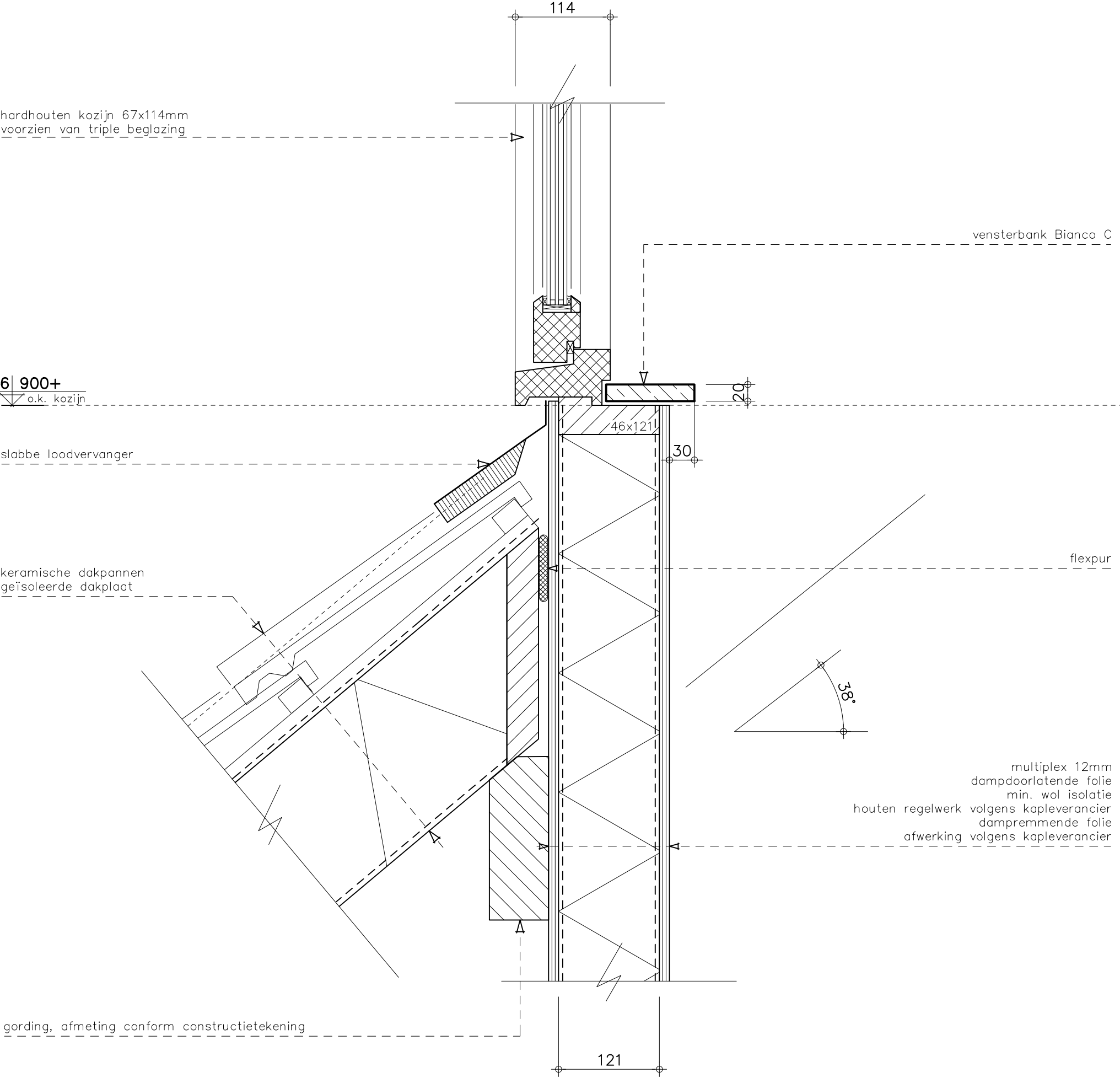
1:5



STERK
ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

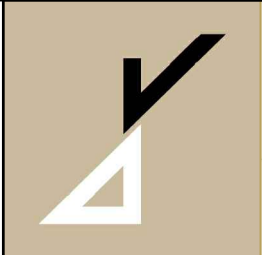
Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer
13902
Tekeningnummer
B02



Detail 12

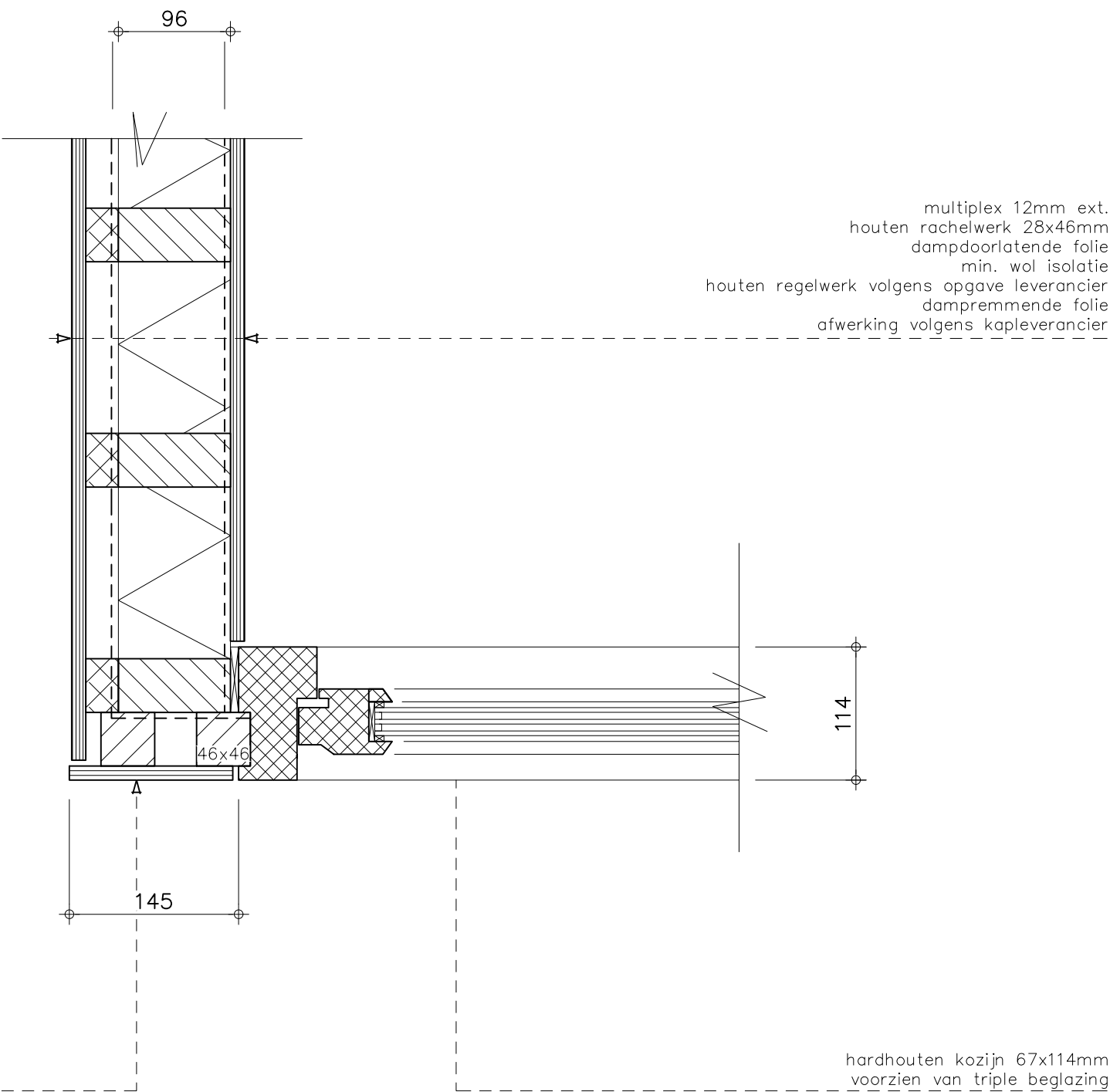
1:5



STERK
ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

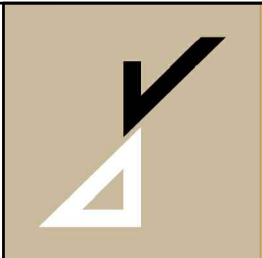
Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer
13902
Tekeningnummer
B02



Detail 13

1:5



STERK
ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer
13902
Tekeningnummer
B02

DEFINITIEVE KAPDETAILS
DOOR LEVERANCIER KAP

E.E.A. TER GOEDKEURING
VOORLEGGEN AAN DIRECTIE

APP 2-laags dakbedekking
isolatie
dakbeschot 18mm op afschot
houten balklaag volgens kapleverancier
dampremmende laag
rachelwerk 28x46mm
afwerking volgens kapleverancier

aluminium daktrim

8 730+
b.k. dakkapel

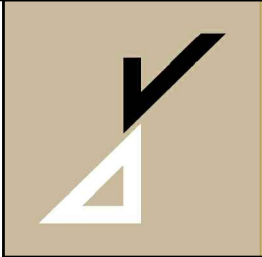
multiplex ext. 15mm

8 480+
b.k. kozijn

hardhouten kozijn 67x114mm
voorzien van triple beglazing

Detail 14

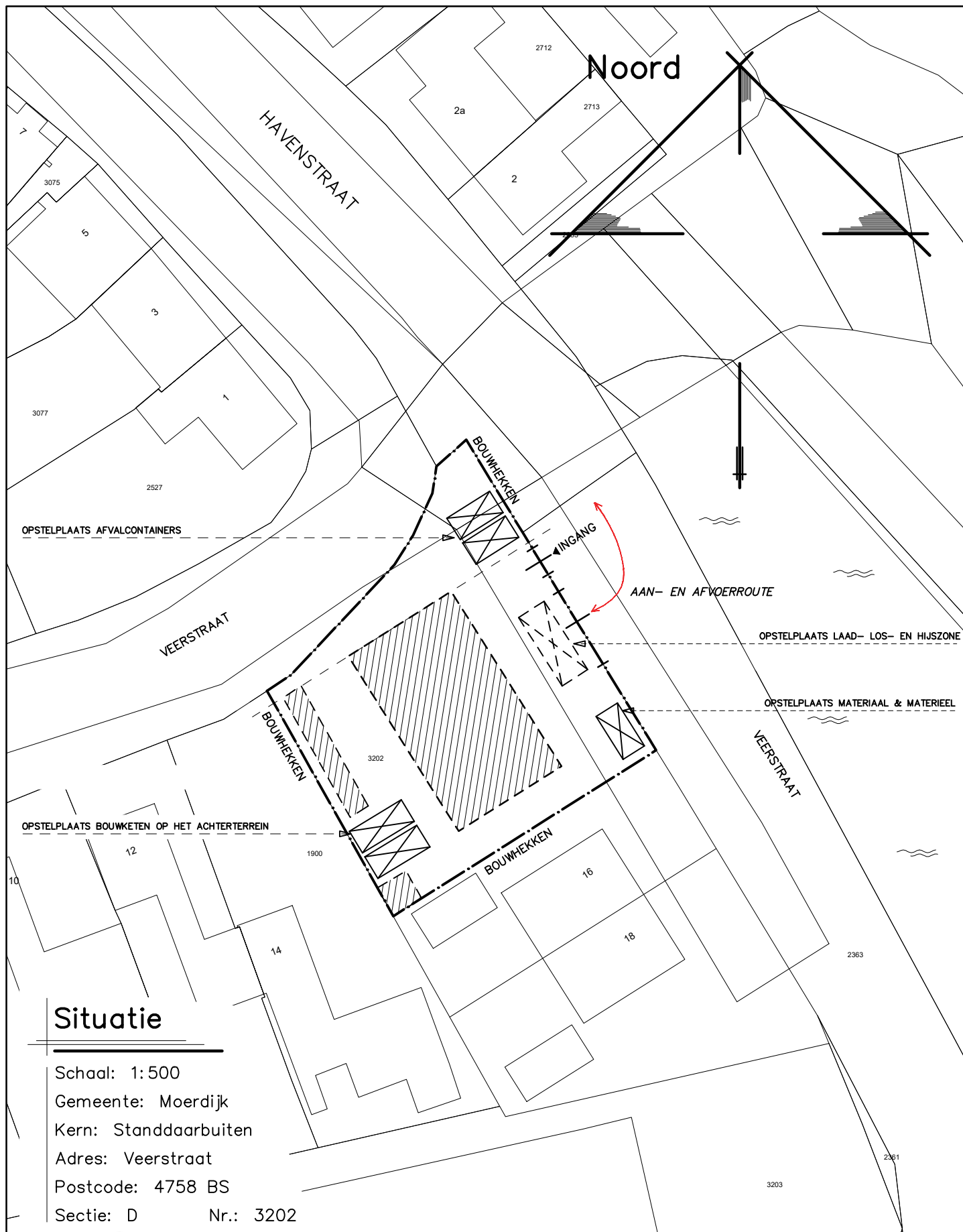
1:5



STERK
ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer
13902
Tekeningnummer
B02



Situatie

Schaal: 1:500

Gemeente: Moerdijk

Kern: Standdaarbuiten

Adres: Veerstraat

Postcode: 4758 BS

Sectie: D Nr.: 3202



STERK

ADVIESBUREAU VOOR
BOUWCONSTRUCTIES

Kerkhofweg 5 | 4835 GA Breda | 076 - 5602070
www.sterk-adviesbureau.nl | info@sterk-adviesbureau.nl

Projectnummer

13902

Tekeningnummer

BPL00



materiaalkeuze:

- materiaal "schoon water": P.V.C. (grijs)
- materiaal "facalien water": P.V.C. (bruin)

} *def. volgens opgave gemeente*

- Aansluitpunten nazien op definitieve inrichtingen van de diverse ruimtes!

Wijziging E		Gew.	
Wijziging D		Gew.	
Wijziging C		Gew.	
Wijziging B		Gew.	
Wijziging A		Gew.	
Schaal	1:100	Get. T. Hommel	03-02-2021
Project	Nieuwbouw van 3 woningen gelegen a.d. veerstraat te Standdaarbuiten		
Onderdeel	RIOLERING		
Opdrachtgever	Dhr. Kuijstermans		
Architect	TenBrasWestinga		
 STERK ADVIESBUREAU VOOR BOUWCONSTRUCTIES		Projectnummer	
		13902	
		Tekeningnummer	
		R01	

Projectnummer : **20150**

Onderdeel : **Milieuprestatieberekening Type A**

Omschrijving : Het oprichten van 3 aaneengeschakelde woningen op het perceel gelegen aan de Veerweg ongenummerd 18 te Standdaarbuiten.

Opdrachtgever : Dhr. B. Kuijstermans
Veerstraat 18
4758 BS Standdaarbuiten

Datum uitgifte Rev. 0 : 25-07-2022
Rev. A : ...
Rev. B : ...
Rev. C : ...

Inhoud

1. Milieuprestatie	2
1.1.1 wettelijk kader	2
1.1.2 materiaal	2
1.1.3 conclusie	3
2. Bijlagen	

1. Milieuprestatie

1.1.1 Wettelijk kader

Conform artikel 5.9 van het Bouwbesluit 2012 moet bij elke aanvraag omgevingsvergunning voor nieuw te bouwen woningen en kantoren met een gebruiksoppervlakte van meer dan 100 m² een milieuprestatieberekening worden ingediend bij het bevoegd gezag.

Elke milieuprestatieberekening moet zijn opgesteld conform “Bepalingsmethode Milieuprestatie gebouwen en GWW-werken” waarmee de milieuprestatie van een compleet bouwwerk kan worden bepaald, op basis van de prestatie en producten en elementen waaruit het bouwwerk is opgebouwd. Het Bouwbesluit 2012 stelt op dit moment de grenswaarde van maximaal € 0,80 aan schaduwkosten per jaar per/m² BVO.

De basis voor deze bepalingmethode is de NEN8006:2004, inclusief het correctieblad mei 2007. Doordat de NEN 8006 ontwikkeld is op productniveau zijn er voor de Bepalingsmethode op gebouwen bouwwerkniveau extra aanvullingen. Deze zijn opgenomen in deze Bepalingsmethode dat daardoor aan de NEN 8006 is toegevoegd voor het projectniveau.

Kenmerken van de berekening:

- In het programma zijn de kenmerken en afmetingen van het bouwwerk ingevoerd;
- Er is aangegeven om welke bouwproducten het gaat en in welke hoeveelheden;
- Op basis van de ingevoerde gegevens over de milieueffecten van basismaterialen berekent het programma volgende bepalingmethode de milieueffecten van het bouwwerk;
- Het resultaat van de berekening is een milieuprofiel. Dit profiel bevat de milieueffecten binnen verschillende effectcategorieën, uitgedrukt in getallen;
- De bepalingmethode drukt deze getallen samen uit in een schaduwprijs. Dit zijn de fictieve kosten die zouden moeten worden gemaakt om de milieueffecten ongedaan te maken.

1.1.2 Materiaal

De NEN 8006 betreft afzonderlijke bouwmaterialen, bouwproducten en bouwelementen. Een gebouw wordt uit materialen, producten en elementen samengesteld. Hieronder een overzicht van onderdelen die wel of niet tot het bouwwerk worden gerekend:

Wel opnemen (indien van toepassing):

- Ophoogzand
- Bodemafluiting;
- Fundering;
- Dekvloeren en tegelwerk;
- Wandafwerking;
- Plafondafwerking;
- Installaties;
- Trappen en liften;
- Leidingen;
- Sanitair;
- Bouwkundige zonwering;
- Keukenkasten en aanrecht;
- Terreinverharding;
- Terreinafscheiding;

Niet opnemen:

- Materieel (o.a. bekisting);
- Stoffering;
- Verlichting;
- Communicatie, cai, ict;
- Losse kasten, meubels en overig inventaris;
- Vloerbedekking;
- Waterkranen, douchekop, (gas)kranen, en armaturen;
- Opstallen, anders dan losstaande bergingen;
- Overige terreininrichting en beplanting.

De tweede afbakening van het bouwwerk betreft het detailniveau. Bij het detailniveau wordt onderscheid gemaakt in specifiek benoemde onderdelen en onderdelen die zijn ondergebracht in een forfaitaire waarde. De specifieke onderdelen worden in de productendatabase opgenomen als apart product (binnendeur), of als onderdeel van een product (hang- en sluitwerk).

Vanwege de hanteerbaarheid zit er een grens aan het detailniveau, het is niet haalbaar om bijvoorbeeld alle bevestigingsmiddelen te beschrijven. Niet specifiek beschreven onderdelen (bevestigingsmiddelen, elektrotechnische installatie) worden ondergebracht in een forfaitaire waarde per m2 gebruiksoppervlakte.

1.1.3 Conclusie

In de tabel hieronder zijn de resultaten van de berekening weergegeven. Het resultaat wordt uitgedrukt in schaduwkosten per m2BVO.

Gebouw A	BVO in m2	schaduwkosten per jaar per m2 BVO
Woning	216.00	€ 0,647

2. Bijlagen

Rapportage

Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Nieuw te bouwen woning Type A

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES
Veerstraat

POSTCODE

PLAATS
Standdaarbuiten

Projectorganisatie

CLIËNT
Kraak

ARCHITECT
Sterk

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG
22 juli 2022

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
216 m²

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 20 juli 2022 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten

MPG		MKI	
Berekend per m2 BVO, per jaar		Berekend over de totale BVO en levensduur	
A. Productiefase	0,337	A. Productiefase	5.463
A. Constructiefase	0,036	A. Constructiefase	583
B. Gebruiksfase	0,283	B. Gebruiksfase	4.586
C. Afdankfase	0,023	C. Afdankfase	365
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,032	D. Buiten gebouwlevensloop	-512
Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3		Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4	
Klimaatverandering - GWP 100 jaar		Klimaatverandering - GWP 100 jaar	
Berekend in kg CO2 eq, per m2 BVO, per jaar		Berekend in kg CO2 eq, per jaar	
Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)			
Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 BVO			

MPG Resultaten Per Hoofdelement

MPG

0,647

Fundering	0,043	Klimaatinstallaties	0,147
Vloeren	0,110	Elektrische installaties	0,149
Draagconstructie	0,001	Toe- en afvoeren	0,003
Gevel	0,150	Verkeersruimte	0,001
Daken	0,023	Vaste voorzieningen	0,009
Binnenwanden	0,010	Terrein	0,000

Elementen

	Bodemvoorzieningen			0,000
Bodemvoorzieningen; grond				
Cat. 3	Grondaanvullingen, Zand		15 m ³	0,000
	Funderingspalen			0,006
Paalfunderingen; niet geheid				
Cat. 3	Funderingspalen, Beton; Prefab, met slanke schacht, 400x400 mm		70 m	0,006
	Funderingsvoeten en -balken			0,037
Funderingsconstructies; voetenenbalken				
Cat. 3	Fundatiebalken, Beton,in het werk gestort, C3037; incl.wapening + epsbreedte, hoogte 400 mm breedte, hoogte 500 mm	36,7 m		0,037
	Vrijdragende vloeren			0,110
Vloeren; niet-constructief				
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Ribbenvloer / ribcassette vloer; incl. isolatie		76 m ²	0,049
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB		146 m ²	0,023
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25,CEMIII,20%betongranulaat CEMIII; incl. wapening	dikte 190 mm	146 m ²	0,033
Cat. 3	Afwerklagen, Keramische tegels; ongeglazuurd/cement	dikte 13 mm	17,15 m ²	0,003
Plafondafwerkingen; verlaagd				
Cat. 3	Afwerklagen, Spuitpleister	dikte 3 mm	128,85 m ²	0,002
	Binnenwanden, constructief			0,001
Binnenwanden; constructie				
Cat. 2	Baksteenmetselwerk binnenwanden KNB	dikte 100 mm	8,2 m ²	0,001
	Buitenwanden			0,083
Buitenwanden; niet-constructief				
Cat. 3	Spouwmuren binnenblad, Keramische binnenmuursteen geperforeerd	dikte 100 mm	220 m ²	0,035
Cat. 2	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	dikte 100 mm	134,19 m ²	0,024
Cat. 1	Isolatielagen, IsoBouw SlimFort	rc/d-waarde 4.5 m2k/w	134,19 m ²	0,013
Binnenwandafwerkingen				
	MOSA keramische wandtegel (30x60 cm, d >8mm) glanzend, zijdemat - geïnstalleerd		12 m ²	0,001

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Pleisterwerk; geschilderd	r-waarde 3.5 m2k/w	121,9 m²	0,011
--------	--	--------------------	----------	-------

 Buitenwandopeningen, gevuld met ramen

0,026

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		15 st	0,000
Cat. 2	Buitenkozijnen, Aziatisch loofhout (Meranti), kozijn vast; geschilderd, duurz. bosb.		25,3 m²	0,002
Cat. 3	Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon) , 4/16/4 mm		21 m²	0,024
Cat. 2	Lateien, Staal; L-ongelijkzijdig 50x30, hoekstaal50x30	breedte 50	16,8 m	0,000

 Buitenwandopeningen, gevuld met deuren

0,001

Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 3	Buitendeuren, Hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2		3 st	0,001
--------	---	--	------	-------

 Buitenwandopeningen, gevuld met puien

0,039

Buitenwandopeningen; gevuldmetspuien

Cat. 2	Hang- en sluitwerk, Raam- en deurkrukken en beslag		19 st	0,039
--------	--	--	-------	-------

 Platte daken

0,022

Daken; constructief

Cat. 1	DAWOstar dakisolatie Rd 6,25	rdwaarde 6.25 m²k/w	12,5 m²	0,001
Cat. 2	Hellende daken, Dakelement; hout, zelfdr, prefab, incl.isolatie,beplating; duurz. bosb		74,2 m²	0,008

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 2	Plat dakbedekkingen, DAK en MILIEU Bitumen gemod. tweelaags 6,6 mm, 8,1 kgm2 losliggend incl. ballast		12,5 m²	0,001
Cat. 3	Bekledingen, Keramische dakpan - geglazuurd		74,2 m²	0,012

 Hellende daken

0,001

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Bekledingen buiten, Tropisch loofhouten multiplex; op regelwerk, geïsoleerd; duurzame bosbouw	dikte 22 mm	8 m	0,001
--------	---	-------------	-----	-------

 Binnenwanden, niet-constructief

0,008

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Massieve wanden niet dragend, Kalkzandsteen lijmblokken VNK	dikte 100 mm	61,5 m²	0,006
Cat. 3	Afwerklagen, Cement, pleisterwerk	dikte 10 mm	49,5 m²	0,001

Binnenwandafwerkingen

Cat. 1	MOSA keramische wandtegel (30x60 cm, d >8mm) glanzend, zijdemat - geïnstalleerd		12 m²	0,001
--------	---	--	-------	-------

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren 0,002

Binnenwandopeningen; gevuldmetsdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	18,2 m ²	0,001
Cat. 2	Binnendeuren, Houten vlakke binnendeur; honingraat, duurz. bosbeheer	hoogte 2315 mm breedte 954 mm	7 st 0,001

Warm tapwater 0,000

Water; verwarmd tapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	198,54 m ² gbo	0,000
--------	--	---------------------------	-------

Koeling 0,011

Koude-opwekking; centraal

Cat. 3	Koudeopwekkingsinstallaties, Compressiekoelmachine	198,54 m ² gbo	0,011
--------	--	---------------------------	-------

Verwarming 0,135

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Warmteopwekkinginstallaties, Warmtepomp luchtwater 10kW	1 stuk(s)	0,135
--------	---	-----------	-------

Ventilatie 0,001

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Mechanische aan- en afvoer; verzinkt staal, incl. roosters	198,54 m ² gbo	0,001
--------	--	---------------------------	-------

Elektrotechnische voorzieningen(1) 0,096

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	198,54 m ² gbo	0,005
--------	---------------------------	---------------------------	-------

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3	Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV,mono-Si; hellend dak; incl. inverter+kabels	9 m ²	0,091
--------	---	------------------	-------

Verlichting 0,053

Verlichtingenarmaturen: verlichtingstandaard

Cat. 3	Verlichting, Armatuur & lampen, LED-120 cm	198,54 m ² gbo	0,053
--------	--	---------------------------	-------

Afvoeren 0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	198,54 m ² gbo	0,001
--------	---	---------------------------	-------

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	198,54 m ² gbo	0,002
--------	---	---------------------------	-------

Afvoeren(1) 0,000

Afvoeren; regenwater

Cat. 3 Hemelwaterafvoeren, Pvc; gerecycled; diameter:80mm; d:1.8mm 8 m 0,000

Waterdistributie 0,000

Water; drinkwater

Cat. 3 Waterleidingen, Polyvinylchloride, 15 mm, koudwater; W-bouw 198,54 m²gbo 0,000

Trappen en hellingen 0,001

Trappen en hellingen; trappen

Cat. 3 Interne trappen, Europees loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw 2 st 0,001

Balustrades en leuningen; balustrades

Cat. 3 Balustrades, Europees loofhout; spijlen; duurzame bosbouw 2,9 m 0,000

Balustrades en leuningen; leuningen

Cat. 3 Leuningen, Europees loofhout; duurzame bosbouw diameter 60 mm 8 m 0,000

Keuken 0,006

Vaste keukenvoorzieningen; standaard

Cat. 3 Keukenkasten, Multiplex; geschilderd:alkyd 4 m 0,003

Cat. 3 Aanrechtbladen, Kunstharsgebonden; massief dikte 30 mm 4 m 0,003

Sanitair 0,003

Vastesanitairvoorzieningen; standaard

Cat. 3 Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir 2 st 0,001

Cat. 3 Douchevoorzieningen, Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot 1 st 0,002

Projectnummer : **20150**

Onderdeel : **Milieuprestatieberekening Type Asp**

Omschrijving : Het oprichten van 3 aaneengeschakelde woningen op het perceel gelegen aan de Veerweg ongenummerd 18 te Standdaarbuiten.

Opdrachtgever : Dhr. B. Kuijstermans
Veerstraat 18
4758 BS Standdaarbuiten

Datum uitgifte Rev. 0 : 25-07-2022
Rev. A : ...
Rev. B : ...
Rev. C : ...

Inhoud

1. Milieuprestatie	2
1.1.1 wettelijk kader	2
1.1.2 materiaal	2
1.1.3 conclusie	3
2. Bijlagen	

1. Milieuprestatie

1.1.1 Wettelijk kader

Conform artikel 5.9 van het Bouwbesluit 2012 moet bij elke aanvraag omgevingsvergunning voor nieuw te bouwen woningen en kantoren met een gebruiksoppervlakte van meer dan 100 m² een milieuprestatieberekening worden ingediend bij het bevoegd gezag.

Elke milieuprestatieberekening moet zijn opgesteld conform “Bepalingsmethode Milieuprestatie gebouwen en GWW-werken” waarmee de milieuprestatie van een compleet bouwwerk kan worden bepaald, op basis van de prestatie en producten en elementen waaruit het bouwwerk is opgebouwd. Het Bouwbesluit 2012 stelt op dit moment de grenswaarde van maximaal € 0,80 aan schaduwkosten per jaar per/m² BVO.

De basis voor deze bepalingmethode is de NEN8006:2004, inclusief het correctieblad mei 2007. Doordat de NEN 8006 ontwikkeld is op productniveau zijn er voor de Bepalingsmethode op gebouwen bouwwerkniveau extra aanvullingen. Deze zijn opgenomen in deze Bepalingsmethode dat daardoor aan de NEN 8006 is toegevoegd voor het projectniveau.

Kenmerken van de berekening:

- In het programma zijn de kenmerken en afmetingen van het bouwwerk ingevoerd;
- Er is aangegeven om welke bouwproducten het gaat en in welke hoeveelheden;
- Op basis van de ingevoerde gegevens over de milieueffecten van basismaterialen berekent het programma volgende bepalingmethode de milieueffecten van het bouwwerk;
- Het resultaat van de berekening is een milieuprofiel. Dit profiel bevat de milieueffecten binnen verschillende effectcategorieën, uitgedrukt in getallen;
- De bepalingmethode drukt deze getallen samen uit in een schaduwprijs. Dit zijn de fictieve kosten die zouden moeten worden gemaakt om de milieueffecten ongedaan te maken.

1.1.2 Materiaal

De NEN 8006 betreft afzonderlijke bouwmaterialen, bouwproducten en bouwelementen. Een gebouw wordt uit materialen, producten en elementen samengesteld. Hieronder een overzicht van onderdelen die wel of niet tot het bouwwerk worden gerekend:

Wel opnemen (indien van toepassing):

- Ophoogzand
- Bodemafluiting;
- Fundering;
- Dekvloeren en tegelwerk;
- Wandafwerking;
- Plafondafwerking;
- Installaties;
- Trappen en liften;
- Leidingen;
- Sanitair;
- Bouwkundige zonwering;
- Keukenkasten en aanrecht;
- Terreinverharding;
- Terreinafscheiding;

Niet opnemen:

- Materieel (o.a. bekisting);
- Stoffering;
- Verlichting;
- Communicatie, cai, ict;
- Losse kasten, meubels en overig inventaris;
- Vloerbedekking;
- Waterkranen, douchekop, (gas)kranen, en armaturen;
- Opstallen, anders dan losstaande bergingen;
- Overige terreininrichting en beplanting.

De tweede afbakening van het bouwwerk betreft het detailniveau. Bij het detailniveau wordt onderscheid gemaakt in specifiek benoemde onderdelen en onderdelen die zijn ondergebracht in een forfaitaire waarde. De specifieke onderdelen worden in de productendatabase opgenomen als apart product (binnendeur), of als onderdeel van een product (hang- en sluitwerk).

Vanwege de hanteerbaarheid zit er een grens aan het detailniveau, het is niet haalbaar om bijvoorbeeld alle bevestigingsmiddelen te beschrijven. Niet specifiek beschreven onderdelen (bevestigingsmiddelen, elektrotechnische installatie) worden ondergebracht in een forfaitaire waarde per m2 gebruiksoppervlakte.

1.1.3 Conclusie

In de tabel hieronder zijn de resultaten van de berekening weergegeven. Het resultaat wordt uitgedrukt in schaduwkosten per m2BVO.

Gebouw Asp	BVO in m2	schaduwkosten per jaar per m2 BVO
Woning	216.00	€ 0,647

2. Bijlagen

Rapportage

Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Nieuw te bouwen woning Type A sp

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES
Veerstraat

POSTCODE

PLAATS
Standdaarbuiten

Projectorganisatie

CLIËNT
Kraak

ARCHITECT
Sterk

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG
22 juli 2022

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
216 m²

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 23 juli 2022 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten

MPG		MKI	
Berekend per m2 BVO, per jaar		Berekend over de totale BVO en levensduur	
A. Productiefase	0,337	A. Productiefase	5.463
A. Constructiefase	0,036	A. Constructiefase	583
B. Gebruiksfase	0,283	B. Gebruiksfase	4.586
C. Afdankfase	0,023	C. Afdankfase	365
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,032	D. Buiten gebouwlevensloop	-512
Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3		Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4	
Klimaatverandering - GWP 100 jaar		Klimaatverandering - GWP 100 jaar	
Berekend in kg CO2 eq, per m2 BVO, per jaar		Berekend in kg CO2 eq, per jaar	
Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)			
Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 BVO			

MPG Resultaten Per Hoofdelement

MPG		0,647	
Fundering	0,043	Klimaatinstallaties	0,147
Vloeren	0,110	Elektrische installaties	0,149
Draagconstructie	0,001	Toe- en afvoeren	0,003
Gevel	0,150	Verkeersruimte	0,001
Daken	0,023	Vaste voorzieningen	0,009
Binnenwanden	0,010	Terrein	0,000

Elementen

 Bodemvoorzieningen

0,000

Bodemvoorzieningen; grond

Cat. 3	Grondaanvullingen, Zand	15 m ³	0,000
--------	-------------------------	-------------------	-------

 Funderingspalen

0,006

Paalfunderingen; niet geheid

Cat. 3	Funderingspalen, Beton; Prefab, met slanke schacht, 400x400 mm	70 m	0,006
--------	--	------	-------

 Funderingsvoeten en -balken

0,037

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 3	Fundatiebalken, Beton,in het werk gestort, C3037; incl.wapening + epsbreedte, hoogte 400 mm breedte, hoogte 500 mm	36,7 m	0,037
--------	--	--------	-------

 Vrijdragende vloeren

0,110

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Ribbenvloer / ribcassette vloer; incl. isolatie	76 m ²	0,049
--------	---	-------------------	-------

Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB	146 m ²	0,023
--------	--	--------------------	-------

Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25,CEMIII,20%betongranulaat CEMIII; incl. wapening	dikte 190 mm 146 m ²	0,033
--------	---	---------------------------------	-------

Cat. 3	Afwerklagen, Keramische tegels; ongeglazuurd/cement	dikte 13 mm 17,15 m ²	0,003
--------	---	----------------------------------	-------

Plafondafwerkingen; verlaagd

Cat. 3	Afwerklagen, Spuitpleister	dikte 3 mm 128,85 m ²	0,002
--------	----------------------------	----------------------------------	-------

 Binnenwanden, constructief

0,001

Binnenwanden; constructie

Cat. 2	Baksteenmetselwerk binnenwanden KNB	dikte 100 mm 8,2 m ²	0,001
--------	-------------------------------------	---------------------------------	-------

 Buitenwanden

0,083

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 3	Spouwmuren binnenblad, Keramische binnenmuursteen geperforeerd	dikte 100 mm 220 m ²	0,035
--------	--	---------------------------------	-------

Cat. 2	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	dikte 100 mm 134,19 m ²	0,024
--------	-------------------------------------	------------------------------------	-------

Cat. 1	Isolatielagen, IsoBouw SlimFort	rc/d-waarde 4.5 m2k/w 134,19 m ²	0,013
--------	---------------------------------	---	-------

Binnenwandafwerkingen

 MOSA keramische wandtegel (30x60 cm, d >8mm) glanzend, zijdemat - geïnstalleerd	12 m ²	0,001
--	-------------------	-------

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Pleisterwerk; geschilderd	r-waarde 3.5 m2k/w	121,9 m²	0,011
--------	--	--------------------	----------	-------

 Buitenwandopeningen, gevuld met ramen

0,026

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		15 st	0,000
Cat. 2	Buitenkozijnen, Aziatisch loofhout (Meranti), kozijn vast; geschilderd, duurz. bosb.		25,3 m²	0,002
Cat. 3	Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon) , 4/16/4 mm		21 m²	0,024
Cat. 2	Lateien, Staal; L-ongelijkzijdig 50x30, hoekstaal50x30	breedte 50	16,8 m	0,000

 Buitenwandopeningen, gevuld met deuren

0,001

Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 3	Buitendeuren, Hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2		3 st	0,001
--------	---	--	------	-------

 Buitenwandopeningen, gevuld met puien

0,039

Buitenwandopeningen; gevuldmetspuien

Cat. 2	Hang- en sluitwerk, Raam- en deurkrukken en beslag		19 st	0,039
--------	--	--	-------	-------

 Platte daken

0,022

Daken; constructief

Cat. 1	DAWOstar dakisolatie Rd 6,25	rdwaarde 6.25 m²k/w	12,5 m²	0,001
Cat. 2	Hellende daken, Dakelement; hout, zelfdr, prefab, incl.isolatie,beplating; duurz. bosb		74,2 m²	0,008

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 2	Plat dakbedekkingen, DAK en MILIEU Bitumen gemod. tweelaags 6,6 mm, 8,1 kgm2 losliggend incl. ballast		12,5 m²	0,001
Cat. 3	Bekledingen, Keramische dakpan - geglazuurd		74,2 m²	0,012

 Hellende daken

0,001

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Bekledingen buiten, Tropisch loofhouten multiplex; op regelwerk, geïsoleerd; duurzame bosbouw	dikte 22 mm	8 m	0,001
--------	---	-------------	-----	-------

 Binnenwanden, niet-constructief

0,008

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Massieve wanden niet dragend, Kalkzandsteen lijmblokken VNK	dikte 100 mm	61,5 m²	0,006
Cat. 3	Afwerklagen, Cement, pleisterwerk	dikte 10 mm	49,5 m²	0,001

Binnenwandafwerkingen

Cat. 1	MOSA keramische wandtegel (30x60 cm, d >8mm) glanzend, zijdemat - geïnstalleerd		12 m²	0,001
--------	---	--	-------	-------

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren 0,002

Binnenwandopeningen; gevuldmetsdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	18,2 m ²	0,001
Cat. 2	Binnendeuren, Houten vlakke binnendeur; honingraat, duurz. bosbeheer	hoogte 2315 mm breedte 954 mm	7 st 0,001

Warm tapwater 0,000

Water; verwarmd tapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	198,54 m ² gbo	0,000
--------	--	---------------------------	-------

Koeling 0,011

Koude-opwekking; centraal

Cat. 3	Koudeopwekkingsinstallaties, Compressiekoelmachine	198,54 m ² gbo	0,011
--------	--	---------------------------	-------

Verwarming 0,135

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Warmteopwekkinginstallaties, Warmtepomp luchtwater 10kW	1 stuk(s)	0,135
--------	---	-----------	-------

Ventilatie 0,001

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Mechanische aan- en afvoer; verzinkt staal, incl. roosters	198,54 m ² gbo	0,001
--------	--	---------------------------	-------

Elektrotechnische voorzieningen(1) 0,096

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	198,54 m ² gbo	0,005
--------	---------------------------	---------------------------	-------

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3	Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV,mono-Si; hellend dak; incl. inverter+kabels	9 m ²	0,091
--------	---	------------------	-------

Verlichting 0,053

Verlichtingenarmaturen: verlichtingstandaard

Cat. 3	Verlichting, Armatuur & lampen, LED-120 cm	198,54 m ² gbo	0,053
--------	--	---------------------------	-------

Afvoeren 0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	198,54 m ² gbo	0,001
--------	---	---------------------------	-------

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	198,54 m ² gbo	0,002
--------	---	---------------------------	-------

Afvoeren(1) 0,000

Afvoeren; regenwater

Cat. 3 Hemelwaterafvoeren, Pvc; gerecycled; diameter:80mm; d:1.8mm 8 m 0,000

Waterdistributie 0,000

Water; drinkwater

Cat. 3 Waterleidingen, Polyvinylchloride, 15 mm, koudwater; W-bouw 198,54 m²gbo 0,000

Trappen en hellingen 0,001

Trappen en hellingen; trappen

Cat. 3 Interne trappen, Europees loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw 2 st 0,001

Balustrades en leuningen; balustrades

Cat. 3 Balustrades, Europees loofhout; spijlen; duurzame bosbouw 2,9 m 0,000

Balustrades en leuningen; leuningen

Cat. 3 Leuningen, Europees loofhout; duurzame bosbouw diameter 60 mm 8 m 0,000

Keuken 0,006

Vaste keukenvoorzieningen; standaard

Cat. 3 Keukenkasten, Multiplex; geschilderd:alkyd 4 m 0,003

Cat. 3 Aanrechtbladen, Kunstharsgebonden; massief dikte 30 mm 4 m 0,003

Sanitair 0,003

Vastesanitairvoorzieningen; standaard

Cat. 3 Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir 2 st 0,001

Cat. 3 Douchevoorzieningen, Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot 1 st 0,002

Projectnummer : **20150**

Onderdeel : **Milieuprestatieberekening Type B**

Omschrijving : Het oprichten van 3 aaneengeschakelde woningen op het perceel gelegen aan de Veerweg ongenummerd 18 te Standdaarbuiten.

Opdrachtgever : Dhr. B. Kuijstermans
Veerstraat 18
4758 BS Standdaarbuiten

Datum uitgifte Rev. 0 : 25-07-2022
Rev. A : ...
Rev. B : ...
Rev. C : ...

Inhoud

1. Milieuprestatie	2
1.1.1 wettelijk kader	2
1.1.2 materiaal	2
1.1.3 conclusie	3
2. Bijlagen	

1. Milieuprestatie

1.1.1 Wettelijk kader

Conform artikel 5.9 van het Bouwbesluit 2012 moet bij elke aanvraag omgevingsvergunning voor nieuw te bouwen woningen en kantoren met een gebruiksoppervlakte van meer dan 100 m² een milieuprestatieberekening worden ingediend bij het bevoegd gezag.

Elke milieuprestatieberekening moet zijn opgesteld conform “Bepalingsmethode Milieuprestatie gebouwen en GWW-werken” waarmee de milieuprestatie van een compleet bouwwerk kan worden bepaald, op basis van de prestatie en producten en elementen waaruit het bouwwerk is opgebouwd. Het Bouwbesluit 2012 stelt op dit moment de grenswaarde van maximaal € 0,80 aan schaduwkosten per jaar per/m² BVO.

De basis voor deze bepalingmethode is de NEN8006:2004, inclusief het correctieblad mei 2007. Doordat de NEN 8006 ontwikkeld is op productniveau zijn er voor de Bepalingsmethode op gebouwen bouwwerkniveau extra aanvullingen. Deze zijn opgenomen in deze Bepalingsmethode dat daardoor aan de NEN 8006 is toegevoegd voor het projectniveau.

Kenmerken van de berekening:

- In het programma zijn de kenmerken en afmetingen van het bouwwerk ingevoerd;
- Er is aangegeven om welke bouwproducten het gaat en in welke hoeveelheden;
- Op basis van de ingevoerde gegevens over de milieueffecten van basismaterialen berekent het programma volgende bepalingmethode de milieueffecten van het bouwwerk;
- Het resultaat van de berekening is een milieuprofiel. Dit profiel bevat de milieueffecten binnen verschillende effectcategorieën, uitgedrukt in getallen;
- De bepalingmethode drukt deze getallen samen uit in een schaduwprijs. Dit zijn de fictieve kosten die zouden moeten worden gemaakt om de milieueffecten ongedaan te maken.

1.1.2 Materiaal

De NEN 8006 betreft afzonderlijke bouwmaterialen, bouwproducten en bouwelementen. Een gebouw wordt uit materialen, producten en elementen samengesteld. Hieronder een overzicht van onderdelen die wel of niet tot het bouwwerk worden gerekend:

Wel opnemen (indien van toepassing):

- Ophoogzand
- Bodemafluiting;
- Fundering;
- Dekvloeren en tegelwerk;
- Wandafwerking;
- Plafondafwerking;
- Installaties;
- Trappen en liften;
- Leidingen;
- Sanitair;
- Bouwkundige zonwering;
- Keukenkasten en aanrecht;
- Terreinverharding;
- Terreinafscheiding;

Niet opnemen:

- Materieel (o.a. bekisting);
- Stoffering;
- Verlichting;
- Communicatie, cai, ict;
- Losse kasten, meubels en overig inventaris;
- Vloerbedekking;
- Waterkranen, douchekop, (gas)kranen, en armaturen;
- Opstallen, anders dan losstaande bergingen;
- Overige terreininrichting en beplanting.

De tweede afbakening van het bouwwerk betreft het detailniveau. Bij het detailniveau wordt onderscheid gemaakt in specifiek benoemde onderdelen en onderdelen die zijn ondergebracht in een forfaitaire waarde. De specifieke onderdelen worden in de productendatabase opgenomen als apart product (binnendeur), of als onderdeel van een product (hang- en sluitwerk).

Vanwege de hanteerbaarheid zit er een grens aan het detailniveau, het is niet haalbaar om bijvoorbeeld alle bevestigingsmiddelen te beschrijven. Niet specifiek beschreven onderdelen (bevestigingsmiddelen, elektrotechnische installatie) worden ondergebracht in een forfaitaire waarde per m2 gebruiksoppervlakte.

1.1.3 Conclusie

In de tabel hieronder zijn de resultaten van de berekening weergegeven. Het resultaat wordt uitgedrukt in schaduwkosten per m2BVO.

Gebouw B	BVO in m2	schaduwkosten per jaar per m2 BVO
Woning	216.00	€ 0,600

2. Bijlagen

Rapportage

Milieuprestatieberekening

Naam berekening: Nieuw te bouwen woning Type B

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES
Veerstraat

POSTCODE

PLAATS
Standaardbuiten

Projectorganisatie

CLIËNT
Kraak

ARCHITECT
Sterk

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG
22 juli 2022

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
216 m²

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 23 juli 2022 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten

MPG		MKI	
Berekend per m2 BVO, per jaar		Berekend over de totale BVO en levensduur	
A. Productiefase	0,305	A. Productiefase	4.934
A. Constructiefase	0,029	A. Constructiefase	462
B. Gebruiksfase	0,277	B. Gebruiksfase	4.495
C. Afdankfase	0,019	C. Afdankfase	303
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,029	D. Buiten gebouwlevensloop	-471
Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3		Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4	
Klimaatverandering - GWP 100 jaar		Klimaatverandering - GWP 100 jaar	
Berekend in kg CO2 eq, per m2 BVO, per jaar		Berekend in kg CO2 eq, per jaar	
Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)			
Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 BVO			

MPG Resultaten Per Hoofdelement

MPG		0,600	
Fundering	0,043	Klimaatinstallaties	0,147
Vloeren	0,110	Elektrische installaties	0,150
Draagconstructie	0,001	Toe- en afvoeren	0,003
Gevel	0,103	Verkeersruimte	0,001
Daken	0,023	Vaste voorzieningen	0,009
Binnenwanden	0,010	Terrein	0,000

Elementen

 Bodemvoorzieningen

0,000

Bodemvoorzieningen; grond

Cat. 3	Grondaanvullingen, Zand	15 m ³	0,000
--------	-------------------------	-------------------	-------

 Funderingspalen

0,006

Paalfunderingen; niet geheid

Cat. 3	Funderingspalen, Beton; Prefab, met slanke schacht, 400x400 mm	70 m	0,006
--------	--	------	-------

 Funderingsvoeten en -balken

0,037

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 3	Fundatiebalken, Beton,in het werk gestort, C3037; incl.wapening + epsbreedte, hoogte 400 mm breedte, hoogte 500 mm	36,7 m	0,037
--------	--	--------	-------

 Vrijdragende vloeren

0,110

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Ribbenvloer / ribcassette vloer; incl. isolatie	76 m ²	0,049
--------	---	-------------------	-------

Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB	146 m ²	0,023
--------	--	--------------------	-------

Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25,CEMIII,20%betongranulaat CEMIII; incl. wapening	dikte 190 mm 146 m ²	0,033
--------	---	---------------------------------	-------

Cat. 3	Afwerklagen, Keramische tegels; ongeglazuurd/cement	dikte 13 mm 17,15 m ²	0,003
--------	---	----------------------------------	-------

Plafondafwerkingen; verlaagd

Cat. 3	Afwerklagen, Spuitpleister	dikte 3 mm 128,85 m ²	0,002
--------	----------------------------	----------------------------------	-------

 Binnenwanden, constructief

0,001

Binnenwanden; constructie

Cat. 2	Baksteenmetselwerk binnenwanden KNB	dikte 100 mm 8,2 m ²	0,001
--------	-------------------------------------	---------------------------------	-------

 Buitenwanden

0,045

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 3	Spouwmuren binnenblad, Keramische binnenmuursteen geperforeerd	dikte 100 mm 110 m ²	0,017
--------	--	---------------------------------	-------

Cat. 2	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	dikte 100 mm 56,64 m ²	0,010
--------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------

Cat. 1	Isolatielagen, IsoBouw SlimFort	rc/d-waarde 4.5 m2k/w 56,64 m ²	0,005
--------	---------------------------------	--	-------

Binnenwandafwerkingen

 MOSA keramische wandtegel (30x60 cm, d >8mm) glanzend, zijdemat - geïnstalleerd	12 m ²	0,001
--	-------------------	-------

Buitenwandafwerkingen

Cat. 3	Afwerklagen, Pleisterwerk; geschilderd	r-waarde 3.5 m2k/w	121,9 m²	0,011
--------	--	--------------------	----------	-------

 Buitenwandopeningen, gevuld met ramen

0,018

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		10 st	0,000
Cat. 2	Buitenkozijnen, Aziatisch loofhout (Meranti), kozijn vast; geschilderd, duurz. bosb.		17,7 m²	0,001
Cat. 3	Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon) , 4/16/4 mm		14 m²	0,016
Cat. 2	Lateien, Staal; L-ongelijkzijdig 50x30, hoekstaal50x30	breedte 50	10 m	0,000

 Buitenwandopeningen, gevuld met deuren

0,001

Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 3	Buitendeuren, Hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2		3 st	0,001
--------	---	--	------	-------

 Buitenwandopeningen, gevuld met puien

0,039

Buitenwandopeningen; gevuldmetspuen

Cat. 2	Hang- en sluitwerk, Raam- en deurkrukken en beslag		19 st	0,039
--------	--	--	-------	-------

 Platte daken

0,022

Daken; constructief

Cat. 1	DAWOstar dakisolatie Rd 6,25	rdwaarde 6.25 m²k/w	12,5 m²	0,001
Cat. 2	Hellende daken, Dakelement; hout, zelfdr, prefab, incl.isolatie,beplating; duurz. bosb		74,2 m²	0,008

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 2	Plat dakbedekkingen, DAK en MILIEU Bitumen gemod. tweelaags 6,6 mm, 8,1 kgm2 losliggend incl. ballast		12,5 m²	0,001
Cat. 3	Bekledingen, Keramische dakpan - geglazuurd		74,2 m²	0,012

 Hellende daken

0,001

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Bekledingen buiten, Tropisch loofhouten multiplex; op regelwerk, geïsoleerd; duurzame bosbouw	dikte 22 mm	8 m	0,001
--------	---	-------------	-----	-------

 Binnenwanden, niet-constructief

0,008

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Massieve wanden niet dragend, Kalkzandsteen lijmblokken VNK	dikte 100 mm	61,5 m²	0,006
Cat. 3	Afwerklagen, Cement, pleisterwerk	dikte 10 mm	49,5 m²	0,001

Binnenwandafwerkingen

Cat. 1	MOSA keramische wandtegel (30x60 cm, d >8mm) glanzend, zijdemat - geïnstalleerd		12 m²	0,001
--------	---	--	-------	-------

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren 0,002

Binnenwandopeningen; gevuldmetsdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	18,2 m ²	0,001
Cat. 2	Binnendeuren, Houten vlakke binnendeur; honingraat, duurz. bosbeheer	hoogte 2315 mm breedte 954 mm	7 st 0,001

Warm tapwater 0,000

Water; verwarmdtapwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw	199,34 m ² gbo	0,000
--------	--	---------------------------	-------

Koeling 0,011

Koude-opwekking; centraal

Cat. 3	Koudeopwekkingsinstallaties, Compressiekoelmachine	199,34 m ² gbo	0,011
--------	--	---------------------------	-------

Verwarming 0,135

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3	Warmteopwekkinginstallaties, Warmtepomp luchtwater 10kW	1 stuk(s)	0,135
--------	---	-----------	-------

Ventilatie 0,001

Luchtbehandeling; lokale(dak)ventilatoren

Cat. 3	Luchtdistributiesystemen, Mechanische aan- en afvoer; verzinkt staal, incl. roosters	199,34 m ² gbo	0,001
--------	--	---------------------------	-------

Elektrotechnische voorzieningen(1) 0,096

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3	Aarding, aarding woningen	199,34 m ² gbo	0,005
--------	---------------------------	---------------------------	-------

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3	Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV,mono-Si; hellend dak; incl. inverter+kabels	9 m ²	0,091
--------	---	------------------	-------

Verlichting 0,053

Verlichtingenarmaturen: verlichtingstandaard

Cat. 3	Verlichting, Armatuur & lampen, LED-120 cm	199,34 m ² gbo	0,053
--------	--	---------------------------	-------

Afvoeren 0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	199,34 m ² gbo	0,001
--------	---	---------------------------	-------

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	199,34 m ² gbo	0,002
--------	---	---------------------------	-------

Afvoeren(1) 0,000

Afvoeren; regenwater

Cat. 3 Hemelwaterafvoeren, Pvc; gerecycled; diameter:80mm; d:1.8mm 8 m 0,000

Waterdistributie 0,000

Water; drinkwater

Cat. 3 Waterleidingen, Polyvinylchloride, 15 mm, koudwater; W-bouw 198,54 m²gbo 0,000

Trappen en hellingen 0,001

Trappen en hellingen; trappen

Cat. 3 Interne trappen, Europees loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw 2 st 0,001

Balustrades en leuningen; balustrades

Cat. 3 Balustrades, Europees loofhout; spijlen; duurzame bosbouw 2,9 m 0,000

Balustrades en leuningen; leuningen

Cat. 3 Leuningen, Europees loofhout; duurzame bosbouw diameter 60 mm 8 m 0,000

Keuken 0,006

Vaste keukenvoorzieningen; standaard

Cat. 3 Keukenkasten, Multiplex; geschilderd:alkyd 4 m 0,003

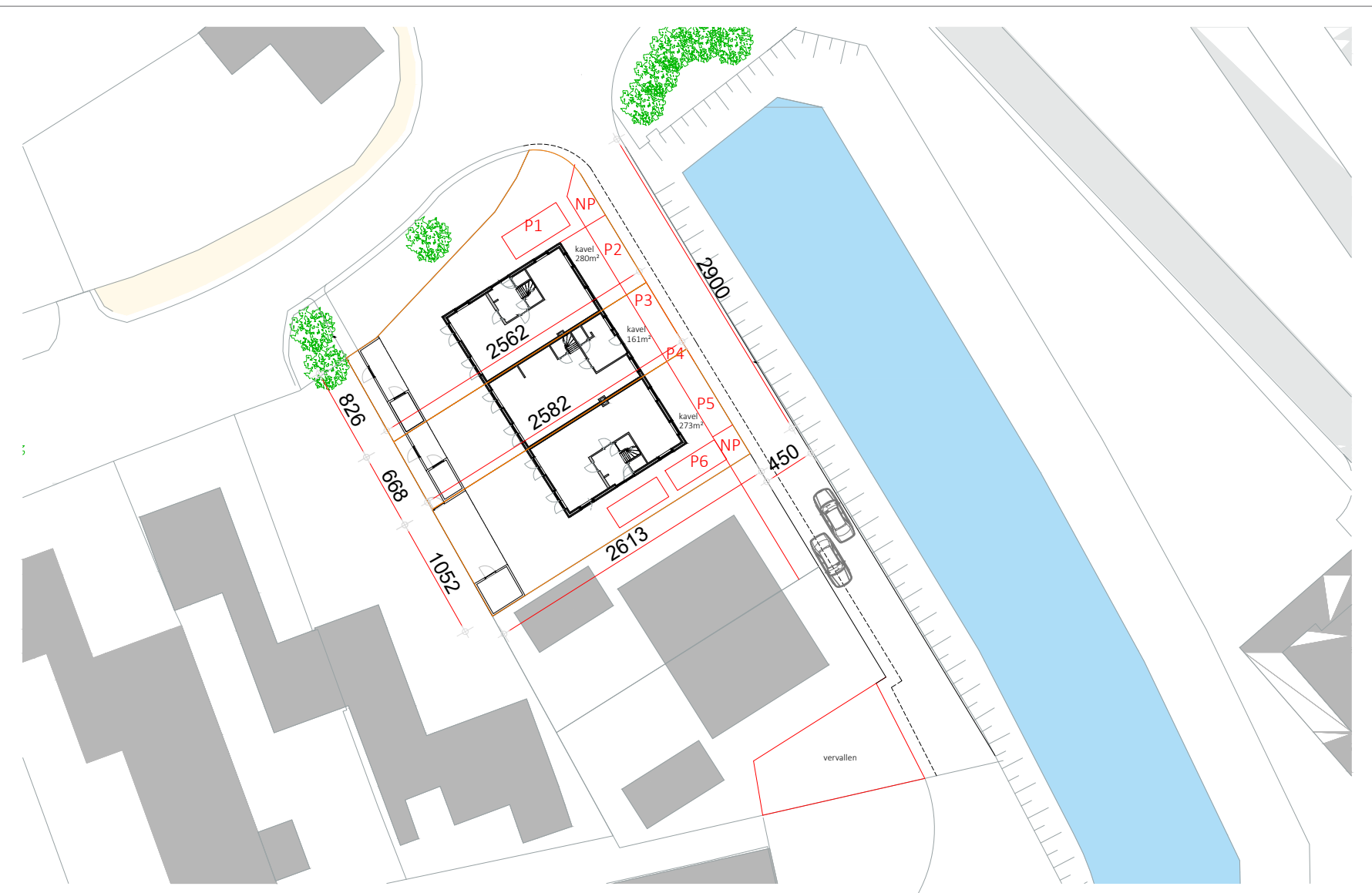
Cat. 3 Aanrechtbladen, Kunstharsgebonden; massief dikte 30 mm 4 m 0,003

Sanitair 0,003

Vastesanitairvoorzieningen; standaard

Cat. 3 Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir 2 st 0,001

Cat. 3 Douchevoorzieningen, Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot 1 st 0,002



De parkeerstrook gelegen aan woningen heeft een breedte van 2m en een lengte van 29m. De vrije ruimte om te parkeren is 21m. Voor de inritten van de kopwoningen is het niet mogelijk om te parkeren.

schaal 1:50

Projectnummer : **20150**

Onderdeel : **Bouwfysisch rapport +
BENG-Berekening Type A**

Omschrijving : Het oprichten van 3 aaneengeschakelde woningen op het perceel gelegen aan de Veerweg ongenummerd 18 te Standdaarbuiten.

Opdrachtgever : Dhr. B. Kuijstermans
Veerstraat 18
4758 BS Standdaarbuiten

Datum uitgifte Rev. 0 : 21-04-2020
Rev. A : 12-07-2022
Rev. B : ...
Rev. C : ...

1. Inleiding	2
01.01 korte beschrijving	2
01.02 toegepaste normen/rekenprogramma's	2
01.03 Coderingen	2
01.04 Gebruikte tekeningen	2
2. Overzicht van de ruimte	3
Kelder	3
Begane grond	4
1 ^e verdieping	5
2 ^e verdieping	6
3. Gebruiksoppervlakte	7
03.01 tabel met oppervlakten	8
4. Verblijfsgebied	9
04.01 tabel met oppervlakten	10
5. Vochtwering	11
05.01 wering vocht van buiten	11
05.02 wering vocht van binnen	11
6. Ventilatie en spuivoorziening	12
06.01 algemeen	12
06.02 uitwerking	13
06.03 ventilatie verblijfsgebieden	14
06.04 ventilatie meter,- toilet,- bad,- en stallingsruimte	15
7. Daglicht	16
07.01 algemeen	16
07.02 berekening daglicht verblijfsgebieden	17
8. BENG	18
08.01 algemeen	18
08.02 eisen	18
08.03 uitgangspunten berekening	18
08.03 uitgangspunten berekening	19
9. Bijlagen	20

1. Algemeen

01.01 Korte beschrijving

Het betreft het oprichten van 3 aaneengeschakelde woningen aan de Veerstraat ongenummerd te Standdaarbuiten, in opdracht van Dhr. B. Kuijstermans, Veerstraat 18, 4758 BS, Standdaarbuiten. Deze berekening is opgesteld voor de woning Type A.

Als gebruiksfunctie is vastgesteld:

- Woonfunctie (gebruiksfunctie voor het wonen);

De bouwfysische adviesberekeningen en tekeningen worden veelal ruimschoots voor de aanvang van de bouw gemaakt. Het is daarom mogelijk dat er ten gevolge van de bouwfysische berekeningen wijzigingen in de reeds bestaande tekeningen worden aangebracht, of details anders moeten worden uitgevoerd. Indien niet uitdrukkelijk anders is bepaald, ga ik er vanuit, dat de diverse bescheiden door derden op elkaar worden gecontroleerd en wijzen wij verantwoordelijkheid van eventuele verschillen in detaillering, maatvoering e.d. zonder meer van de hand.

01.02 Toegepaste normen/rekenprogramma's

De bouwfysische berekeningen zijn gebaseerd op de normen en eisen die van toepassing zijn bepaald in het Bouwbesluit 2012 en de minimale prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012 met betrekking tot het bouwen van woningen en woongebouwen en utiliteitsgebouwen. De normen en eisen zijn per artikel in de berekeningen aangegeven.

Voor het opstellen van de BENG-berekening is uitgegaan van het onderstaande rekenprogramma:

- Uniec 3.0

01.03 Coderingen

Verklaringen van de gebruikte afkortingen:

Gogf	= gebruiksoppervlakte van de gebruiksfunctie	(in m2)
Ag	= gebruiksoppervlakte per zone	(in m2)
Gb	= gebruiksgebied	(in m2)
Vg	= verblijfsgebied	(in m2)
Vr	= verblijfsruimte	(in m2)
Fb	= functiegebied	(in m2)
Fr	= functieruimte	(in m2)
Ae	= equivalente daglichtoppervlak	(in m2)
Ga;k	= karakteristieke geluidwering	(dB((A))

01.04 Gebruikte tekeningen

Voor het verzorgen van de berekeningen is uitgegaan van de volgende tekening:

- Tekening B01 met werknummer 13902, d.d. 08-07-2022

2. Overzicht van de ruimten

ruimtenummer	ruimte-aanduiding volgens tekening	ruimte-aanduiding volgens Bouwbesluit	artikel Bouwbesluit	min. afm.	vold.
Kelder					
n.v.t.					

2. Overzicht van de ruimten

ruimtenummer	ruimte-aanduiding volgens tekening	ruimte-aanduiding volgens Bouwbesluit	artikel Bouwbesluit	min. afm.	vold.
Begane Grond					
0.1	hal	verkeersruimte	4.21 t/m 23	0.85 breed 2.30 hoog	ja
0.2	toilet	toiletruimte	4.8 t/m 4.11	0.90x1.20x 2.30m	ja
0.3	woonkamer	verblijfsruimte in verblijfsgebied van ten minste 11m ² en 3 meter breed	4.1 t/m 4.3	3.00 breed 2.60 hoog 11.00 m ²	ja
0.4	keuken	verblijfsgebied met opstelplaats kooktoestel en aanrecht	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m ²	ja
		opstelplaats aanrecht	4.39	1.5m x 0.6m	
		opstelplaats kooktoestel	4.39	0.6m x 0.6m	

2. Overzicht van de ruimten

ruimtenummer	ruimte-aanduiding volgens tekening	ruimte-aanduiding volgens Bouwbesluit	artikel Bouwbesluit	min. afm.	vold.
1^e Verdieping					
1.1	overloop	verkeersruimte	4.21 t/m 23	0.85 breed 2.30 hoog	ja
1.2	slaapkamer 1	verblijfsgebied	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m ²	ja
1.3	slaapkamer 2	verblijfsgebied	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m ²	ja
1.4	badkamer	badruimte	4.17 t/m 4.19	0.90 breed 2.30 hoog 2.20 m ²	ja
1.5	slaapkamer 3	verblijfsgebied	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m ²	ja

2. Overzicht van de ruimten

ruimtenummer	ruimte-aanduiding volgens tekening	ruimte-aanduiding volgens Bouwbesluit	artikel Bouwbesluit	min. afm.	vold.
2^e Verdieping					
2.1	overloop	verkeersruimte	4.21 t/m 23	0.85 breed 2.30 hoog	ja
2.2	slaapkamer 4	verblijfsgebied	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m2	ja

3. Gebruiksoppervlakte

Gebruiksoppervlak:

$$GO = \sum A - B + C$$

Waarin:

- GO is de GO van een gebruiksfunctie;
- A is de oppervlakte gemeten op vloerniveau binnen de scheidingsconstructie die de groep(en) van niet-gemeenschappelijke ruimten van een gebruiksfunctie omhult;
- B is de oppervlakte die buiten beschouwing moet blijven:
- de oppervlakte van delen van vloeren, waarboven de netto-hoogte kleiner is dan 1,5 m, met uitzondering van vloeren onder trappen, hellingbanen e.d.;
 - een liftschacht;
 - een trapgat, schalmgat of vide, indien de oppervlakte daarvan groter is dan of gelijk is aan 4 m²;
 - een vrijstaande bouwconstructie (niet zijnde een trap) indien de horizontale doorsnede daarvan groter is dan of gelijk is aan 0,5 m²;
 - een leidingschacht, indien de horizontale doorsnede daarvan groter is dan of gelijk is aan 0,5 m²;
 - een dragende binnenwand.
- C is het evenredige deel van de oppervlakte (gemeten op vloerniveau) van de gemeenschappelijke ruimten waarop de niet-gemeenschappelijke ruimten van een gebruiksfunctie zijn aangewezen.
C wordt op zichzelf weer bepaald uit (A - B) voor de groep van gemeenschappelijke ruimten.

3. Gebruiksoppervlakte

03.01 Gebruiksoppervlakte van de functies.

- Alle ruimtes zijn digitaal ingemeten. Daarom staan er geen waardes aangegeven in onderstaande tabel

Omschrijving	Lengte (m)	Breedte (m)	Oppervlak (m2)	A totaal (m2)	A reductie (m2)	Ag (m2)	Opmerking
Kelder							
woonfunctie				0.00		0.00	
overige				0.00		0.00	
gebruiksfunctie							
Begane grond							
woonfunctie				71.60		71.60	
overige				0.00		0.00	
gebruiksfunctie							
1^e Verdieping							
woonfunctie				70.64		70.64	
overige				0.00		0.00	
gebruiksfunctie							
2^e Verdieping							
woonfunctie				56.30		56.30	
overige				0.00		0.00	
gebruiksfunctie							

Gowf = Gebruiksoppervlakte van de woonfunctie =

198.54 m2

4. Verblijfsgebied

Artikel 4.1

1. Een te bouwen bouwwerk heeft een verblijfsgebied waarin de voor de gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten in een of meer verblijfsruimten kunnen plaatsvinden.
2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 4.1 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.
3. Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 4.1 geen voorschrift is aangewezen.

4. Verblijfsgebied

04.01 woonfunctie

Omschrijving gebruiksfunctie	Lengte x (m)	Breedte (m)	Oppervlak (m ²)	Atotaal (m ²)	Areductie (m ²)	Avg (m ²)	Opmerking
VG 1	digitaal ingemeten		60.00	60.00	0.0	60.00	woonkamer 0.3 + keuken 0.4
VG 2	digitaal ingemeten		14.70	14.70	0.0	14.70	slaapkamer 1 1.2
VG 3	digitaal ingemeten		10.00	10.00	0.0	10.00	slaapkamer 2 1.3
VG 4	digitaal ingemeten		21.60	21.60	0.0	21.60	slaapkamer 3 1.5
VG 5	digitaal ingemeten		5.00	5.00	0.0	5.00	slaapkamer 4 2.2

VGwf = Totaal verblijfsgebied van de woonfunctie = 111.30 m²

Controle BB 2012 afd. 4.1 verblijfsgebied en verblijfsruimte, nieuwbouw

Gebruiksfunctie	% GO	Amin (m ²) _>	woonoppervlak (m ²)	breedte (m) _>	hoogte (m) _>
1. woonfunctie					
1.b andere woonfunctie	55	5	1 ruimte 11m ² , 3m breed	1,8	2,6

VGwf 55% GO = 109,20. met 111.30 wordt voldaan aan de 55% eis.

5. Vochtwering

05.01 Wering van vocht van buiten Afdeling 3.5 Nieuwbouw Art. 3.21 tot en met 3.23

Uitwendige scheidingsconstructies en beganegrondvloer van een verblijfsgebied, toiletruimte en badruimte, bepaald volgens NEN 2778, is waterdicht.

Inwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, toiletruimte en badruimte, bepaald volgens NEN 2778, is waterdicht.

n.v.t. indien grenzend aan elkaar.

Specifieke luchtstroom naar verblijfsgebied, toiletruimte en badruimte door aangrenzende constructies, bepaald volgens NEN 2690, ten hoogste $20.10 - 6 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{s})$

Uitwerking

Detailering van de woning overeenkomstig bouwtechnische details voor energie efficiënte woningbouw, SBR laatste uitgave 200, in overeenstemming met NPR 2652.

05.02 Wering van vocht van binnen Afdeling 3.5

Gebruiksfunctie	VG	fwaarde	Volgens NEN 2778
		$\leq$	
$Q_v = A_{\text{netto}} \cdot v \cdot 1000 (\text{l/s})$			
1.b andere woonfunctie		0.65	Scheidingsconstructies en beganegrondvloer (Kozijnen, ramen, deuren en beglazing uitgezonderd)

Uitwerking

Detailering van de woning overeenkomstig bouwtechnische details voor energie efficiënte woningbouw, SBR laatste uitgave 200, in overeenstemming met NPR 2652.

De toilet- en badruimte worden betegeld en afgekit zodat wordt voldaan aan de eisen van artikel 3.23

6. Ventilatie en Spuivoorziening

06.01 Algemeen

Afdeling 3.6 en 3.7 Nieuwbouw

Art. 3.29 t/m 3.34 en 3.41 t/m 3.43

Berekening volgens NEN 1087 en NPR 1088

Rekenwaarden:

- toetsingdruk 1 Pa
- ventilatiesysteem, mechanische toe- en mechanische afvoer
- onderstaande ventilatievoorzieningen.

Voor het type ventilatiesysteem, zie EP-berekening. Zie voor stangenschema's met diameters en lengten en gegevens overdrukverlies de tekeningen en berekeningen van de installateur. (verantwoordelijkheid opdrachtgever)

De luchtverdeling, overeenkomstig BB 2012/NEN 1087, moet zo gekozen worden dat het transport plaatsvindt vanuit de verblijfsgebieden naar de natte ruimten, zijnde toilet, badkamers.

Als overstroomvoorzieningen in de woning kunnen worden toegepast openingen onder de deur.

Op diverse plaatsen zal het zo zijn dat ventilatielucht deuren zal moeten passeren. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de toiletruimtes. Hier zal ventilatielucht vanuit een verkeersruimte het toilet binnen moeten komen. Het op deze manier van "passeren van lucht" wordt overstroom genoemd. Deze overstroom kan plaatsvinden via roosters in de deuren, maar kan ook worden gerealiseerd door onder de betreffende deuren een kier op te nemen.

Indien wordt gekozen voor het toepassen van overstroom middels een kier dien d.m.v. een formule de grootte van deze kier te worden bepaald:

Kierhoogte in m. = overstroom in dm³/s x (0,0012/kierbreedte in m.)

Bijvoorbeeld 14dm³/s over moet stromen door een deur met een kierbreedte van 900 mm bedraagt de kierhoogte 14/dm³/s x (0,0012/0,9) = 0,019m. = 19mm.

Formule doorspuikbaarheid

- $qv = A_{\text{netto}} \cdot v \cdot 1000$

($A_{\text{netto}} = b \cdot h \cdot J$)

$v = 0,4 \text{ m/s}$ (voorzieningen in meerdere gevels anders factor 0,1)

Draaibaar deel	J	minimale openingshoek in graden
Buitendeur	1,0	90
Draai/kiepraam	0,7	45
Uitzetraam	0,4	15

6. Luchtverversing en Spuivoorziening

06.02 Uitwerking

Zie overzicht (Ventilatie en doorspuikbaarheid)

Opmerking:

Afgevoerde lucht uit het verblijfsgebied kan overstromen naar de verkeersruimte en worden benut als toevoer voor toilet-, meter- en badruimte of zo nodig een ander verblijfsgebied. In de rekenoverzichten zijn de minimale voorzieningen voor toe- en afvoer aangegeven. De installateur dient met zijn berekeningen minimaal te voldoen aan de eisen van het bouwbesluit zodat blijkt dat in alle verblijfsgebieden de rechtstreekse toevoer van buiten meer is dan 50% en elke verblijfsruimte een grotere toe- en afvoer heeft dan 7 l/s, zodat wordt voldaan aan de eisen van het bouwbesluit.

6. Luchtverversing en Spuivoorziening

06.03 Ventilatie verblijfsgebieden woonfunctie

LUCHTVERVERSING							DOORSPUIBAARHEID						
Omschrijving	Opp.	Vereiste cap. toe / afvoer	Voorziening toevoer			Voorziening afvoer		Vereiste Capaciteit	Voorziening				
	m2	l/s	nr.	st	l/s	nr.	l/s	l/s	nr.	st.	br.	ho.	l/s
verblijfsgeb.1	60.00	54.00	3	3	60.00	1/9 4	7.00 53.00	360.00	6	2	1.65	2.50	1650
totaal		54.00			60.00		60.00	360.00					1650
verblijfsgeb.2	14.70	13.23	3	1	14.00	4	14.00	88.20	5	1	1.25	1.45	181
totaal		13.23			14.00		14.00	88.20					181
verblijfsgeb.3	10.00	9.00	3	1	9.00	4	9.00	60.00	5	1	1.25	1.45	181
		9.00			9.00		9.00	60.00					181
verblijfsgeb.4	21.60	19.44	3	1	20.00	1/9	20.00	129.60	5	1	1.25	1.45	181
totaal		19.44			20.00		20.00	129.60					181
verblijfsgeb.5	5.00	7.00	3	1	7.00	4	7.00	30.00	5	1	1.25	1.45	181
totaal		7.00			7.00		7.00	30.00					181

Verklaring van de nummers		
0 niet van toepassing	5 draai/kiepraam	10 overstroom naar badkamer
1 kier onder binnendeur	6 buitendeur	11 ventilatie onderzijde gar.deur
2 kier boven binnendeur	7 uitzetraam	12 ventilatie bovenzijde gar.deur
3 mechanische ventilatie, toevoer	8 overstroom naar VG/VR	13 overstroom van VG/VR
4 mechanische ventilatie, afvoer	9 overstroom naar verkeersruimte	14 muisdichte vent.roosters gevel

6. Luchtverversing en Spuivoorziening

06.04 Ventilatie meter,- toilet,- bad,- en stallingsruimte

LUCHTVERVERSING								DOORSPUIBAARHEID					
Omschrijving	Opp.	Vereiste cap. toe / afvoer	Voorziening toevoer			Voorziening afvoer		Vereiste Capaciteit	Voorziening				
	m2	l/s	nr.	st	l/s	nr.	l/s	l/s	nr.	st.	br.	ho.	l/s
toilet 0.2		7.00	1	1	7.00	4	7.00						
Totaal		7.00			7.00		7.00						
badkamer 1.4		14.00	1	1	20.00	4	20.00						
Totaal		14.00			20.00		20.00						

Verklaring van de nummers		
0 niet van toepassing	5 draai/kiepraam	10 overstroom naar badkamer
1 kier onder binnendeur	6 buitendeur	11 ventilatie onderzijde gar.deur
2 kier boven binnendeur	7 uitzetraam	12 ventilatie bovenzijde gar.deur
3 mechanische ventilatie, toevoer	8 overstroom naar VG/VR	13 overstroom van VG/VR
4 mechanische ventilatie, afvoer	9 overstroom naar verkeersruimte	14 muisdichte vent.roosters gevel

7. Daglicht

07.01 Algemeen

Afdeling 3.11 Nieuwbouw

Art. 3,74 3,75

Equivalente daglichtoppervlakte, bepaald volgens NEN 2057, ten minste gelijk zijn aan 10 % van het vloeroppervlak van het verblijfsgebied.

Per verblijfsgebied moet minimaal 0,5 m² equivalente daglichtoppervlak aanwezig zijn.

Formule

$$A_{e;i} = A_{d;i} \times C_{b;i} \times C_{u;i} \times CLTA$$

$A_{e;i}$ = de equivalente daglichtoppervlakte van doorlaat i, in m²;

$A_{d;i}$ = de oppervlak van de doorlaat i, in m²;

$C_{b;i}$ = de belemmeringsfactor van doorlaat i;

$C_{u;i}$ = de uitwendige reductiefactor van doorlaat i;

CLTA = de reductiefactor voor lichtdoorlatende materialen met een LTA waarde
Lager dan 0,60

Uitwerking

Zie overzicht 07.02

Uit het rekenoverzicht blijkt dat in de verblijfsgebieden/ruimten voldoende equivalent daglichtoppervlak aanwezig is zodat wordt voldaan aan de eisen van BB 2012.

7. Daglicht

07.02 Verblijfsgebieden

Verblijfsgebied	Avg Ae min (m2)	(m2)	Kozijnmerk	aantal	breedte	hoogte	Ad	Cb	Cu	Ae aanwezig
Verblijfsgebied 1	60.00	6.00	A	2	1.10	1.35	2.97	0.78	1	2.32
			A	2	1.10	1.35	2.97	0.80	1	2.38
			C	2	1.50	1.85	5.55	0.78	1	4.33
			Totaal							12.03
voldoet										
Verblijfsgebied 2	14.70	1.47	A	1	1.10	1.35	1.49	0.78	1	1.16
			A	1	1.10	1.35	1.49	0.80	1	1.19
			Totaal							2.35
voldoet										
Verblijfsgebied 3	10.00	1.00	A	1	1.10	1.35	1.49	0.78	1	1.16
			Totaal							1.16
voldoet										
Verblijfsgebied 4	21.60	2.16	A	2	1.10	1.35	2.97	0.78	1	2.32
			Totaal							2.32
voldoet										
Verblijfsgebied 5	5.00	0.50	A	1	2.20	1.35	2.97	0.80	1	2.38
			Totaal							2.38
voldoet										

8. BENG – berekening

08.01 Algemeen:

In het bouwbesluit worden ten aanzien van de energiezuinigheid van woningen eisen gesteld in artikel 5.2, 5.3 en 5.12. In deze artikelen staan eisen betreffende de energetische eigenschappen van woningen en woongebouwen.

08.02 Eisen:

Kort samengevat komen de eisen op het volgende neer:

- Voor vloeren geldt een Rc-waarde van minimaal 3,70 m².K/W;
- Voor gevels geldt een Rc-waarde van minimaal 4,70 m².K/W;
- Voor daken geldt een Rc-waarde van minimaal 6,30 m².K/W;
- Voor ramen geldt een gemiddelde U-waarde van 1.40 W/m².K
- Voor deuren geldt een gemiddelde U-waarde van 1.60 W/m².K;

Ten aanzien van de energiezuinigheid zijn er in afdeling 5.1 van het Bouwbesluit eisen gesteld aan de energieprestatie van het gebouw. Er worden aan drie verschillende indicatoren eisen geteld, namelijk:

-  BENG 1 - Energiebehoefte (kWh/m²);
-  BENG 2 - Primair fossiel energiegebruik (kWh/m²);
-  BENG 3 - Aandeel hernieuwbare energie (%).

In onderstaande tabel worden de minimaal te behalen prestaties weergegeven:

Functies	Eisen	Prestatie
Woonfunctie	BENG 1: ≤ 58.70	58.41
	BENG 2: ≤ 30,00	28.05
	BENG 3: ≤ 50%	56.40

Aanvullend moet er rekening worden gehouden met oververhitting. Op die manier wordt het risico beperkt dat de woning, in steeds hetere zomers, te warm wordt. Ook aan de T0juli wordt voldaan.

8. BENG – berekening

Schematisering	de woning wordt beschouwd als één verwarmde zone. De aangrenzende berging is een onverwarmde ruimte
Thermische schil	Woonfunctie Begane grondvloer 3.70 m ² .K/W Gevels 4.70 m ² .K/W Hellend dak 6.30 m ² .K/W Plat dak 6.30 m ² .K/W
Beglazing	Voor alle daglichtopeningen in de thermische schil is uitgegaan van de toepassing van tripple glas ,met een U-waarde van 1.00 W/m².K (ZTA waarde van ten minste 0.6) De daglichtopeningen worden uitgevoerd in aluminium kozijnen. Bij het bepalen van de totale U-waarde van het kozijn is uitgegaan van: ▪ Buitengevels: U_w-waarde van 1,00 (trippel glas) W/m².K; ▪ Geïsoleerde deuren: U = 1,60 W/m².K;
Zonwering	om aan de TO-juli te voldoen wordt de woning voorzien van koeling
Infiltratie	In de uitvoering dient nadrukkelijk aandacht te zijn voor het 'lucht-dicht' bouwen van de woning. Q _{v-10} waarde dient d.m.v. een 'Blowdoortest' te worden aangetoond.
Verwarming	Individuele (elektrische) lucht warmtepomp (kwaliteitsverklaring)
warmtapwater	warmtepomp (kwaliteitsverklaring)
Tapwater leidinglengte	Voor het bepalen van de leidinglengten is gerekend met de daadwerkelijke leidinglengte.
Douchewater –wtw	De woning wordt niet voorzien van een douchepijp-wtw.
Zonnepanelen (pv)	pv-panelen worden toegepast op het hellend dak aan de Achterzijde van de woning.
Ventilatie	de ventilatie geschiedt middels mechanische toevoer en mechanische afvoer (kwaliteitsverklaring)

9. Bijlagen

09.01 BENG Berekening

09.02 Plattegronden waarbij is aangegeven:

- Ruimtenummering
- Verblijfsgebieden
- Kozijnmerken
- Ventilatievoorzieningen - stroomschema

09.03 Overzicht bewijslast voor aannemers en installateurs tijdens de uitvoering.

Algemene gegevens

omschrijving	Nieuw te bouwen woning Type A (def)
plaats	Standdaarbuiten
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	21-04-2022
opmerkingen	

Registratie

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m²K/W]
Spouwconstructie	gevel	vrije invoer	4,70
Begane grondvloer	vloer	vrije invoer	3,70
Hellend dak	dak	vrije invoer	6,30
Plat dak	dak	vrije invoer	6,30
Zijwang dakkapel	gevel	vrije invoer	4,70

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	$g_{gl,n}$	A [m²]
Kozijn A	raam	vrije invoer	1,00	0,60	2,48
Kozijn B (deur)	deur	vrije invoer	1,6	0,00	2,73
Kozijn B (deel glas)	raam	vrije invoer	1,00	0,60	2,80

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	$g_{gl;n}$	A [m²]
Kozijn C (deel deur)	deur	vrije invoer	1,6	0,00	2,10
Kozijn C (deel glas)	raam	vrije invoer	1,00	0,60	2,80
Kozijn D	raam	vrije invoer	1,00	0,60	1,88

Indeling gebouw

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	n ^o bouwlaag
rekenzone	Begane grond	dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren	1
rekenzone	1e en 2e Verdieping	dragend metselwerk met massieve betonnen vloeren	2

Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A _g [m²]
Type A half vrijstaand	hoekwoning met kap	Begane grond	71,60
		1e en 2e Verdieping	126,95

Constructies

Geometrie dichte constructie - Type A half vrijstaand - Begane grond

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Voorgevel - buitenlucht, NO - 18,12 m² - 90°		
Spouwconstructie - R _c = 4,70		13,16
Linkerzijgevel - buitenlucht, ZO - 32,26 m² - 90°		
Spouwconstructie - R _c = 4,70		21,77
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 18,12 m² - 90°		
Spouwconstructie - R _c = 4,70		13,22
Begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 76,40 m²		

Geometrie dichte constructie - Type A half vrijstaand - Begane grond

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$		76,40

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Type A half vrijstaand - Begane grond

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NO - 18,12 m² - 90°									
Kozijn A - $U = 1,00$ / $g_{gl,n} = 0,60$		2	4,96	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Linkerzijgevel - buitenlucht, ZO - 32,26 m² - 90°									
Kozijn A - $U = 1,00$ / $g_{gl,n} = 0,60$		2	4,96	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Kozijn B (deur) - $U = 1,6$ / $g_{gl,n} = 0,00$		1	2,73		geen zonwering				niet aanwezig
Kozijn B (deel glas) - $U = 1,00$ / $g_{gl,n} = 0,60$		1	2,80	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 18,12 m² - 90°									
Kozijn C (deel deur) - $U = 1,6$ / $g_{gl,n} = 0,00$		1	2,10		geen zonwering				niet aanwezig
Kozijn C (deel glas) - $U = 1,00$ / $g_{gl,n} = 0,60$		1	2,80	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	24,80 m

Geometrie dichte constructie - Type A half vrijstaand - 1e en 2e Verdieping

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Voorgevel - buitenlucht, NO - 23,85 m² - 90°		
Spouwconstructie - $R_c = 4,70$		15,13
Dakvlak voorgevel - buitenlucht, NO - 37,36 m² - 38°		
Hellend dak - $R_c = 6,30$		37,36
Linkerzijgevel - buitenlucht, ZO - 65,70 m² - 90°		
Spouwconstructie - $R_c = 4,70$		55,78
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 23,85 m² - 90°		
Spouwconstructie - $R_c = 4,70$		15,13

Geometrie dichte constructie - Type A half vrijstaand - 1e en 2e Verdieping

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Dakvlak achtergevel - buitenlucht, ZW - 37,36 m² - 38°		
Hellend dak - $R_c = 6,30$		37,36
Plat dak - buitenlucht; HOR - 12,50 m²		
Plat dak - $R_c = 6,30$		12,50

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Type A half vrijstaand - 1e en 2e Verdieping

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	$g_{gl,alt}$	$g_{gl,dif}$	regeling zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NO - 23,85 m² - 90°								
Kozijn A - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,60$		2	4,96	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig
Kozijn D - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,60$		2	3,76	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig
Linkerzijgevel - buitenlucht, ZO - 65,70 m² - 90°								
Kozijn A - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,60$		4	9,92	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 23,85 m² - 90°								
Kozijn A - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,60$		2	4,96	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig
Kozijn D - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,60$		2	3,76	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig

Luchtdoorlaten**Infiltratie**

buitenwerkse gebouwhoogte	10,95 m
invoer infiltratie	meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm³/s per m² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,40

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	geen verticale leidingen door thermische schil
--	--

Verwarming 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Begane grond

1e en 2e Verdieping

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Buva EcoClimate LW8
warmtebehoefte verwarmingssysteem	6108 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	6106 kWh
COP	4,50
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	102 kWh

Opwekker 2

type opwekker	elektrisch element
invoer opwekker	forfaitair
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	1 kWh
COP	1,00
energiefractie	0,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	40 °C
waterzijdige inregeling	inregeling statisch per paneel met balanceringsgroepen

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	127,07 m
isolatie leidingen	niet-geïsoleerd

ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde thermische schil

geen leidingen in ongeïsoleerde buitenmuren / vloeren

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen

geen leidingen buiten verwarmde zone

aanvullende distributiepomp

aanvullende distributiepomp aanwezig

distributiepomp - invoer

aanvullende pompvermogen onbekend, EEI onbekend

aanvullende distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	103	0,23

aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem

3 bouwlagen

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem

oppervlakteverwarming

vertrekhoogte

 $h \leq 4 \text{ m}$

type oppervlakteverwarming

vloerverwarming - deklaag < 2 cm

isolatie oppervlakteverwarming

met minimaal de isolatie vereist in NEN-EN 1264

ruimtetemperatuur regeling

forfaitair

type ruimtetemperatuur regeling

autom. temperatuurregeling per ruimte

temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)

2,5 K

temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)

-0,5 K

Ventilatoren voor afgifte

rekenzone	invoer ventilator
1e en 2e Verdieping	geen ventilatoren aanwezig
Begane grond	geen ventilatoren aanwezig

Tapwater 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Type A half vrijstaand

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
indirect verwarmde warm watervoorraadvat(en)	warmtepomp met geïntegreerd voorraadvat
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - voldoet aan tabel 9.28
warmtebehoefte tapwatersysteem	3649 kWh
COP	1,40
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 4 - 6 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 8 - 10 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht 8 - 10 mm

Ventilatie 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

Begane grond

1e en 2e Verdieping

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Brink Flair 300NL 2-zone met CO2 sensoren in alle vr - BCRG verklaring gecorrigeerd 2021-07-04
variant	D.5a
f_{ctl}	0,44
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning	0,937
------------------------------	-------

Type A	Peter Perdaems, Mepa-bouwkundig advies en tekenbureau
bypassaandeel	1,00
koudeterugwinning via WTW	koudeterugwinning via WTW
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte onbekend

Ventilatoren

aantal ventilatie-units	1
P_{nom}	93,5 W
f_{regfan}	0,160

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA A, B, C
---	--------------

Koeling 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Begane grond
1e en 2e Verdieping

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	1531 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	1531 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer 17° - retour 21°
waterzijdige inregeling	inregeling statisch per afgiftesysteem met balanceringsgroepen

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	127,07 m

isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - niet-geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten gekoelde zone
------------------	-------------------------------------

distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
--------------------------	-------------------------------------

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem	3 bouwlagen
--------------------------------------	-------------

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	vloerkoeling
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	-2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

rekenzone	invoer ventilator
1e en 2e Verdieping	geen ventilatoren aanwezig
Begane grond	geen ventilatoren aanwezig

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	gebouw
invoer wattpiekvermogen	eigen waarde Wp/m ²
PV systeem gedeeld	PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
wattpiekvermogen per m ²	205,00 Wp/m ²
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden				
A _{panelen} [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
6,00	zuidwest	38	matig geventileerd	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	E _{H,ci}				
elektrisch		1430 kWh	2073 kWh	131 kWh	189 kWh
warm tapwater	E _{W,ci}				
elektrisch		2607 kWh	3780 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	E _{C,ci}				
elektrisch		510 kWh	740 kWh	9 kWh	13 kWh
ventilatoren	E _{V,ci}	180 kWh	260 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			6853 kWh		202 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		7055 kWh
opgewekte elektriciteit		1487 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	5568 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie		
verwarming	$E_{Pren,H}$	4678 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1043 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	1487 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	7208 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwgebonden installaties	4866 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	1026 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

totaal	6440 kWh
--------	----------

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	198,55 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	322,60 m ²
compactheid		1,62

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	1306 kg
--------------------------	---------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,vents,sys=C1}$	58,74 kWh/m ²	58,41 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	28,05 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	56,4 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		36,30	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		26,87 kWh/m ²	

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.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	Begane grond	1e en 2e Verdieping
TO _{juli,max}	0,00	0,00



Codering:	20201899GG (20181215GGVNVWB)				
Betreft	Gecontroleerde gelijkwaardigheidsverklaring				
Toepassing:	NTA 8800				
Fabrikant:	Brink Climate Systems				
Type:	Brink 2-zone CO₂-geregeld balans ventilatie systeem				
Ingangsdatum verklaring	1-1-2021				
Geldigheidsduur verklaring					
	Systeem-variant NTA8800	f_{ctrl}	f_{sys}	f_{regfan}	P_{nom} (W)
Type					
Brink 2-zone CO ₂ -geregeld balans-ventilatiesysteem GG en NGG	D5a	0,44	1,0	F	F
F: staat voor forfaitair GG: staat voor grondgebonden woningen NGG: staat voor niet grondgebonden woningen Waarde uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat in de woning het betreffende ventilatiesysteem is toegepast. Voor de voorwaarden zie de betreffende verklaring behorend bij het type op de volgende bladzijde.					

Samenvatting van onderzoek

Verklaring van gelijkwaardigheid

Rapportnummer: TNO 2018 R10997-S2
datum: 1 oktober 2020

Bakemastraat 97K
2628 ZS Delft
Postbus 49
2600 AA Delft

T 088 886 30 00
E BPSsecr@tno.nl

*Het kwaliteitssysteem van
TNO is gecertificeerd
overeenkomstig ISO 9001.*

Brink 2-zone CO₂-geregeld balanssysteem

Gelijkwaardigheidsverklaring conform VLA-methodiek versie 1.3

Opdrachtgever:
Brink Climate Systems
Postbus 11
7950 AA Staphorst

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

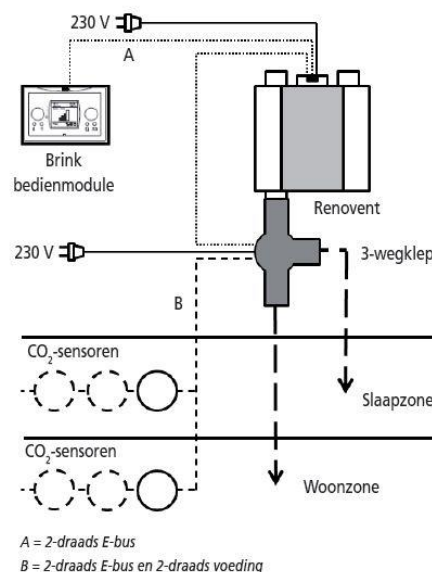
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

In opdracht van Brink Climate Systems is onderzoek uitgevoerd naar de toepassing van het Brink 2-zone CO₂-geregelde balansventilatiesysteem in woningen.

Het Brink 2-zone CO₂-geregelde ventilatiesysteem betreft een balansventilatiesysteem met warmteterugwinning, waarbij door middel van een klep de luchttoevoer naar de woonkamer (woonzone) en de slaapkamers (slaapzone) geregeld kan worden. Dit gebeurt op basis van CO₂-sensoren in de woonkamer en alle afzonderlijke slaapkamers. Indien in één van de zones ventilatiebehoefte is, dan wordt de klep dusdanig gestuurd dat 85% van de ventilatielucht naar deze zone wordt geleid. Blijft de CO₂-concentratie stijgen, dan schakelt vervolgens de ventilator (toevoer en afvoer) naar een hogere stand.

Indien beide of geen van de zones ventilatie vragen, wordt de luchttoevoer verdeeld volgens het ontwerp. De ventilator toert op indien nodig.

Naast regeling van de toe- en afvoerventilator op basis van CO₂, kan de gebruiker bij gebruik van de natte ruimten handmatig de afzuiging in de hoogstand zetten. Hiervoor is een bedieningsschakelaar aanwezig in de badkamer en de keuken.



Door de zonering en de CO₂-regeling per verblijfsruimte kan de ventilatie beter, meer gericht per zone, afgestemd worden op de behoefte c.q. aanwezigheid van bewoners. Overmatig ventileren dan wel ventileren op de verkeerde momenten wordt hierdoor beperkt. Het effect van het voorgaande is onderzocht op de energiezuinigheid van het ventilatiesysteem, met als voorwaarde het onderhouden van een goede luchtkwaliteit.

Dit onderzoek is uitgevoerd volgens de VLA-methodiek versie 1.3, zoals opgezet door vier onderzoek/adviesbureaus. Als kwaliteitsborging is een collegiale toets uitgevoerd door één van de andere bureaus.

Bij de VLA-methodiek worden modelsimulaties uitgevoerd met het COMIS ventilatie- en concentratierekenmodel aan een 7-tal woningtypen. Behalve plattegrond en indeling, verschillen deze woningen onder andere wat betreft gezinssamenstelling, luchtdoorlatendheid en windaanval. Het ontwerp van de ventilatiesystemen voldoet aan het Bouwbesluit. De ventilatie van de woningen én de blootstelling van bewoners aan verontreinigingen in de tijd worden gesimuleerd afhankelijk van de weercondities, het gebruik c.q. de regeling van de ventilatievoorzieningen, het verblijf van de bewoners en dergelijke. In combinatie met door Brink opgegeven vermogens, is het elektraverbruik van de ventilatoren berekend.

Resultaten van het onderzoek

Met het Brink 2-zone CO₂-geregelde balanssysteem, kan een goede binnenluchtkwaliteit onderhouden worden.

De energiezuinigheid kan bij een EPG-berekening gewaardeerd worden door toepassing in NTA 8800 van:

- $f_{ctrl} = 0.44$
- $f_{sys} = 1.00$
- karakterisering van het Brink systeem als variant D.5a

Als deze gelijkwaardigheidsverklaring wordt gebruikt voor de berekening van de EI-index conform ISSO 82, dient de luchtdoorlatendheid van de woning niet groter te zijn dan $q_{v10;kar} \leq 1.0 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de voor deze verklaring gehanteerde specificaties, of de inbouw en installatie afwijkt van wat voor deze verklaring is aangehouden, dan komt deze gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen.



Air for life

Kwaliteitsverklaring
volgens NEN-EN 13141-7
t.b.v. berekening NTA 8800

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
Bepalingsmethode

Technische specificatie:

Brink Flair 300NL

CE markering : ja
Maximaal debiet : 300 m³/h bij 250Pa
Referentiedebiet : 210 m³/h (70% van Q_v lucht;max)
Jaar introductie : 2019

η_{wtw} ; inclusief dissipatie	93,7%	EN13141-7
Constant Flow	ja	
Type bypass	100%	
Automatische passieve koeling	ja	Overrulen vraagsturing bij geopende bypass
Koudeterugwinning	ja	bypass blijft gesloten bij $T_{van_buiten} > T_{van_binnen}$
P _{el} , nom. bij 100 Pa	$P_{el} = 5,9695 * 10^{-3} * Q_{v,nom}^2 + 2,7815 * 10^{-1} * Q_{v,nom} + 7,0993$ Q _v in dm ³ /s	

TZWL report M.82.01.257.CD.rev01

Staphorst, 29-06-2021

K. ter Horst
Manager R&D

nummer	96330/01	Vervangt	--
Uitgegeven	28-07-2017	Eerste uitgave	28-07-2017
Geldig tot	onbeperkt	Rapportnummer	160700854

Verklaring
**Opwekkingsrendement verwarming en
hulpenergie t.b.v. de NEN 7120**

VERKLARING VAN KIWA

Deze verklaring is gebaseerd op een éénmalige beoordeling door Kiwa van producten, zoals op deze verklaring vermeld, van

BUVA Rationele Bouwproducten B.V.

Hiermee geeft deze verklaring geen oordeel over andere door de leverancier te leveren producten.

Het product is beoordeeld conform NEN 7120+C2:2012/A1:2017.

De in de bijlage vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

De voor hulpenergie vermelde waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7 van de NEN 7120.

PRODUCTNAAM

**EcoClimate LWB8
EcoClimate LW8**



Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.



Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Nummer 96330/01

Uitgegeven 28-07-2017

EcoClimate LWB8 en EcoClimate LW8

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;si;hp}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$ RUIMTEVERWARMING

In de tabellen op de volgende pagina's staat voor de lucht/water-warmtepomp EcoClimate LWB8 en EcoClimate LW8 het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefraction $F_{H;gen;si;gpref}$ en de hulpenergie $W_{H;aux}$ voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem, afhankelijk van:

- Woning met een laag energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$) of met een hoog energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$);
- De warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning;
- De ontwerp aanvoertemperatuur η_{sup} van het verwarmingssysteem;

De hier vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

Opwekkingsrendement en energiefraction:

De in de volgende tabellen van de hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefraction voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120:2012. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ lineair worden geïnterpoleerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met de rekentool versie 3.3, conform bijlage E van de NEN 7120+C2:2012/A1:2017, door de DHPA geleverd 22 juni 2017.

Uitgangspunten:

Lucht/water-warmtepomp, werkend uitsluitend met buitenlucht als bronmedium.

Als uitgangspunt bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de warmtepomp bij alle buitentemperaturen en alle afgiftetemperaturen in bedrijf blijft en de bijverwarming alleen in bedrijf komt wanneer de warmtepomp de warmtebehoefte niet kan dekken.

Hulpenergie:

De in de volgende tabellen van hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor hulpenergie mogen worden gebruikt in NEN 7120.

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

- Het stand-by verbruik van de warmtepomp gedurende de tijd dat de compressor niet draait voor de functie ruimteverwarming;
- Het totale verbruik van de cv-pomp, inclusief voor-en nadraaitijd.

Het hulpenergiegebruik betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventueel bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.

Nummer 96330/01
Uitgegeven 28-07-2017

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

$\eta_{H;gen;si;hp}$	is het dimensieloze opwekkingsrendement voor ruimteverwarming, van de elektrische warmtepomp in systeem si;
$F_{H;gen;si,gpref}$	is de dimensieloze energiefraction voor ruimteverwarming, die de warmtepomp levert aan het systeem si;
$Q_{H;nd}$	is de warmtebehoefte waarin systeem si moet voorzien, in MJ per jaar;
$A_{g,tot}$	is het gebruiksoppervlak van de woning, in m ² ;
Θ_{sup}	is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsstelsel ten behoeve van ruimteverwarming, in °C;
$Q_{H;dis;nren}$	is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
$W_{H;aux}$	is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar.

Het nominale verwarmingsvermogen van de EcoClimate LWB8 en EcoClimate LW8 bedraagt 7,76 kW.

Nummer 96330/01

Uitgegeven 28-07-2017

EcoClimate LWB8 en EcoClimate LW8: OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si;gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

Hoofdstuk 1

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht.

Tabel 1.1: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,989	4,989	4,989	5,015	5,037	4,946	4,846	4,791
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985	0,951	0,898
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	264	276	300	347	441	536	625	698

Tabel 1.2: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,773	4,773	4,773	4,799	4,816	4,739	4,655	4,613
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,945	0,892
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	265	277	302	351	449	548	638	712

Tabel 1.3: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,483	4,483	4,483	4,509	4,528	4,483	4,430	4,411
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,978	0,937	0,881
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	266	279	305	358	462	563	654	727

Tabel 1.4: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,167	4,167	4,167	4,194	4,230	4,224	4,208	4,213
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,971	0,926	0,869
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	267	281	309	366	476	580	671	742

Tabel 1.5: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,950	3,950	3,951	3,977	4,025	4,036	4,033	4,045
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,969	0,922	0,863
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	267	282	312	372	487	594	687	759

Tabel 1.6: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,697	3,697	3,697	3,649	3,744	3,792	3,822	3,855
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,987	0,995	0,989	0,960	0,909	0,849
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	268	284	316	382	503	613	704	775

Nummer 96330/01

Uitgegeven 28-07-2017

Hoofdstuk 2

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht,

Tabel 2.1: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,170	5,170	5,170	5,178	5,249	5,215	5,119	5,021
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,985	0,959
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	264	275	298	344	433	525	618	706

Tabel 2.2: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,967	4,967	4,967	4,975	5,043	5,009	4,923	4,839
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,983	0,955
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	264	276	300	348	441	536	632	721

Tabel 2.3: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,699	4,699	4,699	4,708	4,771	4,751	4,692	4,639
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,978	0,946
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	265	278	303	353	451	551	648	737

Tabel 2.4: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,407	4,407	4,407	4,416	4,477	4,486	4,457	4,432
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,972	0,937
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	266	279	306	360	464	568	667	754

Tabel 2.5: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,198	4,198	4,198	4,208	4,269	4,292	4,276	4,260
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,969	0,933
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	266	281	309	365	475	581	683	773

Tabel 2.6: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,956	3,956	3,956	3,899	3,979	4,041	4,051	4,067
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	0,990	0,990	0,990	0,996	0,996	0,985	0,961	0,921
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	267	282	312	374	490	600	703	790



Handleiding BENG- berekening

Versie 1.0 2021 - © BengCert

UITGANGSPUNTEN & DISCLAIMER

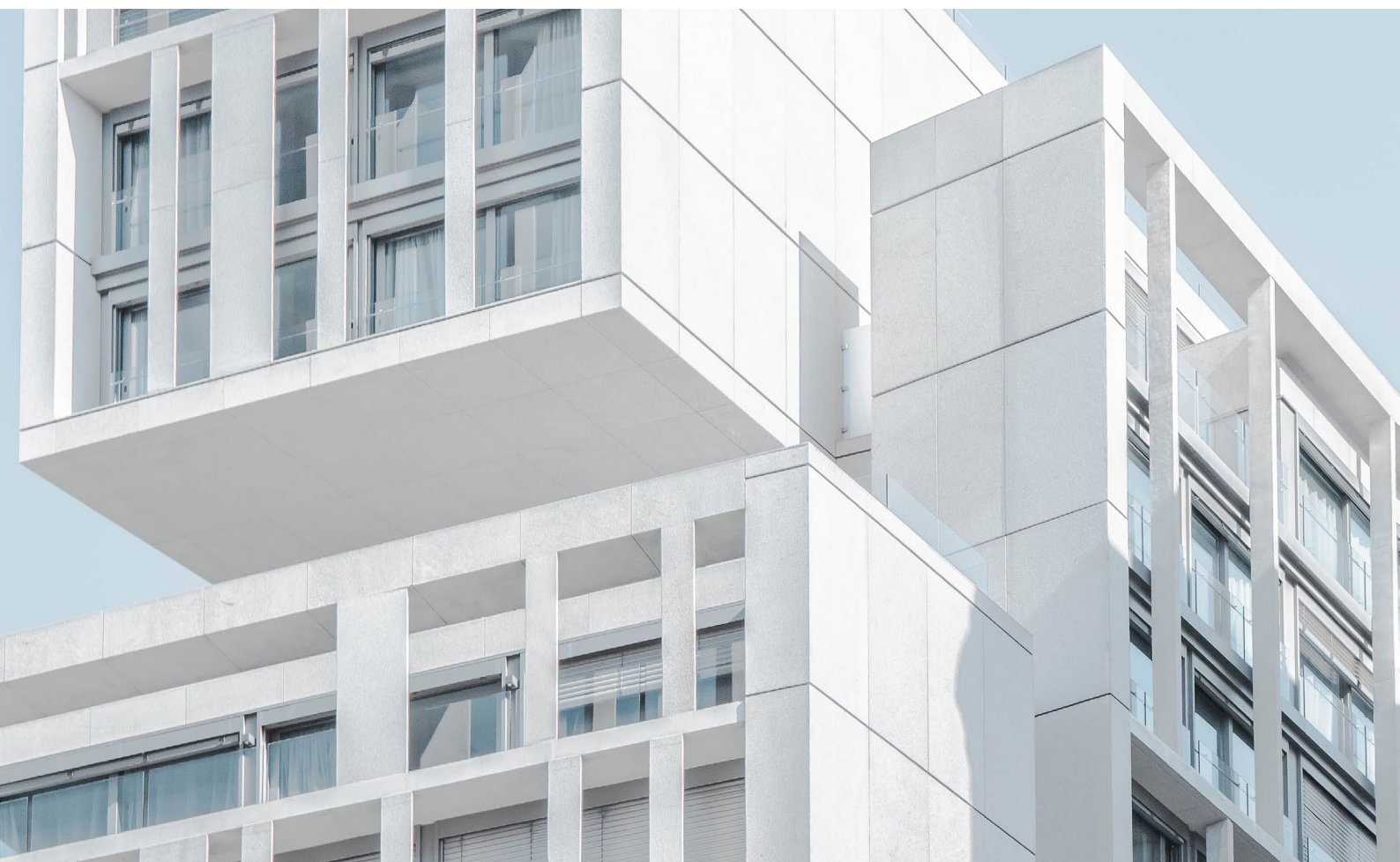
Toepassing

Deze handleiding is geschreven voor de bouw van nieuwe woningen met als warmteopwekker een warmtepomp of stadsverwarming. Dit betreft ca. 95% van de nieuw te bouwen woningen op dit moment. Deze handleiding kan worden gebruikt voor utiliteitsbouw en woningen met een andere warmteopwekker, maar dan zullen sommige onderdelen missen.

Disclaimer

De handleiding is een verduidelijking van de opnamemethodiek, bedoeld om de implementatie van de BENG-berekening in de praktijk makkelijker te maken. Aan deze handleiding kunnen geen rechten worden ontleend: De ISSO-opnamemethodiek zoals omschreven in de ISSO 75.1 en 82.1 heeft prioriteit op deze handleiding. Raadpleeg bij vragen uw EP-adviseur.

Ook kunnen er wijzigingen in de methodiek en software worden doorgevoerd, waardoor er mogelijk extra gegevens zullen worden gevraagd. We zullen proberen deze op de voet te volgen, maar kunnen niet garanderen dat deze handleiding altijd 1-op-1 naast de BENG-berekening gelegd kan worden.



INLEIDING

Nu komen we ergens. Berekeningen die voor aanvang worden gemaakt, worden bij oplevering van de woning getoetst. En dan moet het nog steeds voldoen. Dus geen bezuinigingen meer op duurzame oplossingen en installaties.

Deze handleiding helpt je als bouwer en installateur om de BENG-berekening te lezen: Waar moet je op letten, welke keuzes van de opsteller zijn belangrijk tijdens de bouw? Maar ook: welke informatie moet ik tijdens de bouw al vastleggen in een dossier?

Deze handleiding is geschreven om de kwaliteit van de bouw te bevorderen. Zodat de bewoner van woning tevreden kan wonen in een woning die aan alle 3 de BENG-eisen en aan TOjuli eis voldoet.

Heeft u vragen, aanvullingen of correcties op deze handleiding? We stellen uw reactie zeer op prijs. Mail deze naar info@bengcert.nl



JULIAN VAN DER VEER

Adviseur EPW-D/EPU-D

INHOUD

Uitgangspunten & Disclaimer	2
Inleiding	3
1. Uitleg: Van berekening naar oplevering	5
2. De gecertificeerde berekening	6
3. Belangrijkste punten voor de aannemer	7
3.1 Algemeen	7
3.2 Specifiek	7
4. Belangrijkste punten voor de installateur	8
4.1 Algemeen	8
4.2 Punten van aandacht	8
5. Handleiding bij BENG-berekening	9
5.1 Leeswijzer & signaleringen	9
5.2 Bouwkundige bibliotheek	10
5.3 Indeling gebouw	12
5.4 Constructies	14
5.5 Verwarming	19
5.6 Tapwater	24
5.7 Ventilatie	27
5.8 Koeling	29
5.8.2 Koeling opwekker	29
5.8.3 Koeling distributie	30
5.9 PV(T) systemen	31
6. Resultaat → energieprestatie	32

Bijlage:

Overzicht bewijslast nieuwbouw woningen

1. UITLEG: VAN BEREKENING NAAR OPLEVERING



Stap 1.

Bij ontwerp van de woning wordt een BENG-berekening gemaakt: het ontwerp voldoet aan de 3 BENG-eisen & TOjuli (warmte-overschrijding)



Stap 2.

Tijdens de bouw moet precies zo worden gebouwd als in de BENG-berekening staat, anders wordt bij oplevering mogelijk niet meer voldaan aan de eisen



Stap 3.

Bij oplevering komt een EP-adviseur ter plaatse om te controleren of de woning is gebouwd volgens de BENG-berekening. Afwijkingen daarvan worden meegenomen in de nieuwe BENG-berekening en het energielabel

2. DE GECERTIFICEERDE BEREKENING

Verschil met EPC

De EPC was geen gecertificeerde berekening, de BENG is dat wel. Wat is het verschil? Dat de BENG-berekening valt onder een kwaliteitssysteem. Dit systeem behelst:

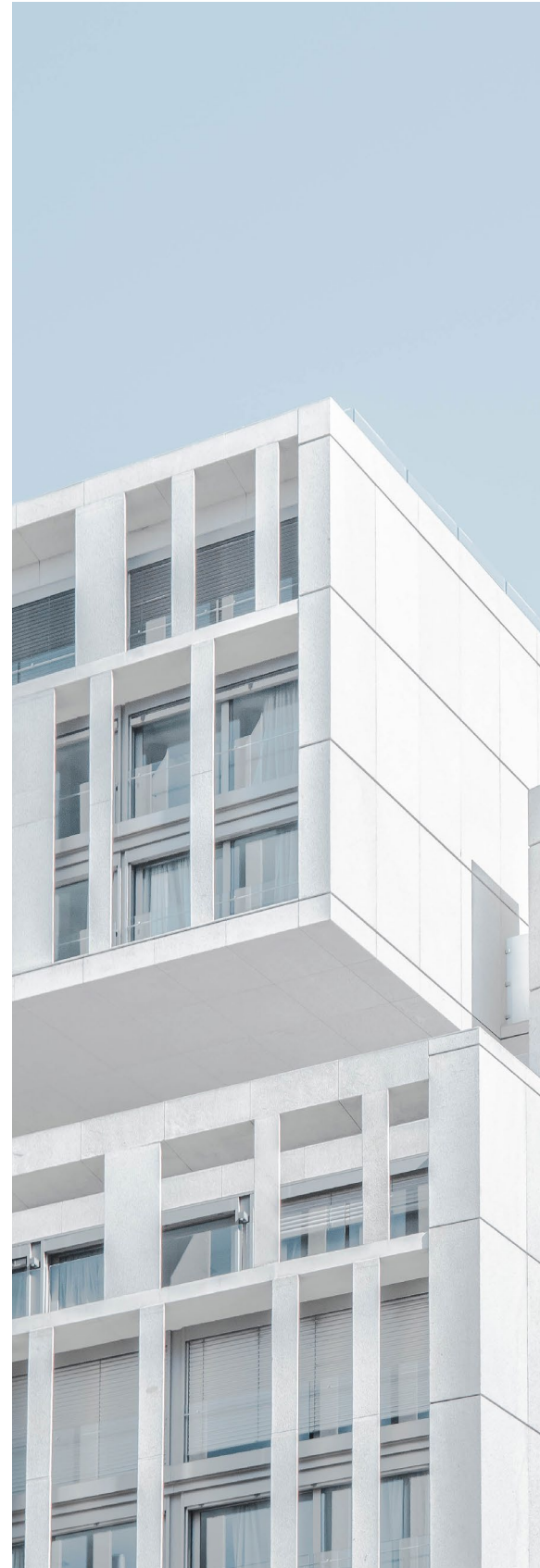
- Opstellers van de berekening zijn gediplomeerd (EP-D adviseur)
 - Er worden door een Certificerende Instelling (CI) steekproefsgewijs berekeningen gecontroleerd.
- * DE BENG-berekening is gekoppeld met het Energielabel, die uit iedere berekening volgt.

Waar zegt de certificatie niets over:

- Keuze voor bepaalde isolatiewaarden/glaswaardes:
Dit is een keuze van de EP-adviseur in afstemming met zijn opdrachtgever.
Ook hoeft in deze fase de Rc-waarde nog niet onderbouwd te worden met een berekening.
- Keuze van installaties:
Dit is een keuze van de EP-adviseur in afstemming met zijn opdrachtgever
- Indeling van de woning, daglichttoetreding, ventilatiebalans, MPG-berekening:
Hiervoor dienen bij vergunningaanvraag (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht) apart berekeningen ingediend te worden.
- Of eventuele kopersopties ook voldoen aan de BENG: Als deze niet op de tekening voor aanvraag vergunning stonden, zijn ze nog niet doorgetekend.

Waar zegt de certificatie wel iets over:

- Of de tekeningen bij vergunningaanvraag overeenkomen met de berekening.
- Of de berekening voldoet aan de eisen BENG1, 2 en 3 en warmteoverschrijding TOjuli.
- Als bij uitvoering andere keuzes worden gemaakt, worden deze bij de oplevercontrole nogmaals getoetst door adviseur.
- Dat de berekening is opgesteld door een gediplomeerd EPW-D adviseur en geregistreerd door een BRL9500-gecertificeerd bedrijf



3. BELANGRIJKSTE PUNTEN VOOR DE AANNEMER

3.1 Algemeen

Alles draait om 'bewijzen'

Omdat het energielabel onder certificaat wordt opgesteld, moet alle bewijslast op de juiste manier samengesteld zijn. Hoe dat moet staat in deze handleiding.

Verzamelen bewijslast

Tijdens het bouwproces dient informatie verzameld te worden. Dit kunnen we onderscheiden in:

Leverbonnen, facturen

Leverbonnen en facturen voor betreffende woning moeten zijn voorzien van:

- Adres van de te bouwen woning (of werknummer project)
- Specifieke vermelding van merk, type en hoeveelheid van betreffend(e) bouwproduct(en)
Als hier gegevens ontbreken, kan dit leiden tot uitsluiten van leverbonnen en/of facturen als bewijslast en zal er mogelijk teruggevallen moeten worden op forfaitaire (lagere) waardes.

Fotodossier

- Tijdens de bouw moet een fotodossier worden opgesteld. Dit dossier moet voldoen aan specifieke eisen van de ISO 75.1 & 82.1. Als hulp kan gebruik worden gemaakt van onze Handleiding Fotodossier (zie bijlage).

3.2 Specifiek

De volgende onderdelen uit de BENG-berekening (verderop in handleiding uitgelegd)

ONDERDEEL	WAAR IN HET RAPPORT?	UITLEG
Lineaire thermische bruggen	Bouwkundig, lineaire thermische bruggen	Als hier is gekozen voor lineaire thermische bruggen, dienen de gekozen details overeen te komen met de werkelijkheid. Informeer bij de opsteller van de berekening naar de uitgangspunten.
Qv;10-waarde	Infiltratie	Als hier een eigen waarde is opgegeven (dus niet forfaitair), moet er bij oplevering een blowerdoortest plaatsvinden. Tijdens de bouw moet aandacht worden besteed aan luchtdicht bouwen. (bij projecten middels steekproef)
Voldoen kozijnen aan gesteld U-waarde en hoe bewijs ik dat?	Bouwkundig, transparante constructies	Als hier gekozen is voor 'vrije invoer', dienen de U-waardes bij oplevering opnieuw berekend te worden. De keuze voor type kozijnen, beglazing en afstandhouders speelt hier een belangrijke rol.
Factuur/leverbon met merk/type toegepast ventilatieroosters	Ventilatie	Als er sprake is van systeem C (afzuiging), spelen de toevoerroosters (vaak) een belangrijke rol. Bewijs dat er sprake is van een drukgeregeld rooster moet worden vastgelegd via pakbon of factuur.
Isolatie ONDER vloerverwarming	Verwarming	Als er gekozen is voor "minimaal de isolatie/ meer dan 100% de isolatie volgens NEN-EN 1264", dient er direct onder de vloerverwarmingsleidingen isolatie aangebracht te worden, het betreft dus NIET de isolatie aan de onderzijde van de vloer

4. BELANGRIJKSTE PUNTEN VOOR DE INSTALLATEUR

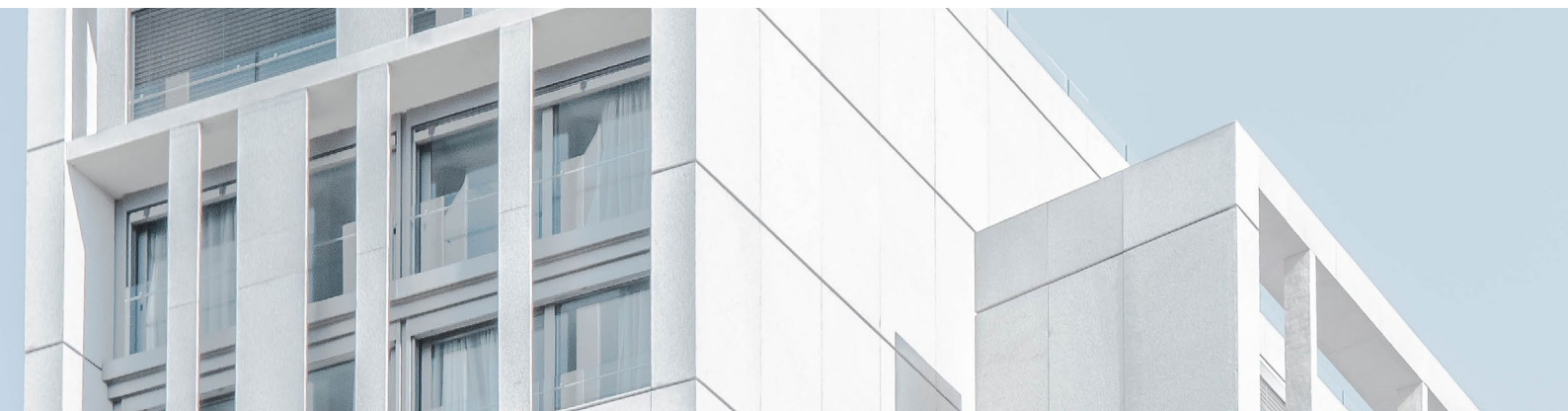
4.1 Algemeen

Alles draait om 'bewijzen'

Omdat het energielabel onder certificaat wordt opgesteld, moet alle bewijslast op de juiste manier samengesteld zijn. Hoe dat moet staat in deze handleiding.

4.2 Punten van aandacht

ONDERDEEL	WAAR IN HET RAPPORT?	UITLEG
Vermelden van aanvoertemperatuur verwarming op installatietekening	Verwarming	De aanvoertemperatuur van de verwarming dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering.
Ventilatiedebiet (werkelijk) vermelden bij opleverstaat	Ventilatie	Het werkelijke vermogen en ventilatiedebiet van de MV-box (na inregelen) dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering. Dit geldt niet voor vraaggestuurde systemen.
Vermelden van werkelijke pompvermogen op de installatietekening	Verwarming	Het werkelijke vermogen van de circulatiepomp dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering
Leidingdiameter naar de keuken	Tapwater	Let op: vaak wordt de inwendige diameter voorgeschreven in het rapport,
Isolatie ONDER vloerverwarming	Verwarming	Als er gekozen is voor "minimaal de isolatie/ meer dan 100% de isolatie volgens NEN-EN 1264", dient er direct onder de vloerverwarmingsleidingen isolatie aangebracht te worden, het betreft dus NIET de isolatie aan de onderzijde van de vloer
Verklaring waterzijdige inregeling: diverse types, vermelden bij oplevering	Verwarming/koeling	De manier van inregelen staat vermeld in het rapport. Dit dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering.
Airco in IEDERE ruimte	Koeling	Als niet iedere ruimte wordt gekoeld, dient de woning voor de herberekening opgesplitst te worden in meerdere rekenzones. Vraag na of dit de bedoeling is.



5. HANDLEIDING BIJ BENG-BEREKENING

5.1 Leeswijzer & signaleringen

In dit hoofdstuk wordt de BENG-berekening stap voor stap doorlopen, voorzien van toelichting en toetsingskader: wat wordt van de BENG uiteindelijk gecontroleerd. In dit hoofdstuk staan verschillende signalen:



Signaal bij verzamelen bewijslast tijdens de bouw.

Er moet voor dit onderdeel tijdens het bouwproces bewijs worden verzameld.



Signaal bij productspecifieke keuzes.

Er is hier gekozen voor een product van een bepaald merk en type. Als hier een andere installatie wordt toegepast, moet ook de BENG-berekening worden aangepast.



Signaal bij betere waarden die achteraf aangetoond moeten worden.

(I_{kb}, u-waardes, q_v;10)



5.2 Bouwkundige bibliotheek

5.2.1 Dichte constructies

Wat is het?

De R_c -waarde is de isolatiewaarde van dichte constructies. Hoe hoger deze is, hoe meer isolatie er toegepast wordt.

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

R_c -waardes van de gevel, vloer en dak. Zijn er meer types gevel, vloer of dak toegepast, dan van iedere unieke constructie.

Bouwkundige bibliotheek				
Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)				
dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m^2K/W]	
gevel	gevel	vrije invoer	4,70	
vloer	vloer	vrije invoer	3,70	
dak	dak	vrije invoer	6,30	

Bewijs bij oplevering

Aangeleverd moet worden per type gevel, dak en vloer:

- Toegepaste isolatie en berekening R_c -waarde volgens fotodossier Bijlage A

Ontbreken bewijs

Als de bewijslast (deels) onvolledig is, moet er teruggevallen worden op forfaitaire waarden. Dit zorgt er mogelijk voor dat niet meer wordt voldaan aan de BENG-eisen.

5.2.2 Transparante constructies

Wat is het?

De U-waarde is de omgekeerde R_c -waarde: hoe lager deze is, hoe minder warmte ze doorlaat.

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

- U-waarde en ZTA-waarde van transparante ramen
- U-waarde van deuren en panelen

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)				
transparante constructie	type	methodiek	U_{W} / U_{D} [W/m^2K]	ggl;n
raam	raam	vrije invoer	1,4	0,60
glas in deur	raam	vrije invoer	1,4	0,60
deur geïsoleerd	deur	vrije invoer	1,7	0,00

Bewijs bij oplevering

De EP-adviseur maakt per onderdeel een U-waardeberekening. Hiervoor zijn nodig:

- Leverbonnen/ facturen als bewijs van merk & type geleverde kozijnen, ramen en deuren.
- Indien kozijnen in eigen beheer zijn gemaakt, graag verklaring werkplaats over toegepaste houtsoort en detailtekening kozijnprofiel.

Ontbreken bewijs

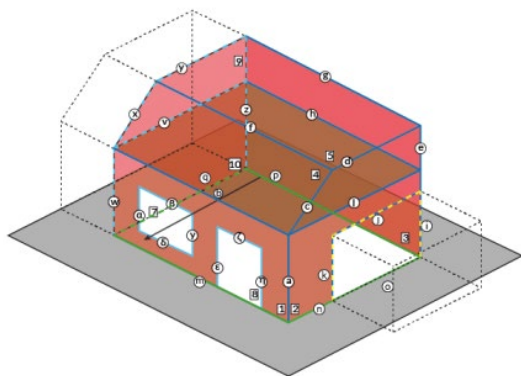
- Als de bewijslast (deels) onvolledig is, moet er teruggevallen worden op forfaitaire waarden. Dit zorgt er mogelijk voor dat niet meer wordt voldaan aan de BENG-eisen.

5.2.3 Lineaire koudebruggen (optioneel in de berekening)

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)				
lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
01 F- voorgevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
02 F-deur	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
03 F- kopgevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
05 langsgevel o.k. raam	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150

Wat is het?

Op de overgang tussen gevels en kozijnen, gevels onderling, gevels en dak etc. wordt extra energie verloren.



Afb. 8.29 Lineaire thermische bruggen tussen de scheidingsvlakken

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Al deze lengtes en bijbehorende transmissieverliezen (PSI-waardes) moeten worden beschreven en opgenomen in de berekening. Er zijn verschillende mogelijkheden.

Bewijs bij oplevering

Afhankelijk van de gebruikte methode, moet er qua bewijslast worden verzameld:

- Volgens NTA8800 kolom A
- Volgens NTA8800 kolom B
- Vrije invoer

BASIS VAN PSI-WAARDE	TYPE BEWIJS
NTA8800, bijlage I, tabel I.2	Geen
NTA8800, bijlage I, tabel I.1	Bouwkundige detailtekeningen
Vrije invoer	Bouwkundige detailtekeningen
	PSI-waarde berekening volgens NTA8800.

(evt) Referentiedetail SBR

Ontbreken bewijs

- Als de bewijslast (deels) onvolledig is, moet er teruggevallen worden op forfaitaire waarden. Dit zorgt er mogelijk voor dat niet meer wordt voldaan aan de BENG-eisen.

5.3 Indeling gebouw

5.3.1. Aantal rekenzones

Wat is het?

Alle ruimten met dezelfde installatie kenmerken vormen samen één rekenzone.

Definieer woning			
omschrijving	type woning	rekenzone	A _g [m²]
vrijstaande woning	vrijstaand plat dak	Woning	167,93

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Vrijwel altijd vorm een woning één rekenzone. Als de woning niet-gekoeld is en tijdens de bouw wordt besloten losse airco-units toe te passen, zal de rekenzone moeten worden gesplitst.

Bewijs bij oplevering

N.v.t. De EP adviseur kan dit tijdens de oplevering zelf constateren.

Ontbreken bewijs

Als afgeweken wordt van installatieconcept (door bijvoorbeeld losse airco's) kan dit (negatieve) consequenties hebben op de BENG-indicatoren.

5.3.2. Bouwwijze

Wat is het?

De manier waarop de draagconstructie van de woning is samengesteld, variërend van licht (volledig houtskeletbouw) tot zwaar (dragen metselwerk en massieve vloeren). Hoe zwaarder, hoe langer het duurt voordat de woning opwarmt en afkoelt.

De bouwwijze kan op 2 manieren in de BENG-berekening vermeld staan:
Standaard

Definieer rekenzones			
type zone	omschrijving	bouwwijze	n _{bouwlaag}
rekenzone	Woning	dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren	3

Volgens uitgebreide berekening

Definieer rekenzones				
type zone	omschrijving	bouwwijze	Cm; int; eff [J/K]	n _{bouwlaag}
rekenzone	Woning	volgens bijlage B	5.000.000	3

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Standaard

Standaard	Geen bewijslast, de EP adviseur controleert dit bij oplevering en aan de hand van de tekeningen.
Uitgebreid	Er moet een berekening volgens bijlage B (NTA8800) worden gemaakt door de EP adviseur.

Ontbreken bewijs

- Als de er gerekend is volgens bijlage B, maar deze berekening ontbreekt bij oplevering, zal de berekening worden aangepast naar de standaard manier.

5.3.3. Bouwlaag

Wat is het?

Definieer rekenzones				
type zone	omschrijving	bouwwijze	Cm; int; eff [J/K]	n _{bouwlaag}
rekenzone	Woning	volgens bijlage B	5.000.000	3

n_{bouwlaag} betreft het aantal verdiepingen van de rekenzone (de woning).

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Controle of aantal bouwlagen in berekening overeenkomt met de gerealiseerde woning.

Bewijs bij oplevering

Geen bewijslast vereist, tijdens opleverinspectie waarneembaar.

Ontbreken bewijs

Als dit foutief is ingevoerd, heeft het mogelijk een kleine consequentie voor de uitkomst.

5.3.4. Type woning

Wat is het?

Definieer woning			
omschrijving	type woning	rekenzone	A _g [m²]
vrijstaande woning	vrijstaand met kap	Woning	173,53

Er zijn 4 woningtypes (vrijstaand, 2-onder-1 kap, rijwoning hoek en rijwoning tussen) en diverse appartementposities in woongebouwen (hoek-onderste bouwlaag, midden-tussenverdieping etc.)

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Controleer of het juiste woningtype in de berekening is ingevoerd.

Bewijs bij oplevering

Geen bewijslast vereist, tijdens opleverinspectie waarneembaar.

Ontbreken bewijs

Als dit foutief is ingevoerd, heeft het mogelijk een kleine consequentie voor de uitkomst.

5.4 Constructies

5.4.1 Geometrie dichte constructies

Wat is het?

Per rekenzone (vaak de hele woning) worden alle dichte constructies, e.i.: vloeren, gevels en daken, hier weergegeven.

Voorgevel - buitenlucht, NW	49,82 m² - 90°	
Buitengevel stuc - R _c = 5,70		25,28
Buitengevel hout - R _c = 4,70		6,33

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

- Zijn de oppervlaktes juist?
De EP adviseur controleert of de juiste oppervlaktes van de dichte constructies zijn aangehouden. Hierbij wordt van binnenuit gemeten.

- Zijn de posities juist?
De EP adviseur controleert of de juiste begrenzingen (kruipruimte, grond, buitenlucht) en oriëntaties (ZW, Z etc.) zijn aangehouden.

Als e.e.a. niet juist in de berekening is ingevoerd, wordt dit door de EP adviseur bij oplevering gecorrigeerd.

Bewijs bij oplevering

- (revisie-)tekeningen en bezoek van de EP adviseur op locatie

Ontbreken bewijs

N.v.t.

5.4.2 Geometrie transparante constructies

Wat is het?

De transparante constructies van een woning: ramen, panelen (in kozijn) en deuren.

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - vrijstaande woning - Woning						
transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt ggl;dif regeling zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NW - 49,82 m² - 90°						
Voorgevel 1a, aluminium / deur - U = 1,6 / g _{gl,n} = 0,00		1	2,39		geen zonwering	niet aanwezig
Voorgevel 1b aluminium / HR++ - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60		1	0,70	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

- Positie constructiedelen (boven/op mv, buitenlucht etc.)
 - Vermeld staat in welk dicht geveldeel te transparante constructies zich bevinden, e.e.a. wordt bij geometrie dichte constructies gecontroleerd. De EP adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.
- Oppervlaktes (van binnenuit gemeten)
 - Afmeting van de kozijnen wordt van binnenuit gemeten. De EP adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.
- Beschaduwing
 - Er zijn diverse manieren van beschaduen. De EP adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening. Het plaatsen van een optionele aanbouw of dakkapel kan soms zorgen voor beschaduwing die in de eerste berekening nog niet was meegenomen.
- Zonwering
 - Alleen van binnenuit bedienbare zonwering wordt meegerekend. De EP adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.
- Zomernachtventilatie
 - Om de koellast in de zomer te verminderen, is soms in het ontwerp uitgegaan van zomernachtventilatie. Dit realiseert men door middel van speciale kozijnen e.d. De EP adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.

Bewijs bij oplevering

Bovenstaande parameters worden door de EP adviseur gecontroleerd op locatie en aan de hand van (revisie-)tekeningen.

Afwijkingen

Afwijkingen t.o.v. de berekeningen worden opnieuw doorgerekend t.b.v. de definitieve berekening.

5.4.3. Kenmerken vloerconstructie, kruipruimte en kelder

Wat is het?

De volgende onderdelen rondom vloer, kruipruimte en kelder:

Kenmerken vloerconstructie	
hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,03 m
Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder	
kruipruimteventilatie (ϵ)	0,0012 m ² /m
warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw})	Buitengevel hout - $R_c = 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$
warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer (R_{bi})	niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Aangetoond moet worden dat de waardes vanuit de BENG-berekening overeenkomen met de werkelijkheid. Voor kruipruimteventilatie moet aantal m² opening per lengte van de perimeter in het werk worden gemeten. Indien onbekend mag uitgegaan worden van forfaitair (0,0012m²/m)

Bewijs bij oplevering

Op locatie worden punt 1 t/m 3 door de EP adviseur gecontroleerd. Als de kruipruimte niet toegankelijk is en er toch bodemisolatie is toegepast, dient bewijslast via foto's en/of leverbonnen/facturen te worden overlegd.

Ontbreken bewijs/ Afwijkingen

Afwijkingen t.o.v. de berekeningen worden opnieuw doorgerekend t.b.v. de definitieve berekening.

5.4.4. Luchtdoorlatendheid

Wat is het?

Bij dit onderdeel worden de volgende onderdelen getoetst:

- Buitenwerkse hoogte: dit staat in relatie met de winddruk op het gebouw. Let op: het gaat hier om de totale hoogte van het gebouw, dus inclusief dakopstanden, maar zonder masten en schoorstenen. NB: Bij appartementen dient de totale hoogte van het woongebouw te worden opgegeven.

- Invoer infiltratie:
 - Geen meetwaarde infiltratie: in de berekening zijn geen eisen gesteld aan de luchtdichtheid van de woning.
 - Eigen $Q_{v;10}$ -waarde. Deze waarde laat zien hoeveel lucht er ontsnapt door kieren in de woning. Door hier een specifieke waarde in te vullen, zijn er eisen gesteld aan deze woning.
- Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht.
Hiermee wordt de rioolontluchting bedoelt. Het aantal leidingen moet worden opgegeven en ook of deze ontluuchtingsleidingen voor minimaal 90% van de lengte zijn geïsoleerd.

Infiltratie	
buitenwerkse gebouwhoogte	8,96 m
invoer infiltratie	geen meetwaarde voor infiltratie
Definieer infiltratie	
gebouw	$Q_{v;10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,98
Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	
invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	verticale leidingen door thermische schil onbekend

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Aangetoond moet worden dat de waardes vanuit de BENG-berekening overeenkomen met de werkelijkheid. $Q_{v;10}$ -waarde: Dit bewijs wordt verkregen middels een blowerdoortest. In een project met meerdere woningen is het niet nodig om alle woningen te laten controleren. Zie toegevoegd kader onder deze paragraaf.

Om te voldoen aan deze waarde kunnen eventueel aanvullende maatregelen worden getroffen. Overleg met de opsteller van de berekening in hoeverre dit noodzakelijk is.

- toepassen van dubbele kierdichting in draaiende delen
- nastelbaar en kevelend hang- en sluitwerk
- het aan de buitenzijde (spouwzijde) afplakken van de naden tussen de bouwdelen
- het toepassen van schuimband tussen bouwelementen
- het kitten van naden aan de binnenzijde
- doorvoeren door vloer, gevel en dak luchtdicht afplakken

Bewijs bij oplevering

Bovenstaande parameters worden door de EP-adviseur gecontroleerd op locatie en aan de hand van (revisie-)tekeningen.

Ontbreken bewijs/ Afwijkingen

Als in de berekening is uitgegaan van een eigen $q_{v;10}$ -waarde, maar de onderbouwing via een blowerdoortest ontbreekt, zal voor de herberekening teruggevallen worden op forfaitaire waardes. Dit zal in veel gevallen een negatieve impact hebben op de BENG-indicatoren.

Blowerdoortesten in een bouwproject

- 10% van alle woningtypes moet worden getest
- kleine projecten t/m 35 woningen: 10% van alle woningen, mits ieder daktype aanwezig

Overzicht woningtypes t.b.v. blowerdoortest

EENGEZINSWONINGEN		APPARTEMENTEN	
1 vrijstaand	plat dak	1 hoekappartement	onderste bouwlaag
2 vrijstaand	schuin dak	2 hoekappartement	tussenverdieping
3 vrijstaand	plat/hellend dak	3 hoekappartement	onder dak
4 rijwoning hoek	plat dak	4 tussenappartement	onderste bouwlaag
5 rijwoning hoek	schuin dak	5 tussenappartement	tussenverdieping
6 rijwoning hoek	plat/hellend dak	6 tussenappartement	onder dak
7 rijwoning tussen	plat dak		
8 rijwoning tussen	schuin dak		
9 rijwoning tussen	plat/hellend dak		
10 2-onder-1-kap	plat dak		
11 2-onder-1-kap	schuin dak		
12 2-onder-1-kap	plat/hellend dak		



5.5 Verwarming

5.5.1 Opwekking

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Invoer opwekker	<i>Forfaitair</i> de keuze van de opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning nog niet bekend. Er zijn geen specifieke eisen aan de opwekker qua merk, type en rendement gesteld. <i>Productspecifiek</i> de keuze van opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning al bekend. Eigen waarde: De geplaatste opwekker moet voldoen aan de taakstellende waarde in de berekening.	De uiteindelijk geïnstalleerde opwekker wordt ingevoerd in de herberekening. Er zijn twee mogelijkheden: 1. Als hier een kwaliteitsverklaring is van BCRG wordt deze ook meegenomen. 2. Als hier geen kwaliteitsverklaring is van BCRG, wordt teruggevallen of forfaitaire invoer van de warmteopwekker.	
Functies van de opwekker	Als de opwekker zowel zorgt voor verwarming als voor tapwater, dan ook beiden hier invoeren.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Gemeenschappelijk/niet-gemeenschappelijk	Een <i>gemeenschappelijke opwekker</i> levert warmte aan ten minste 2 wooneenheden. <i>Warmtepomp</i> Bij plaatsing van een binnendeel van de warmtepomp in iedere woning is er geen sprake van een gemeenschappelijke installatie. <i>Externe warmtelevering</i> indien een afleverset in de woning aanwezig, dan is er sprake van individuele aflevering	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
EXTERNE WARMTELEVERING			
Regio warmtelevering (bij externe warmtelevering)	De regio waar externe warmte wordt geleverd dient ingevoerd te worden.		
Toestel/warmtelevering	Primair of secundair warmtenet. Individuele woningen zijn vrijwel altijd op het secundaire net aangesloten. Sommige woongebouwen op het primaire warmtenet.	De EP adviseur verifieert of de aansluiting op warmtenet daadwerkelijk tot stand is gebracht.	
WARMTEPOMP			
Bron warmtepomp	Daar waar de warmtepomp zijn energie uit haalt: Bodem – standaard brine gevuld: Een gesloten warmtewisselaar in de grond Buitenlucht: Een buitenunit bij (naast/op) de woning. Grondwater: WKO-systeem Ventilatie- en retourlucht: Er wordt gebruik gemaakt van het ventilatiesysteem in de woning.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
WARMTEPOMP			
Regeneratie bodem-bron	Eventuele koppeling met zonne-energie. (zonnecollectoren), ook bij vloerverwarming	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Toestel/ warmteleveringssysteem (tabel 9.28)	Als forfaitair: Voldoet aan tabel 9.28: De COP voldoet aan de waardes zoals hierin gesteld (tabel zie onder).	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
	Als productspecifiek: de warmtepomp die is voorgeschreven moet qua merk en type exact zo worden toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Overige waardes: warmtebehoefte, geleverde warmte, COP, energiefraction, hulpenergie	Volgen uit de keuze van merk en type warmtepomp.		

Tabel 9.28 — Minimale COP-waarden bepaald volgens NEN-EN 14511-2, onder de in deze normen vastgelegde testomstandigheden

Warmtepomptype	Beproevingconditie volgens hoofdstuk 4 van NEN-EN 14511-2		Minimale COP ^b volgens NEN-EN 14511-2 ^a
Bodem/water (brine/water)	T1 : (B0/W45) T2 : (B0/W35)		3,00 3,50
Grondwater/water (water/water)	T1 : (W10/W45) T2 : (W10/W35)		3,75 4,40
Buitenlucht/water (outside air/water)	T1: (A7(6)/W45) T2: (A7(6)/W35) T3: (A-7(-8)/W45)		2,75 2,85 1,90
waarin: A is lucht (air) als medium, met het temperatuurniveau van dit medium tijdens de test; (y) is lucht (air) als medium, met de natteboltemperatuur van dit medium tijdens de test; B is de bodem met brine als medium, met het temperatuurniveau van dit medium tijdens de test; W is water (grondwater) als medium, met het temperatuurniveau van dit medium tijdens de test; B0/W35 brine als opwekker, waarbij de intredetemperatuur aan de warmtepomp 0 °C bedraagt en water als afgiftemedium met een aanvoertemperatuur van 35 °C. ^a De volgens NEN-EN 14511-2 gemeten COP behoort boven de hier gegeven minimale COP te liggen. In de hier gegeven COP-waarden is een meetfout dan wel onnauwkeurigheid van 5 % reeds verdisconteerd. ^b COP geeft de verhouding tussen aangeleverde warmte en aandrijfvermogen, inclusief een deel van de bijdrage van bronpomp of -ventilator, conform de aanwijzingen in de desbetreffende norm.			

5.5.2 Distributie

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Type distributiesysteem	In nieuwbouwsituatie wordt tweepijpsysteem vrijwel altijd toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Ontwerp aanvoertemperatuur	De aanvoertemperatuur van de opwekker naar het afgiftesysteem.	Deze temperatuur moet op de ontwerp-tekeningen van de installatie vermeld staan. Staat deze temperatuur niet op de tekening, dan wordt voor de herberekening teruggevallen op forfaitaire (hogere) temperaturen.	
Waterzijdige inregeling	Er zijn verschillende mogelijkheden waarop het systeem ingeregeld kan worden. Inregelen volgens NEN-EN 14336. Zie kader hieronder.	Om dit mee te mogen nemen in de herberekening dient de vorm van inregelen in het opleveringsrapport van de installateur te staan. Ontbreken gegevens van inregelen, dan wordt teruggevallen op "inregeling onbekend".	
BINNEN VERWARMDE ZONE			
Invoer leidingen	De volgende keuzes zijn mogelijk: <i>Leidinggegevens onbekend:</i> de leidingisolatie en diameter van de leiding zijn forfaitair bepaald. Bij oplevering zal e.e.a. exact worden opgenomen. <i>Leidinggegevens bekend:</i> type en hoeveelheid leidingisolatie en de diameter van de verwarmingsleiding zijn opgegeven. <i>NB: voor individuele woningen is de leidinglengte van verwarmingsleidingen altijd forfaitair. In woongebouwen kan deze bepaald worden aan de hand van installatietekeningen.</i>	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	
Totale leidinglengte	Bij woongebouwen kan dit worden ingevuld bij oplevering. Tijdens aanvraag bouwvergunning is dit (vrijwel) altijd nog onbekend. Bij individuele woningen wordt leidinglengte forfaitair bepaald.	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	
Isolatie leidingen, kleppen en beugels	Keuze uit geïsoleerd en niet-geïsoleerd. in de praktijk van de woningbouw worden deze vrijwel nooit geïsoleerd, mede door lage temperatuur)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
BUITEN DE VERWARMDE ZONE			
Invoer leidingen	De volgende keuzes zijn mogelijk: <i>Geen leidingen buiten de verwarmde zone:</i> Opwekker (binnendeel) staat in de woning (thermische zone). Leidingen buiten de verwarmde zone: Opwekker staat buiten de thermische zone (woning): bijv. in de garage of in een ruimte staat die niet tot de verwarmde zone behoort (kan een berging of bijkeuken zijn).	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	

Inregelen volgens NEN-EN 14336

Er is sprake van het waterzijdig inregelen (hydraulisch balanceren) van een installatie volgens NEN-EN 14336 als er een verklaring is opgesteld.

De volgende informatie staat in het rapport, verklaring of certificaat:

- Dat er is ingeregeld volgens NEN-EN 14336;
- De datum van afgifte of uitvoering;
- Uitvoerende partij (bedrijfsnaam, -logo en vestigingsadres). Deze organisatie is niet (onderdeel van de organisatie) van de opdrachtgever;
- Adres waarop de werkzaamheden zijn uitgevoerd;
- Welke installaties zijn ingeregeld: Verwarming, koeling of tapwater;
- Distributie of afgifte;
- Gehele gebouw of delen van het gebouw.

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
BUITEN DE VERWARMDE ZONE			
Totale leidinglengte	Voor aanvraag bouwvergunning zal e.e.a. vaak nog forfaitair zijn bepaald.	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	
Isolatie leidingen, kleppen en beugels	Type en dikte isolatie moeten volgens BENG-berekening worden aangebracht. Als 'onbekend' wordt aangegeven, dan mag e.e.a. door installateur worden bepaald.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
DISTRIBUTIEPOMP			
Gegevens distributiepomp	<i>Aanvullende distributiepomp niet aanwezig</i> <i>Pompvermogen & EEI onbekend:</i> Bij bouw-aanvraag (vrijwel altijd) nog onbekend. <i>Pompvermogen & EEI bekend:</i> Pompvermogen is het werkelijke vermogen van de circulatiepomp, niet het maximale vermogen dat vermeld staat op de pomp.	Het werkelijke vermogen en EEI worden bepaald aan de hand van installatiegegevens/tekeningen van de installateur. Dit wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden. Indien bovenstaande onbekend, wordt teruggevallen op forfaitaire waarden.	
Aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem	Aantal bouwlagen rekenzone/woning die verwarmd worden. Een onverwarmde zolder telt niet mee.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Warmtemeter in de distributieleiding (externe warmtelevering)	Alleen aanwezig (vaak) als gebruik wordt gemaakt van externe warmtelevering (stadsverwarming)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
AFGIFTE			
Type afgiftesysteem	<i>Oppervlakteverwarming (vloer- of wandverwarming)</i> <i>luchtverwarming (airco-units)</i> <i>stralingsverwarming (radiatoren)</i>	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Vertrekhoogte	De maximale hoogte van woonkamer	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
AFGIFTE			
Type oppervlakteverwarming (bij oppervlakteverwarming)	Als bekend, dan hier ook ingevuld, anders 'onbekend'	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Isolatie oppervlakteverwarming	Betreft de isolatie OP de b.g. vloer en ONDER de vloerverwarmingsleidingen: dus niet de isolatie aan de onderzijde van de vloer: let op, e.e.a. moet volgens Tabel 9.17 zijn geïsoleerd.	Bewijslast in de vorm van details + foto's zijn nodig om isolatie onder de vloerverwarming te onderbouwen: De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Type Ruimtetemperatuurregeling	Gecertificeerd (zie kader) Forfaitair Onbekend	Om dit mee te mogen nemen in de herberekening dient de vorm van inregelen in het opleveringsrapport van de installateur te staan. Ontbreken gegevens van inregelen, dan wordt teruggevalen op "forfaitair".	
Ruimtetemperatuurregeling	Diverse mogelijkheden: hoofdvertrek, per ruimte etc.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden. Let op: Als er sprake is van een adaptieve regeling, zal e.e.a. uit installatieschema moeten worden aangetoond.	
Ventilatoren voor afgifte	Als er gebruik wordt gemaakt van binnenunits (airco's) voor verwarming, moet voor iedere airco 1 ventilator worden aangegeven.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Tabel 9.17 Eisen gesteld aan isolatie bij oppervlakteverwarming (NEN-EN 1264) [DETAIL]				
Positie afgiftesysteem	Eis A (eis uit NEN-EN 1264)		Eis B (100% beter dan eis in NEN-EN 1264)	
	Eis	Minimale isolatiedikte bij toepassing van Polystyreen $\rho = 0,04$ W/m·K	Eis	Minimale isolatiedikte bij toepassing van Polystyreen $\rho = 0,04$ W/m·K
Betonkernactivering/vloerverwarming: boven een onderliggende verwarmde ruimte	R 0,75 m ² ·K/W	3,0 cm	R 1,50 m ² ·K/W	6,0 cm
Wandverwarming: bij een naastliggende verwarmde ruimte				
Plafondverwarming: onder een bovenliggende verwarmde ruimte				
Betonkernactivering/vloerverwarming: boven een onderliggende, niet verwarmde ruimte (bijv. kruipruimte, bergingen of direct op de bodem)	R 1,25 m ² ·K/W	5,0 cm	R 2,50 m ² ·K/W	10 cm
Wandverwarming: bij een naastliggende, niet verwarmde ruimte (bijv. naastliggende bergingen)				
Plafondverwarming: onder een bovenliggende, niet verwarmde ruimte (bijv. een bovenliggende berging)				
Betonkernactivering/vloerverwarming: boven de buitenlucht	R 2,00	8,0 cm	R 4,00	16,0 cm

Julian van der Veer - julian@borgch.nl, licentie windex-9077280b-1f04-470e-a9ae-4ed03df1dd8e

50 open.iss0.nl
eten, beter bouwen

Wandverwarming: In een constructie grenzend aan buitenlucht	m ² ·K/W		m ² ·K/W	
Plafondverwarming: In een constructie grenzend aan buitenlucht				



5.6 Tapwater

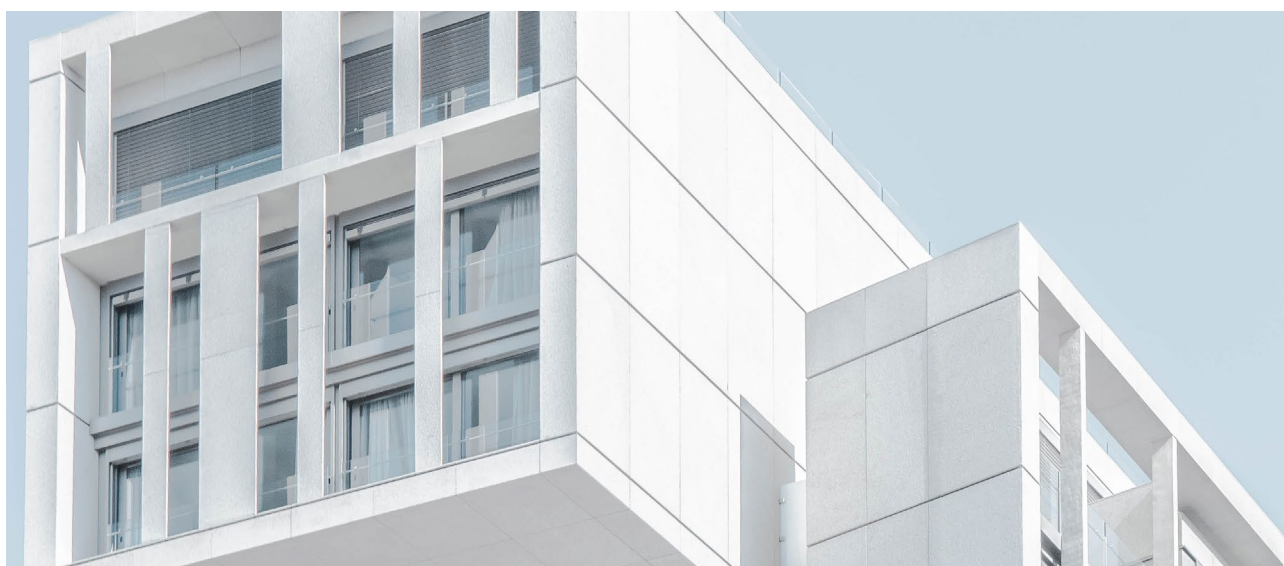
5.6.2 Tapwater opwekker

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Type opwekker	Bron van opwekking warm tapwater	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Invoer opwekker	<i>Forfaitair</i> de keuze van de opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning nog niet bekend. Er zijn geen specifieke eisen aan de opwekker qua merk, type en rendement gesteld. <i>Productspecifiek</i> de keuze van opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning al bekend. <i>Eigen waarde</i> De geplaatste opwekker moet voldoen aan de taakstellende waarde in de berekening.	De uiteindelijk geïnstalleerde opwekker wordt ingevoerd in de herberekening. Er zijn twee mogelijkheden: 1. Als hier een kwaliteitsverklaring is van BCRG wordt deze ook meegenomen. 2. Als hier geen kwaliteitsverklaring is van BCRG, wordt teruggevallen of forfaitaire invoer van de warmteopwekker.	
Indirect verwarmde warm watervoorraadvat(en)	Wel of niet geïntegreerd: Als warmtepomp en voorraadvat zich in 1 unit bevinden, is het geïntegreerd. Echter ook andere systemen kunnen geïntegreerd zijn, ook als vat naast de opwekker staat.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Gemeenschappelijk/niet-gemeenschappelijk	Een <i>gemeenschappelijke opwekker</i> levert warmte aan ten minste 2 wooneenheden. <i>Warmtepomp</i> Bij plaatsing van een binnendeel van de warmtepomp in iedere woning is er geen sprake van een gemeenschappelijke installatie. <i>Externe warmtelevering</i> Als afleverset in de woning, is er sprake van individuele aflevering.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Functies van de opwekker	Als de opwekker zowel zorgt voor verwarming als voor tapwater, dan ook beiden hier invoeren.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
EXTERNE WARMTELEVERING			
Regio warmtelevering (bij externe warmtelevering)	De regio waar externe warmte wordt geleverd dient ingevoerd te worden.		
Toestel/warmtelevering	Primair of secundair warmtenet. Individuele woningen zijn vrijwel altijd op het secundaire net aangesloten. Sommige woongebouwen op het primaire warmtenet.	De EP adviseur verifieert of de aansluiting op warmtenet daadwerkelijk tot stand is gebracht.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
WARMTEPOMP		
Bron warmtepomp	Daar waar de warmtepomp zijn energie uit haalt: Bodem – standaard brine gevuld: Een gesloten warmtewisselaar in de grond Buitenlucht: Een buitenunit bij (naast/op) de woning. Grondwater: WKO-systeem Ventilatiereurlucht: Er wordt gebruik gemaakt van het ventilatiesysteem in de woning.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Regeneratie bodembron	Eventuele koppeling met zonne-energie. (zonnecollectoren)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Toestel/ warmteleveringssysteem (tabel 9.28)	Als forfaitair: Voldoet aan tabel 9.28: De COP voldoet aan de waardes zoals hierin gesteld (tabel zie onder).	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
	Als productspecifiek: de warmtepomp die is voorgeschreven moet qua merk en type exact zo worden toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Overige waardes: warmtebehoefte, geleverde warmte, COP, energiefraction, hulpenergie	Volgen uit de keuze van merk en type warmtepomp.	

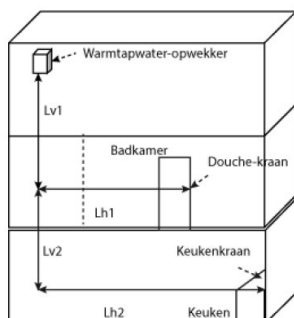
5.6.3 Tapwater distributie

Circulatieleiding	Wel of niet aanwezig. Alleen in woongebouwen of zeer grote woningen wordt dit wel toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
-------------------	--	---

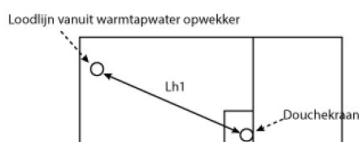


5.6.4 Tapwater afgifte

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
AFGIFTE		
Gemiddelde lengte naar badruimte	Het gaat hier om de <i>kortste afstand horizontaal + kortste afstand verticaal</i> , volgens onderstaande afbeelding. Voor individuele woningen wordt de werkelijke leidinglengte NIET opgenomen. Specifiek gaat het hier om de afstand tussen opwekker en douche of bad, dus niet de wastafels. In plaats van de langste leidinglengte, mag ook de <i>gemiddelde leidinglengte</i> tussen opwekker en badkamers/douche worden aangehouden.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Gemiddelde lengte naar aanrecht	Het gaat hier om de <i>kortste afstand horizontaal + kortste afstand verticaal</i> , volgens onderstaande afbeelding. Voor individuele woningen wordt de werkelijke leidinglengte NIET opgenomen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Inwendige diameter naar aanrecht	Een kleinere diameter geeft minder verbruik en sneller beschikbaar zijn van warm tapwater. let op: INwendige diameter: Bij koperen leidingen. Is dat uitwendige diameter - 2mm, bij flexibele leidingen Is dat uitwendige diameter - 4mm	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.



Afb. 13.10 Doorsnede vooraanzicht



Afb. 13.11 Boven aanzicht eerste verdieping met badkamer



5.7 Ventilatie

5.7.2 Type ventilatiesysteem

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
AFGIFTE			
Ventilatiesysteem	Er zijn verschillende ventilatiesystemen: A t/m E. Achter de letter staat korte weergave van het type systeem dat toegepast moet worden in de woning.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Invoer ventilatiesysteem	<i>Productspecifiek</i> Er is in ontwerpfase al gekozen voor een specifiek type en merk. <i>Forfaitair</i> Er is geen specifiek type gekozen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Systeemvariant	Bij productspecifiek staat hier merk en gekozen type. <i>Belangrijk is de toevoeging</i> , bijv. CO ₂ sensoren in wk en hslpk. Deze sensoren moeten ook precies zo worden gerealiseerd om de waardes die bij deze keuze horen ook tijdens oplevering te handhaven. Let op: vaak worden bij de gestuurde C-systemen eisen gesteld aan de ventilatieroosters in de woning. Omdat dit in het werk soms moeilijk te achterhalen is, moeten facturen/leverbonnen van deze roosters worden overleg.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden. Als echter de volgende specificaties niet aangetoond kunnen worden: - Type ventilatieroosters - CO₂ metingen Kan de productspecifieke keuze bij oplevering mogelijk niet worden gehandhaafd en wordt teruggevallen op forfaitaire waardes.	
Variant	Hier staat de variant, zoals hierboven weergegeven, in de lettercodes: C.4c bijvoorbeeld. Zie tabel hieronder voor alle mogelijke combinaties	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Fctrl	Een correctiefactor, deze volgt uit gekozen type.		

Tabel 11.2 Eigenschappen van de subsystemen voor ventilatie in woningen

Systeemtype	Toevoer luchtdruk gestuurd	WTW	CO ₂ -meting	CO ₂ -sturing	Tijdsturing	Zonering ¹⁾
A.1						
A.2a	p 1 Pa					
A.2b	1 Pa < p 5 Pa					
A.2c	5 Pa < p 10 Pa					
B.1						
B.2					Toevoer	
B.3			Per ruimte	Toevoer		X
C.1						
C.2a	p 1 Pa					
C.2b	1 Pa < p 5 Pa					
C.2c	5 Pa < p 10 Pa					

C.3a					Afvoer	
C.3b	p 1 Pa				Afvoer	
C.3c					Toevoer	
C.4a	p 1 Pa		Wk	Afvoer		
C.4b	p 1 Pa		Wk, Hsk	Toe- en afvoer		
C.4c	p 1 Pa		Wk, Hsk	Afvoer		
C.5a	p 1 Pa		Wk, Hsk	Afvoer		X
C.5b ²⁾	p 1 Pa		Wk, Hsk	Afvoer		X
D.1						
D.2		Centraal				
D.3		Centraal	Wk	Toe- of afvoer		
D.4a		Optioneel ³⁾			X	
D.4b		Optioneel ³⁾			X	X
D.5a		Optioneel ³⁾	Wk, Hsk	Toe- of afvoer		X
D.5b		Decentraal	Wk, Hsk	Wk, Hsk		X
D.5c		Centraal	Wk, Hsk	Toe- of afvoer		
E.1		Decentraal		X		
1) In woongebouwen is alleen sprake van zonering als woon- en slaapkamer niet in dezelfde zone liggen. 2) In systeem C.5b heeft iedere verblijfsruimte afvoerpunten. Bij C.5a is dat niet het geval. 3) Optioneel = deze systemen kunnen met of zonder WTW worden uitgevoerd. Afkortingen: Wk = woonkamer, Hsk = hoofdslaapkamer						

5.7.2 Warmteterugwinning

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
WARMTETERUGWINNING		
Rendement warmteterugwinning	Als eerder gekozen voor productspecifiek: e.e.a. volgt uit keuze type ventilatie-unit Als eerder gekozen voor forfaitair: keuze uit diverse type systemen of handmatige invoer: WTW-rendement volgens EN13141. Het te plaatsen type dient hieraan te voldoen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.
Bypass & Bypassaandeel	WTW-Units in nieuwbouwwoningen hebben standaard een Bypass vanaf 2010	
Koude terugwinning via WTW	Er is sprake van koudeterugwinning als de WTW is uitgevoerd met 100% bypass. Daarnaast moet de WTW voldoen aan de volgende voorwaarden: • Automatische sturing ventilatiesysteem afhankelijk van binnen- én buitentemperatuur. Dit kan middels buitenvoeler of via internetverbinding weerstation • Inschakeling bypass als binnentemperatuur lager dan actuele buitentemperatuur • Koudeterugwinning is opgenomen in verklaring BCRG	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.
Toevoerkanaal van buiten naar WTW-enge en/of isolatie	E.e.a. moet gerealiseerd worden zoals hier vermeld. De lengte van toevoerkanaal naar WTW en de dikte/type isolatie van dit kanaal moet worden ingevoerd.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.

5.7.3 Ventilatoren

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
VENTILATOREN			
Voorverwarming natuurlijke toevoer	Ingeblazen lucht via de ventilatieroosters wordt voorverwarmd, dit is niet gebruikelijk in de woningbouw.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Aantal ventilatie-units	Aantal ventilatie-units	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Ventilatorvermogen	Het nominale vermogen is afhankelijk van het ventilatiedebiet.	Waarde van de ventilatieberekening zal overgenomen worden door EP-adviseur. Als deze ontbreekt, wordt gebruik gemaakt van herberekening met forfaitaire waarden.	
Ventilatiedebieten	Als hier een waarde is opgegeven, zal deze onderbouwd moeten worden door een ventilatieberekening.	Waarde van de ventilatieberekening zal overgenomen worden door EP-adviseur. Als deze ontbreekt, wordt gebruik gemaakt van herberekening met forfaitaire waarden.	
DISTRIBUTIE & REGELINGEN			
Luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	Deze luchtdichtheidsklasse dient onderbouwd te worden met verklaring van de installateur. (LUKA A, B, C of D)	De werkelijke situatie wordt op basis van verklaring van installateur meegenomen in de herberekening door de EP-adviseur. Als deze verklaring ontbreekt, wordt gebruik gemaakt van forfaitaire waarden.	
Ventilatiesysteem – passieve koeling	Deze mogelijkheid mag alleen worden meegenomen als er een kwaliteitsverklaring volgens BCRG-beschikbaar is.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	

5.8 Koeling

5.8.2 Koeling opwekker

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Type opwekker	Compressiekoelmachine – elektrisch: dit betreft een warmtepomp met als bron: buitenlucht Koudeopslag grondwater: er wordt gebruik gemaakt van koudeopslag (WKO) via een aquifer in de bodem. Vaak met een warmtepomp in het systeem ertussen. Koudeopslag bodem: dit betreft een warmtepomp met als bron: brine/bodem.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Invoer opwekker	Forfaitair, eigen waardes of productspecifiek. Eigen waardes of productspecifiek moet bij oplevering worden aangetoond/onderbouwd middels een verklaring via BCRG.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
(Niet-)gemeenschappelijke installatie	Een gemeenschappelijke opwekker levert minstens koude aan 2 wooneenheden. Warmtepomp: Bij plaatsing van binnenunits in iedere woning, is er geen sprake van een gemeenschappelijke installatie. Externe warmtelevering: Als afleverset in de woning, is er sprake van individuele aflevering.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Koudebehoefte, geleverde koude, energiefractie, hulpenergie	Deze volgen uit de (forfaitaire) keuze van het systeem. E.e.a. hoeft niet gecontroleerd te worden bij oplevering.	Geen controle nodig	
EER (Energy Efficiency Ratio)	Verhouden tussen de koelingscapaciteit en de hoeveelheid verbruikte energie. Deze volgt uit de (forfaitaire) keuze van het systeem. Forfaitair is de EER bij compressiekoeling 3.00.	Geen controle nodig	

5.8.3 Koeling distributie

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Verdampersysteem	Keuze uit diverse verdampersystemen: - Watergedragen distributiesysteem duidt veelal op vloerkoeling - Directe expansie in de ruimte: airco's in iedere ruimte - Directe expansie in de luchtbehandelingskast, komt vrijwel niet voor bij woningen	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Ontwerptemperatuur	Bij watergedragen distributiesystemen is 17-21 graden het uitgangspunt en hoeft niet gecontroleerd te worden. Andere waardes graag onderbouwen.		
Waterzijdige inregeling	Inregelen volgens NEN-EN 14336. Zie kader bij 'verwarmen'.	Om dit mee te mogen nemen in de herberekening dient de vorm van inregelen in het opleveringsrapport van de installateur te staan. Ontbreken gegevens van inregelen, dan wordt teruggevallen op "inregeling onbekend".	

BINNEN GEKOELDE ZONE			
Invoer leidingen	De leidinglengte hoeft niet gecontroleerd te worden, maar volgt automatisch vanuit oppervlakte van de rekenzone.		
	Isolatie leidingen: wel of niet geïsoleerd en als verderop aangegeven: dikte en type isolatie.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
	Isolatie kleppen en beugels: wel of niet geïsoleerd	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Distributiepomp - invoer	Het werkelijke vermogen (ingeregeld, vermeld op installatietekeningen, dus niet het vermogen dat op de pomp staat) invoeren en de EEI (vermeld op de pomp)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Aantal bouwlagen van het koelsysteem	Aantal gekoelde bouwlagen in de rekenzone	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Warmtemeter in de distributieleiding	Deze is vaak aanwezig in geval van externe koudelevering.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Inregelen volgens NEN-EN 14336

Er is sprake van het waterzijdig inregelen (hydraulisch balanceren) van een installatie volgens NEN-EN 14336 als er een verklaring is opgesteld.

De volgende informatie staat in het rapport, verklaring of certificaat:

- Dat er is ingeregeld volgens NEN-EN 14336;
- De datum van afgifte of uitvoering;
- Uitvoerende partij (bedrijfsnaam, -logo en vestigingsadres). Deze organisatie is niet (onderdeel van de organisatie) van de opdrachtgever;
- Adres waarop de werkzaamheden zijn uitgevoerd;
- Welke installaties zijn ingeregeld: Verwarming, koeling of tapwater;
- Distributie of afgifte;
- Gehele gebouw of delen van het gebouw.

5.8.4 Koeling afgifte

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
Type afgiftesysteem	Keuze uit diverse systemen: • Vloerkoeling (vloerverwarming met koeling in de zomer) • Binnenunits (muur of plafond)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Ruimteregeling	Forfaitair of onder certificatie. Zie kader: temperatuurregeling bij verwarming	Als regelsysteem onder certificatie valt, dient bewijslast hiervoor aangeleverd te worden.
Type regeling	Keuze uit diverse regelingen Regeling in hoofdvertrek Automatische temperatuurregeling per ruimte + met handmatig overrulen (aan/uit) + adaptieve regeling	In geval van adaptieve regeling dient bewijslast hiervoor aangeleverd te worden.
Temperatuurcorrectie	Wordt automatisch ingevuld	
Ventilatoren	Als er wordt gekoeld met binnenunits (air-co's) dient voor iedere unit een ventilator te worden opgenomen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.

5.9 PV(T) systemen

Type systeem	Keuze uit PV-systeem (zonnepanelen) en PVT-systeem (combinatie van zonnepaneel en zonneboiler)
Wp/paneel	Als hier een Wattpiekvermogen is opgegeven, dienen de panelen die gelegd zijn hieraan te voldoen én in bezit te zijn van een kwaliteitsverklaring van bcrq.nl
Gemiddelde veroudering/jaar	0,50% jaar, wordt automatisch aangevuld bij invoer type paneel
Aantal panelen	Aantal geplaatste panelen met navolgende specificaties
Oriëntatie	Oriëntatie: 8 oriëntaties
Hellingshoek	Als op schuine dak: hellingshoek is gelijk aan dakhelling. Op plat dak nameten, varieert tussen 10 en 20 graden.
Ventilatie	Indak-systeem: geen ventilatie Montage op hellend dak: matig geventileerd Montage op plat dak: sterk geventileerd
Beschaduwing	Belemmeringen van eigen perceel kunnen zorgen voor (zij-)belemmering.

6. RESULTAAT → ENERGIEPRESTATIE

Onder aan de BENG-berekening staan deze gegevens, die de BENG-indicatoren weergeven:

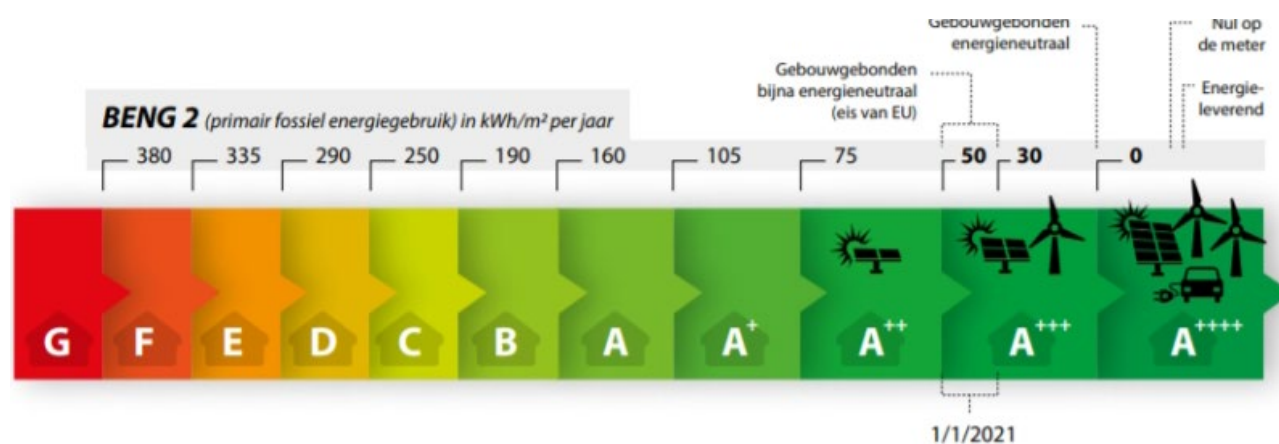
Energieprestatie				
indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wH+C,nd,ventsys=C1}$	88,25 kWh/m ²	86,71 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wPTot}	30,00 kWh/m ²	-5,11 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	104,5 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		116,85	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A++++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		62,93 kWh/m ²	

BENG1: is de Energiebehoefte: De energieuinigheid van de woning exclusief installaties.

BENG2: Primaire fossiele energie: Behoefte aan fossiele energie in de woning en de basis van het energielabel (zie onder)

BENG3: Aandeel hernieuwbare energie

Temperatuuroverschrijving $TO_{juli,max}$: De dimensie loze factor die aangeeft of een woning oververhit kan raken. Als koeling aanwezig is het resultaat altijd 0,00. De woning voldoet dan altijd.



Praktisch: de woning moet voor BENG2 voldoen aan de eis van max. 30 kWh/m²/jaar. Hieruit volgt een Energielabel A++++. Als echter de BENG2 niet wordt gehaald, kan de woning alsnog een A+++ label verkrijgen, tenzij BENG2 boven de 50 kWh/m²/jaar komt.

OVERZICHT BEWIJSLAST NIEUWBOUW WONINGEN

Te verzamelen tijdens het bouwproces volgens voorschriften ISSO 82.1

Versie 1.0 september 2021

1. Omvang

Onderstaand fotobewijs dient verzameld te worden tijdens het bouwproces, voor iedere woning. In een project met meerdere woningen, dienen onderstaande bewijzen per woningtype te worden aangeleverd.

Een woningtype volgens ISSO

Eengezinswoning (grondgebonden woning):

- Vrijstaande woning
- Twee-onder-een-kap
- Hoekwoning
- Rijwoning niet op een hoek (tussenwoning)

Woningen in een woongebouw:

- Appartement tussen-midden
- Appartement tussen vloer
- Appartement tussen dak
- Appartement tussen dak vloer
- Appartement hoek midden
- Appartement hoek vloer
- Appartement dak
- Appartement dak vloer

2. Aanleveren fotodossier

Fotobewijs dient voor BengCert overzichtelijk aangeleverd te worden, op de volgende wijze, nummering conform overzicht:

- ▼  Fotobewijs Proefwoning
 - ▼  A Fundering & begane grondvloer
 -  01 geleverde systeemvloeren
 -  02 bodemisolatie kruipruimte
 -  03 vloerverwarming
 -  04 overzicht isolatieplaten
 -  05 aansluiting isolatieplaten
 -  06 etiket geleverde vloerisolatie
 -  B Gevels, kozijnen en beglazing
 -  C Verdiepingsvloeren
 -  D Daken

3. Controle dossiervorming

Op uw verzoek kunnen wij tijdens de bouw controleren of het dossier goed wordt opgebouwd.

BESTEL HIER UW CONTROLE OP UW FOTODOSSIER
OF PLAN EEN OVERLEGMOMENT IN

Adres

Archimedesstraat 12
3316AB te Dordrecht

Telefoon

078 - 63 93 774

E-mail

info@bengcert.nl

Online

bengcert.nl

4. Fotodossier



Foto



Document

Fase: Fundering & begane grondvloer

BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
SYSTEEMVLOEREN					
1			Geleverde systeemvloeren	Alle systeemvloeren	- Leverbon/factuur met type en aantal vloerelementen, projectomschrijving en afleveradres - KOMO-certificaat of fabrieksgarantie leverancier
2		Kruipruimte	Bodemisolatie kruipruimte (indien van toepassing)	Alle systeemvloeren	Foto waarop zichtbaar: dikte isolatie rolmaat ernaast & foto met overzicht isolatie in de kruipruimte.
3		Vloerverwarming	Isolatie direct onder vloerverwarmingsleidingen	Indien aanwezig	Foto waarop zichtbaar: dikte isolatie rolmaat ernaast.
IN HET WERK GESTORTE VLOEREN					
4		B.g. vloer	Overzicht vloerisolatie	In het werk gestorte vloer	Foto waarop zichtbaar: Overzicht aangebrachte isolatieplaten waarop betonvloer wordt aangebracht
5			Aansluiting vloerisolatie	In het werk gestorte vloer	4 foto's met aansluiting van isolatieplaten op elkaar 1 foto van aansluiting isolatieplaten op funderingsbalk
6	 	B.g. vloer	Etiket geleverde vloerisolatie	In het werk gestorte vloer	Foto waarop zichtbaar: Merk, type en dikte & adres of leverbon

Fase: Gevels, kozijnen en beglazing

BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
STANDAARD GEVEL					
1		Gevelconstructie	Overzicht gevelisolatie	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: Overzichtsfoto aangebrachte gevelisolatie, e.e.a. moet herkenbaar zijn qua locatie en positie
2		Gevelconstructie	Type en merk en dikte isolatie	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: etiket met merk en dikte en type isolatie en/of leverbon
3		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op kozijn	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op kozijn
4		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op vloer	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op vloer
5		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie binnenspouw	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op binnenspouw
6		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op dak	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op dak
7		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op elkaar	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 4 x aansluiting isolatie onderling
KOZIJNEN					
8		Kozijnen	Kozijntype	Alle verschillende kozijnen	Leverbon met daarop merk/type van geleverde kozijnen, inclusief afleveradres.

Fase:		Gevels, kozijnen en beglazing			
BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
PREFAB GEVEL					
7		Gevel	Prefab Gevelconstructie	Alle prefab gevelconstructies	Leverbon/factuur me type en aantal gevelelementen , projectomschrijving en afleveradres
8		Gevel	Prefab Gevelconstructie	Alle prefab gevelconstructies	KOMO-certificaat of fabrieksgarantie leverancier

Fase:		Verdiepingsvloeren			
BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
1	 	Verdiepingsvloeren	Vloertypen	Alle verdiepingsvloeren	Foto waarop zichtbaar: alle vloertypen (breedplaat/kanaalplaat etc.) OF Leverbon waar type geleverde vloer vermeld
2		Verdiepingsvloeren	Overzicht vloerisolatie	Vloeren boven bergingen, garages of buiten of buiten	Foto waarop zichtbaar: Overzicht aangebrachte isolatieplaten waarop betonvloer wordt aangebracht
3		Verdiepingsvloeren	Aansluiting vloerisolatie	Vloeren boven bergingen, garages of buiten of buiten	• 4 foto's met aansluiting van isolatieplaten op elkaar • 1 foto van aansluiting isolatieplaten op gevel
4	 	Verdiepingsvloeren	Etiket geleverde vloerisolatie	Vloeren boven bergingen, garages of buiten of buiten	• Foto waarop zichtbaar: merk, type en dikte & adres of leverbon
5		Vloerverwarming	Vloerverwarming	Vloerverwarming, indien aanwezig	Foto waarop zichtbaar: leidingen vloerverwarming, incl. overzicht

Fase:		Daken			
BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
PLATTE DAKEN					
1	 	Dak	Type en merk isolatie	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: etiket met merk en type isolatie
2		Dak	Dikte isolatie	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: dikte isolatie (rolmaat ernaast) / leverbon
3		Dak	Aansluiting isolatie op gevel	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op gevel
4	 	Dak	Aansluiting isolatie op elkaar	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: 4 x aansluiting isolatie onderling
5		Dak	Aansluiting isolatie op dakkoepel/ lichtstraat	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op dakraam

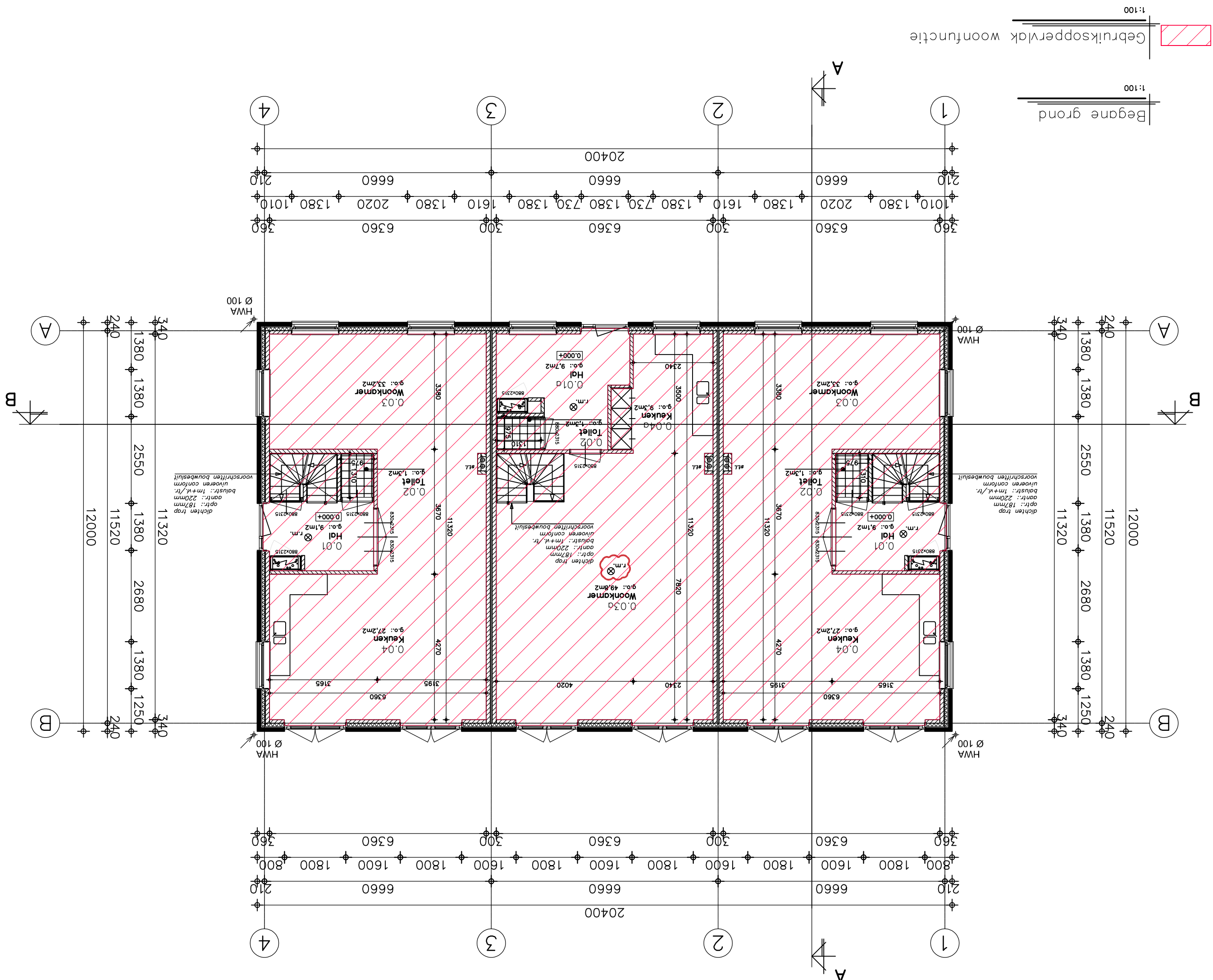
Fase:		Daken				
BEWIJSLAST		ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type		OVERZICHTSFOTO	PLATTE DAKEN		
PREFAB DAKCONSTRUCTIES						
6		Dak	Prefab dak-constructie	Alle prefab kap-constructies	Leverbon/factuur met type en aantal dakelementen, projectomschrijving en afleveradres	
7		Dak	Prefab dak-constructie	Alle prefab kap-constructies	KOMO-certificaat of fabrieksgarantie leverancier	
PV-PANELEN						
8		PV-cellen	Type paneel	PV-systemen	Foto typeplaatje toegepast zonnepaneel	

5. OVERIGE AANDACHTS-PUNTEN

Bewijslast per constructieonderdeel verzamelen, dus aparte map voor 2 verschillende type gevels

Aan dit overzicht kunnen geen rechten worden ontleend:
de ISSO82.1/75.1 blijft te allen tijd leidend

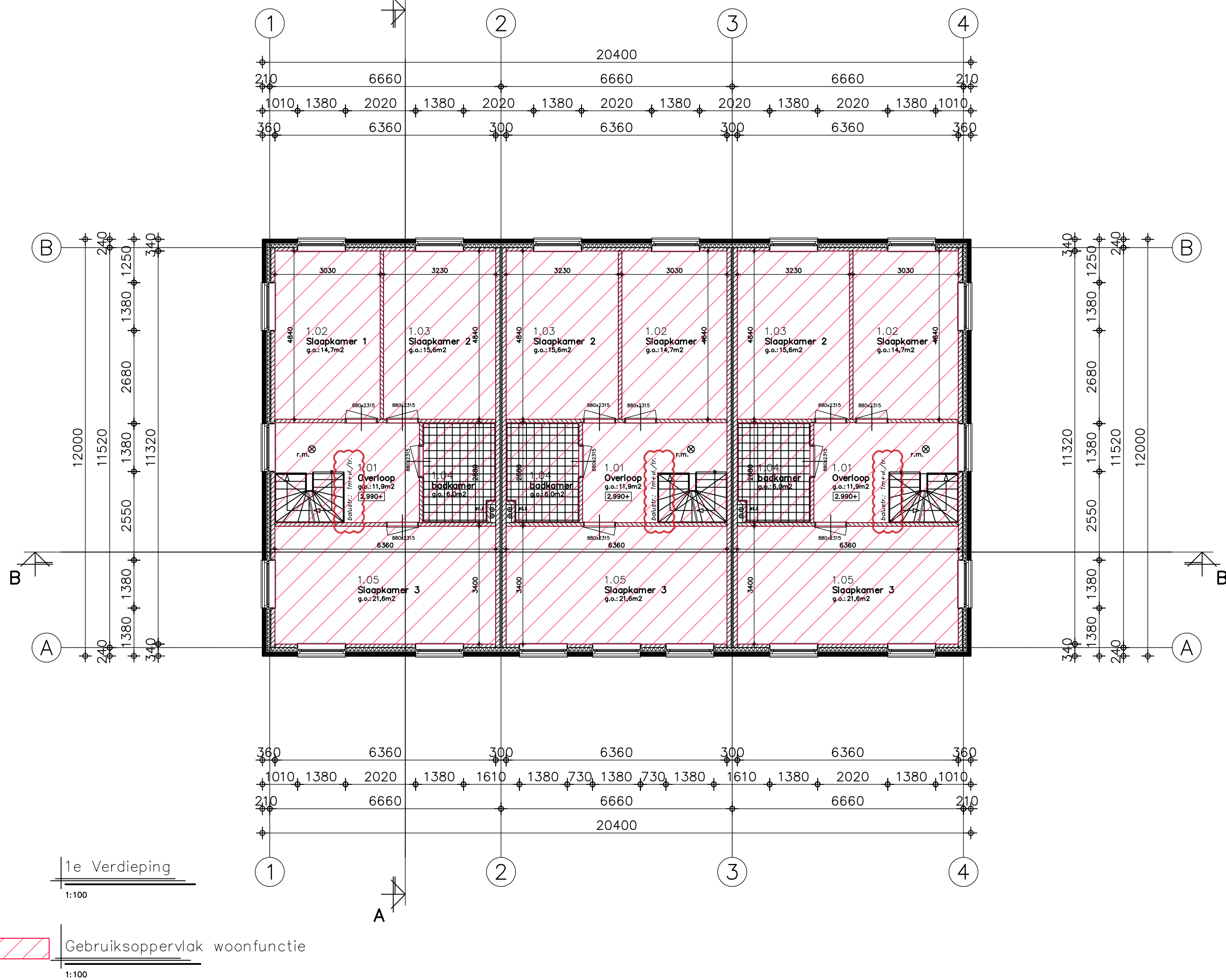
BESTEL HIER EEN OPLEVERCONTROLE/ENERGIELABEL



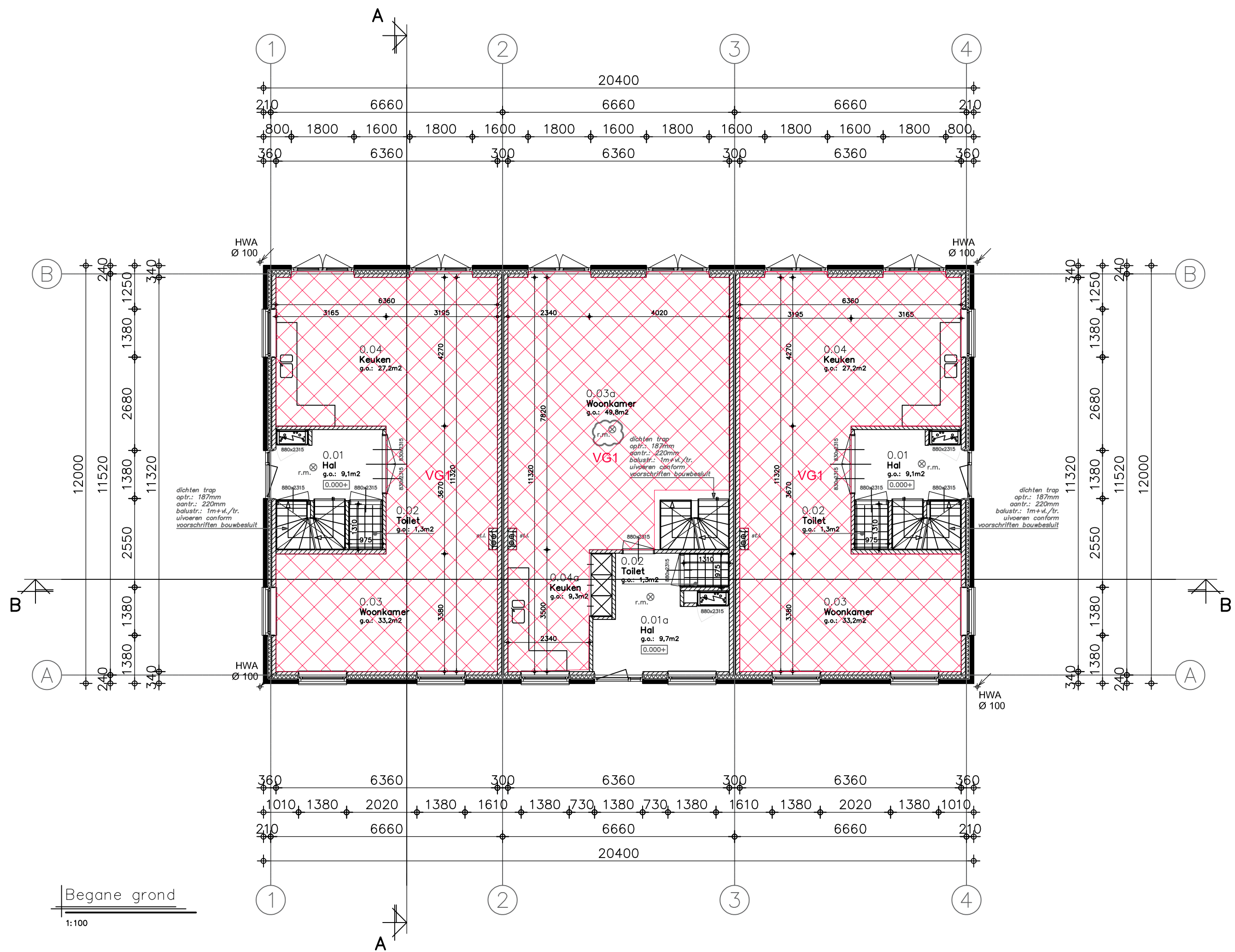
Begane grond	1:100
--------------	-------

1:100

Gebriksoppervlak woonfunctie







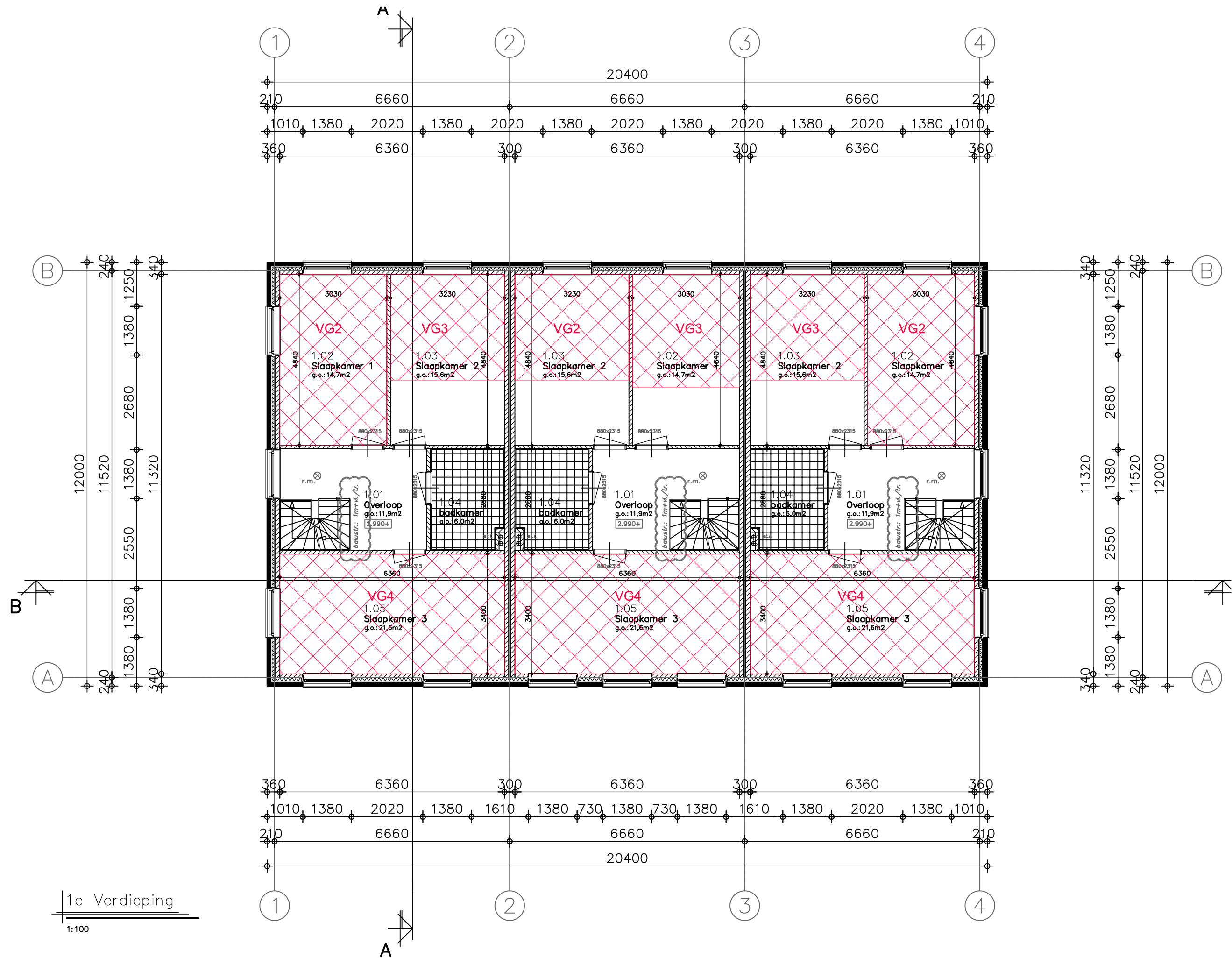
Begane grond

1:100



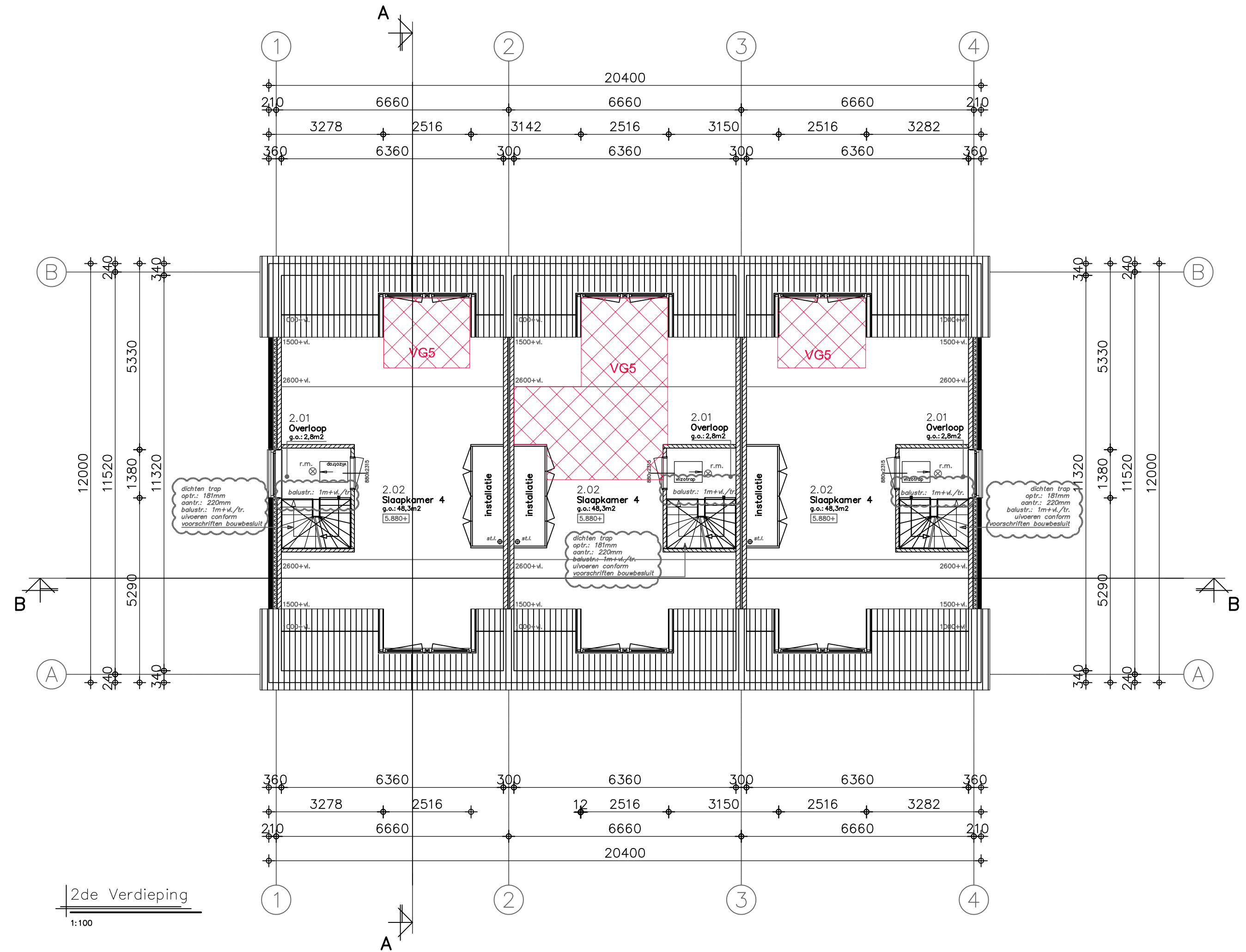
Verblijfsgebied woonfunctie

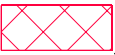
1:100

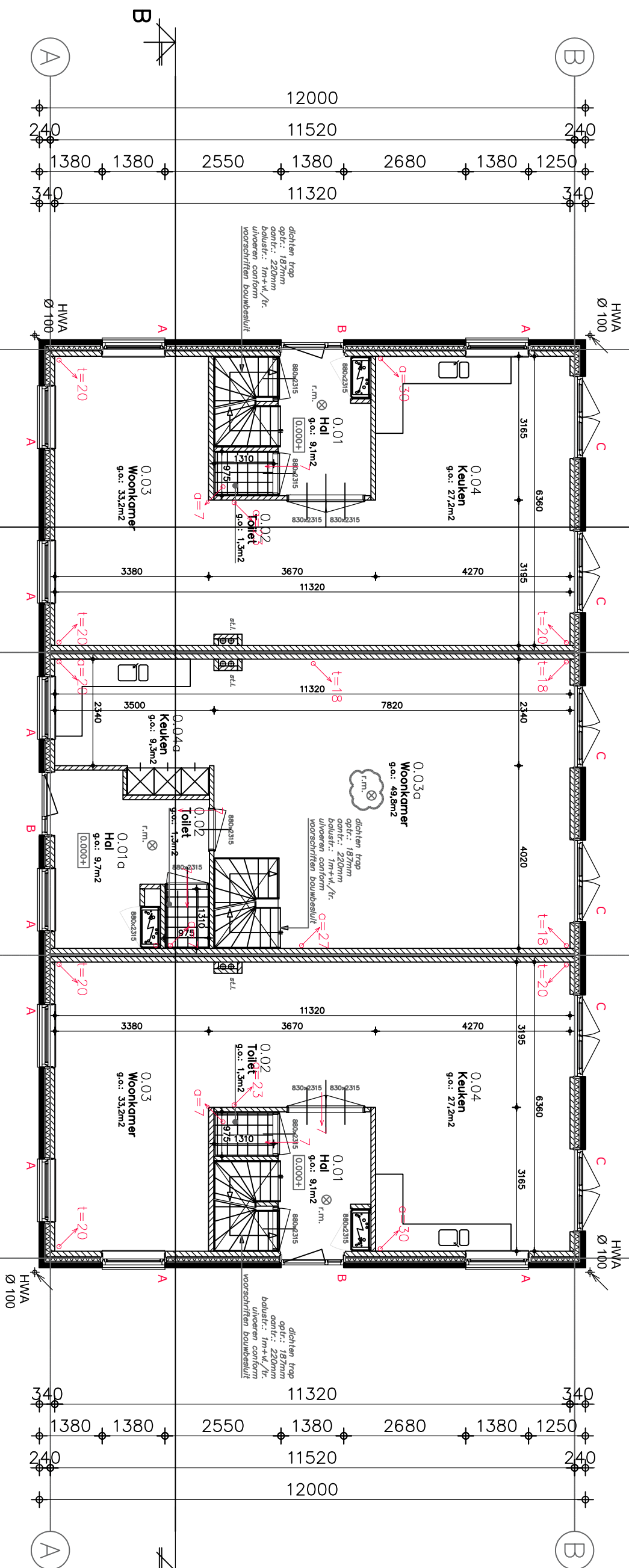


 Verblifgsgebied woonfunctie

1:100



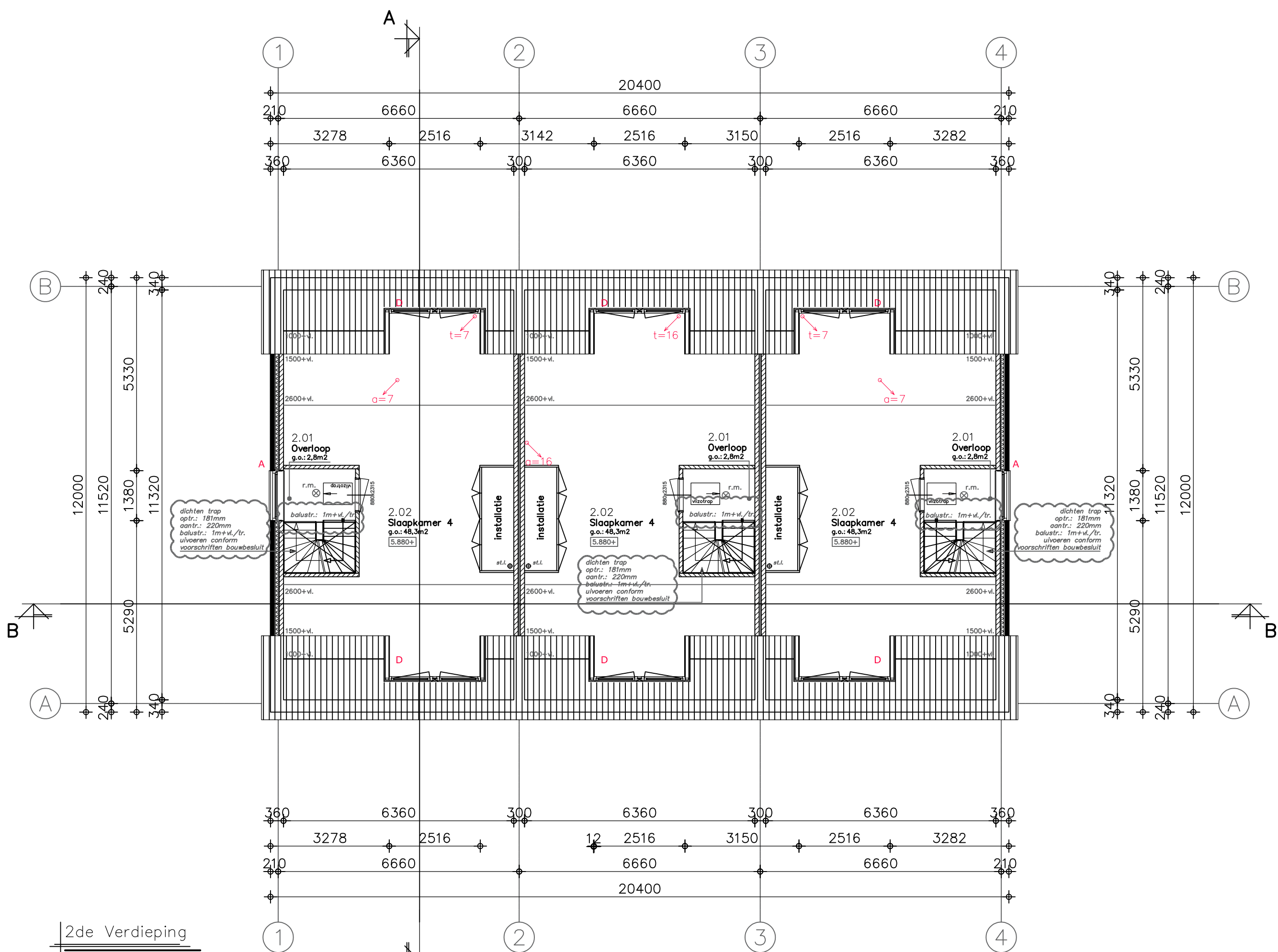
 Verblifsgedebied woonfunctie
1:100



1:100



Ventilatievoorzieningen + kozijnmerken



2de Verdieping
1:100

Ventilatievoorzieningen + kozijnmerken
1:100

Projectnummer : **20150**

Onderdeel : **Bouwfysisch rapport +
BENG-Berekening Type A (sp)**

Omschrijving : Het oprichten van 3 aaneengeschakelde woningen op het perceel gelegen aan de Veerweg ongenummerd 18 te Standdaarbuiten.

Opdrachtgever : Dhr. B. Kuijstermans
Veerstraat 18
4758 BS Standdaarbuiten

Datum uitgifte Rev. 0 : 21-04-2020
Rev. A : 12-07-2022
Rev. B : ...
Rev. C : ...

1. Inleiding	2
01.01 korte beschrijving	2
01.02 toegepaste normen/rekenprogramma's	2
01.03 Coderingen	2
01.04 Gebruikte tekeningen	2
2. Overzicht van de ruimte	3
Kelder	3
Begane grond	4
1 ^e verdieping	5
2 ^e verdieping	6
3. Gebruiksoppervlakte	7
03.01 tabel met oppervlakten	8
4. Verblijfsgebied	9
04.01 tabel met oppervlakten	10
5. Vochtwering	11
05.01 wering vocht van buiten	11
05.02 wering vocht van binnen	11
6. Ventilatie en spuivoorziening	12
06.01 algemeen	12
06.02 uitwerking	13
06.03 ventilatie verblijfsgebieden	14
06.04 ventilatie meter,- toilet,- bad,- en stallingsruimte	15
7. Daglicht	16
07.01 algemeen	16
07.02 berekening daglicht verblijfsgebieden	17
8. BENG	18
08.01 algemeen	18
08.02 eisen	18
08.03 uitgangspunten berekening	18
08.03 uitgangspunten berekening	19
9. Bijlagen	20

1. Algemeen

01.01 Korte beschrijving

Het betreft het oprichten van 3 aaneengeschakelde woningen aan de Veerstraat ongenummerd te Standdaarbuiten, in opdracht van Dhr. B. Kuijstermans, Veerstraat 18, 4758 BS, Standdaarbuiten. Deze berekening is opgesteld voor de woning Type A(sp).

Als gebruiksfunctie is vastgesteld:

- Woonfunctie (gebruiksfunctie voor het wonen);

De bouwfysische adviesberekeningen en tekeningen worden veelal ruimschoots voor de aanvang van de bouw gemaakt. Het is daarom mogelijk dat er ten gevolge van de bouwfysische berekeningen wijzigingen in de reeds bestaande tekeningen worden aangebracht, of details anders moeten worden uitgevoerd. Indien niet uitdrukkelijk anders is bepaald, ga ik er vanuit, dat de diverse bescheiden door derden op elkaar worden gecontroleerd en wijzen wij verantwoordelijkheid van eventuele verschillen in detaillering, maatvoering e.d. zonder meer van de hand.

01.02 Toegepaste normen/rekenprogramma's

De bouwfysische berekeningen zijn gebaseerd op de normen en eisen die van toepassing zijn bepaald in het Bouwbesluit 2012 en de minimale prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012 met betrekking tot het bouwen van woningen en woongebouwen en utiliteitsgebouwen. De normen en eisen zijn per artikel in de berekeningen aangegeven.

Voor het opstellen van de BENG berekening is uitgegaan van het onderstaande rekenprogramma:

- Uniec 3.0

01.03 Coderingen

Verklaringen van de gebruikte afkortingen:

Gogf	= gebruiksoppervlakte van de gebruiksfunctie	(in m2)
Ag	= gebruiksoppervlakte per zone	(in m2)
Gb	= gebruiksgebied	(in m2)
Vg	= verblijfsgebied	(in m2)
Vr	= verblijfsruimte	(in m2)
Fb	= functiegebied	(in m2)
Fr	= functieruimte	(in m2)
Ae	= equivalente daglichtoppervlak	(in m2)
Ga;k	= karakteristieke geluidwering	(dB((A))

01.04 Gebruikte tekeningen

Voor het verzorgen van de berekeningen is uitgegaan van de volgende tekening:

- Tekening B01 met werknummer 13902, d.d. 08-07-2022

2. Overzicht van de ruimten

ruimtenummer	ruimte-aanduiding volgens tekening	ruimte-aanduiding volgens Bouwbesluit	artikel Bouwbesluit	min. afm.	vold.
Kelder					
n.v.t.					

2. Overzicht van de ruimten

ruimtenummer	ruimte-aanduiding volgens tekening	ruimte-aanduiding volgens Bouwbesluit	artikel Bouwbesluit	min. afm.	vold.
Begane Grond					
0.1	hal	verkeersruimte	4.21 t/m 23	0.85 breed 2.30 hoog	ja
0.2	toilet	toiletruimte	4.8 t/m 4.11	0.90x1.20x 2.30m	ja
0.3	woonkamer	verblijfsruimte in verblijfsgebied van ten minste 11m ² en 3 meter breed	4.1 t/m 4.3	3.00 breed 2.60 hoog 11.00 m ²	ja
0.4	keuken	verblijfsgebied met opstelplaats kooktoestel en aanrecht	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m ²	ja
		opstelplaats aanrecht	4.39	1.5m x 0.6m	
		opstelplaats kooktoestel	4.39	0.6m x 0.6m	

2. Overzicht van de ruimten

ruimtenummer	ruimte-aanduiding volgens tekening	ruimte-aanduiding volgens Bouwbesluit	artikel Bouwbesluit	min. afm.	vold.
1^e Verdieping					
1.1	overloop	verkeersruimte	4.21 t/m 23	0.85 breed 2.30 hoog	ja
1.2	slaapkamer 1	verblijfsgebied	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m ²	ja
1.3	slaapkamer 2	verblijfsgebied	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m ²	ja
1.4	badkamer	badruimte	4.17 t/m 4.19	0.90 breed 2.30 hoog 2.20 m ²	ja
1.5	slaapkamer 3	verblijfsgebied	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m ²	ja

2. Overzicht van de ruimten

ruimtenummer	ruimte-aanduiding volgens tekening	ruimte-aanduiding volgens Bouwbesluit	artikel Bouwbesluit	min. afm.	vold.
2^e Verdieping					
2.1	overloop	verkeersruimte	4.21 t/m 23	0.85 breed 2.30 hoog	ja
2.2	slaapkamer 4	verblijfsgebied	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m2	ja

3. Gebruiksoppervlakte

Gebruiksoppervlak:

$$GO = \sum A - B + C$$

Waarin:

- GO is de GO van een gebruiksfunctie;
- A is de oppervlakte gemeten op vloerniveau binnen de scheidingsconstructie die de groep(en) van niet-gemeenschappelijke ruimten van een gebruiksfunctie omhult;
- B is de oppervlakte die buiten beschouwing moet blijven:
- de oppervlakte van delen van vloeren, waarboven de netto-hoogte kleiner is dan 1,5 m, met uitzondering van vloeren onder trappen, hellingbanen e.d.;
 - een liftschacht;
 - een trapgat, schalmgat of vide, indien de oppervlakte daarvan groter is dan of gelijk is aan 4 m²;
 - een vrijstaande bouwconstructie (niet zijnde een trap) indien de horizontale doorsnede daarvan groter is dan of gelijk is aan 0,5 m²;
 - een leidingschacht, indien de horizontale doorsnede daarvan groter is dan of gelijk is aan 0,5 m²;
 - een dragende binnenwand.
- C is het evenredige deel van de oppervlakte (gemeten op vloerniveau) van de gemeenschappelijke ruimten waarop de niet-gemeenschappelijke ruimten van een gebruiksfunctie zijn aangewezen.
C wordt op zichzelf weer bepaald uit (A - B) voor de groep van gemeenschappelijke ruimten.

3. Gebruiksoppervlakte

03.01 Gebruiksoppervlakte van de functies.

- Alle ruimtes zijn digitaal ingemeten. Daarom staan er geen waardes aangegeven in onderstaande tabel

Omschrijving	Lengte (m)	Breedte (m)	Oppervlak (m2)	A totaal (m2)	A reductie (m2)	Ag (m2)	Opmerking
Kelder							
woonfunctie				0.00		0.00	
overige				0.00		0.00	
gebruiksfunctie							
Begane grond							
woonfunctie				71.60		71.60	
overige				0.00		0.00	
gebruiksfunctie							
1^e Verdieping							
woonfunctie				70.64		70.64	
overige				0.00		0.00	
gebruiksfunctie							
2^e Verdieping							
woonfunctie				56.30		56.30	
overige				0.00		0.00	
gebruiksfunctie							

Gowf = Gebruiksoppervlakte van de woonfunctie =

198.54 m2

4. Verblijfsgebied

Artikel 4.1

1. Een te bouwen bouwwerk heeft een verblijfsgebied waarin de voor de gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten in een of meer verblijfsruimten kunnen plaatsvinden.
2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 4.1 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.
3. Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 4.1 geen voorschrift is aangewezen.

4. Verblijfsgebied

04.01 woonfunctie

Omschrijving gebruiksfunctie	Lengte x (m)	Breedte (m)	Oppervlak (m ²)	Atotaal (m ²)	Areductie (m ²)	Avg (m ²)	Opmerking
VG 1	digitaal ingemeten		60.00	60.00	0.0	60.00	woonkamer 0.3 + keuken 0.4
VG 2	digitaal ingemeten		14.70	14.75	0.0	14.70	slaapkamer 1 1.2
VG 3	digitaal ingemeten		10.00	10.00	0.0	10.00	slaapkamer 2 1.3
VG 4	digitaal ingemeten		21.60	21.60	0.0	21.60	slaapkamer 3 1.5
VG 5	digitaal ingemeten		5.00	5.00	0.0	5.00	slaapkamer 4 2.2

VGwf = Totaal verblijfsgebied van de woonfunctie = 111.30 m²

Controle BB 2012 afd. 4.1 verblijfsgebied en verblijfsruimte, nieuwbouw

Gebruiksfunctie	% GO	Amin (m ²) _>	woonoppervlak (m ²)	breedte (m) _>	hoogte (m) _>
1. woonfunctie					
1.b andere woonfunctie	55	5	1 ruimte 11m ² , 3m breed	1,8	2,6

VGwf 55% GO = 109,20. met 111.30 wordt voldaan aan de 55% eis.

5. Vochtwering

05.01 Wering van vocht van buiten Afdeling 3.5 Nieuwbouw Art. 3.21 tot en met 3.23

Uitwendige scheidingsconstructies en beganegrondvloer van een verblijfsgebied, toiletruimte en badruimte, bepaald volgens NEN 2778, is waterdicht.

Inwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, toiletruimte en badruimte, bepaald volgens NEN 2778, is waterdicht.

n.v.t. indien grenzend aan elkaar.

Specifieke luchtstroom naar verblijfsgebied, toiletruimte en badruimte door aangrenzende constructies, bepaald volgens NEN 2690, ten hoogste $20.10 - 6 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{s})$

Uitwerking

Detailering van de woning overeenkomstig bouwtechnische details voor energie efficiënte woningbouw, SBR laatste uitgave 200, in overeenstemming met NPR 2652.

05.02 Wering van vocht van binnen Afdeling 3.5

Gebruiksfunctie	VG	fwaarde	Volgens NEN 2778
		$\leq$	
$Q_v = A_{\text{netto}} \cdot v \cdot 1000 (\text{l/s})$			
1.b andere woonfunctie		0.65	Scheidingsconstructies en beganegrondvloer (Kozijnen, ramen, deuren en beglazing uitgezonderd)

Uitwerking

Detailering van de woning overeenkomstig bouwtechnische details voor energie efficiënte woningbouw, SBR laatste uitgave 200, in overeenstemming met NPR 2652.

De toilet- en badruimte worden betegeld en afgekit zodat wordt voldaan aan de eisen van artikel 3.23

6. Ventilatie en Spuivoorziening

06.01 Algemeen

Afdeling 3.6 en 3.7 Nieuwbouw

Art. 3.29 t/m 3.34 en 3.41 t/m 3.43

Berekening volgens NEN 1087 en NPR 1088

Rekenwaarden:

- toetsingdruk 1 Pa
- ventilatiesysteem, mechanische toe- en mechanische afvoer
- onderstaande ventilatievoorzieningen.

Voor het type ventilatiesysteem, zie EP-berekening. Zie voor stangenschema's met diameters en lengten en gegevens overdrukverlies de tekeningen en berekeningen van de installateur. (verantwoordelijkheid opdrachtgever)

De luchtverdeling, overeenkomstig BB 2012/NEN 1087, moet zo gekozen worden dat het transport plaatsvindt vanuit de verblijfsgebieden naar de natte ruimten, zijnde toilet, badkamers.

Als overstroomvoorzieningen in de woning kunnen worden toegepast openingen onder de deur.

Op diverse plaatsen zal het zo zijn dat ventilatielucht deuren zal moeten passeren. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de toiletruimtes. Hier zal ventilatielucht vanuit een verkeersruimte het toilet binnen moeten komen. Het op deze manier van "passeren van lucht" wordt overstroom genoemd. Deze overstroom kan plaatsvinden via roosters in de deuren, maar kan ook worden gerealiseerd door onder de betreffende deuren een kier op te nemen.

Indien wordt gekozen voor het toepassen van overstroom middels een kier dien d.m.v. een formule de grootte van deze kier te worden bepaald:

Kierhoogte in m. = overstroom in dm³/s x (0,0012/kierbreedte in m.)

Bijvoorbeeld 14dm³/s over moet stromen door een deur met een kierbreedte van 900 mm bedraagt de kierhoogte 14/dm³/s x (0,0012/0,9) = 0,019m. = 19mm.

Formule doorspuikbaarheid

- $qv = A_{\text{netto}} \cdot v \cdot 1000$

($A_{\text{netto}} = b \cdot h \cdot J$)

$v = 0,4 \text{ m/s}$ (voorzieningen in meerdere gevels anders factor 0,1)

Draaibaar deel	J	minimale openingshoek in graden
Buitendeur	1,0	90
Draai/kiepraam	0,7	45
Uitzetraam	0,4	15

6. Luchtverversing en Spuivoorziening

06.02 Uitwerking

Zie overzicht (Ventilatie en doorspuikbaarheid)

Opmerking:

Afgevoerde lucht uit het verblijfsgebied kan overstromen naar de verkeersruimte en worden benut als toevoer voor toilet-, meter- en badruimte of zo nodig een ander verblijfsgebied. In de rekenoverzichten zijn de minimale voorzieningen voor toe- en afvoer aangegeven. De installateur dient met zijn berekeningen minimaal te voldoen aan de eisen van het bouwbesluit zodat blijkt dat in alle verblijfsgebieden de rechtstreekse toevoer van buiten meer is dan 50% en elke verblijfsruimte een grotere toe- en afvoer heeft dan 7 l/s, zodat wordt voldaan aan de eisen van het bouwbesluit.

6. Luchtverversing en Spuivoorziening

06.03 Ventilatie verblijfsgebieden woonfunctie

LUCHTVERVERSING							DOORSPUIBAARHEID						
Omschrijving	Opp.	Vereiste cap. toe / afvoer	Voorziening toevoer			Voorziening afvoer		Vereiste Capaciteit	Voorziening				
	m2	l/s	nr.	st	l/s	nr.	l/s	l/s	nr.	st.	br.	ho.	l/s
verblijfsgeb.1	60.00	54.00	3	3	60.00	1/9 4	7.00 53.00	360.00	6	2	1.65	2.50	1650
totaal		54.00			60.00		60.00	360.00					1650
verblijfsgeb.2	14.70	13.23	3	1	14.00	4	14.00	88.20	5	1	1.25	1.45	181
totaal		13.23			14.00		14.00	88.20					181
verblijfsgeb.3	10.00	9.00	3	1	9.00	4	9.00	60.00	5	1	1.25	1.45	181
		9.00			9.00		9.00	60.00					181
verblijfsgeb.4	21.60	19.44	3	1	20.00	1/9	20.00	129.60	5	1	1.25	1.45	181
totaal		19.44			20.00		20.00	129.60					181
verblijfsgeb.5	5.00	7.00	3	1	7.00	4	7.00	30.00	5	1	1.25	1.45	181
totaal		7.00			7.00		7.00	30.00					181

Verklaring van de nummers		
0 niet van toepassing	5 draai/kiepraam	10 overstroom naar badkamer
1 kier onder binnendeur	6 buitendeur	11 ventilatie onderzijde gar.deur
2 kier boven binnendeur	7 uitzetraam	12 ventilatie bovenzijde gar.deur
3 mechanische ventilatie, toevoer	8 overstroom naar VG/VR	13 overstroom van VG/VR
4 mechanische ventilatie, afvoer	9 overstroom naar verkeersruimte	14 muisdichte vent.roosters gevel

6. Luchtverversing en Spuivoorziening

06.04 Ventilatie meter,- toilet,- bad,- en stallingsruimte

LUCHTVERVERSING								DOORSPUIBAARHEID					
Omschrijving	Opp.	Vereiste cap. toe / afvoer	Voorziening toevoer			Voorziening afvoer		Vereiste Capaciteit	Voorziening				
	m2	l/s	nr.	st	l/s	nr.	l/s	l/s	nr.	st.	br.	ho.	l/s
toilet 0.2		7.00	1	1	7.00	4	7.00						
Totaal		7.00			7.00		7.00						
badkamer 1.4		14.00	1	1	20.00	4	20.00						
Totaal		14.00			20.00		20.00						

Verklaring van de nummers		
0 niet van toepassing	5 draai/kiepraam	10 overstroom naar badkamer
1 kier onder binnendeur	6 buitendeur	11 ventilatie onderzijde gar.deur
2 kier boven binnendeur	7 uitzetraam	12 ventilatie bovenzijde gar.deur
3 mechanische ventilatie, toevoer	8 overstroom naar VG/VR	13 overstroom van VG/VR
4 mechanische ventilatie, afvoer	9 overstroom naar verkeersruimte	14 muisdichte vent.roosters gevel

7. Daglicht

07.01 Algemeen

Afdeling 3.11 Nieuwbouw

Art. 3,74 3,75

Equivalente daglichtoppervlakte, bepaald volgens NEN 2057, ten minste gelijk zijn aan 10 % van het vloeroppervlak van het verblijfsgebied.

Per verblijfsgebied moet minimaal 0,5 m² equivalente daglichtoppervlak aanwezig zijn.

Formule

$$A_{e;i} = A_{d;i} \times C_{b;i} \times C_{u;i} \times CLTA$$

$A_{e;i}$ = de equivalente daglichtoppervlakte van doorlaat i, in m²;

$A_{d;i}$ = de oppervlak van de doorlaat i, in m²;

$C_{b;i}$ = de belemmeringsfactor van doorlaat i;

$C_{u;i}$ = de uitwendige reductiefactor van doorlaat i;

CLTA = de reductiefactor voor lichtdoorlatende materialen met een LTA waarde
Lager dan 0,60

Uitwerking

Zie overzicht 07.02

Uit het rekenoverzicht blijkt dat in de verblijfsgebieden/ruimten voldoende equivalent daglichtoppervlak aanwezig is zodat wordt voldaan aan de eisen van BB 2012.

7. Daglicht

07.02 Verblijfsgebieden

Verblijfsgebied	Avg Ae min (m2)	(m2)	Kozijnmerk	aantal	breedte	hoogte	Ad	Cb	Cu	Ae aanwezig
Verblijfsgebied 1	60.00	6.00	A	2	1.10	1.35	2.97	0.78	1	2.32
			A	2	1.10	1.35	2.97	0.80	1	2.38
			C	2	1.50	1.85	5.55	0.78	1	4.33
			Totaal							12.03
voldoet										
Verblijfsgebied 2	14.70	1.47	A	1	1.10	1.35	1.49	0.78	1	1.16
			A	1	1.10	1.35	1.49	0.80	1	1.19
			Totaal							2.35
voldoet										
Verblijfsgebied 3	10.00	1.00	A	1	1.10	1.35	1.49	0.78	1	1.16
			Totaal							1.16
voldoet										
Verblijfsgebied 4	21.60	2.16	A	2	1.10	1.35	2.97	0.78	1	2.32
			Totaal							2.32
voldoet										
Verblijfsgebied 5	5.00	0.50	A	1	2.20	1.35	2.97	0.80	1	2.38
			Totaal							2.38
voldoet										

8. BENG – berekening

08.01 Algemeen:

In het bouwbesluit worden ten aanzien van de energiezuinigheid van woningen eisen gesteld in artikel 5.2, 5.3 en 5.12. In deze artikelen staan eisen betreffende de energetische eigenschappen van woningen en woongebouwen.

08.02 Eisen:

Kort samengevat komen de eisen op het volgende neer:

- Voor vloeren geldt een Rc-waarde van minimaal 3,70 m².K/W;
- Voor gevels geldt een Rc-waarde van minimaal 4,70 m².K/W;
- Voor daken geldt een Rc-waarde van minimaal 6,30 m².K/W;
- Voor ramen geldt een gemiddelde U-waarde van 1.40 W/m².K
- Voor deuren geldt een gemiddelde U-waarde van 1.60 W/m².K;

Ten aanzien van de energiezuinigheid zijn er in afdeling 5.1 van het Bouwbesluit eisen gesteld aan de energieprestatie van het gebouw. Er worden aan drie verschillende indicatoren eisen gesteld, namelijk:

-  BENG 1 - Energiebehoefte (kWh/m²);
-  BENG 2 - Primair fossiel energiegebruik (kWh/m²);
-  BENG 3 - Aandeel hernieuwbare energie (%).

In onderstaande tabel worden de minimaal te behalen prestaties weergegeven:

Funcities	Eisen	Prestatie
Woonfunctie	BENG 1: ≤ 58.70	58.72
	BENG 2: ≤ 30,00	27.30
	BENG 3: ≤ 50%	57.30

Aanvullend moet er rekening worden gehouden met oververhitting. Op die manier wordt het risico beperkt dat de woning, in steeds hetere zomers, te warm wordt. Ook aan de T0juli wordt voldaan.

8. BENG – berekening

Schematisering	de woning wordt beschouwd als één verwarmde zone. De aangrenzende berging is een onverwarmde ruimte
Thermische schil	Woonfunctie Begane grondvloer 3.70 m ² .K/W Gevels 4.70 m ² .K/W Hellend dak 6.30 m ² .K/W Plat dak 6.30 m ² .K/W
Beglazing	Voor alle daglichtopeningen in de thermische schil is uitgegaan van de toepassing van tripple glas ,met een U-waarde van 1.00 W/m².K (ZTA waarde van ten minste 0.6) De daglichtopeningen worden uitgevoerd in aluminium kozijnen. Bij het bepalen van de totale U-waarde van het kozijn is uitgegaan van: ▪ Buitengevels: U_w-waarde van 1,00 (trippel glas) W/m².K; ▪ Geïsoleerde deuren: U = 1,60 W/m².K;
Zonwering	om aan de TO-juli te voldoen wordt de woning voorzien van koeling
Infiltratie	In de uitvoering dient nadrukkelijk aandacht te zijn voor het 'lucht-dicht' bouwen van de woning. Q _{v-10} waarde dient d.m.v. een 'Blowdoortest' te worden aangetoond.
Verwarming	Individuele (elektrische) lucht warmtepomp (kwaliteitsverklaring)
warmtapwater	warmtepomp (kwaliteitsverklaring)
Tapwater leidinglengte	Voor het bepalen van de leidinglengten is gerekend met de daadwerkelijke leidinglengte.
Douchewater –wtw	De woning wordt niet voorzien van een douchepijp-wtw.
Zonnepanelen (pv)	pv-panelen worden toegepast op het hellend dak aan de Achterzijde van de woning.
Ventilatie	de ventilatie geschiedt middels mechanische toevoer en mechanische afvoer (kwaliteitsverklaring)

9. Bijlagen

09.01 BENG Berekening

09.02 Plattegronden waarbij is aangegeven:

- Ruimtenummering
- Verblijfsgebieden
- Kozijnmerken
- Ventilatievoorzieningen - stroomschema

09.03 Overzicht bewijslast voor aannemers en installateurs tijdens de uitvoering.

Algemene gegevens

omschrijving	Nieuw te bouwen woning Type A sp (def)
plaats	Standdaarbuiten
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	21-04-2022
opmerkingen	

Registratie

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m²K/W]
Spouwconstructie	gevel	vrije invoer	4,70
Begane grondvloer	vloer	vrije invoer	3,70
Hellend dak	dak	vrije invoer	6,30
Plat dak	dak	vrije invoer	6,30
Zijwang dakkapel	gevel	vrije invoer	4,70

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	$g_{gl,n}$	A [m²]
Kozijn A	raam	vrije invoer	1,00	0,60	2,48
Kozijn B (deur)	deur	vrije invoer	1,6	0,00	2,73
Kozijn B (deel glas)	raam	vrije invoer	1,00	0,60	2,80

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	$g_{gl;n}$	A [m²]
Kozijn C (deel deur)	deur	vrije invoer	1,6	0,00	2,10
Kozijn C (deel glas)	raam	vrije invoer	1,00	0,60	2,80
Kozijn D	raam	vrije invoer	1,00	0,60	1,88

Indeling gebouw

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	n ^o bouwlaag
rekenzone	Begane grond	dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren	1
rekenzone	1e en 2e Verdieping	dragend metselwerk met massieve betonnen vloeren	2

Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A _g [m²]
Type A half vrijstaand	hoekwoning met kap	Begane grond	71,60
		1e en 2e Verdieping	126,95

Constructies

Geometrie dichte constructie - Type A half vrijstaand - Begane grond

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Voorgevel - buitenlucht, NO - 18,12 m² - 90°		
Spouwconstructie - R _c = 4,70		13,16
Rechterzijgevel - buitenlucht, NW - 32,26 m² - 90°		
Spouwconstructie - R _c = 4,70		21,77
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 18,12 m² - 90°		
Spouwconstructie - R _c = 4,70		13,22
Begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 76,40 m²		

Geometrie dichte constructie - Type A half vrijstaand - Begane grond

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$		76,40

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Type A half vrijstaand - Begane grond

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NO - 18,12 m² - 90°									
Kozijn A - $U = 1,00$ / $g_{gl;n} = 0,60$		2	4,96	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Rechterzijgevel - buitenlucht, NW - 32,26 m² - 90°									
Kozijn A - $U = 1,00$ / $g_{gl;n} = 0,60$		2	4,96	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Kozijn B (deur) - $U = 1,6$ / $g_{gl;n} = 0,00$		1	2,73		geen zonwering				niet aanwezig
Kozijn B (deel glas) - $U = 1,00$ / $g_{gl;n} = 0,60$		1	2,80	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 18,12 m² - 90°									
Kozijn C (deel deur) - $U = 1,6$ / $g_{gl;n} = 0,00$		1	2,10		geen zonwering				niet aanwezig
Kozijn C (deel glas) - $U = 1,00$ / $g_{gl;n} = 0,60$		1	2,80	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	24,80 m

Geometrie dichte constructie - Type A half vrijstaand - 1e en 2e Verdieping

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Voorgevel - buitenlucht, NO - 23,85 m² - 90°		
Spouwconstructie - $R_c = 4,70$		15,13
Dakvlak voorgevel - buitenlucht, NO - 37,36 m² - 38°		
Hellend dak - $R_c = 6,30$		37,36
Rechterzijgevel - buitenlucht, NW - 65,70 m² - 90°		
Spouwconstructie - $R_c = 4,70$		55,78
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 23,85 m² - 90°		
Spouwconstructie - $R_c = 4,70$		15,13

Geometrie dichte constructie - Type A half vrijstaand - 1e en 2e Verdieping

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Dakvlak achtergevel - buitenlucht, ZW - 37,36 m² - 38°		
Hellend dak - $R_c = 6,30$		37,36
Plat dak - buitenlucht; HOR - 12,50 m²		
Plat dak - $R_c = 6,30$		12,50

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Type A half vrijstaand - 1e en 2e Verdieping

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	$g_{gl,alt}$	$g_{gl,dif}$	regeling zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NO - 23,85 m² - 90°								
Kozijn A - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,60$		2	4,96	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig
Kozijn D - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,60$		2	3,76	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig
Rechterzijgevel - buitenlucht, NW - 65,70 m² - 90°								
Kozijn A - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,60$		4	9,92	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 23,85 m² - 90°								
Kozijn A - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,60$		2	4,96	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig
Kozijn D - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,60$		2	3,76	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig

Luchtdoorlaten**Infiltratie**

buitenwerkse gebouwhoogte	10,95 m
invoer infiltratie	meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm³/s per m² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,10

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	geen verticale leidingen door thermische schil
--	--

Verwarming 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Begane grond

1e en 2e Verdieping

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Buva EcoClimate LW8
warmtebehoefte verwarmingssysteem	6222 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	6220 kWh
COP	4,50
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	102 kWh

Opwekker 2

type opwekker	elektrisch element
invoer opwekker	forfaitair
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	1 kWh
COP	1,00
energiefractie	0,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	40 °C
waterzijdige inregeling	inregeling statisch per paneel met balanceringsgroepen

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	127,07 m
isolatie leidingen	niet-geïsoleerd

ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde thermische schil

geen leidingen in ongeïsoleerde buitenmuren / vloeren

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen

geen leidingen buiten verwarmde zone

aanvullende distributiepomp

aanvullende distributiepomp aanwezig

distributiepomp - invoer

aanvullende pompvermogen onbekend, EEI onbekend

aanvullende distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	94	0,23

aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem

3 bouwlagen

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem

oppervlakteverwarming

vertrekhoogte

 $h \leq 4 \text{ m}$

type oppervlakteverwarming

vloerverwarming - deklaag < 2 cm

isolatie oppervlakteverwarming

met minimaal de isolatie vereist in NEN-EN 1264

ruimtetemperatuur regeling

forfaitair

type ruimtetemperatuur regeling

autom. temperatuurregeling per ruimte

temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)

2,5 K

temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)

-0,5 K

Ventilatoren voor afgifte

rekenzone	invoer ventilator
1e en 2e Verdieping	geen ventilatoren aanwezig
Begane grond	geen ventilatoren aanwezig

Tapwater 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Type A half vrijstaand

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
indirect verwarmde warm watervoorraadvat(en)	warmtepomp met geïntegreerd voorraadvat
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - voldoet aan tabel 9.28
warmtebehoefte tapwatersysteem	3649 kWh
COP	1,40
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 4 - 6 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 8 - 10 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht 8 - 10 mm

Ventilatie 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

Begane grond

1e en 2e Verdieping

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Brink Flair 300NL 2-zone met CO2 sensoren in alle vr - BCRG verklaring gecorrigeerd 2021-07-04
variant	D.5a
f_{ctl}	0,44
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning	0,937
------------------------------	-------

Type A	Peter Perdaems, Mepa-bouwkundig advies en tekenbureau
bypassaandeel	1,00
koudeterugwinning via WTW	koudeterugwinning via WTW
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte onbekend

Ventilatoren

aantal ventilatie-units	1
P_{nom}	93,5 W
f_{regfan}	0,160

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA A, B, C
---	--------------

Koeling 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Begane grond
1e en 2e Verdieping

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	1177 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	1177 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer 17° - retour 21°
waterzijdige inregeling	inregeling statisch per afgiftesysteem met balanceringsgroepen

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	127,07 m

isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - niet-geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten gekoelde zone
------------------	-------------------------------------

distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
--------------------------	-------------------------------------

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem	3 bouwlagen
--------------------------------------	-------------

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	vloerkoeling
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	-2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

rekenzone	invoer ventilator
1e en 2e Verdieping	geen ventilatoren aanwezig
Begane grond	geen ventilatoren aanwezig

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	gebouw
invoer wattpiekvermogen	eigen waarde Wp/m ²
PV systeem gedeeld	PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
wattpiekvermogen per m ²	205,00 Wp/m ²
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden				
A _{panelen} [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
6,00	zuidwest	38	matig geventileerd	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1457 kWh	2112 kWh	131 kWh	190 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		2607 kWh	3780 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		392 kWh	569 kWh	9 kWh	13 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	180 kWh	260 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			6721 kWh		202 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		6923 kWh
opgewekte elektriciteit		1487 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	5436 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{Pren,H}$	4765 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1043 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	1487 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	7295 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	4775 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	1026 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

totaal	6349 kWh
--------	----------

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	198,55 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	322,60 m ²
compactheid		1,62

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	1275 kg
--------------------------	---------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$	58,74 kWh/m ²	58,72 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	27,38 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	57,3 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		36,74	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		27,42 kWh/m ²	

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.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	Begane grond	1e en 2e Verdieping
TO _{juli,max}	0,00	0,00



Codering:	20201899GG (20181215GGVNVWB)				
Betreft	Gecontroleerde gelijkwaardigheidsverklaring				
Toepassing:	NTA 8800				
Fabrikant:	Brink Climate Systems				
Type:	Brink 2-zone CO₂-geregeld balans ventilatie systeem				
Ingangsdatum verklaring	1-1-2021				
Geldigheidsduur verklaring					
	Systeem-variant NTA8800	f_{ctrl}	f_{sys}	f_{regfan}	P_{nom} (W)
Type					
Brink 2-zone CO ₂ -geregeld balans-ventilatiesysteem GG en NGG	D5a	0,44	1,0	F	F
F: staat voor forfaitair GG: staat voor grondgebonden woningen NGG: staat voor niet grondgebonden woningen Waarde uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat in de woning het betreffende ventilatiesysteem is toegepast. Voor de voorwaarden zie de betreffende verklaring behorend bij het type op de volgende bladzijde.					

Samenvatting van onderzoek

Verklaring van gelijkwaardigheid

Rapportnummer: TNO 2018 R10997-S2
datum: 1 oktober 2020

Bakemastraat 97K
2628 ZS Delft
Postbus 49
2600 AA Delft

T 088 886 30 00
E BPSsecr@tno.nl

*Het kwaliteitssysteem van
TNO is gecertificeerd
overeenkomstig ISO 9001.*

Brink 2-zone CO₂-geregeld balanssysteem

Gelijkwaardigheidsverklaring conform VLA-methodiek versie 1.3

Opdrachtgever:
Brink Climate Systems
Postbus 11
7950 AA Staphorst

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

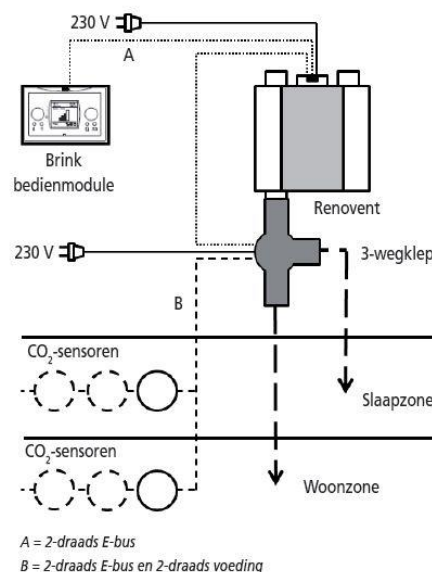
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

In opdracht van Brink Climate Systems is onderzoek uitgevoerd naar de toepassing van het Brink 2-zone CO₂-geregelde balansventilatiesysteem in woningen.

Het Brink 2-zone CO₂-geregelde ventilatiesysteem betreft een balansventilatiesysteem met warmteterugwinning, waarbij door middel van een klep de luchttoevoer naar de woonkamer (woonzone) en de slaapkamers (slaapzone) geregeld kan worden. Dit gebeurt op basis van CO₂-sensoren in de woonkamer en alle afzonderlijke slaapkamers. Indien in één van de zones ventilatiebehoefte is, dan wordt de klep dusdanig gestuurd dat 85% van de ventilatielucht naar deze zone wordt geleid. Blijft de CO₂-concentratie stijgen, dan schakelt vervolgens de ventilator (toevoer en afvoer) naar een hogere stand.

Indien beide of geen van de zones ventilatie vragen, wordt de luchttoevoer verdeeld volgens het ontwerp. De ventilator toert op indien nodig.

Naast regeling van de toe- en afvoerventilator op basis van CO₂, kan de gebruiker bij gebruik van de natte ruimten handmatig de afzuiging in de hoogstand zetten. Hiervoor is een bedieningsschakelaar aanwezig in de badkamer en de keuken.



Door de zonering en de CO₂-regeling per verblijfsruimte kan de ventilatie beter, meer gericht per zone, afgestemd worden op de behoefte c.q. aanwezigheid van bewoners. Overmatig ventileren dan wel ventileren op de verkeerde momenten wordt hierdoor beperkt. Het effect van het voorgaande is onderzocht op de energiezuinigheid van het ventilatiesysteem, met als voorwaarde het onderhouden van een goede luchtkwaliteit.

Dit onderzoek is uitgevoerd volgens de VLA-methodiek versie 1.3, zoals opgezet door vier onderzoek/adviesbureaus. Als kwaliteitsborging is een collegiale toets uitgevoerd door één van de andere bureaus.

Bij de VLA-methodiek worden modelsimulaties uitgevoerd met het COMIS ventilatie- en concentratierekenmodel aan een 7-tal woningtypen. Behalve plattegrond en indeling, verschillen deze woningen onder andere wat betreft gezinssamenstelling, luchtdoorlatendheid en windaanval. Het ontwerp van de ventilatiesystemen voldoet aan het Bouwbesluit. De ventilatie van de woningen én de blootstelling van bewoners aan verontreinigingen in de tijd worden gesimuleerd afhankelijk van de weercondities, het gebruik c.q. de regeling van de ventilatievoorzieningen, het verblijf van de bewoners en dergelijke. In combinatie met door Brink opgegeven vermogens, is het elektraverbruik van de ventilatoren berekend.

Resultaten van het onderzoek

Met het Brink 2-zone CO₂-geregelde balanssysteem, kan een goede binnenluchtkwaliteit onderhouden worden.

De energiezuinigheid kan bij een EPG-berekening gewaardeerd worden door toepassing in NTA 8800 van:

- $f_{ctrl} = 0.44$
- $f_{sys} = 1.00$
- karakterisering van het Brink systeem als variant D.5a

Als deze gelijkwaardigheidsverklaring wordt gebruikt voor de berekening van de EI-index conform ISSO 82, dient de luchtdoorlatendheid van de woning niet groter te zijn dan $q_{v10;kar} \leq 1.0 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de voor deze verklaring gehanteerde specificaties, of de inbouw en installatie afwijkt van wat voor deze verklaring is aangehouden, dan komt deze gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen.

nummer	96330/01	Vervangt	--
Uitgegeven	28-07-2017	Eerste uitgave	28-07-2017
Geldig tot	onbeperkt	Rapportnummer	160700854

Verklaring
**Opwekkingsrendement verwarming en
hulpenergie t.b.v. de NEN 7120**

VERKLARING VAN KIWA

Deze verklaring is gebaseerd op een éénmalige beoordeling door Kiwa van producten, zoals op deze verklaring vermeld, van

BUVA Rationele Bouwproducten B.V.

Hiermee geeft deze verklaring geen oordeel over andere door de leverancier te leveren producten.

Het product is beoordeeld conform NEN 7120+C2:2012/A1:2017.

De in de bijlage vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

De voor hulpenergie vermelde waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7 van de NEN 7120.

PRODUCTNAAM

**EcoClimate LWB8
EcoClimate LW8**



Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.



Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Nummer 96330/01

Uitgegeven 28-07-2017

EcoClimate LWB8 en EcoClimate LW8

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;si;hp}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$ RUIMTEVERWARMING

In de tabellen op de volgende pagina's staat voor de lucht/water-warmtepomp EcoClimate LWB8 en EcoClimate LW8 het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefraction $F_{H;gen;si;gpref}$ en de hulpenergie $W_{H;aux}$ voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem, afhankelijk van:

- Woning met een laag energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$) of met een hoog energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$);
- De warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning;
- De ontwerp aanvoertemperatuur η_{sup} van het verwarmingssysteem;

De hier vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

Opwekkingsrendement en energiefraction:

De in de volgende tabellen van de hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefraction voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120:2012. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ lineair worden geïnterpoleerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met de rekentool versie 3.3, conform bijlage E van de NEN 7120+C2:2012/A1:2017, door de DHPA geleverd 22 juni 2017.

Uitgangspunten:

Lucht/water-warmtepomp, werkend uitsluitend met buitenlucht als bronmedium.

Als uitgangspunt bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de warmtepomp bij alle buitentemperaturen en alle afgiftetemperaturen in bedrijf blijft en de bijverwarming alleen in bedrijf komt wanneer de warmtepomp de warmtebehoefte niet kan dekken.

Hulpenergie:

De in de volgende tabellen van hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor hulpenergie mogen worden gebruikt in NEN 7120.

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

- Het stand-by verbruik van de warmtepomp gedurende de tijd dat de compressor niet draait voor de functie ruimteverwarming;
- Het totale verbruik van de cv-pomp, inclusief voor-en nadraaitijd.

Het hulpenergiegebruik betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventueel bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.

Nummer 96330/01
Uitgegeven 28-07-2017

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

$\eta_{H;gen;si;hp}$	is het dimensieloze opwekkingsrendement voor ruimteverwarming, van de elektrische warmtepomp in systeem si;
$F_{H;gen;si,gpref}$	is de dimensieloze energiefraction voor ruimteverwarming, die de warmtepomp levert aan het systeem si;
$Q_{H;nd}$	is de warmtebehoefte waarin systeem si moet voorzien, in MJ per jaar;
$A_{g,tot}$	is het gebruiksoppervlak van de woning, in m ² ;
Θ_{sup}	is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsstelsel ten behoeve van ruimteverwarming, in °C;
$Q_{H;dis;nren}$	is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
$W_{H;aux}$	is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar.

Het nominale verwarmingsvermogen van de EcoClimate LWB8 en EcoClimate LW8 bedraagt 7,76 kW.

Nummer 96330/01

Uitgegeven 28-07-2017

EcoClimate LWB8 en EcoClimate LW8: OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si;gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

Hoofdstuk 1

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht.

Tabel 1.1: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,989	4,989	4,989	5,015	5,037	4,946	4,846	4,791
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985	0,951	0,898
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	264	276	300	347	441	536	625	698

Tabel 1.2: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,773	4,773	4,773	4,799	4,816	4,739	4,655	4,613
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,945	0,892
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	265	277	302	351	449	548	638	712

Tabel 1.3: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,483	4,483	4,483	4,509	4,528	4,483	4,430	4,411
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,978	0,937	0,881
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	266	279	305	358	462	563	654	727

Tabel 1.4: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,167	4,167	4,167	4,194	4,230	4,224	4,208	4,213
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,971	0,926	0,869
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	267	281	309	366	476	580	671	742

Tabel 1.5: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,950	3,950	3,951	3,977	4,025	4,036	4,033	4,045
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,969	0,922	0,863
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	267	282	312	372	487	594	687	759

Tabel 1.6: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,697	3,697	3,697	3,649	3,744	3,792	3,822	3,855
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,987	0,995	0,989	0,960	0,909	0,849
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	268	284	316	382	503	613	704	775

Nummer 96330/01
Uitgegeven 28-07-2017

Hoofdstuk 2

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht,

Tabel 2.1: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,170	5,170	5,170	5,178	5,249	5,215	5,119	5,021
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,985	0,959
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	264	275	298	344	433	525	618	706

Tabel 2.2: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,967	4,967	4,967	4,975	5,043	5,009	4,923	4,839
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,983	0,955
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	264	276	300	348	441	536	632	721

Tabel 2.3: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,699	4,699	4,699	4,708	4,771	4,751	4,692	4,639
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,978	0,946
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	265	278	303	353	451	551	648	737

Tabel 2.4: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,407	4,407	4,407	4,416	4,477	4,486	4,457	4,432
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,972	0,937
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	266	279	306	360	464	568	667	754

Tabel 2.5: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,198	4,198	4,198	4,208	4,269	4,292	4,276	4,260
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,969	0,933
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	266	281	309	365	475	581	683	773

Tabel 2.6: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,956	3,956	3,956	3,899	3,979	4,041	4,051	4,067
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	0,990	0,990	0,990	0,996	0,996	0,985	0,961	0,921
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	267	282	312	374	490	600	703	790



Air for life

Kwaliteitsverklaring
volgens NEN-EN 13141-7
t.b.v. berekening NTA 8800

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
Bepalingsmethode

Technische specificatie:

Brink Flair 300NL

CE markering : ja
Maximaal debiet : 300 m³/h bij 250Pa
Referentiedebiet : 210 m³/h (70% van Q_v lucht;max)
Jaar introductie : 2019

η_{wtw} ; inclusief dissipatie	93,7%	EN13141-7
Constant Flow	ja	
Type bypass	100%	
Automatische passieve koeling	ja	Overrulen vraagsturing bij geopende bypass
Koudeterugwinning	ja	bypass blijft gesloten bij $T_{van_buiten} > T_{van_binnen}$
P _{el} , nom. bij 100 Pa	$P_{el} = 5,9695 * 10^{-3} * Q_{v,nom}^2 + 2,7815 * 10^{-1} * Q_{v,nom} + 7,0993$ Q _v in dm ³ /s	

TZWL report M.82.01.257.CD.rev01

Staphorst, 29-06-2021

K. ter Horst
Manager R&D



Handleiding BENG- berekening

Versie 1.0 2021 - © BengCert

UITGANGSPUNTEN & DISCLAIMER

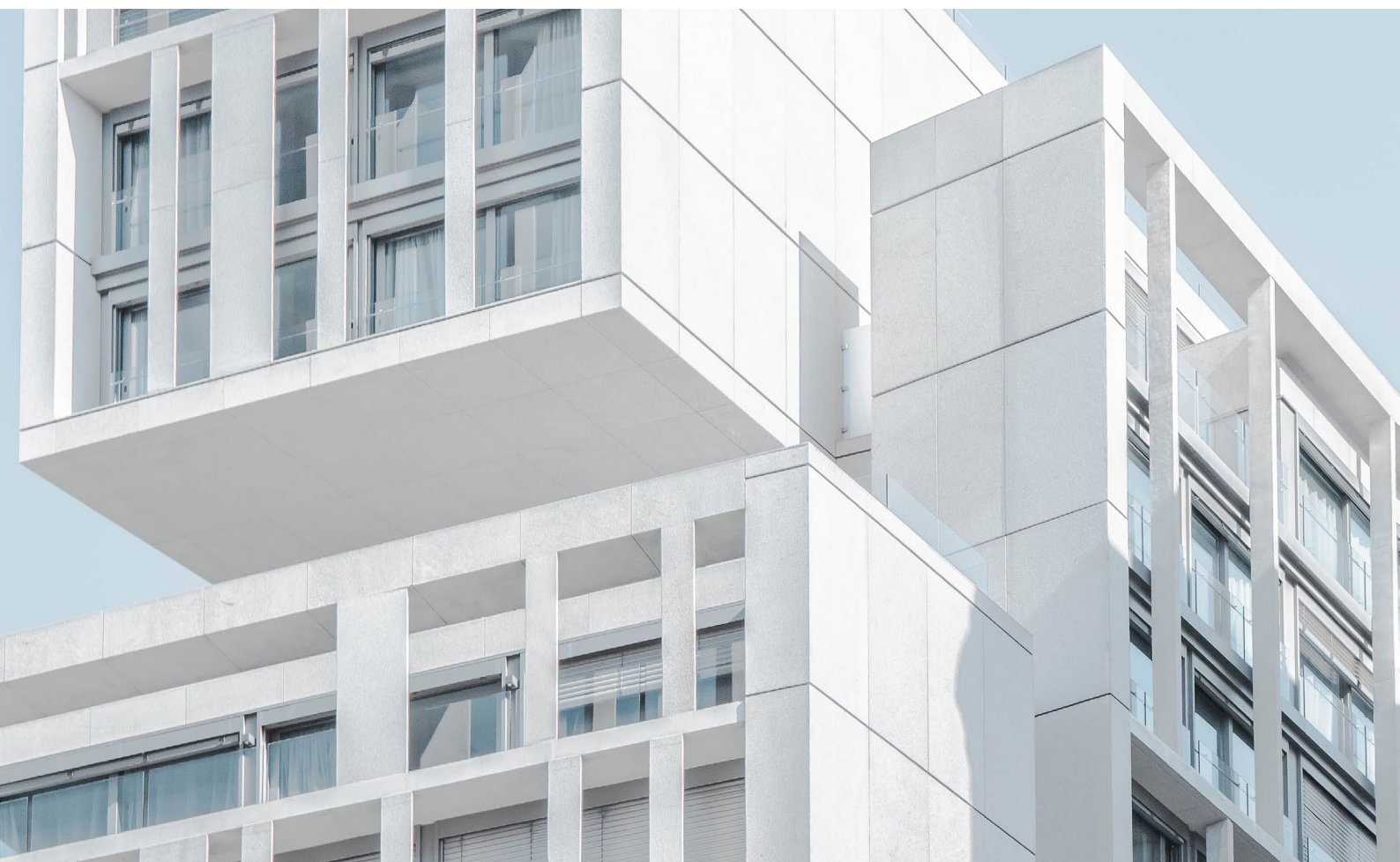
Toepassing

Deze handleiding is geschreven voor de bouw van nieuwe woningen met als warmteopwekker een warmtepomp of stadsverwarming. Dit betreft ca. 95% van de nieuw te bouwen woningen op dit moment. Deze handleiding kan worden gebruikt voor utiliteitsbouw en woningen met een andere warmteopwekker, maar dan zullen sommige onderdelen missen.

Disclaimer

De handleiding is een verduidelijking van de opnamemethodiek, bedoeld om de implementatie van de BENG-berekening in de praktijk makkelijker te maken. Aan deze handleiding kunnen geen rechten worden ontleend: De ISSO-opnamemethodiek zoals omschreven in de ISSO 75.1 en 82.1 heeft prioriteit op deze handleiding. Raadpleeg bij vragen uw EP-adviseur.

Ook kunnen er wijzigingen in de methodiek en software worden doorgevoerd, waardoor er mogelijk extra gegevens zullen worden gevraagd. We zullen proberen deze op de voet te volgen, maar kunnen niet garanderen dat deze handleiding altijd 1-op-1 naast de BENG-berekening gelegd kan worden.



INLEIDING

Nu komen we ergens. Berekeningen die voor aanvang worden gemaakt, worden bij oplevering van de woning getoetst. En dan moet het nog steeds voldoen. Dus geen bezuinigingen meer op duurzame oplossingen en installaties.

Deze handleiding helpt je als bouwer en installateur om de BENG-berekening te lezen: Waar moet je op letten, welke keuzes van de opsteller zijn belangrijk tijdens de bouw? Maar ook: welke informatie moet ik tijdens de bouw al vastleggen in een dossier?

Deze handleiding is geschreven om de kwaliteit van de bouw te bevorderen. Zodat de bewoner van woning tevreden kan wonen in een woning die aan alle 3 de BENG-eisen en aan TOjuli eis voldoet.

Heeft u vragen, aanvullingen of correcties op deze handleiding? We stellen uw reactie zeer op prijs. Mail deze naar info@bengcert.nl



JULIAN VAN DER VEER

Adviseur EPW-D/EPU-D

INHOUD

Uitgangspunten & Disclaimer	2
Inleiding	3
1. Uitleg: Van berekening naar oplevering	5
2. De gecertificeerde berekening	6
3. Belangrijkste punten voor de aannemer	7
3.1 Algemeen	7
3.2 Specifiek	7
4. Belangrijkste punten voor de installateur	8
4.1 Algemeen	8
4.2 Punten van aandacht	8
5. Handleiding bij BENG-berekening	9
5.1 Leeswijzer & signaleringen	9
5.2 Bouwkundige bibliotheek	10
5.3 Indeling gebouw	12
5.4 Constructies	14
5.5 Verwarming	19
5.6 Tapwater	24
5.7 Ventilatie	27
5.8 Koeling	29
5.8.2 Koeling opwekker	29
5.8.3 Koeling distributie	30
5.9 PV(T) systemen	31
6. Resultaat → energieprestatie	32

Bijlage:

Overzicht bewijslast nieuwbouw woningen

1. UITLEG: VAN BEREKENING NAAR OPLEVERING



Stap 1.

Bij ontwerp van de woning wordt een BENG-berekening gemaakt: het ontwerp voldoet aan de 3 BENG-eisen & TOjuli (warmte-overschrijding)



Stap 2.

Tijdens de bouw moet precies zo worden gebouwd als in de BENG-berekening staat, anders wordt bij oplevering mogelijk niet meer voldaan aan de eisen



Stap 3.

Bij oplevering komt een EP-adviseur ter plaatse om te controleren of de woning is gebouwd volgens de BENG-berekening. Afwijkingen daarvan worden meegenomen in de nieuwe BENG-berekening en het energielabel

2. DE GECERTIFICEERDE BEREKENING

Verschil met EPC

De EPC was geen gecertificeerde berekening, de BENG is dat wel. Wat is het verschil? Dat de BENG-berekening valt onder een kwaliteitssysteem. Dit systeem behelst:

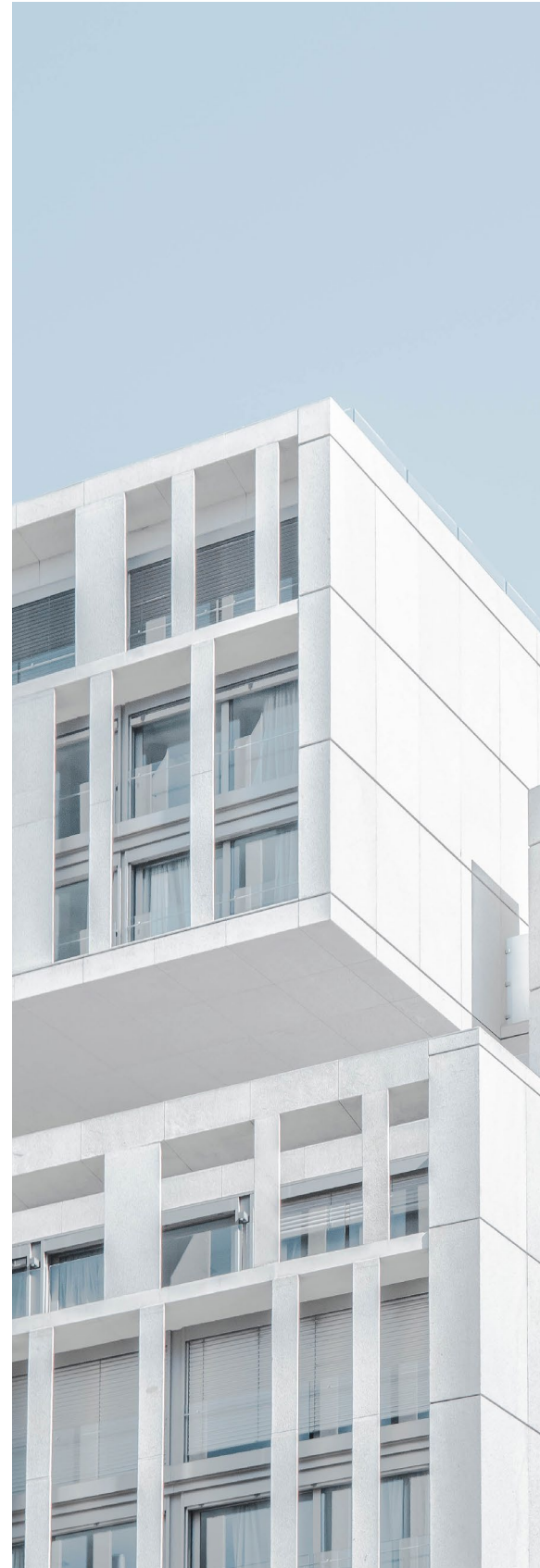
- Opstellers van de berekening zijn gediplomeerd (EP-D adviseur)
 - Er worden door een Certificerende Instelling (CI) steekproefsgewijs berekeningen gecontroleerd.
- * DE BENG-berekening is gekoppeld met het Energielabel, die uit iedere berekening volgt.

Waar zegt de certificatie niets over:

- Keuze voor bepaalde isolatiewaarden/glaswaardes:
Dit is een keuze van de EP-adviseur in afstemming met zijn opdrachtgever.
Ook hoeft in deze fase de Rc-waarde nog niet onderbouwd te worden met een berekening.
- Keuze van installaties:
Dit is een keuze van de EP-adviseur in afstemming met zijn opdrachtgever
- Indeling van de woning, daglichttoetreding, ventilatiebalans, MPG-berekening:
Hiervoor dienen bij vergunningaanvraag (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht) apart berekeningen ingediend te worden.
- Of eventuele kopersopties ook voldoen aan de BENG: Als deze niet op de tekening voor aanvraag vergunning stonden, zijn ze nog niet doorgerkend.

Waar zegt de certificatie wel iets over:

- Of de tekeningen bij vergunningaanvraag overeenkomen met de berekening.
- Of de berekening voldoet aan de eisen BENG1, 2 en 3 en warmteoverschrijding TOjuli.
- Als bij uitvoering andere keuzes worden gemaakt, worden deze bij de oplevercontrole nogmaals getoetst door adviseur.
- Dat de berekening is opgesteld door een gediplomeerd EPW-D adviseur en geregistreerd door een BRL9500-gecertificeerd bedrijf



3. BELANGRIJKSTE PUNTEN VOOR DE AANNEMER

3.1 Algemeen

Alles draait om 'bewijzen'

Omdat het energielabel onder certificaat wordt opgesteld, moet alle bewijslast op de juiste manier samengesteld zijn. Hoe dat moet staat in deze handleiding.

Verzamelen bewijslast

Tijdens het bouwproces dient informatie verzameld te worden. Dit kunnen we onderscheiden in:

Leverbonnen, facturen

Leverbonnen en facturen voor betreffende woning moeten zijn voorzien van:

- Adres van de te bouwen woning (of werknummer project)
- Specifieke vermelding van merk, type en hoeveelheid van betreffend(e) bouwproduct(en)
Als hier gegevens ontbreken, kan dit leiden tot uitsluiten van leverbonnen en/of facturen als bewijslast en zal er mogelijk teruggevallen moeten worden op forfaitaire (lagere) waardes.

Fotodossier

- Tijdens de bouw moet een fotodossier worden opgesteld. Dit dossier moet voldoen aan specifieke eisen van de ISSO 75.1 & 82.1. Als hulp kan gebruik worden gemaakt van onze Handleiding Fotodossier (zie bijlage).

3.2 Specifiek

De volgende onderdelen uit de BENG-berekening (verderop in handleiding uitgelegd)

ONDERDEEL	WAAR IN HET RAPPORT?	UITLEG
Lineaire thermische bruggen	Bouwkundig, lineaire thermische bruggen	Als hier is gekozen voor lineaire thermische bruggen, dienen de gekozen details overeen te komen met de werkelijkheid. Informeer bij de opsteller van de berekening naar de uitgangspunten.
Qv;10-waarde	Infiltratie	Als hier een eigen waarde is opgegeven (dus niet forfaitair), moet er bij oplevering een blowerdoortest plaatsvinden. Tijdens de bouw moet aandacht worden besteed aan luchtdicht bouwen. (bij projecten middels steekproef)
Voldoen kozijnen aan gesteld U-waarde en hoe bewijs ik dat?	Bouwkundig, transparante constructies	Als hier gekozen is voor 'vrije invoer', dienen de U-waardes bij oplevering opnieuw berekend te worden. De keuze voor type kozijnen, beglazing en afstandhouders speelt hier een belangrijke rol.
Factuur/leverbon met merk/type toegepast ventilatieroosters	Ventilatie	Als er sprake is van systeem C (afzuiging), spelen de toevoerroosters (vaak) een belangrijke rol. Bewijs dat er sprake is van een drukgeregeld rooster moet worden vastgelegd via pakbon of factuur.
Isolatie ONDER vloerverwarming	Verwarming	Als er gekozen is voor "minimaal de isolatie/ meer dan 100% de isolatie volgens NEN-EN 1264", dient er direct onder de vloerverwarmingsleidingen isolatie aangebracht te worden, het betreft dus NIET de isolatie aan de onderzijde van de vloer

4. BELANGRIJKSTE PUNTEN VOOR DE INSTALLATEUR

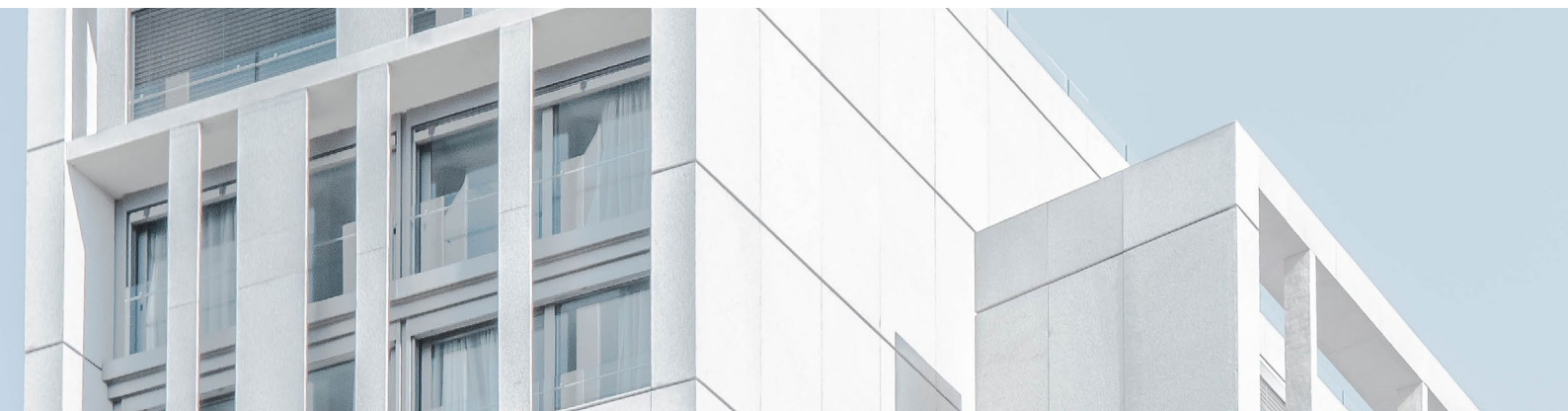
4.1 Algemeen

Alles draait om 'bewijzen'

Omdat het energielabel onder certificaat wordt opgesteld, moet alle bewijslast op de juiste manier samengesteld zijn. Hoe dat moet staat in deze handleiding.

4.2 Punten van aandacht

ONDERDEEL	WAAR IN HET RAPPORT?	UITLEG
Vermelden van aanvoertemperatuur verwarming op installatietekening	Verwarming	De aanvoertemperatuur van de verwarming dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering.
Ventilatiedebiet (werkelijk) vermelden bij opleverstaat	Ventilatie	Het werkelijke vermogen en ventilatiedebiet van de MV-box (na inregelen) dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering. Dit geldt niet voor vraaggestuurde systemen.
Vermelden van werkelijke pompvermogen op de installatietekening	Verwarming	Het werkelijke vermogen van de circulatiepomp dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering
Leidingdiameter naar de keuken	Tapwater	Let op: vaak wordt de inwendige diameter voorgeschreven in het rapport,
Isolatie ONDER vloerverwarming	Verwarming	Als er gekozen is voor "minimaal de isolatie/ meer dan 100% de isolatie volgens NEN-EN 1264", dient er direct onder de vloerverwarmingsleidingen isolatie aangebracht te worden, het betreft dus NIET de isolatie aan de onderzijde van de vloer
Verklaring waterzijdige inregeling: diverse types, vermelden bij oplevering	Verwarming/koeling	De manier van inregelen staat vermeld in het rapport. Dit dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering.
Airco in IEDERE ruimte	Koeling	Als niet iedere ruimte wordt gekoeld, dient de woning voor de herberekening opgesplitst te worden in meerdere rekenzones. Vraag na of dit de bedoeling is.



5. HANDLEIDING BIJ BENG-BEREKENING

5.1 Leeswijzer & signaleringen

In dit hoofdstuk wordt de BENG-berekening stap voor stap doorlopen, voorzien van toelichting en toetsingskader: wat wordt van de BENG uiteindelijk gecontroleerd. In dit hoofdstuk staan verschillende signalen:



Signaal bij verzamelen bewijslast tijdens de bouw.

Er moet voor dit onderdeel tijdens het bouwproces bewijs worden verzameld.



Signaal bij productspecifieke keuzes.

Er is hier gekozen voor een product van een bepaald merk en type. Als hier een andere installatie wordt toegepast, moet ook de BENG-berekening worden aangepast.



Signaal bij betere waarden die achteraf aangetoond moeten worden.

(I_{kb}, u-waardes, q_v;10)



5.2 Bouwkundige bibliotheek

5.2.1 Dichte constructies

Wat is het?

De R_c -waarde is de isolatiewaarde van dichte constructies. Hoe hoger deze is, hoe meer isolatie er toegepast wordt.

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

R_c -waardes van de gevel, vloer en dak. Zijn er meer types gevel, vloer of dak toegepast, dan van iedere unieke constructie.

Bouwkundige bibliotheek			
Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)			
dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m^2K/W]
gevel	gevel	vrije invoer	4,70
vloer	vloer	vrije invoer	3,70
dak	dak	vrije invoer	6,30

Bewijs bij oplevering

Aangeleverd moet worden per type gevel, dak en vloer:

- Toegepaste isolatie en berekening R_c -waarde volgens fotodossier Bijlage A

Ontbreken bewijs

Als de bewijslast (deels) onvolledig is, moet er teruggevallen worden op forfaitaire waarden. Dit zorgt er mogelijk voor dat niet meer wordt voldaan aan de BENG-eisen.

5.2.2 Transparante constructies

Wat is het?

De U -waarde is de omgekeerde R_c -waarde: hoe lager deze is, hoe minder warmte ze doorlaat.

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

- U -waarde en ZTA-waarde van transparante ramen
- U -waarde van deuren en panelen

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)				
transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m^2K]	$g_{gl,n}$
raam	raam	vrije invoer	1,4	0,60
glas in deur	raam	vrije invoer	1,4	0,60
deur geïsoleerd	deur	vrije invoer	1,7	0,00

Bewijs bij oplevering

De EP-adviseur maakt per onderdeel een U-waardeberekening. Hiervoor zijn nodig:

- Leverbonnen/ facturen als bewijs van merk & type geleverde kozijnen, ramen en deuren.
- Indien kozijnen in eigen beheer zijn gemaakt, graag verklaring werkplaats over toegepaste houtsoort en detailtekening kozijnprofiel.

Ontbreken bewijs

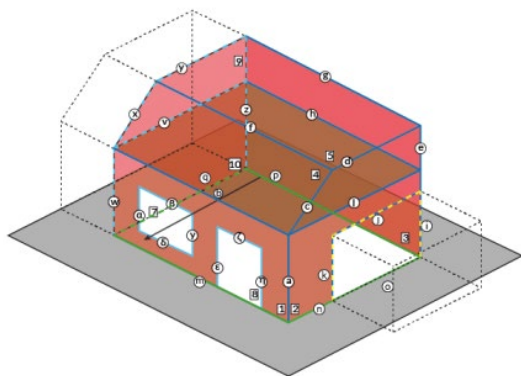
- Als de bewijslast (deels) onvolledig is, moet er teruggevallen worden op forfaitaire waarden. Dit zorgt er mogelijk voor dat niet meer wordt voldaan aan de BENG-eisen.

5.2.3 Lineaire koudebruggen (optioneel in de berekening)

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)				
lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
01 F- voorgevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
02 F-deur	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
03 F- kopgevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
05 langsgevel o.k. raam	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150

Wat is het?

Op de overgang tussen gevels en kozijnen, gevels onderling, gevels en dak etc. wordt extra energie verloren.



Afb. 8.29 Lineaire thermische bruggen tussen de scheidingsvlakken

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Al deze lengtes en bijbehorende transmissieverliezen (PSI-waardes) moeten worden beschreven en opgenomen in de berekening. Er zijn verschillende mogelijkheden.

Bewijs bij oplevering

Afhankelijk van de gebruikte methode, moet er qua bewijslast worden verzameld:

- Volgens NTA8800 kolom A
- Volgens NTA8800 kolom B
- Vrije invoer

BASIS VAN PSI-WAARDE	TYPE BEWIJS
NTA8800, bijlage I, tabel I.2	Geen
NTA8800, bijlage I, tabel I.1	Bouwkundige detailtekeningen
Vrije invoer	Bouwkundige detailtekeningen
	PSI-waarde berekening volgens NTA8800.

(evt) Referentiedetail SBR

Ontbreken bewijs

- Als de bewijslast (deels) onvolledig is, moet er teruggevallen worden op forfaitaire waarden. Dit zorgt er mogelijk voor dat niet meer wordt voldaan aan de BENG-eisen.

5.3 Indeling gebouw

5.3.1. Aantal rekenzones

Wat is het?

Alle ruimten met dezelfde installatie kenmerken vormen samen één rekenzone.

Definieer woning			
omschrijving	type woning	rekenzone	A _g [m²]
vrijstaande woning	vrijstaand plat dak	Woning	167,93

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Vrijwel altijd vorm een woning één rekenzone. Als de woning niet-gekoeld is en tijdens de bouw wordt besloten losse airco-units toe te passen, zal de rekenzone moeten worden gesplitst.

Bewijs bij oplevering

N.v.t. De EP-adviseur kan dit tijdens de oplevering zelf constateren.

Ontbreken bewijs

Als afgeweken wordt van installatieconcept (door bijvoorbeeld losse airco's) kan dit (negatieve) consequenties hebben op de BENG-indicatoren.

5.3.2. Bouwwijze

Wat is het?

De manier waarop de draagconstructie van de woning is samengesteld, variërend van licht (volledig houtskeletbouw) tot zwaar (dragen metselwerk en massieve vloeren). Hoe zwaarder, hoe langer het duurt voordat de woning opwarmt en afkoelt.

De bouwwijze kan op 2 manieren in de BENG-berekening vermeld staan:
Standaard

Definieer rekenzones			
type zone	omschrijving	bouwwijze	n _{bouwlaag}
rekenzone	Woning	dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren	3

Volgens uitgebreide berekening

Definieer rekenzones				
type zone	omschrijving	bouwwijze	Cm; int; eff [J/K]	n _{bouwlaag}
rekenzone	Woning	volgens bijlage B	5.000.000	3

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Standaard

Standaard	Geen bewijslast, de EP-adviseur controleert dit bij oplevering en aan de hand van de tekeningen.
Uitgebreid	Er moet een berekening volgens bijlage B (NTA8800) worden gemaakt door de EP-adviseur.

Ontbreken bewijs

- Als de er gerekend is volgens bijlage B, maar deze berekening ontbreekt bij oplevering, zal de berekening worden aangepast naar de standaard manier.

5.3.3. Bouwlaag

Wat is het?

Definieer rekenzones				
type zone	omschrijving	bouwwijze	Cm; int; eff [J/K]	n _{bouwlaag}
rekenzone	Woning	volgens bijlage B	5.000.000	3

n_{bouwlaag} betreft het aantal verdiepingen van de rekenzone (de woning).

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Controle of aantal bouwlagen in berekening overeenkomt met de gerealiseerde woning.

Bewijs bij oplevering

Geen bewijslast vereist, tijdens opleverinspectie waarneembaar.

Ontbreken bewijs

Als dit foutief is ingevoerd, heeft het mogelijk een kleine consequentie voor de uitkomst.

5.3.4. Type woning

Wat is het?

Definieer woning			
omschrijving	type woning	rekenzone	A _g [m²]
vrijstaande woning	vrijstaand met kap	Woning	173,53

Er zijn 4 woningtypes (vrijstaand, 2-onder-1 kap, rijwoning hoek en rijwoning tussen) en diverse appartementposities in woongebouwen (hoek-onderste bouwlaag, midden-tussenverdieping etc.)

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Controleer of het juiste woningtype in de berekening is ingevoerd.

Bewijs bij oplevering

Geen bewijslast vereist, tijdens opleverinspectie waarneembaar.

Ontbreken bewijs

Als dit foutief is ingevoerd, heeft het mogelijk een kleine consequentie voor de uitkomst.

5.4 Constructies

5.4.1 Geometrie dichte constructies

Wat is het?

Per rekenzone (vaak de hele woning) worden alle dichte constructies, e.i.: vloeren, gevels en daken, hier weergegeven.

Voorgevel - buitenlucht, NW	49,82 m² - 90°	
Buitengevel stuc - R _c = 5,70		25,28
Buitengevel hout - R _c = 4,70		6,33

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

- Zijn de oppervlaktes juist?
De EP adviseur controleert of de juiste oppervlaktes van de dichte constructies zijn aangehouden. Hierbij wordt van binnenuit gemeten.

- Zijn de posities juist?
De EP adviseur controleert of de juiste begrenzingen (kruipruimte, grond, buitenlucht) en oriëntaties (ZW, Z etc.) zijn aangehouden.

Als e.e.a. niet juist in de berekening is ingevoerd, wordt dit door de EP adviseur bij oplevering gecorrigeerd.

Bewijs bij oplevering

- (revisie-)tekeningen en bezoek van de EP adviseur op locatie

Ontbreken bewijs

N.v.t.

5.4.2 Geometrie transparante constructies

Wat is het?

De transparante constructies van een woning: ramen, panelen (in kozijn) en deuren.

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - vrijstaande woning - Woning						
transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt ggl;dif regeling zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NW - 49,82 m² - 90°						
Voorgevel 1a, aluminium / deur - U = 1,6 / ggl;n = 0,00		1	2,39		geen zonwering	niet aanwezig
Voorgevel 1b aluminium / HR++ - U = 1,3 / ggl;n = 0,60		1	0,70	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

- Positie constructiedelen (boven/op mv, buitenlucht etc.)
 - Vermeld staat in welk dicht geveldeel te transparante constructies zich bevinden, e.e.a. wordt bij geometrie dichte constructies gecontroleerd. De EP adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.
- Oppervlaktes (van binnenuit gemeten)
 - Afmeting van de kozijnen wordt van binnenuit gemeten. De EP adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.
- Beschaduwing
 - Er zijn diverse manieren van beschaduen. De EP adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening. Het plaatsen van een optionele aanbouw of dakkapel kan soms zorgen voor beschaduwing die in de eerste berekening nog niet was meegenomen.
- Zonwering
 - Alleen van binnenuit bedienbare zonwering wordt meegerekend. De EP adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.
- Zomernachtventilatie
 - Om de koellast in de zomer te verminderen, is soms in het ontwerp uitgegaan van zomernachtventilatie. Dit realiseert men door middel van speciale kozijnen e.d. De EP adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.

Bewijs bij oplevering

Bovenstaande parameters worden door de EP adviseur gecontroleerd op locatie en aan de hand van (revisie-)tekeningen.

Afwijkingen

Afwijkingen t.o.v. de berekeningen worden opnieuw doorgerekend t.b.v. de definitieve berekening.

5.4.3. Kenmerken vloerconstructie, kruipruimte en kelder

Wat is het?

De volgende onderdelen rondom vloer, kruipruimte en kelder:

Kenmerken vloerconstructie	
hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,03 m
Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder	
kruipruimteventilatie (ϵ)	0,0012 m ² /m
warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw})	Buitengevel hout - $R_c = 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$
warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer (R_{bi})	niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Aangetoond moet worden dat de waardes vanuit de BENG-berekening overeenkomen met de werkelijkheid. Voor kruipruimteventilatie moet aantal m² opening per lengte van de perimeter in het werk worden gemeten. Indien onbekend mag uitgegaan worden van forfaitair (0,0012m²/m)

Bewijs bij oplevering

Op locatie worden punt 1 t/m 3 door de EP adviseur gecontroleerd. Als de kruipruimte niet toegankelijk is en er toch bodemisolatie is toegepast, dient bewijslast via foto's en/of leverbonnen/facturen te worden overlegd.

Ontbreken bewijs/ Afwijkingen

Afwijkingen t.o.v. de berekeningen worden opnieuw doorgerekend t.b.v. de definitieve berekening.

5.4.4. Luchtdoorlatendheid

Wat is het?

Bij dit onderdeel worden de volgende onderdelen getoetst:

- Buitenwerkse hoogte: dit staat in relatie met de winddruk op het gebouw. Let op: het gaat hier om de totale hoogte van het gebouw, dus inclusief dakopstanden, maar zonder masten en schoorstenen. NB: Bij appartementen dient de totale hoogte van het woongebouw te worden opgegeven.

- Invoer infiltratie:
 - Geen meetwaarde infiltratie: in de berekening zijn geen eisen gesteld aan de luchtdichtheid van de woning.
 - Eigen $Q_{v;10}$ -waarde. Deze waarde laat zien hoeveel lucht er ontsnapt door kieren in de woning. Door hier een specifieke waarde in te vullen, zijn er eisen gesteld aan deze woning.
- Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht.
Hiermee wordt de rioolontluchting bedoelt. Het aantal leidingen moet worden opgegeven en ook of deze ontluuchtingsleidingen voor minimaal 90% van de lengte zijn geïsoleerd.

Infiltratie	
buitenwerkse gebouwhoogte	8,96 m
invoer infiltratie	geen meetwaarde voor infiltratie
Definieer infiltratie	
gebouw	$Q_{v;10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,98
Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	
invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	verticale leidingen door thermische schil onbekend

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Aangetoond moet worden dat de waardes vanuit de BENG-berekening overeenkomen met de werkelijkheid. $Q_{v;10}$ -waarde: Dit bewijs wordt verkregen middels een blowerdoortest. In een project met meerdere woningen is het niet nodig om alle woningen te laten controleren. Zie toegevoegd kader onder deze paragraaf.

Om te voldoen aan deze waarde kunnen eventueel aanvullende maatregelen worden getroffen. Overleg met de opsteller van de berekening in hoeverre dit noodzakelijk is.

- toepassen van dubbele kierdichting in draaiende delen
- nastelbaar en kevelend hang- en sluitwerk
- het aan de buitenzijde (spouwzijde) afplakken van de naden tussen de bouwdelen
- het toepassen van schuimband tussen bouwelementen
- het kitten van naden aan de binnenzijde
- doorvoeren door vloer, gevel en dak luchtdicht afplakken

Bewijs bij oplevering

Bovenstaande parameters worden door de EP-adviseur gecontroleerd op locatie en aan de hand van (revisie-)tekeningen.

Ontbreken bewijs/ Afwijkingen

Als in de berekening is uitgegaan van een eigen $q_{v;10}$ -waarde, maar de onderbouwing via een blowerdoortest ontbreekt, zal voor de herberekening teruggevallen worden op forfaitaire waardes. Dit zal in veel gevallen een negatieve impact hebben op de BENG-indicatoren.

Blowerdoortesten in een bouwproject

- 10% van alle woningtypes moet worden getest
- kleine projecten t/m 35 woningen: 10% van alle woningen, mits ieder daktype aanwezig

Overzicht woningtypes t.b.v. blowerdoortest

EENGEZINSWONINGEN		APPARTEMENTEN	
1 vrijstaand	plat dak	1 hoekappartement	onderste bouwlaag
2 vrijstaand	schuin dak	2 hoekappartement	tussenverdieping
3 vrijstaand	plat/hellend dak	3 hoekappartement	onder dak
4 rijwoning hoek	plat dak	4 tussenappartement	onderste bouwlaag
5 rijwoning hoek	schuin dak	5 tussenappartement	tussenverdieping
6 rijwoning hoek	plat/hellend dak	6 tussenappartement	onder dak
7 rijwoning tussen	plat dak		
8 rijwoning tussen	schuin dak		
9 rijwoning tussen	plat/hellend dak		
10 2-onder-1-kap	plat dak		
11 2-onder-1-kap	schuin dak		
12 2-onder-1-kap	plat/hellend dak		



5.5 Verwarming

5.5.1 Opwekking

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Invoer opwekker	<i>Forfaitair</i> de keuze van de opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning nog niet bekend. Er zijn geen specifieke eisen aan de opwekker qua merk, type en rendement gesteld. <i>Productspecifiek</i> de keuze van opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning al bekend. Eigen waarde: De geplaatste opwekker moet voldoen aan de taakstellende waarde in de berekening.	De uiteindelijk geïnstalleerde opwekker wordt ingevoerd in de herberekening. Er zijn twee mogelijkheden: 1. Als hier een kwaliteitsverklaring is van BCRG wordt deze ook meegenomen. 2. Als hier geen kwaliteitsverklaring is van BCRG, wordt teruggevallen of forfaitaire invoer van de warmteopwekker.	
Functies van de opwekker	Als de opwekker zowel zorgt voor verwarming als voor tapwater, dan ook beiden hier invoeren.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Gemeenschappelijk/niet-gemeenschappelijk	Een <i>gemeenschappelijke opwekker</i> levert warmte aan ten minste 2 wooneenheden. <i>Warmtepomp</i> Bij plaatsing van een binnendeel van de warmtepomp in iedere woning is er geen sprake van een gemeenschappelijke installatie. <i>Externe warmtelevering</i> indien een afleverset in de woning aanwezig, dan is er sprake van individuele aflevering	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
EXTERNE WARMTELEVERING			
Regio warmtelevering (bij externe warmtelevering)	De regio waar externe warmte wordt geleverd dient ingevoerd te worden.		
Toestel/warmtelevering	Primair of secundair warmtenet. Individuele woningen zijn vrijwel altijd op het secundaire net aangesloten. Sommige woongebouwen op het primaire warmtenet.	De EP adviseur verifieert of de aansluiting op warmtenet daadwerkelijk tot stand is gebracht.	
WARMTEPOMP			
Bron warmtepomp	Daar waar de warmtepomp zijn energie uit haalt: Bodem – standaard brine gevuld: Een gesloten warmtewisselaar in de grond Buitenlucht: Een buitenunit bij (naast/op) de woning. Grondwater: WKO-systeem Ventilatie- en retourlucht: Er wordt gebruik gemaakt van het ventilatiesysteem in de woning.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
WARMTEPOMP			
Regeneratie bodem-bron	Eventuele koppeling met zonne-energie. (zonnecollectoren), ook bij vloerverwarming	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Toestel/ warmteleveringssysteem (tabel 9.28)	Als forfaitair: Voldoet aan tabel 9.28: De COP voldoet aan de waardes zoals hierin gesteld (tabel zie onder).	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
	Als productspecifiek: de warmtepomp die is voorgeschreven moet qua merk en type exact zo worden toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Overige waardes: warmtebehoefte, geleverde warmte, COP, energiefraction, hulpenergie	Volgen uit de keuze van merk en type warmtepomp.		

Tabel 9.28 — Minimale COP-waarden bepaald volgens NEN-EN 14511-2, onder de in deze normen vastgelegde testomstandigheden

Warmtepomptype	Beproevingconditie volgens hoofdstuk 4 van NEN-EN 14511-2		Minimale COP ^b volgens NEN-EN 14511-2 ^a
Bodem/water (brine/water)	T1 : (B0/W45) T2 : (B0/W35)		3,00 3,50
Grondwater/water (water/water)	T1 : (W10/W45) T2 : (W10/W35)		3,75 4,40
Buitenlucht/water (outside air/water)	T1: (A7(6)/W45) T2: (A7(6)/W35) T3: (A-7(-8)/W45)		2,75 2,85 1,90
waarin: A is lucht (air) als medium, met het temperatuurniveau van dit medium tijdens de test; (y) is lucht (air) als medium, met de natteboltemperatuur van dit medium tijdens de test; B is de bodem met brine als medium, met het temperatuurniveau van dit medium tijdens de test; W is water (grondwater) als medium, met het temperatuurniveau van dit medium tijdens de test; B0/W35 brine als opwekker, waarbij de intredetemperatuur aan de warmtepomp 0 °C bedraagt en water als afgiftemedium met een aanvoertemperatuur van 35 °C. ^a De volgens NEN-EN 14511-2 gemeten COP behoort boven de hier gegeven minimale COP te liggen. In de hier gegeven COP-waarden is een meetfout dan wel onnauwkeurigheid van 5 % reeds verdisconteerd. ^b COP geeft de verhouding tussen aangeleverde warmte en aandrijfvermogen, inclusief een deel van de bijdrage van bronpomp of -ventilator, conform de aanwijzingen in de desbetreffende norm.			

5.5.2 Distributie

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Type distributiesysteem	In nieuwbouwsituatie wordt tweepijpssysteem vrijwel altijd toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Ontwerp aanvoertemperatuur	De aanvoertemperatuur van de opwekker naar het afgiftesysteem.	Deze temperatuur moet op de ontwerp-tekeningen van de installatie vermeld staan. Staat deze temperatuur niet op de tekening, dan wordt voor de herberekening teruggevallen op forfaitaire (hogere) temperaturen.	
Waterzijdige inregeling	Er zijn verschillende mogelijkheden waarop het systeem ingeregeld kan worden. Inregelen volgens NEN-EN 14336. Zie kader hieronder.	Om dit mee te mogen nemen in de herberekening dient de vorm van inregelen in het opleveringsrapport van de installateur te staan. Ontbreken gegevens van inregelen, dan wordt teruggevallen op "inregeling onbekend".	
BINNEN VERWARMDE ZONE			
Invoer leidingen	De volgende keuzes zijn mogelijk: <i>Leidinggegevens onbekend:</i> de leidingisolatie en diameter van de leiding zijn forfaitair bepaald. Bij oplevering zal e.e.a. exact worden opgenomen. <i>Leidinggegevens bekend:</i> type en hoeveelheid leidingisolatie en de diameter van de verwarmingsleiding zijn opgegeven. <i>NB: voor individuele woningen is de leidinglengte van verwarmingsleidingen altijd forfaitair. In woongebouwen kan deze bepaald worden aan de hand van installatietekeningen.</i>	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	
Totale leidinglengte	Bij woongebouwen kan dit worden ingevuld bij oplevering. Tijdens aanvraag bouwvergunning is dit (vrijwel) altijd nog onbekend. Bij individuele woningen wordt leidinglengte forfaitair bepaald.	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	
Isolatie leidingen, kleppen en beugels	Keuze uit geïsoleerd en niet-geïsoleerd. in de praktijk van de woningbouw worden deze vrijwel nooit geïsoleerd, mede door lage temperatuur)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
BUITEN DE VERWARMDE ZONE			
Invoer leidingen	De volgende keuzes zijn mogelijk: <i>Geen leidingen buiten de verwarmde zone:</i> Opwekker (binnendeel) staat in de woning (thermische zone). Leidingen buiten de verwarmde zone: Opwekker staat buiten de thermische zone (woning): bijv. in de garage of in een ruimte staat die niet tot de verwarmde zone behoort (kan een berging of bijkeuken zijn).	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	

Inregelen volgens NEN-EN 14336

Er is sprake van het waterzijdig inregelen (hydraulisch balanceren) van een installatie volgens NEN-EN 14336 als er een verklaring is opgesteld.

De volgende informatie staat in het rapport, verklaring of certificaat:

- Dat er is ingeregeld volgens NEN-EN 14336;
- De datum van afgifte of uitvoering;
- Uitvoerende partij (bedrijfsnaam, -logo en vestigingsadres). Deze organisatie is niet (onderdeel van de organisatie) van de opdrachtgever;
- Adres waarop de werkzaamheden zijn uitgevoerd;
- Welke installaties zijn ingeregeld: Verwarming, koeling of tapwater;
- Distributie of afgifte;
- Gehele gebouw of delen van het gebouw.

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
BUITEN DE VERWARMDE ZONE			
Totale leidinglengte	Voor aanvraag bouwvergunning zal e.e.a. vaak nog forfaitair zijn bepaald.	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	
Isolatie leidingen, kleppen en beugels	Type en dikte isolatie moeten volgens BENG-berekening worden aangebracht. Als 'onbekend' wordt aangegeven, dan mag e.e.a. door installateur worden bepaald.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
DISTRIBUTIEPOMP			
Gegevens distributiepomp	<i>Aanvullende distributiepomp niet aanwezig</i> <i>Pompvermogen & EEI onbekend:</i> Bij bouw-aanvraag (vrijwel altijd) nog onbekend. <i>Pompvermogen & EEI bekend:</i> Pompvermogen is het werkelijke vermogen van de circulatiepomp, niet het maximale vermogen dat vermeld staat op de pomp.	Het werkelijke vermogen en EEI worden bepaald aan de hand van installatiegegevens/tekeningen van de installateur. Dit wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden. Indien bovenstaande onbekend, wordt teruggevallen op forfaitaire waarden.	
Aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem	Aantal bouwlagen rekenzone/woning die verwarmd worden. Een onverwarmde zolder telt niet mee.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Warmtemeter in de distributieleiding (externe warmtelevering)	Alleen aanwezig (vaak) als gebruik wordt gemaakt van externe warmtelevering (stadsverwarming)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
AFGIFTE			
Type afgiftesysteem	<i>Oppervlakteverwarming (vloer- of wandverwarming)</i> <i>luchtverwarming (airco-units)</i> <i>stralingsverwarming (radiatoren)</i>	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Vertrekhoogte	De maximale hoogte van woonkamer	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
AFGIFTE			
Type oppervlakteverwarming (bij oppervlakteverwarming)	Als bekend, dan hier ook ingevuld, anders 'onbekend'	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Isolatie oppervlakteverwarming	Betreft de isolatie OP de b.g. vloer en ONDER de vloerverwarmingsleidingen: dus niet de isolatie aan de onderzijde van de vloer: let op, e.e.a. moet volgens Tabel 9.17 zijn geïsoleerd.	Bewijslast in de vorm van details + foto's zijn nodig om isolatie onder de vloerverwarming te onderbouwen: De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Type Ruimtetemperatuurregeling	Gecertificeerd (zie kader) Forfaitair Onbekend	Om dit mee te mogen nemen in de herberekening dient de vorm van inregelen in het opleveringsrapport van de installateur te staan. Ontbreken gegevens van inregelen, dan wordt teruggevalen op "forfaitair".	
Ruimtetemperatuurregeling	Diverse mogelijkheden: hoofdvertrek, per ruimte etc.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden. Let op: Als er sprake is van een adaptieve regeling, zal e.e.a. uit installatieschema moeten worden aangetoond.	
Ventilatoren voor afgifte	Als er gebruik wordt gemaakt van binnenunits (airco's) voor verwarming, moet voor iedere airco 1 ventilator worden aangegeven.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Tabel 9.17 Eisen gesteld aan isolatie bij oppervlakteverwarming (NEN-EN 1264) [DETAIL]				
Positie afgiftesysteem	Eis A (eis uit NEN-EN 1264)		Eis B (100% beter dan eis in NEN-EN 1264)	
	Eis	Minimale isolatiedikte bij toepassing van Polystyreen $\rho = 0,04$ W/m·K	Eis	Minimale isolatiedikte bij toepassing van Polystyreen $\rho = 0,04$ W/m·K
Betonkernactivering/vloerverwarming: boven een onderliggende verwarmde ruimte	R 0,75 m ² ·K/W	3,0 cm	R 1,50 m ² ·K/W	6,0 cm
Wandverwarming: bij een naastliggende verwarmde ruimte				
Plafondverwarming: onder een bovenliggende verwarmde ruimte				
Betonkernactivering/vloerverwarming: boven een onderliggende, niet verwarmde ruimte (bijv. kruipruimte, bergingen of direct op de bodem)	R 1,25 m ² ·K/W	5,0 cm	R 2,50 m ² ·K/W	10 cm
Wandverwarming: bij een naastliggende, niet verwarmde ruimte (bijv. naastliggende bergingen)				
Plafondverwarming: onder een bovenliggende, niet verwarmde ruimte (bijv. een bovenliggende berging)				
Betonkernactivering/vloerverwarming: boven de buitenlucht	R 2,00	8,0 cm	R 4,00	16,0 cm

Julian van der Veer - julian@borgch.nl, licentie windex-9077280b-1f04-470e-a9ae-4ed03df1dd8e

50 open.iss0.nl
eten, beter bouwen

Wandverwarming: In een constructie grenzend aan buitenlucht	m ² ·K/W		m ² ·K/W	
Plafondverwarming: In een constructie grenzend aan buitenlucht				



5.6 Tapwater

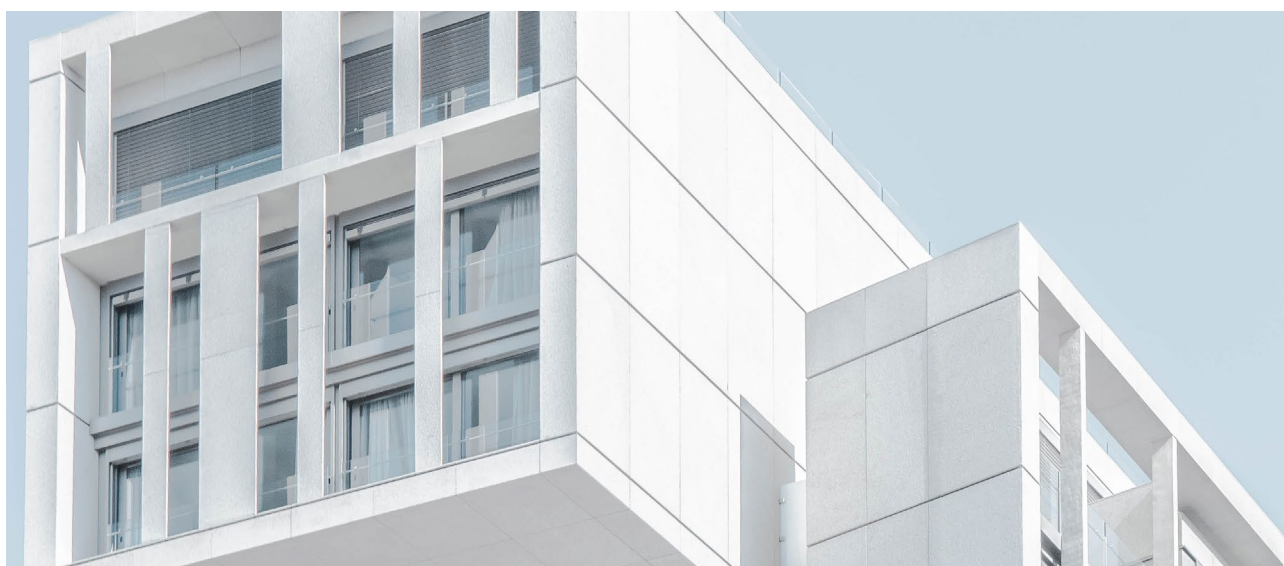
5.6.2 Tapwater opwekker

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Type opwekker	Bron van opwekking warm tapwater	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Invoer opwekker	<i>Forfaitair</i> de keuze van de opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning nog niet bekend. Er zijn geen specifieke eisen aan de opwekker qua merk, type en rendement gesteld. <i>Productspecifiek</i> de keuze van opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning al bekend. <i>Eigen waarde</i> De geplaatste opwekker moet voldoen aan de taakstellende waarde in de berekening.	De uiteindelijk geïnstalleerde opwekker wordt ingevoerd in de herberekening. Er zijn twee mogelijkheden: 1. Als hier een kwaliteitsverklaring is van BCRG wordt deze ook meegenomen. 2. Als hier geen kwaliteitsverklaring is van BCRG, wordt teruggevallen of forfaitaire invoer van de warmteopwekker.	
Indirect verwarmde warm watervoorraadvat(en)	Wel of niet geïntegreerd: Als warmtepomp en voorraadvat zich in 1 unit bevinden, is het geïntegreerd. Echter ook andere systemen kunnen geïntegreerd zijn, ook als vat naast de opwekker staat.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Gemeenschappelijk/niet-gemeenschappelijk	Een <i>gemeenschappelijke opwekker</i> levert warmte aan ten minste 2 wooneenheden. <i>Warmtepomp</i> Bij plaatsing van een binnendeel van de warmtepomp in iedere woning is er geen sprake van een gemeenschappelijke installatie. <i>Externe warmtelevering</i> Als afleverset in de woning, is er sprake van individuele aflevering.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Functies van de opwekker	Als de opwekker zowel zorgt voor verwarming als voor tapwater, dan ook beiden hier invoeren.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
EXTERNE WARMTELEVERING			
Regio warmtelevering (bij externe warmtelevering)	De regio waar externe warmte wordt geleverd dient ingevoerd te worden.		
Toestel/warmtelevering	Primair of secundair warmtenet. Individuele woningen zijn vrijwel altijd op het secundaire net aangesloten. Sommige woongebouwen op het primaire warmtenet.	De EP adviseur verifieert of de aansluiting op warmtenet daadwerkelijk tot stand is gebracht.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
WARMTEPOMP		
Bron warmtepomp	Daar waar de warmtepomp zijn energie uit haalt: Bodem – standaard brine gevuld: Een gesloten warmtewisselaar in de grond Buitenlucht: Een buitenunit bij (naast/op) de woning. Grondwater: WKO-systeem Ventilatiereurlucht: Er wordt gebruik gemaakt van het ventilatiesysteem in de woning.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Regeneratie bodembron	Eventuele koppeling met zonne-energie. (zonnecollectoren)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Toestel/ warmteleveringssysteem (tabel 9.28)	Als forfaitair: Voldoet aan tabel 9.28: De COP voldoet aan de waardes zoals hierin gesteld (tabel zie onder).	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
	Als productspecifiek: de warmtepomp die is voorgeschreven moet qua merk en type exact zo worden toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Overige waardes: warmtebehoefte, geleverde warmte, COP, energiefraction, hulpenergie	Volgen uit de keuze van merk en type warmtepomp.	

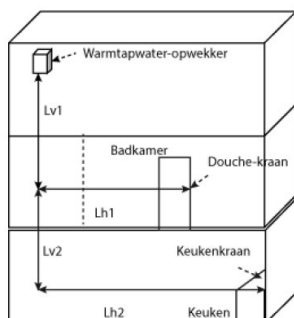
5.6.3 Tapwater distributie

Circulatieleiding	Wel of niet aanwezig. Alleen in woongebouwen of zeer grote woningen wordt dit wel toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
-------------------	--	---

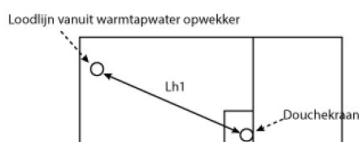


5.6.4 Tapwater afgifte

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
AFGIFTE		
Gemiddelde lengte naar badruimte	Het gaat hier om de <i>kortste afstand horizontaal + kortste afstand verticaal</i> , volgens onderstaande afbeelding. Voor individuele woningen wordt de werkelijke leidinglengte NIET opgenomen. Specifiek gaat het hier om de afstand tussen opwekker en douche of bad, dus niet de wastafels. In plaats van de langste leidinglengte, mag ook de <i>gemiddelde leidinglengte</i> tussen opwekker en badkamers/douche worden aangehouden.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Gemiddelde lengte naar aanrecht	Het gaat hier om de <i>kortste afstand horizontaal + kortste afstand verticaal</i> , volgens onderstaande afbeelding. Voor individuele woningen wordt de werkelijke leidinglengte NIET opgenomen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Inwendige diameter naar aanrecht	Een kleinere diameter geeft minder verbruik en sneller beschikbaar zijn van warm tapwater. let op: INwendige diameter: Bij koperen leidingen. Is dat uitwendige diameter - 2mm, bij flexibele leidingen Is dat uitwendige diameter - 4mm	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.



Afb. 13.10 Doorsnede vooraanzicht



Afb. 13.11 Bovenaanzicht eerste verdieping met badkamer



5.7 Ventilatie

5.7.2 Type ventilatiesysteem

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
AFGIFTE			
Ventilatiesysteem	Er zijn verschillende ventilatiesystemen: A t/m E. Achter de letter staat korte weergave van het type systeem dat toegepast moet worden in de woning.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Invoer ventilatiesysteem	<i>Productspecifiek</i> Er is in ontwerpfase al gekozen voor een specifiek type en merk. <i>Forfaitair</i> Er is geen specifiek type gekozen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Systeemvariant	Bij productspecifiek staat hier merk en gekozen type. <i>Belangrijk is de toevoeging</i> , bijv. CO ₂ sensoren in wk en hslpk. Deze sensoren moeten ook precies zo worden gerealiseerd om de waardes die bij deze keuze horen ook tijdens oplevering te handhaven. Let op: vaak worden bij de gestuurde C-systemen eisen gesteld aan de ventilatieroosters in de woning. Omdat dit in het werk soms moeilijk te achterhalen is, moeten facturen/leverbonnen van deze roosters worden overleg.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden. Als echter de volgende specificaties niet aangetoond kunnen worden: - Type ventilatieroosters - CO₂ metingen Kan de productspecifieke keuze bij oplevering mogelijk niet worden gehandhaafd en wordt teruggevallen op forfaitaire waardes.	
Variant	Hier staat de variant, zoals hierboven weergegeven, in de lettercodes: C.4c bijvoorbeeld. Zie tabel hieronder voor alle mogelijke combinaties	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Fctrl	Een correctiefactor, deze volgt uit gekozen type.		

Tabel 11.2 Eigenschappen van de subsystemen voor ventilatie in woningen

Systeemtype	Toevoer luchtdruk gestuurd	WTW	CO ₂ -meting	CO ₂ -sturing	Tijdsturing	Zonering ¹⁾
A.1						
A.2a	p 1 Pa					
A.2b	1 Pa < p 5 Pa					
A.2c	5 Pa < p 10 Pa					
B.1						
B.2					Toevoer	
B.3			Per ruimte	Toevoer		X
C.1						
C.2a	p 1 Pa					
C.2b	1 Pa < p 5 Pa					
C.2c	5 Pa < p 10 Pa					

C.3a					Afvoer	
C.3b	p 1 Pa				Afvoer	
C.3c					Toevoer	
C.4a	p 1 Pa		Wk	Afvoer		
C.4b	p 1 Pa		Wk, Hsk	Toe- en afvoer		
C.4c	p 1 Pa		Wk, Hsk	Afvoer		
C.5a	p 1 Pa		Wk, Hsk	Afvoer		X
C.5b ²⁾	p 1 Pa		Wk, Hsk	Afvoer		X
D.1						
D.2		Centraal				
D.3		Centraal	Wk	Toe- of afvoer		
D.4a		Optioneel ³⁾			X	
D.4b		Optioneel ³⁾			X	X
D.5a		Optioneel ³⁾	Wk, Hsk	Toe- of afvoer		X
D.5b		Decentraal	Wk, Hsk	Wk, Hsk		X
D.5c		Centraal	Wk, Hsk	Toe- of afvoer		
E.1		Decentraal		X		
1) In woongebouwen is alleen sprake van zonering als woon- en slaapkamer niet in dezelfde zone liggen. 2) In systeem C.5b heeft iedere verblijfsruimte afvoerpunten. Bij C.5a is dat niet het geval. 3) Optioneel = deze systemen kunnen met of zonder WTW worden uitgevoerd. Afkortingen: Wk = woonkamer, Hsk = hoofdslaapkamer						

5.7.2 Warmteterugwinning

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
WARMTETERUGWINNING		
Rendement warmteterugwinning	Als eerder gekozen voor productspecifiek: e.e.a. volgt uit keuze type ventilatie-unit Als eerder gekozen voor forfaitair: keuze uit diverse type systemen of handmatige invoer: WTW-rendement volgens EN13141. Het te plaatsen type dient hieraan te voldoen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.
Bypass & Bypassaandeel	WTW-Units in nieuwbouwwoningen hebben standaard een Bypass vanaf 2010	
Koude terugwinning via WTW	Er is sprake van koudeterugwinning als de WTW is uitgevoerd met 100% bypass. Daarnaast moet de WTW voldoen aan de volgende voorwaarden: - Automatische sturing ventilatiesysteem afhankelijk van binnen- én buitentemperatuur. Dit kan middels buitenvoeler of via internetverbinding weerstation - Inschakeling bypass als binnentemperatuur lager dan actuele buitentemperatuur - Koudeterugwinning is opgenomen in verklaring BCRG	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.
Toevoerkanaal van buiten naar WTW-enge en/of isolatie	E.e.a. moet gerealiseerd worden zoals hier vermeld. De lengte van toevoerkanaal naar WTW en de dikte/type isolatie van dit kanaal moet worden ingevoerd.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.

5.7.3 Ventilatoren

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
VENTILATOREN			
Voorverwarming natuurlijke toevoer	Ingeblazen lucht via de ventilatieroosters wordt voorverwarmd, dit is niet gebruikelijk in de woningbouw.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Aantal ventilatie-units	Aantal ventilatie-units	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Ventilatorvermogen	Het nominale vermogen is afhankelijk van het ventilatiedebiet.	Waarde van de ventilatieberekening zal overgenomen worden door EP-adviseur. Als deze ontbreekt, wordt gebruik gemaakt van herberekening met forfaitaire waarden.	
Ventilatiedebieten	Als hier een waarde is opgegeven, zal deze onderbouwd moeten worden door een ventilatieberekening.	Waarde van de ventilatieberekening zal overgenomen worden door EP-adviseur. Als deze ontbreekt, wordt gebruik gemaakt van herberekening met forfaitaire waarden.	
DISTRIBUTIE & REGELINGEN			
Luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	Deze luchtdichtheidsklasse dient onderbouwd te worden met verklaring van de installateur. (LUKA A, B, C of D)	De werkelijke situatie wordt op basis van verklaring van installateur meegenomen in de herberekening door de EP-adviseur. Als deze verklaring ontbreekt, wordt gebruik gemaakt van forfaitaire waarden.	
Ventilatiesysteem – passieve koeling	Deze mogelijkheid mag alleen worden meegenomen als er een kwaliteitsverklaring volgens BCRG-beschikbaar is.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	

5.8 Koeling

5.8.2 Koeling opwekker

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Type opwekker	Compressiekoelmachine – elektrisch: dit betreft een warmtepomp met als bron: buitenlucht Koudeopslag grondwater: er wordt gebruik gemaakt van koudeopslag (WKO) via een aquifer in de bodem. Vaak met een warmtepomp in het systeem ertussen. Koudeopslag bodem: dit betreft een warmtepomp met als bron: brine/bodem.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Invoer opwekker	Forfaitair, eigen waardes of productspecifiek. Eigen waardes of productspecifiek moet bij oplevering worden aangetoond/onderbouwd middels een verklaring via BCRG.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
(Niet-)gemeenschappelijke installatie	Een gemeenschappelijke opwekker levert minstens koude aan 2 wooneenheden. Warmtepomp: Bij plaatsing van binnenunits in iedere woning, is er geen sprake van een gemeenschappelijke installatie. Externe warmtelevering: Als afleverset in de woning, is er sprake van individuele aflevering.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Koudebehoefte, geleverde koude, energiefraction, hulpenergie	Deze volgen uit de (forfaitaire) keuze van het systeem. E.e.a. hoeft niet gecontroleerd te worden bij oplevering.	Geen controle nodig	
EER (Energy Efficiency Ratio)	Verhouden tussen de koelingscapaciteit en de hoeveelheid verbruikte energie. Deze volgt uit de (forfaitaire) keuze van het systeem. Forfaitair is de EER bij compressiekoeling 3.00.	Geen controle nodig	

5.8.3 Koeling distributie

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Verdampersysteem	Keuze uit diverse verdampersystemen: - Watergedragen distributiesysteem duidt veelal op vloerkoeling - Directe expansie in de ruimte: airco's in iedere ruimte - Directe expansie in de luchtbehandelingskast, komt vrijwel niet voor bij woningen	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Ontwerptemperatuur	Bij watergedragen distributiesystemen is 17-21 graden het uitgangspunt en hoeft niet gecontroleerd te worden. Andere waardes graag onderbouwen.		
Waterzijdige inregeling	Inregelen volgens NEN-EN 14336. Zie kader bij 'verwarmen'.	Om dit mee te mogen nemen in de herberekening dient de vorm van inregelen in het opleveringsrapport van de installateur te staan. Ontbreken gegevens van inregelen, dan wordt teruggevallen op "inregeling onbekend".	

BINNEN GEKOELDE ZONE			
Invoer leidingen	De leidinglengte hoeft niet gecontroleerd te worden, maar volgt automatisch vanuit oppervlakte van de rekenzone.		
	Isolatie leidingen: wel of niet geïsoleerd en als verderop aangegeven: dikte en type isolatie.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
	Isolatie kleppen en beugels: wel of niet geïsoleerd	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Distributiepomp - invoer	Het werkelijke vermogen (ingeregeld, vermeld op installatietekeningen, dus niet het vermogen dat op de pomp staat) invoeren en de EEI (vermeld op de pomp)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Aantal bouwlagen van het koelsysteem	Aantal gekoelde bouwlagen in de rekenzone	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Warmtemeter in de distributieleiding	Deze is vaak aanwezig in geval van externe koudelevering.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Inregelen volgens NEN-EN 14336

Er is sprake van het waterzijdig inregelen (hydraulisch balanceren) van een installatie volgens NEN-EN 14336 als er een verklaring is opgesteld.

De volgende informatie staat in het rapport, verklaring of certificaat:

- Dat er is ingeregeld volgens NEN-EN 14336;
- De datum van afgifte of uitvoering;
- Uitvoerende partij (bedrijfsnaam, -logo en vestigingsadres). Deze organisatie is niet (onderdeel van de organisatie) van de opdrachtgever;
- Adres waarop de werkzaamheden zijn uitgevoerd;
- Welke installaties zijn ingeregeld: Verwarming, koeling of tapwater;
- Distributie of afgifte;
- Gehele gebouw of delen van het gebouw.

5.8.4 Koeling afgifte

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
Type afgiftesysteem	Keuze uit diverse systemen: • Vloerkoeling (vloerverwarming met koeling in de zomer) • Binnenunits (muur of plafond)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Ruimteregeling	Forfaitair of onder certificatie. Zie kader: temperatuurregeling bij verwarming	Als regelsysteem onder certificatie valt, dient bewijslast hiervoor aangeleverd te worden.
Type regeling	Keuze uit diverse regelingen Regeling in hoofdvertrek Automatische temperatuurregeling per ruimte + met handmatig overrulen (aan/uit) + adaptieve regeling	In geval van adaptieve regeling dient bewijslast hiervoor aangeleverd te worden.
Temperatuurcorrectie	Wordt automatisch ingevuld	
Ventilatoren	Als er wordt gekoeld met binnenunits (air-co's) dient voor iedere unit een ventilator te worden opgenomen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.

5.9 PV(T) systemen

Type systeem	Keuze uit PV-systeem (zonnepanelen) en PVT-systeem (combinatie van zonnepaneel en zonneboiler)
Wp/paneel	Als hier een Wattpiekvermogen is opgegeven, dienen de panelen die gelegd zijn hieraan te voldoen én in bezit te zijn van een kwaliteitsverklaring van bcrq.nl
Gemiddelde veroudering/jaar	0,50% jaar, wordt automatisch aangevuld bij invoer type paneel
Aantal panelen	Aantal geplaatste panelen met navolgende specificaties
Oriëntatie	Oriëntatie: 8 oriëntaties
Hellingshoek	Als op schuine dak: hellingshoek is gelijk aan dakhelling. Op plat dak nameten, varieert tussen 10 en 20 graden.
Ventilatie	Indak-systeem: geen ventilatie Montage op hellend dak: matig geventileerd Montage op plat dak: sterk geventileerd
Beschaduwing	Belemmeringen van eigen perceel kunnen zorgen voor (zij-)belemmering.

6. RESULTAAT → ENERGIEPRESTATIE

Onder aan de BENG-berekening staan deze gegevens, die de BENG-indicatoren weergeven:

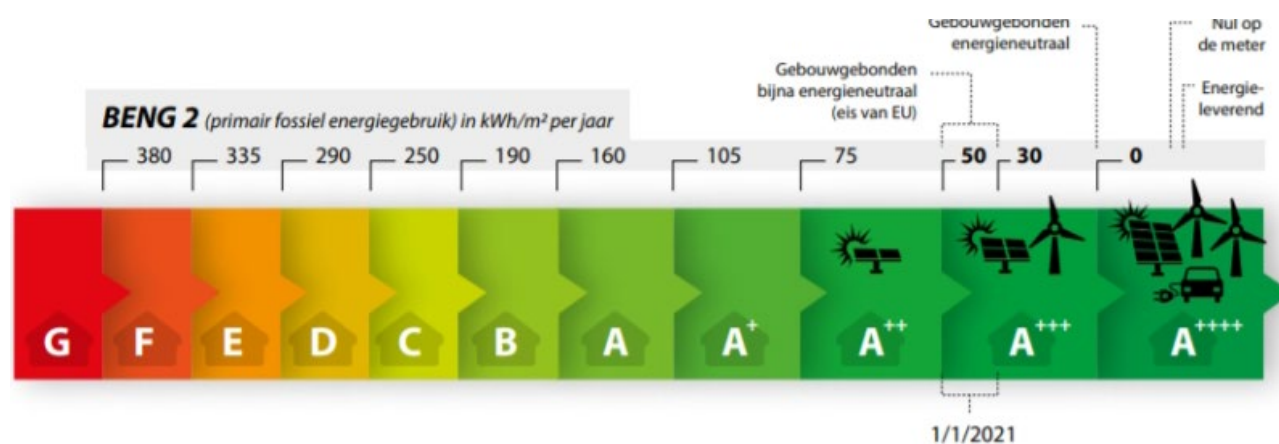
Energieprestatie				
indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wH+C,nd,ventsys=C1}$	88,25 kWh/m ²	86,71 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wPTot}	30,00 kWh/m ²	-5,11 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	104,5 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		116,85	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A++++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		62,93 kWh/m ²	

BENG1: is de Energiebehoefte: De energiezuinigheid van de woning exclusief installaties.

BENG2: Primaire fossiele energie: Behoefte aan fossiele energie in de woning en de basis van het energielabel (zie onder)

BENG3: Aandeel hernieuwbare energie

Temperatuuroverschrijving $TO_{juli,max}$: De dimensie loze factor die aangeeft of een woning oververhit kan raken. Als koeling aanwezig is het resultaat altijd 0,00. De woning voldoet dan altijd.



Praktisch: de woning moet voor BENG2 voldoen aan de eis van max. 30 kWh/m²/jaar. Hieruit volgt een Energielabel A+++. Als echter de BENG2 niet wordt gehaald, kan de woning alsnog een A+++ label verkrijgen, tenzij BENG2 boven de 50 kWh/m²/jaar komt.

OVERZICHT BEWIJSLAST NIEUWBOUW WONINGEN

Te verzamelen tijdens het bouwproces volgens voorschriften ISSO 82.1

Versie 1.0 september 2021

1. Omvang

Onderstaand fotobewijs dient verzameld te worden tijdens het bouwproces, voor iedere woning. In een project met meerdere woningen, dienen onderstaande bewijzen per woningtype te worden aangeleverd.

Een woningtype volgens ISSO

Eengezinswoning (grondgebonden woning):

- Vrijstaande woning
- Twee-onder-een-kap
- Hoekwoning
- Rijwoning niet op een hoek (tussenwoning)

Woningen in een woongebouw:

- Appartement tussen-midden
- Appartement tussen vloer
- Appartement tussen dak
- Appartement tussen dak vloer
- Appartement hoek midden
- Appartement hoek vloer
- Appartement dak
- Appartement dak vloer

2. Aanleveren fotodossier

Fotobewijs dient voor BengCert overzichtelijk aangeleverd te worden, op de volgende wijze, nummering conform overzicht:

- ▼  Fotobewijs Proefwoning
 - ▼  A Fundering & begane grondvloer
 -  01 geleverde systeemvloeren
 -  02 bodemisolatie kruipruimte
 -  03 vloerverwarming
 -  04 overzicht isolatieplaten
 -  05 aansluiting isolatieplaten
 -  06 etiket geleverde vloerisolatie
 -  B Gevels, kozijnen en beglazing
 -  C Verdiepingsvloeren
 -  D Daken

3. Controle dossiervorming

Op uw verzoek kunnen wij tijdens de bouw controleren of het dossier goed wordt opgebouwd.

BESTEL HIER UW CONTROLE OP UW FOTODOSSIER
OF PLAN EEN OVERLEG MOMENT IN

Adres

Archimedesstraat 12
3316AB te Dordrecht

Telefoon

078 - 63 93 774

E-mail

info@bengcert.nl

Online

bengcert.nl

4. Fotodossier



Foto



Document

Fase: Fundering & begane grondvloer

BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
SYSTEEMVLOEREN					
1			Geleverde systeemvloeren	Alle systeemvloeren	- Leverbon/factuur met type en aantal vloerelementen, projectomschrijving en afleveradres - KOMO-certificaat of fabrieksgarantie leverancier
2		Kruipruimte	Bodemisolatie kruipruimte (indien van toepassing)	Alle systeemvloeren	Foto waarop zichtbaar: dikte isolatie rolmaat ernaast & foto met overzicht isolatie in de kruipruimte.
3		Vloerverwarming	Isolatie direct onder vloerverwarmingsleidingen	Indien aanwezig	Foto waarop zichtbaar: dikte isolatie rolmaat ernaast.
IN HET WERK GESTORTE VLOEREN					
4		B.g. vloer	Overzicht vloerisolatie	In het werk gestorte vloer	Foto waarop zichtbaar: Overzicht aangebrachte isolatieplaten waarop betonvloer wordt aangebracht
5			Aansluiting vloerisolatie	In het werk gestorte vloer	4 foto's met aansluiting van isolatieplaten op elkaar 1 foto van aansluiting isolatieplaten op funderingsbalk
6	 	B.g. vloer	Etiket geleverde vloerisolatie	In het werk gestorte vloer	Foto waarop zichtbaar: Merk, type en dikte & adres of leverbon

Fase: Gevels, kozijnen en beglazing

BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
STANDAARD GEVEL					
1		Gevelconstructie	Overzicht gevelisolatie	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: Overzichtsfoto aangebrachte gevelisolatie, e.e.a. moet herkenbaar zijn qua locatie en positie
2		Gevelconstructie	Type en merk en dikte isolatie	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: etiket met merk en dikte en type isolatie en/of leverbon
3		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op kozijn	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op kozijn
4		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op vloer	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op vloer
5		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie binnenspouw	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op binnenspouw
6		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op dak	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op dak
7		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op elkaar	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 4 x aansluiting isolatie onderling
KOZIJNEN					
8		Kozijnen	Kozijntype	Alle verschillende kozijnen	Leverbon met daarop merk/type van geleverde kozijnen, inclusief afleveradres.

Fase:	Gevels, kozijnen en beglazing				
BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
PREFAB GEVEL					
7		Gevel	Prefab Gevelconstructie	Alle prefab gevelconstructies	Leverbon/factuur me type en aantal gevelelementen , projectomschrijving en afleveradres
8		Gevel	Prefab Gevelconstructie	Alle prefab gevelconstructies	KOMO-certificaat of fabrieksgarantie leverancier

Fase:	Verdiepingsvloeren				
BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
1	 	Verdiepingsvloeren	Vloertypen	Alle verdiepingsvloeren	Foto waarop zichtbaar: alle vloertypen (breedplaat/kanaalplaat etc.) OF Leverbon waar type geleverde vloer vermeld
2		Verdiepingsvloeren	Overzicht vloerisolatie	Vloeren boven bergingen, garages of buiten of buiten	Foto waarop zichtbaar: Overzicht aangebrachte isolatieplaten waarop betonvloer wordt aangebracht
3		Verdiepingsvloeren	Aansluiting vloerisolatie	Vloeren boven bergingen, garages of buiten of buiten	• 4 foto's met aansluiting van isolatieplaten op elkaar • 1 foto van aansluiting isolatieplaten op gevel
4	 	Verdiepingsvloeren	Etiket geleverde vloerisolatie	Vloeren boven bergingen, garages of buiten of buiten	• Foto waarop zichtbaar: merk, type en dikte & adres of leverbon
5		Vloerverwarming	Vloerverwarming	Vloerverwarming, indien aanwezig	Foto waarop zichtbaar: leidingen vloerverwarming, incl. overzicht

Fase:	Daken				
BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
PLATTE DAKEN					
1	 	Dak	Type en merk isolatie	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: etiket met merk en type isolatie
2		Dak	Dikte isolatie	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: dikte isolatie (rolmaat ernaast) / leverbon
3		Dak	Aansluiting isolatie op gevel	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op gevel
4	 	Dak	Aansluiting isolatie op elkaar	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: 4 x aansluiting isolatie onderling
5		Dak	Aansluiting isolatie op dakkoepel/ lichtstraat	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op dakraam

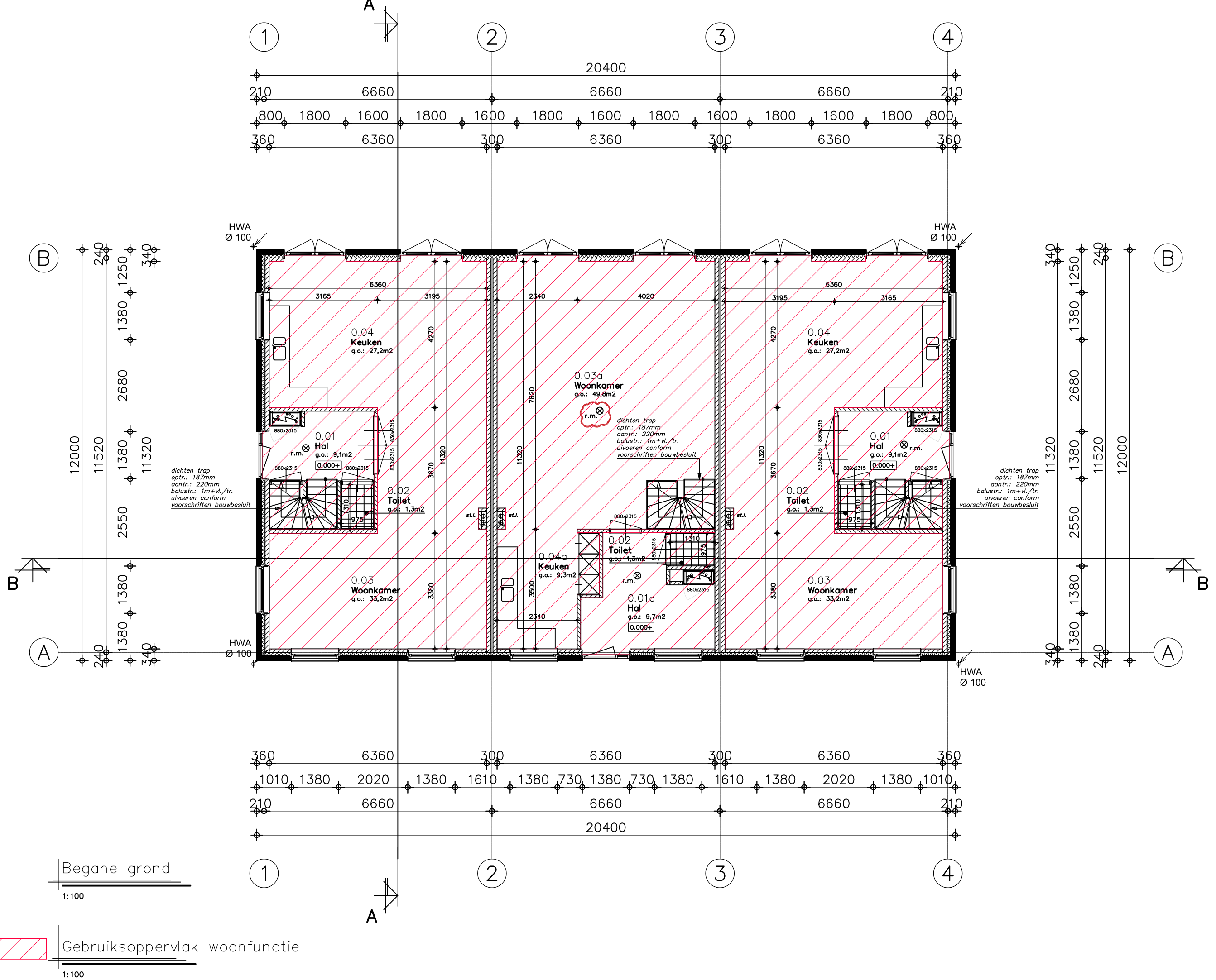
Fase:		Daken				
BEWIJSLAST		ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type		OVERZICHTSFOTO	PLATTE DAKEN		
PREFAB DAKCONSTRUCTIES						
6		Dak	Prefab dak-constructie	Alle prefab kap-constructies	Leverbon/factuur met type en aantal dakelementen, projectomschrijving en afleveradres	
7		Dak	Prefab dak-constructie	Alle prefab kap-constructies	KOMO-certificaat of fabrieksgarantie leverancier	
PV-PANELEN						
8		PV-cellen	Type paneel	PV-systemen	Foto typeplaatje toegepast zonnepaneel	

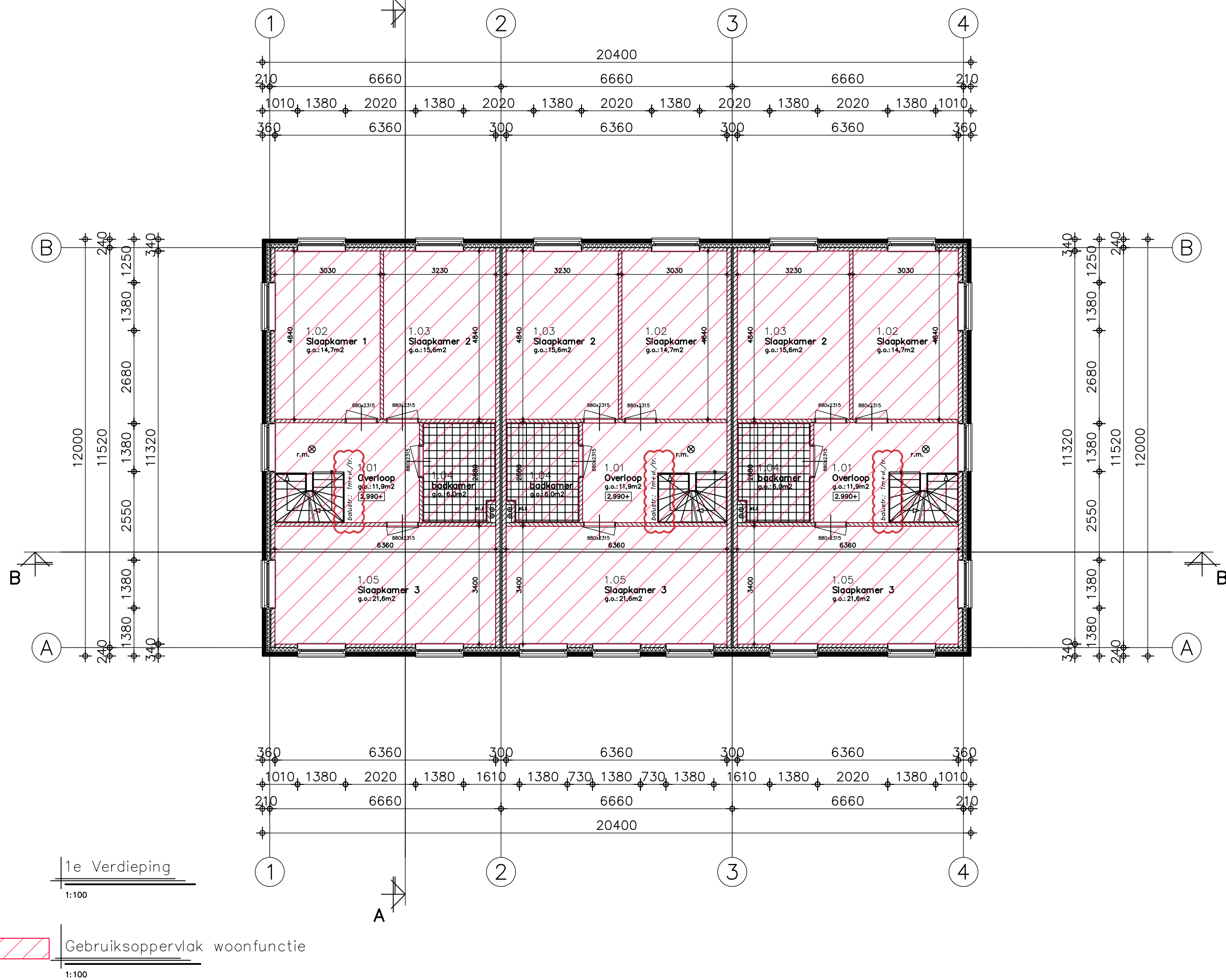
5. OVERIGE AANDACHTS-PUNTEN

Bewijslast per constructieonderdeel verzamelen, dus aparte map voor 2 verschillende type gevels

Aan dit overzicht kunnen geen rechten worden ontleend:
de ISSO82.1/75.1 blijft te allen tijd leidend

BESTEL HIER EEN OPLEVERCONTROLE/ENERGIELABEL





1e Verdieping

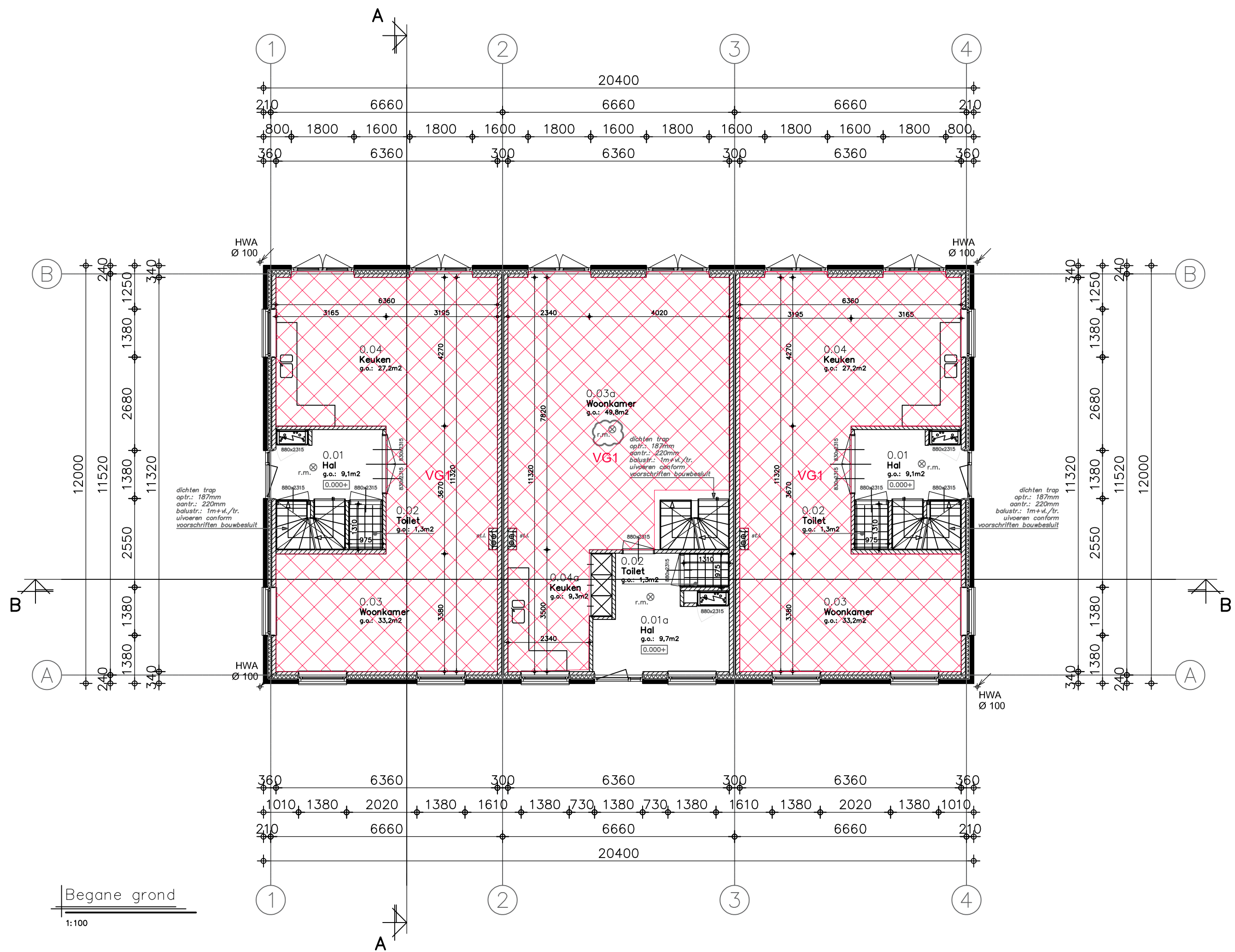
1:100



Gebruiksoppervlak woonfunctie

1:100





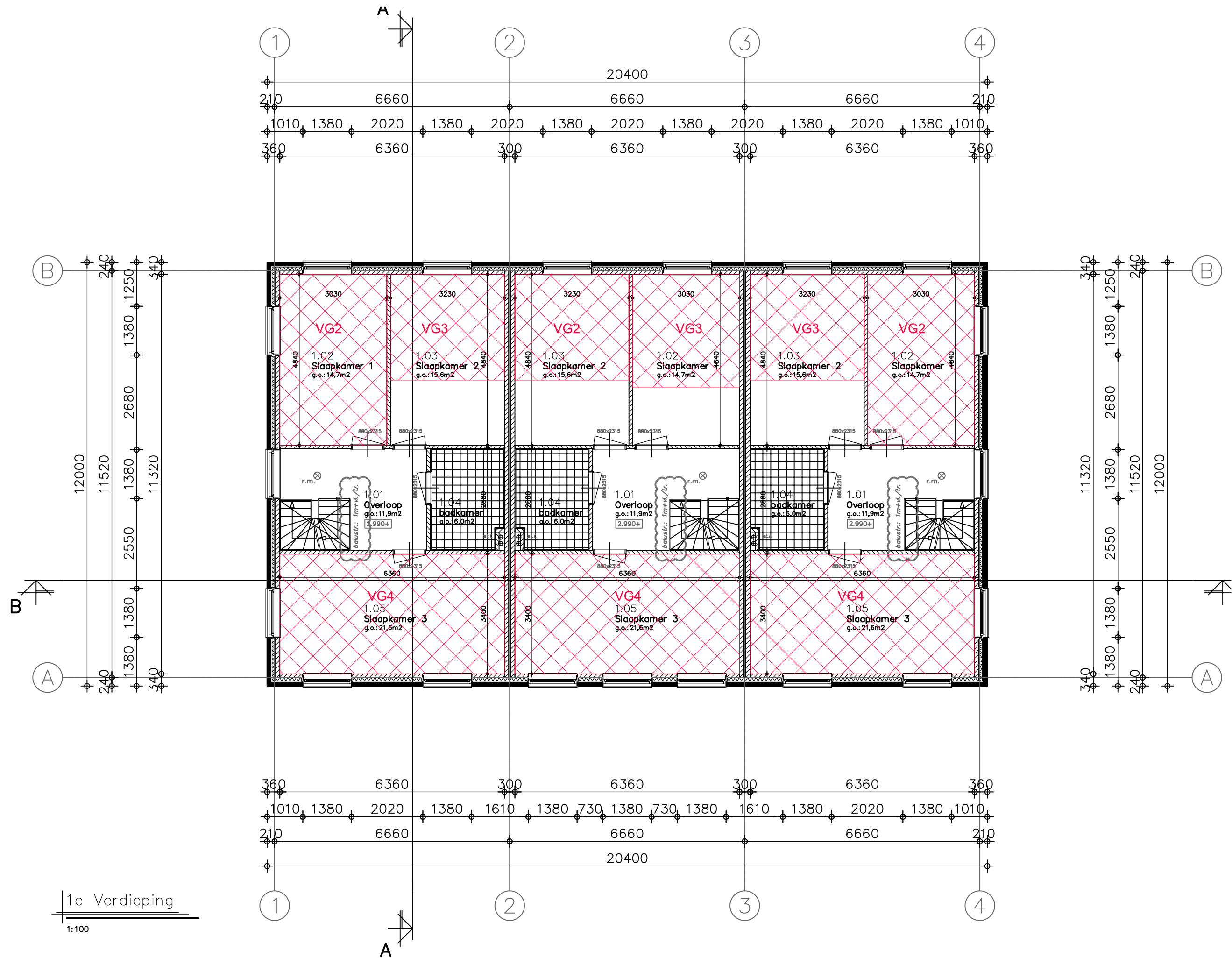
Begane grond

1:100



Verblijfsgebied woonfunctie

1:100



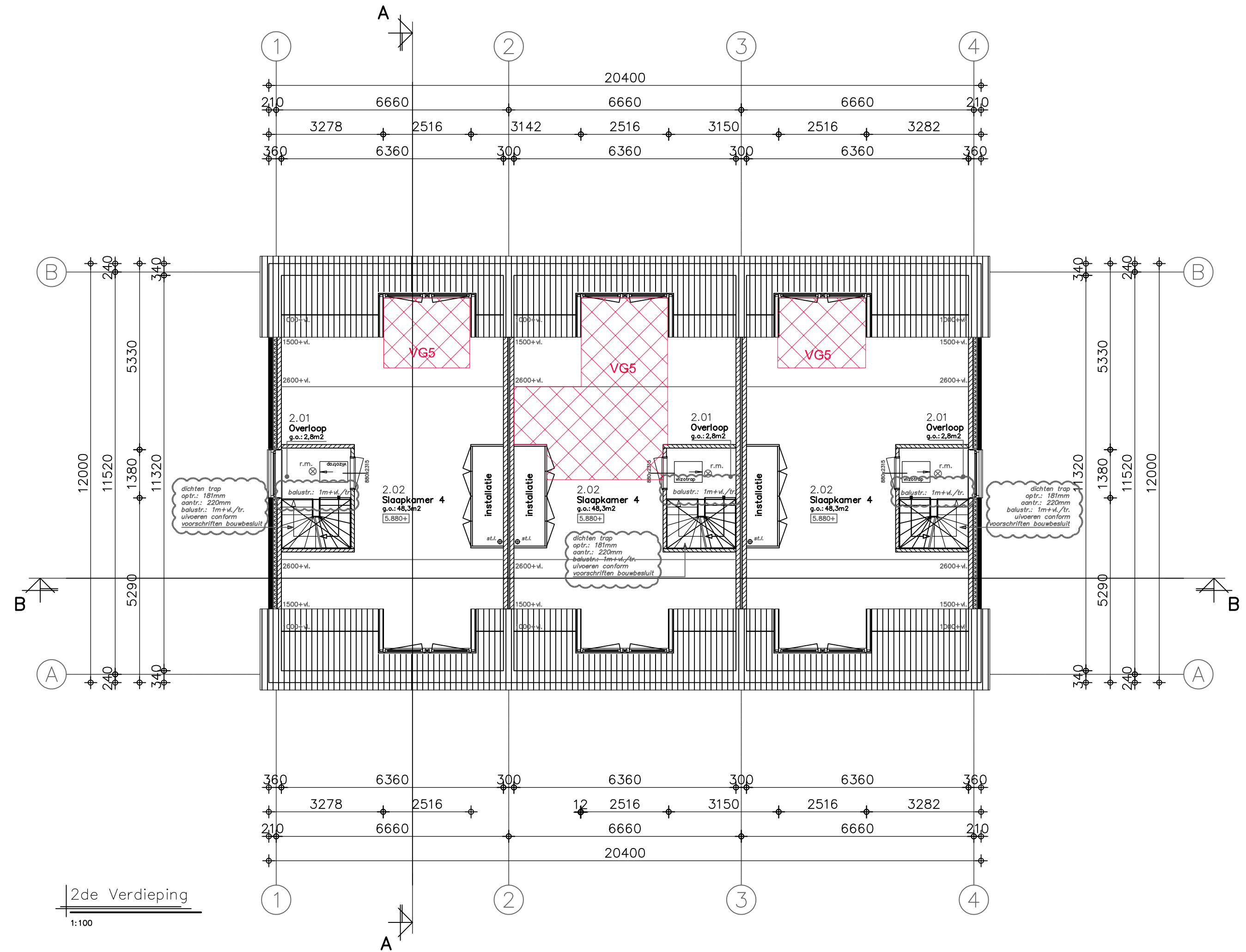
1e Verdieping

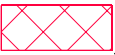
1:100



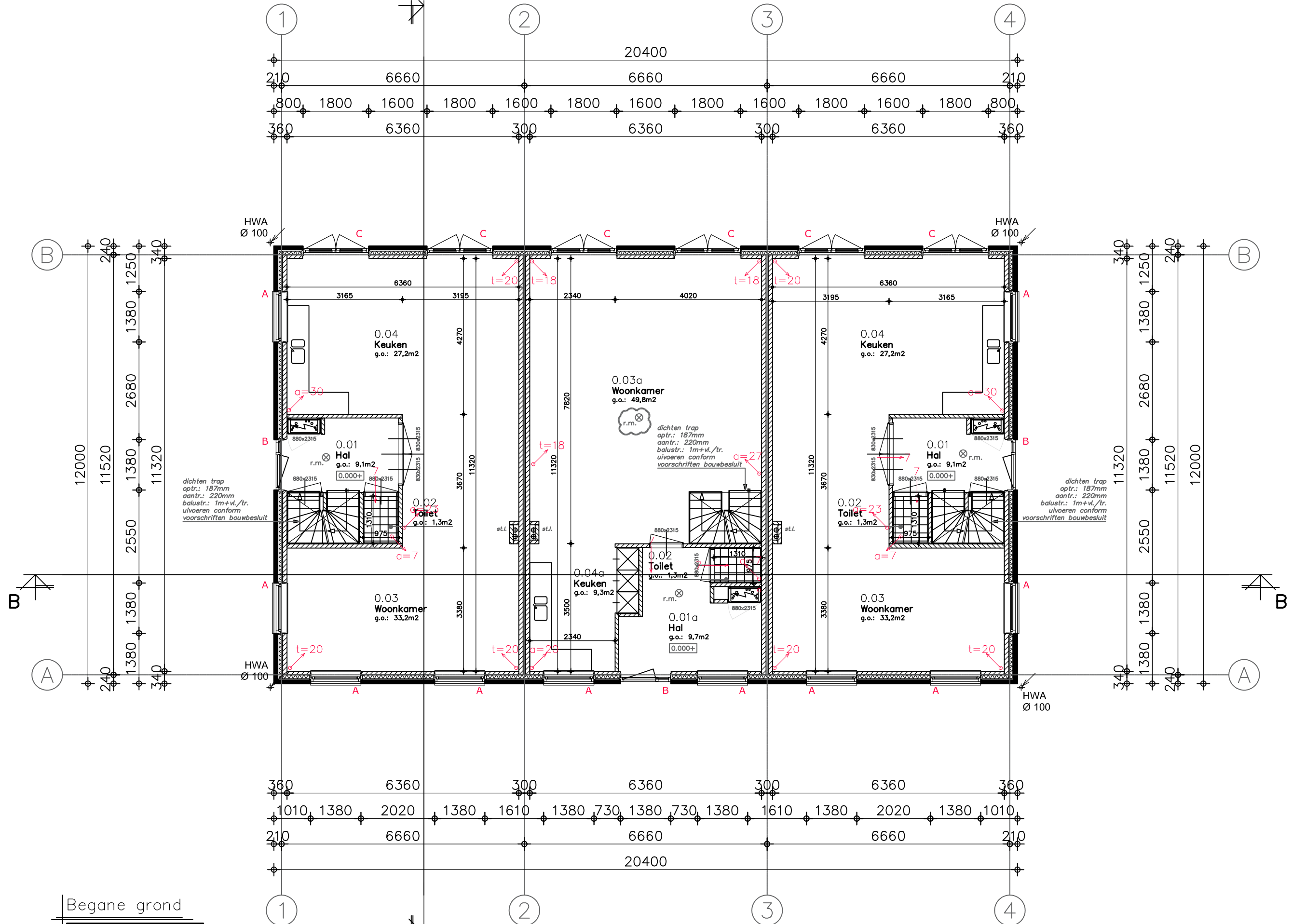
Verblijfsgebied woonfunctie

1:100



 Verblifsgedebied woonfunctie

1:100

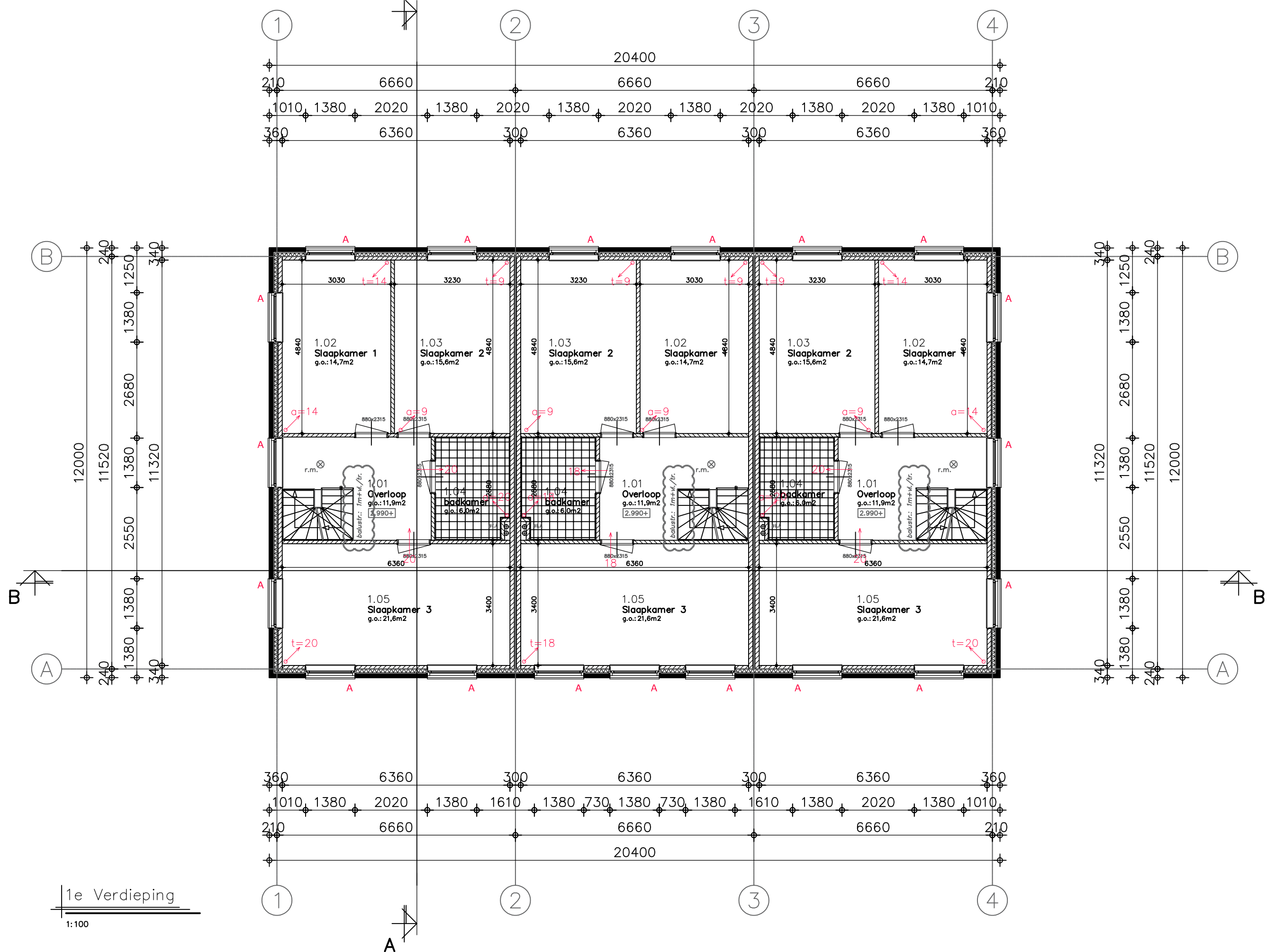


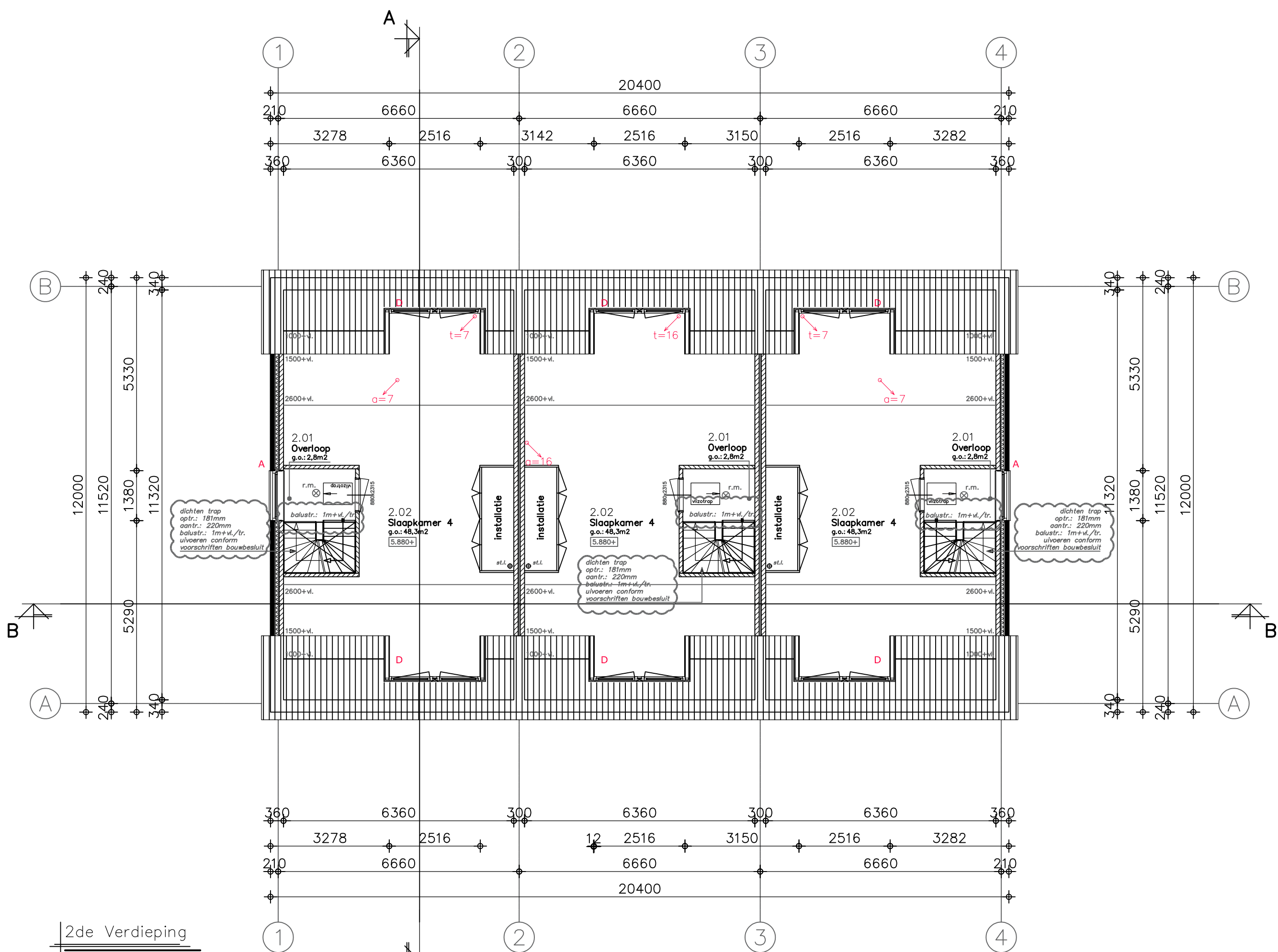
Begane grond

1:100

Ventilatievoorzieningen + kozijnmerken

1:100





2de Verdieping
1:100

Ventilatievoorzieningen + kozijnmerken
1:100

Projectnummer : **20150**

Onderdeel : **Bouwfysisch rapport +
BENG-Berekening Type B**

Omschrijving : Het oprichten van 3 aaneengeschakelde woningen op het perceel gelegen aan de Veerweg ongenummerd 18 te Standdaarbuiten.

Opdrachtgever : Dhr. B. Kuijstermans
Veerstraat 18
4758 BS Standdaarbuiten

Datum uitgifte Rev. 0 : 21-04-2020
Rev. A : 12-07-2022
Rev. B : ...
Rev. C : ...

1. Inleiding	2
01.01 korte beschrijving	2
01.02 toegepaste normen/rekenprogramma's	2
01.03 Coderingen	2
01.04 Gebruikte tekeningen	2
2. Overzicht van de ruimte	3
Kelder	3
Begane grond	4
1 ^e verdieping	5
2 ^e verdieping	6
3. Gebruiksoppervlakte	7
03.01 tabel met oppervlakten	8
4. Verblijfsgebied	9
04.01 tabel met oppervlakten	10
5. Vochtwering	11
05.01 wering vocht van buiten	11
05.02 wering vocht van binnen	11
6. Ventilatie en spuivoorziening	12
06.01 algemeen	12
06.02 uitwerking	13
06.03 ventilatie verblijfsgebieden	14
06.04 ventilatie meter,- toilet,- bad,- en stallingsruimte	15
7. Daglicht	16
07.01 algemeen	16
07.02 berekening daglicht verblijfsgebieden	17
8. BENG	18
08.01 algemeen	18
08.02 eisen	18
08.03 uitgangspunten berekening	18
08.03 uitgangspunten berekening	19
9. Bijlagen	20

1. Algemeen

01.01 Korte beschrijving

Het betreft het oprichten van 3 aaneengeschakelde woningen aan de Veerstraat ongenummerd te Standdaarbuiten, in opdracht van Dhr. B. Kuijstermans, Veerstraat 18, 4758 BS, Standdaarbuiten. Deze berekening is opgesteld voor de woning Type B.

Als gebruiksfunctie is vastgesteld:

- Woonfunctie (gebruiksfunctie voor het wonen);

De bouwfysische adviesberekeningen en tekeningen worden veelal ruimschoots voor de aanvang van de bouw gemaakt. Het is daarom mogelijk dat er ten gevolge van de bouwfysische berekeningen wijzigingen in de reeds bestaande tekeningen worden aangebracht, of details anders moeten worden uitgevoerd. Indien niet uitdrukkelijk anders is bepaald, ga ik er vanuit, dat de diverse bescheiden door derden op elkaar worden gecontroleerd en wijzen wij verantwoordelijkheid van eventuele verschillen in detaillering, maatvoering e.d. zonder meer van de hand.

01.02 Toegepaste normen/rekenprogramma's

De bouwfysische berekeningen zijn gebaseerd op de normen en eisen die van toepassing zijn bepaald in het Bouwbesluit 2012 en de minimale prestatie-eisen uit het Bouwbesluit 2012 met betrekking tot het bouwen van woningen en woongebouwen en utiliteitsgebouwen. De normen en eisen zijn per artikel in de berekeningen aangegeven.

Voor het opstellen van de BENG-berekening is uitgegaan van het onderstaande rekenprogramma:

- Uniec 3.0

01.03 Coderingen

Verklaringen van de gebruikte afkortingen:

Gogf	= gebruiksoppervlakte van de gebruiksfunctie	(in m2)
Ag	= gebruiksoppervlakte per zone	(in m2)
Gb	= gebruiksgebied	(in m2)
Vg	= verblijfsgebied	(in m2)
Vr	= verblijfsruimte	(in m2)
Fb	= functiegebied	(in m2)
Fr	= functieruimte	(in m2)
Ae	= equivalente daglichtoppervlak	(in m2)
Ga;k	= karakteristieke geluidwering	(dB((A))

01.04 Gebruikte tekeningen

Voor het verzorgen van de berekeningen is uitgegaan van de volgende tekening:

- Tekening B01 met werknummer 13902, d.d. 08-07-2022

2. Overzicht van de ruimten

ruimtenummer	ruimte-aanduiding volgens tekening	ruimte-aanduiding volgens Bouwbesluit	artikel Bouwbesluit	min. afm.	vold.
Kelder					
n.v.t.					

2. Overzicht van de ruimten

ruimtenummer	ruimte-aanduiding volgens tekening	ruimte-aanduiding volgens Bouwbesluit	artikel Bouwbesluit	min. afm.	vold.
Begane Grond					
0.1	hal	verkeersruimte	4.21 t/m 23	0.85 breed 2.30 hoog	ja
0.2	toilet	toiletruimte	4.8 t/m 4.11	0.90x1.20x 2.30m	ja
0.3	woonkamer	verblijfsruimte in verblijfsgebied van ten minste 11m ² en 3 meter breed	4.1 t/m 4.3	3.00 breed 2.60 hoog 11.00 m ²	ja
0.4	keuken	verblijfsgebied met opstelplaats kooktoestel en aanrecht	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m ²	ja
		opstelplaats aanrecht	4.39	1.5m x 0.6m	
		opstelplaats kooktoestel	4.39	0.6m x 0.6m	

2. Overzicht van de ruimten

ruimtenummer	ruimte-aanduiding volgens tekening	ruimte-aanduiding volgens Bouwbesluit	artikel Bouwbesluit	min. afm.	vold.
1^e Verdieping					
1.1	overloop	verkeersruimte	4.21 t/m 23	0.85 breed 2.30 hoog	ja
1.2	slaapkamer 1	verblijfsgebied	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m ²	ja
1.3	slaapkamer 2	verblijfsgebied	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m ²	ja
1.4	badkamer	badruimte	4.17 t/m 4.19	0.90 breed 2.30 hoog 2.20 m ²	ja
1.5	slaapkamer 3	verblijfsgebied	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m ²	ja

2. Overzicht van de ruimten

ruimtenummer	ruimte-aanduiding volgens tekening	ruimte-aanduiding volgens Bouwbesluit	artikel Bouwbesluit	min. afm.	vold.
2^e Verdieping					
2.1	overloop	verkeersruimte	4.21 t/m 23	0.85 breed 2.30 hoog	ja
2.2	slaapkamer 4	verblijfsgebied	4.1 t/m 4.3	1.80 breed 2.60 hoog 5.00 m2	ja

3. Gebruiksoppervlakte

Gebruiksoppervlak:

$$GO = \sum A - B + C$$

Waarin:

- GO is de GO van een gebruiksfunctie;
- A is de oppervlakte gemeten op vloerniveau binnen de scheidingsconstructie die de groep(en) van niet-gemeenschappelijke ruimten van een gebruiksfunctie omhult;
- B is de oppervlakte die buiten beschouwing moet blijven:
- de oppervlakte van delen van vloeren, waarboven de netto-hoogte kleiner is dan 1,5 m, met uitzondering van vloeren onder trappen, hellingbanen e.d.;
 - een liftschacht;
 - een trapgat, schalmgat of vide, indien de oppervlakte daarvan groter is dan of gelijk is aan 4 m²;
 - een vrijstaande bouwconstructie (niet zijnde een trap) indien de horizontale doorsnede daarvan groter is dan of gelijk is aan 0,5 m²;
 - een leidingschacht, indien de horizontale doorsnede daarvan groter is dan of gelijk is aan 0,5 m²;
 - een dragende binnenwand.
- C is het evenredige deel van de oppervlakte (gemeten op vloerniveau) van de gemeenschappelijke ruimten waarop de niet-gemeenschappelijke ruimten van een gebruiksfunctie zijn aangewezen.
C wordt op zichzelf weer bepaald uit (A - B) voor de groep van gemeenschappelijke ruimten.

3. Gebruiksoppervlakte

03.01 Gebruiksoppervlakte van de functies.

- Alle ruimtes zijn digitaal ingemeten. Daarom staan er geen waardes aangegeven in onderstaande tabel

Omschrijving	Lengte (m)	Breedte (m)	Oppervlak (m2)	A totaal (m2)	A reductie (m2)	Ag (m2)	Opmerking
Kelder							
woonfunctie				0.00		0.00	
overige				0.00		0.00	
gebruiksfunctie							
Begane grond							
woonfunctie				71.60		71.60	
overige				0.00		0.00	
gebruiksfunctie							
1^e Verdieping							
woonfunctie				70.64		70.64	
overige				0.00		0.00	
gebruiksfunctie							
2^e Verdieping							
woonfunctie				56.30		56.30	
overige				0.00		0.00	
gebruiksfunctie							

Gowf = Gebruiksoppervlakte van de woonfunctie =

198.54 m2

4. Verblijfsgebied

Artikel 4.1

1. Een te bouwen bouwwerk heeft een verblijfsgebied waarin de voor de gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten in een of meer verblijfsruimten kunnen plaatsvinden.
2. Voor zover voor een gebruiksfunctie in tabel 4.1 voorschriften zijn aangewezen, wordt voor die gebruiksfunctie aan de in het eerste lid gestelde eis voldaan door toepassing van die voorschriften.
3. Het eerste lid is niet van toepassing op de gebruiksfuncties waarvoor in tabel 4.1 geen voorschrift is aangewezen.

4. Verblijfsgebied

04.01 woonfunctie

Omschrijving gebruiksfunctie	Lengte x (m)	Breedte (m)	Oppervlak (m ²)	Atotaal (m ²)	Areductie (m ²)	Avg (m ²)	Opmerking
VG 1	digitaal ingemeten		54.70	54.70	0.0	54.70	woonkamer 0.3 + keuken 0.4
VG 2	digitaal ingemeten		14.75	14.75	0.0	14.75	slaapkamer 1 1.2
VG 3	digitaal ingemeten		10.00	10.00	0.0	10.00	slaapkamer 2 1.3
VG 4	digitaal ingemeten		21.60	21.60	0.0	21.60	slaapkamer 3 1.5
VG 5	digitaal ingemeten		16.90	16.90	0.0	16.90	slaapkamer 4 2.2

VGwf = Totaal verblijfsgebied van de woonfunctie = 117.95 m²

Controle BB 2012 afd. 4.1 verblijfsgebied en verblijfsruimte, nieuwbouw

Gebruiksfunctie	% GO	Amin (m ²) _>	woonoppervlak (m ²)	breedte (m) _>	hoogte (m) _>
1. woonfunctie					
1.b andere woonfunctie	55	5	1 ruimte 11m ² , 3m breed	1,8	2,6

VGwf 55% GO = 109,20. met 117.95 wordt voldaan aan de 55% eis.

5. Vochtwering

05.01 Wering van vocht van buiten Afdeling 3.5 Nieuwbouw Art. 3.21 tot en met 3.23

Uitwendige scheidingsconstructies en beganegrondvloer van een verblijfsgebied, toiletruimte en badruimte, bepaald volgens NEN 2778, is waterdicht.

Inwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, toiletruimte en badruimte, bepaald volgens NEN 2778, is waterdicht.

n.v.t. indien grenzend aan elkaar.

Specifieke luchtstroom naar verblijfsgebied, toiletruimte en badruimte door aangrenzende constructies, bepaald volgens NEN 2690, ten hoogste $20.10 - 6 \text{ m}^3/(\text{m}^2.\text{s})$

Uitwerking

Detailering van de woning overeenkomstig bouwtechnische details voor energie efficiënte woningbouw, SBR laatste uitgave 200, in overeenstemming met NPR 2652.

05.02 Wering van vocht van binnen Afdeling 3.5

Gebruiksfunctie	VG	fwaarde	Volgens NEN 2778
		$\leq$	
$Q_v = A_{\text{netto}} \cdot v \cdot 1000 (\text{l/s})$			
1.b andere woonfunctie		0.65	Scheidingsconstructies en beganegrondvloer (Kozijnen, ramen, deuren en beglazing uitgezonderd)

Uitwerking

Detailering van de woning overeenkomstig bouwtechnische details voor energie efficiënte woningbouw, SBR laatste uitgave 200, in overeenstemming met NPR 2652.

De toilet- en badruimte worden betegeld en afgekit zodat wordt voldaan aan de eisen van artikel 3.23

6. Ventilatie en Spuivoorziening

06.01 Algemeen

Afdeling 3.6 en 3.7 Nieuwbouw

Art. 3.29 t/m 3.34 en 3.41 t/m 3.43

Berekening volgens NEN 1087 en NPR 1088

Rekenwaarden:

- toetsingdruk 1 Pa
- ventilatiesysteem, mechanische toe- en mechanische afvoer
- onderstaande ventilatievoorzieningen.

Voor het type ventilatiesysteem, zie EP-berekening. Zie voor stangenschema's met diameters en lengten en gegevens overdrukverlies de tekeningen en berekeningen van de installateur. (verantwoordelijkheid opdrachtgever)

De luchtverdeling, overeenkomstig BB 2012/NEN 1087, moet zo gekozen worden dat het transport plaatsvindt vanuit de verblijfsgebieden naar de natte ruimten, zijnde toilet, badkamers.

Als overstroomvoorzieningen in de woning kunnen worden toegepast openingen onder de deur.

Op diverse plaatsen zal het zo zijn dat ventilatielucht deuren zal moeten passeren. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de toiletruimtes. Hier zal ventilatielucht vanuit een verkeersruimte het toilet binnen moeten komen. Het op deze manier van "passeren van lucht" wordt overstroom genoemd. Deze overstroom kan plaatsvinden via roosters in de deuren, maar kan ook worden gerealiseerd door onder de betreffende deuren een kier op te nemen.

Indien wordt gekozen voor het toepassen van overstroom middels een kier dien d.m.v. een formule de grootte van deze kier te worden bepaald:

Kierhoogte in m. = overstroom in dm³/s x (0,0012/kierbreedte in m.)

Bijvoorbeeld 14dm³/s over moet stromen door een deur met een kierbreedte van 900 mm bedraagt de kierhoogte 14/dm³/s x (0,0012/0,9) = 0,019m. = 19mm.

Formule doorspuikbaarheid

- $qv = A_{\text{netto}} \cdot v \cdot 1000$

($A_{\text{netto}} = b \cdot h \cdot J$)

$v = 0,4 \text{ m/s}$ (voorzieningen in meerdere gevels anders factor 0,1)

Draaibaar deel	J	minimale openingshoek in graden
Buitendeur	1,0	90
Draai/kiepraam	0,7	45
Uitzetraam	0,4	15

6. Luchtverversing en Spuivoorziening

06.02 Uitwerking

Zie overzicht (Ventilatie en doorspuikbaarheid)

Opmerking:

Afgevoerde lucht uit het verblijfsgebied kan overstromen naar de verkeersruimte en worden benut als toevoer voor toilet-, meter- en badruimte of zo nodig een ander verblijfsgebied. In de rekenoverzichten zijn de minimale voorzieningen voor toe- en afvoer aangegeven. De installateur dient met zijn berekeningen minimaal te voldoen aan de eisen van het bouwbesluit zodat blijkt dat in alle verblijfsgebieden de rechtstreekse toevoer van buiten meer is dan 50% en elke verblijfsruimte een grotere toe- en afvoer heeft dan 7 l/s, zodat wordt voldaan aan de eisen van het bouwbesluit.

6. Luchtverversing en Spuivoorziening

06.03 Ventilatie verblijfsgebieden woonfunctie

LUCHTVERVERSING							DOORSPUIBAARHEID						
Omschrijving	Opp.	Vereiste cap. toe / afvoer	Voorziening toevoer			Voorziening afvoer		Vereiste Capaciteit	Voorziening				
	m2	l/s	nr.	st	l/s	nr.	l/s	l/s	nr.	st.	br.	ho.	l/s
verblijfsgeb.1	54.70	49.23	3	3	60.00	1/9 4	7.00 53.00	328.20	6	2	1.65	2.50	1650
totaal		49.23			60.00		60.00	328.20					1650
verblijfsgeb.2	14.75	13.28	3	1	14.00	4	14.00	88.50	5	1	1.25	1.45	181
totaal		13.28			14.00		14.00	88.50					181
verblijfsgeb.3	10.00	9.00	3	1	9.00	4	9.00	60.00	5	1	1.25	1.45	181
		9.00			9.00		9.00	60.00					181
verblijfsgeb.4	21.60	19.44	3	1	20.00	1/9	20.00	129.60	5	1	1.25	1.45	181
totaal		19.44			20.00		20.00	129.60					181
verblijfsgeb.5	16.90	15.21	3	1	16.00	4	16.00	101.40	5	1	1.25	1.45	181
totaal		15.21			16.00		16.00	101.40					181

Verklaring van de nummers		
0 niet van toepassing	5 draai/kiepraam	10 overstroom naar badkamer
1 kier onder binnendeur	6 buitendeur	11 ventilatie onderzijde gar.deur
2 kier boven binnendeur	7 uitzetraam	12 ventilatie bovenzijde gar.deur
3 mechanische ventilatie, toevoer	8 overstroom naar VG/VR	13 overstroom van VG/VR
4 mechanische ventilatie, afvoer	9 overstroom naar verkeersruimte	14 muisdichte vent.roosters gevel

6. Luchtverversing en Spuivoorziening

06.04 Ventilatie meter,- toilet,- bad,- en stallingsruimte

LUCHTVERVERSING								DOORSPUIBAARHEID					
Omschrijving	Opp.	Vereiste cap. toe / afvoer	Voorziening toevoer			Voorziening afvoer		Vereiste Capaciteit	Voorziening				
	m2	l/s	nr.	st	l/s	nr.	l/s	l/s	nr.	st.	br.	ho.	l/s
toilet 0.2		7.00	1	1	7.00	4	7.00						
Totaal		7.00			7.00		7.00						
badkamer 1.4		14.00	1	1	20.00	4	20.00						
Totaal		14.00			20.00		20.00						

Verklaring van de nummers		
0 niet van toepassing	5 draai/kiepraam	10 overstroom naar badkamer
1 kier onder binnendeur	6 buitendeur	11 ventilatie onderzijde gar.deur
2 kier boven binnendeur	7 uitzetraam	12 ventilatie bovenzijde gar.deur
3 mechanische ventilatie, toevoer	8 overstroom naar VG/VR	13 overstroom van VG/VR
4 mechanische ventilatie, afvoer	9 overstroom naar verkeersruimte	14 muisdichte vent.roosters gevel

7. Daglicht

07.01 Algemeen

Afdeling 3.11 Nieuwbouw

Art. 3,74 3,75

Equivalente daglichtoppervlakte, bepaald volgens NEN 2057, ten minste gelijk zijn aan 10 % van het vloeroppervlak van het verblijfsgebied.

Per verblijfsgebied moet minimaal 0,5 m² equivalente daglichtoppervlak aanwezig zijn.

Formule

$$A_{e;i} = A_{d;i} \times C_{b;i} \times C_{u;i} \times CLTA$$

$A_{e;i}$ = de equivalente daglichtoppervlakte van doorlaat i, in m²;

$A_{d;i}$ = de oppervlak van de doorlaat i, in m²;

$C_{b;i}$ = de belemmeringsfactor van doorlaat i;

$C_{u;i}$ = de uitwendige reductiefactor van doorlaat i;

CLTA = de reductiefactor voor lichtdoorlatende materialen met een LTA waarde
Lager dan 0,60

Uitwerking

Zie overzicht 07.02

Uit het rekenoverzicht blijkt dat in de verblijfsgebieden/ruimten voldoende equivalent daglichtoppervlak aanwezig is zodat wordt voldaan aan de eisen van BB 2012.

7. Daglicht

07.02 Verblijfsgebieden

Verblijfsgebied	Avg Ae min (m2)	(m2)	Kozijnmerk	aantal	breedte	hoogte	Ad	Cb	Cu	Ae aanwezig
Verblijfsgebied 1	54.70	5.47	A	2	1.10	1.35	2.97	0.78	1	2.32
			A	2	1.10	1.35	2.97	0.80	1	2.38
			C	2	1.50	1.85	5.55	0.78	1	4.33
			Totaal							12.03
voldoet										
Verblijfsgebied 2	14.75	1.48	A	1	1.10	1.35	1.49	0.78	1	1.16
			A	1	1.10	1.35	1.49	0.80	1	1.19
			Totaal							2.35
voldoet										
Verblijfsgebied 3	10.00	1.00	A	1	1.10	1.35	1.49	0.78	1	1.16
			Totaal							1.16
voldoet										
Verblijfsgebied 4	21.60	2.16	A	2	1.10	1.35	2.97	0.78	1	2.32
			Totaal							2.32
voldoet										
Verblijfsgebied 5	16.90	1.69	A	1	2.20	1.35	2.97	0.80	1	2.38
			Totaal							2.38
voldoet										

8. BENG – berekening

08.01 Algemeen:

In het bouwbesluit worden ten aanzien van de energiezuinigheid van woningen eisen gesteld in artikel 5.2, 5.3 en 5.12. In deze artikelen staan eisen betreffende de energetische eigenschappen van woningen en woongebouwen.

08.02 Eisen:

Kort samengevat komen de eisen op het volgende neer:

- Voor vloeren geldt een Rc-waarde van minimaal 3,70 m².K/W;
- Voor gevels geldt een Rc-waarde van minimaal 4,70 m².K/W;
- Voor daken geldt een Rc-waarde van minimaal 6,30 m².K/W;
- Voor ramen geldt een gemiddelde U-waarde van 1.40 W/m².K
- Voor deuren geldt een gemiddelde U-waarde van 1.60 W/m².K;

Ten aanzien van de energiezuinigheid zijn er in afdeling 5.1 van het Bouwbesluit eisen gesteld aan de energieprestatie van het gebouw. Er worden aan drie verschillende indicatoren eisen gesteld, namelijk:

-  BENG 1 - Energiebehoefte (kWh/m²);
-  BENG 2 - Primair fossiel energiegebruik (kWh/m²);
-  BENG 3 - Aandeel hernieuwbare energie (%).

In onderstaande tabel worden de minimaal te behalen prestaties weergegeven:

Functies	Eisen	Prestatie
Woonfunctie	BENG 1: ≤ 55.00	54.74
	BENG 2: ≤ 30,00	24.66
	BENG 3: ≤ 50%	58.20

Aanvullend moet er rekening worden gehouden met oververhitting. Op die manier wordt het risico beperkt dat de woning, in steeds hetere zomers, te warm wordt. Ook aan de T0juli wordt voldaan.

8. BENG – berekening

Schematisering	de woning wordt beschouwd als één verwarmde zone. De aangrenzende berging is een onverwarmde ruimte
Thermische schil	Woonfunctie Begane grondvloer 3.70 m ² .K/W Gevels 4.70 m ² .K/W Hellend dak 6.30 m ² .K/W Plat dak 6.30 m ² .K/W
Beglazing	Voor alle daglichtopeningen in de thermische schil is uitgegaan van de toepassing van tripple glas ,met een U-waarde van 1.00 W/m².K (ZTA waarde van ten minste 0.6) De daglichtopeningen worden uitgevoerd in aluminium kozijnen. Bij het bepalen van de totale U-waarde van het kozijn is uitgegaan van: ▪ Buitengevels: U_w-waarde van 1,00 (trippel glas) W/m².K; ▪ Geïsoleerde deuren: U = 1,60 W/m².K;
Zonwering	om aan de TO-juli te voldoen wordt de woning voorzien van koeling
Infiltratie	Voor de tussenwoning is geen 'Blowdoortest' noodzakelijk
Verwarming	Individuele (elektrische) lucht warmtepomp (kwaliteitsverklaring)
warmtapwater	warmtepomp (kwaliteitsverklaring)
Tapwater leidinglengte	Voor het bepalen van de leidinglengten is gerekend met de daadwerkelijke leidinglengte.
Douchewater –wtw	De woning wordt niet voorzien van een douchepijp-wtw.
Zonnepanelen (pv)	pv-panelen worden toegepast op het hellend dak aan de Achterzijde van de woning.
Ventilatie	de ventilatie geschiedt middels mechanische toevoer en mechanische afvoer (kwaliteitsverklaring)

9. Bijlagen

09.01 BENG Berekening

09.02 Plattegronden waarbij is aangegeven:

- Ruimtenummering
- Verblijfsgebieden
- Kozijnmerken
- Ventilatievoorzieningen - stroomschema

09.03 Overzicht bewijslast voor aannemers en installateurs tijdens de uitvoering.

Algemene gegevens

omschrijving	Nieuw te bouwen woning Type B (def)
plaats	Standdaarbuiten
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	21-04-2022
opmerkingen	

Registratie

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m²K/W]
Spouwconstructie	gevel	vrije invoer	4,70
Begane grondvloer	vloer	vrije invoer	3,70
Hellend dak	dak	vrije invoer	6,30
Plat dak	dak	vrije invoer	6,30
Zijwang dakkapel	gevel	vrije invoer	4,70

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	$g_{gl,n}$	A [m²]
Kozijn A	raam	vrije invoer	1,00	0,60	2,48
Kozijn B (deur)	deur	vrije invoer	1,6	0,00	2,73
Kozijn B (deel glas)	raam	vrije invoer	1,00	0,60	2,80

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	$g_{gl;n}$	A [m²]
Kozijn C (deel deur)	deur	vrije invoer	1,6	0,00	2,10
Kozijn C (deel glas)	raam	vrije invoer	1,00	0,60	2,80
Kozijn D	raam	vrije invoer	1,00	0,60	1,88

Indeling gebouw

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	n ^o bouwlaag
rekenzone	Begane grond	dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren	1
rekenzone	1e en 2e Verdieping	dragend metselwerk met massieve betonnen vloeren	2

Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A _g [m²]
Type A half vrijstaand	hoekwoning met kap	Begane grond	71,60
		1e en 2e Verdieping	126,95

Constructies

Geometrie dichte constructie - Type A half vrijstaand - Begane grond

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Voorgevel - buitenlucht, NO - 18,12 m² - 90°		
Spouwconstructie - R _c = 4,70		13,16
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 18,12 m² - 90°		
Spouwconstructie - R _c = 4,70		13,22
Begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 76,40 m²		
Begane grondvloer - R _c = 3,70		76,40

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Type A half vrijstaand - Begane grond

transparante constructie	opmerking aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	g _{gl} ;alt g _{gl} ;dif	regeling zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NO - 18,12 m² - 90°						
Kozijn A - U = 1,00 / g _{gl;n} = 0,60	2	4,96	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 18,12 m² - 90°						
Kozijn C (deel deur) - U = 1,6 / g _{gl;n} = 0,00	1	2,10		geen zonwering		niet aanwezig
Kozijn C (deel glas) - U = 1,00 / g _{gl;n} = 0,60	1	2,80	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	13,28 m

Geometrie dichte constructie - Type A half vrijstaand - 1e en 2e Verdieping

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]
Voorgevel - buitenlucht, NO - 23,85 m² - 90°		
Spouwconstructie - R _c = 4,70		15,13
Dakvlak voorgevel - buitenlucht, NO - 37,36 m² - 38°		
Hellend dak - R _c = 6,30		37,36
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 23,85 m² - 90°		
Spouwconstructie - R _c = 4,70		15,13
Dakvlak achtergevel - buitenlucht, ZW - 37,36 m² - 38°		
Hellend dak - R _c = 6,30		37,36
Plat dak - buitenlucht; HOR - 12,50 m²		
Plat dak - R _c = 6,30		12,50

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Type A half vrijstaand - 1e en 2e Verdieping

transparante constructie	opmerking aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	g _{gl} ;alt g _{gl} ;dif	regeling zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NO - 23,85 m² - 90°						
Kozijn A - U = 1,00 / g _{gl;n} = 0,60	2	4,96	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Kozijn D - U = 1,00 / g _{gl;n} = 0,60	2	3,76	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Type A half vrijstaand - 1e en 2e Verdieping

transparante constructie	opmerking aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt ggl;dif	regeling zomernachtventilatie
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 23,85 m² - 90°						
Kozijn A - U = 1,00 / ggl;n = 0,60	2	4,96	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Kozijn D - U = 1,00 / ggl;n = 0,60	2	3,76	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte	10,95 m
invoer infiltratie	geen meetwaarde voor infiltratie

Definieer infiltratie

gebouw	q _{v,10;lea;ref} [dm³/s per m² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,84

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	geen verticale leidingen door thermische schil
--	--

Verwarming 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Begane grond
1e en 2e Verdieping

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Buva EcoClimate LW8

warmtebehoefte verwarmingssysteem	5596 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	5596 kWh
COP	4,50
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	99 kWh

Opwekker 2

type opwekker	elektrisch element
invoer opwekker	forfaitair
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	0 kWh
COP	1,00
energiefractie	0,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	40 °C
waterzijdige inregeling	inregeling statisch per paneel met balanceringsgroepen

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	127,07 m
isolatie leidingen	niet-geïsoleerd
ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde thermische schil	geen leidingen in ongeïsoleerde buitenmuren / vloeren

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
------------------	--------------------------------------

aanvullende distributiepomp	aanvullende distributiepomp aanwezig
distributiepomp - invoer	aanvullende pompvermogen onbekend, EEI onbekend

aanvullende distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	85	0,23

aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem	3 bouwlagen
---	-------------

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4 \text{ m}$
type oppervlakteverwarming	vloerverwarming - deklaag < 2 cm
isolatie oppervlakteverwarming	met minimaal de isolatie vereist in NEN-EN 1264
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{\text{ctr}}$)	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{\text{roomaut}}$)	-0,5 K

Ventilatoren voor afgifte

rekenzone	invoer ventilator
1e en 2e Verdieping	geen ventilatoren aanwezig
Begane grond	geen ventilatoren aanwezig

Tapwater 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Type A half vrijstaand

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
indirect verwarmde warm watervoorraadvat(en)	warmtepomp met geïntegreerd voorraadvat
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - voldoet aan tabel 9.28
warmtebehoefte tapwatersysteem	3649 kWh
COP	1,40
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

Afgifte

Type A	Peter Perdaems, Mepa-bouwkundig advies en tekenbureau
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 4 - 6 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 8 - 10 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht 8 - 10 mm

Ventilatie 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Begane grond

1e en 2e Verdieping

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem

Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal

invoer ventilatiesysteem

productspecifiek

systeemvariant

Brink Flair 300NL 2-zone met CO2 sensoren in alle vr - BCRG
verklaring gecorrigeerd 2021-07-04

variant

D.5a

f_{ctrl}

0,44

passieve koeling

automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning

0,937

bypassaandeel

1,00

koudeterugwinning via WTW

koudeterugwinning via WTW

toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie

toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte
onbekend

Ventilatoren

aantal ventilatie-units

1

P_{nom}

93,5 W

f_{regfan}

0,160

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

LUKA A, B, C

Koeling 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

Begane grond

1e en 2e Verdieping

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	522 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	522 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer 17° - retour 21°
waterzijdige inregeling	inregeling statisch per afgiftesysteem met balanceringsgroepen

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	127,07 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - niet-geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten gekoelde zone
------------------	-------------------------------------

distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
--------------------------	-------------------------------------

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem	3 bouwlagen
--------------------------------------	-------------

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	vloerkoeling
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	-2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

rekenzone	invoer ventilator
1e en 2e Verdieping	geen ventilatoren aanwezig
Begane grond	geen ventilatoren aanwezig

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	gebouw
invoer wattpiekvermogen	eigen waarde Wp/m ²
PV systeem gedeeld	PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
wattpiekvermogen per m ²	205,00 Wp/m ²
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden

A _{panelen} [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
6,00	zuidwest	38	matig geventileerd	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1309 kWh	1898 kWh	125 kWh	181 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		2607 kWh	3780 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		174 kWh	252 kWh	7 kWh	11 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	180 kWh	260 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			6191 kWh		192 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		6383 kWh
opgewekte elektriciteit		1487 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	4895 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie		
verwarming	$E_{Pren,H}$	4287 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1043 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	1487 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	6817 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwgebonden installaties	4402 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	1026 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

totaal	5976 kWh
--------	----------

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	198,55 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	224,64 m ²
compactheid		1,13

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	1148 kg
--------------------------	---------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	55,00 kWh/m ²	54,74 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	24,66 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	58,2 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		34,33	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		24,73 kWh/m ²	

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.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	Begane grond	1e en 2e Verdieping
TO _{juli,max}	0,00	0,00



Codering:	20201899GG (20181215GGVNB)				
Betreft	Gecontroleerde gelijkwaardigheidsverklaring				
Toepassing:	NTA 8800				
Fabrikant:	Brink Climate Systems				
Type:	Brink 2-zone CO₂-geregeld balans ventilatie systeem				
Ingangsdatum verklaring	1-1-2021				
Geldigheidsduur verklaring					
	Systeem-variant NTA8800	f_{ctrl}	f_{sys}	f_{regfan}	P_{nom} (W)
Type					
Brink 2-zone CO ₂ -geregeld balans-ventilatiesysteem GG en NGG	D5a	0,44	1,0	F	F
F: staat voor forfaitair GG: staat voor grondgebonden woningen NGG: staat voor niet grondgebonden woningen Waarde uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat in de woning het betreffende ventilatiesysteem is toegepast. Voor de voorwaarden zie de betreffende verklaring behorend bij het type op de volgende bladzijde.					

Samenvatting van onderzoek

Verklaring van gelijkwaardigheid

Rapportnummer: TNO 2018 R10997-S2
datum: 1 oktober 2020

Bakemastraat 97K
2628 ZS Delft
Postbus 49
2600 AA Delft

T 088 886 30 00
E BPSsecr@tno.nl

*Het kwaliteitssysteem van
TNO is gecertificeerd
overeenkomstig ISO 9001.*

Brink 2-zone CO₂-geregeld balanssysteem

Gelijkwaardigheidsverklaring conform VLA-methodiek versie 1.3

Opdrachtgever:
Brink Climate Systems
Postbus 11
7950 AA Staphorst

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

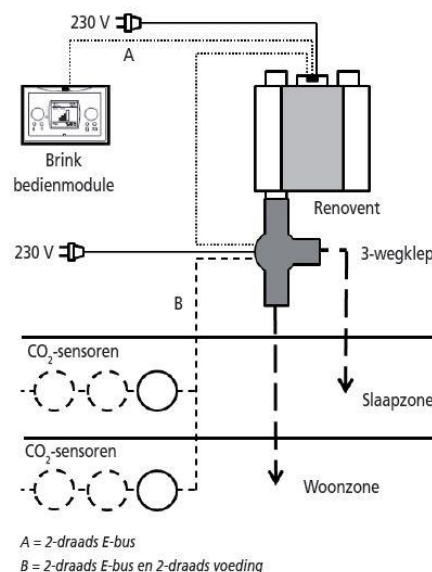
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

In opdracht van Brink Climate Systems is onderzoek uitgevoerd naar de toepassing van het Brink 2-zone CO₂-geregelde balansventilatiesysteem in woningen.

Het Brink 2-zone CO₂-geregelde ventilatiesysteem betreft een balansventilatiesysteem met warmteterugwinning, waarbij door middel van een klep de luchttoevoer naar de woonkamer (woonzone) en de slaapkamers (slaapzone) geregeld kan worden. Dit gebeurt op basis van CO₂-sensoren in de woonkamer en alle afzonderlijke slaapkamers. Indien in één van de zones ventilatiebehoefte is, dan wordt de klep dusdanig gestuurd dat 85% van de ventilatielucht naar deze zone wordt geleid. Blijft de CO₂-concentratie stijgen, dan schakelt vervolgens de ventilator (toevoer en afvoer) naar een hogere stand.

Indien beide of geen van de zones ventilatie vragen, wordt de luchttoevoer verdeeld volgens het ontwerp. De ventilator toert op indien nodig.

Naast regeling van de toe- en afvoerventilator op basis van CO₂, kan de gebruiker bij gebruik van de natte ruimten handmatig de afzuiging in de hoogstand zetten. Hiervoor is een bedieningsschakelaar aanwezig in de badkamer en de keuken.



Door de zonering en de CO₂-regeling per verblijfsruimte kan de ventilatie beter, meer gericht per zone, afgestemd worden op de behoefte c.q. aanwezigheid van bewoners. Overmatig ventileren dan wel ventileren op de verkeerde momenten wordt hierdoor beperkt. Het effect van het voorgaande is onderzocht op de energiezuinigheid van het ventilatiesysteem, met als voorwaarde het onderhouden van een goede luchtkwaliteit.

Dit onderzoek is uitgevoerd volgens de VLA-methodiek versie 1.3, zoals opgezet door vier onderzoek/adviesbureaus. Als kwaliteitsborging is een collegiale toets uitgevoerd door één van de andere bureaus.

Bij de VLA-methodiek worden modelsimulaties uitgevoerd met het COMIS ventilatie- en concentratierekenmodel aan een 7-tal woningtypen. Behalve plattegrond en indeling, verschillen deze woningen onder andere wat betreft gezinssamenstelling, luchtdoorlatendheid en windaanval. Het ontwerp van de ventilatiesystemen voldoet aan het Bouwbesluit. De ventilatie van de woningen én de blootstelling van bewoners aan verontreinigingen in de tijd worden gesimuleerd afhankelijk van de weercondities, het gebruik c.q. de regeling van de ventilatievoorzieningen, het verblijf van de bewoners en dergelijke. In combinatie met door Brink opgegeven vermogens, is het elektraverbruik van de ventilatoren berekend.

Resultaten van het onderzoek

Met het Brink 2-zone CO₂-geregelde balanssysteem, kan een goede binnenluchtkwaliteit onderhouden worden.

De energiezuinigheid kan bij een EPG-berekening gewaardeerd worden door toepassing in NTA 8800 van:

- $f_{ctrl} = 0.44$
- $f_{sys} = 1.00$
- karakterisering van het Brink systeem als variant D.5a

Als deze gelijkwaardigheidsverklaring wordt gebruikt voor de berekening van de EI-index conform ISSO 82, dient de luchtdoorlatendheid van de woning niet groter te zijn dan $q_{v10;kar} \leq 1.0 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de voor deze verklaring gehanteerde specificaties, of de inbouw en installatie afwijkt van wat voor deze verklaring is aangehouden, dan komt deze gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen.



Air for life

Kwaliteitsverklaring
volgens NEN-EN 13141-7
t.b.v. berekening NTA 8800

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
Bepalingsmethode

Technische specificatie:

Brink Flair 300NL

CE markering : ja
Maximaal debiet : 300 m³/h bij 250Pa
Referentiedebiet : 210 m³/h (70% van Q_v lucht;max)
Jaar introductie : 2019

η_{wtw} ; inclusief dissipatie	93,7%	EN13141-7
Constant Flow	ja	
Type bypass	100%	
Automatische passieve koeling	ja	Overrulen vraagsturing bij geopende bypass
Koudeterugwinning	ja	bypass blijft gesloten bij $T_{van_buiten} > T_{van_binnen}$
P _{el} , nom. bij 100 Pa	$P_{el} = 5,9695 * 10^{-3} * Q_{v,nom}^2 + 2,7815 * 10^{-1} * Q_{v,nom} + 7,0993$ Q _v in dm ³ /s	

TZWL report M.82.01.257.CD.rev01

Staphorst, 29-06-2021

K. ter Horst
Manager R&D

nummer	96330/01	Vervangt	--
Uitgegeven	28-07-2017	Eerste uitgave	28-07-2017
Geldig tot	onbeperkt	Rapportnummer	160700854

Verklaring
**Opwekkingsrendement verwarming en
hulpenergie t.b.v. de NEN 7120**

VERKLARING VAN KIWA

Deze verklaring is gebaseerd op een éénmalige beoordeling door Kiwa van producten, zoals op deze verklaring vermeld, van

BUVA Rationele Bouwproducten B.V.

Hiermee geeft deze verklaring geen oordeel over andere door de leverancier te leveren producten.

Het product is beoordeeld conform NEN 7120+C2:2012/A1:2017.

De in de bijlage vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

De voor hulpenergie vermelde waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7 van de NEN 7120.

PRODUCTNAAM

**EcoClimate LWB8
EcoClimate LW8**



Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.



Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Nummer 96330/01
Uitgegeven 28-07-2017

EcoClimate LWB8 en EcoClimate LW8

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;si;hp}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$ RUIMTEVERWARMING

In de tabellen op de volgende pagina's staat voor de lucht/water-warmtepomp EcoClimate LWB8 en EcoClimate LW8 het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefraction $F_{H;gen;si;gpref}$ en de hulpenergie $W_{H;aux}$ voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem, afhankelijk van:

- Woning met een laag energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$) of met een hoog energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$);
- De warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning;
- De ontwerp aanvoertemperatuur η_{sup} van het verwarmingssysteem;

De hier vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

Opwekkingsrendement en energiefraction:

De in de volgende tabellen van de hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefraction voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120:2012. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ lineair worden geïnterpoleerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met de rekentool versie 3.3, conform bijlage E van de NEN 7120+C2:2012/A1:2017, door de DHPA geleverd 22 juni 2017.

Uitgangspunten:

Lucht/water-warmtepomp, werkend uitsluitend met buitenlucht als bronmedium.

Als uitgangspunt bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de warmtepomp bij alle buitentemperaturen en alle afgiftetemperaturen in bedrijf blijft en de bijverwarming alleen in bedrijf komt wanneer de warmtepomp de warmtebehoefte niet kan dekken.

Hulpenergie:

De in de volgende tabellen van hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor hulpenergie mogen worden gebruikt in NEN 7120.

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

- Het stand-by verbruik van de warmtepomp gedurende de tijd dat de compressor niet draait voor de functie ruimteverwarming;
- Het totale verbruik van de cv-pomp, inclusief voor-en nadraaitijd.

Het hulpenergiegebruik betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventueel bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.

Nummer 96330/01
Uitgegeven 28-07-2017

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

$\eta_{H;gen;si;hp}$	is het dimensieloze opwekkingsrendement voor ruimteverwarming, van de elektrische warmtepomp in systeem si;
$F_{H;gen;si,gpref}$	is de dimensieloze energiefraction voor ruimteverwarming, die de warmtepomp levert aan het systeem si;
$Q_{H;nd}$	is de warmtebehoefte waarin systeem si moet voorzien, in MJ per jaar;
$A_{g,tot}$	is het gebruiksoppervlak van de woning, in m ² ;
Θ_{sup}	is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsstelsel ten behoeve van ruimteverwarming, in °C;
$Q_{H;dis;nren}$	is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
$W_{H;aux}$	is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar.

Het nominale verwarmingsvermogen van de EcoClimate LWB8 en EcoClimate LW8 bedraagt 7,76 kW.

Nummer 96330/01

Uitgegeven 28-07-2017

EcoClimate LWB8 en EcoClimate LW8: OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si;gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

Hoofdstuk 1

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht.

Tabel 1.1: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,989	4,989	4,989	5,015	5,037	4,946	4,846	4,791
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985	0,951	0,898
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	264	276	300	347	441	536	625	698

Tabel 1.2: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,773	4,773	4,773	4,799	4,816	4,739	4,655	4,613
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,945	0,892
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	265	277	302	351	449	548	638	712

Tabel 1.3: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,483	4,483	4,483	4,509	4,528	4,483	4,430	4,411
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,978	0,937	0,881
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	266	279	305	358	462	563	654	727

Tabel 1.4: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,167	4,167	4,167	4,194	4,230	4,224	4,208	4,213
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,971	0,926	0,869
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	267	281	309	366	476	580	671	742

Tabel 1.5: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,950	3,950	3,951	3,977	4,025	4,036	4,033	4,045
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,969	0,922	0,863
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	267	282	312	372	487	594	687	759

Tabel 1.6: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,697	3,697	3,697	3,649	3,744	3,792	3,822	3,855
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,987	0,995	0,989	0,960	0,909	0,849
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	268	284	316	382	503	613	704	775

Nummer 96330/01

Uitgegeven 28-07-2017

Hoofdstuk 2

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht,

Tabel 2.1: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,170	5,170	5,170	5,178	5,249	5,215	5,119	5,021
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,985	0,959
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	264	275	298	344	433	525	618	706

Tabel 2.2: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,967	4,967	4,967	4,975	5,043	5,009	4,923	4,839
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,983	0,955
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	264	276	300	348	441	536	632	721

Tabel 2.3: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,699	4,699	4,699	4,708	4,771	4,751	4,692	4,639
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,978	0,946
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	265	278	303	353	451	551	648	737

Tabel 2.4: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,407	4,407	4,407	4,416	4,477	4,486	4,457	4,432
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,972	0,937
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	266	279	306	360	464	568	667	754

Tabel 2.5: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,198	4,198	4,198	4,208	4,269	4,292	4,276	4,260
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,969	0,933
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	266	281	309	365	475	581	683	773

Tabel 2.6: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,956	3,956	3,956	3,899	3,979	4,041	4,051	4,067
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	0,990	0,990	0,990	0,996	0,996	0,985	0,961	0,921
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	267	282	312	374	490	600	703	790



Handleiding BENG- berekening

Versie 1.0 2021 - © BengCert

UITGANGSPUNTEN & DISCLAIMER

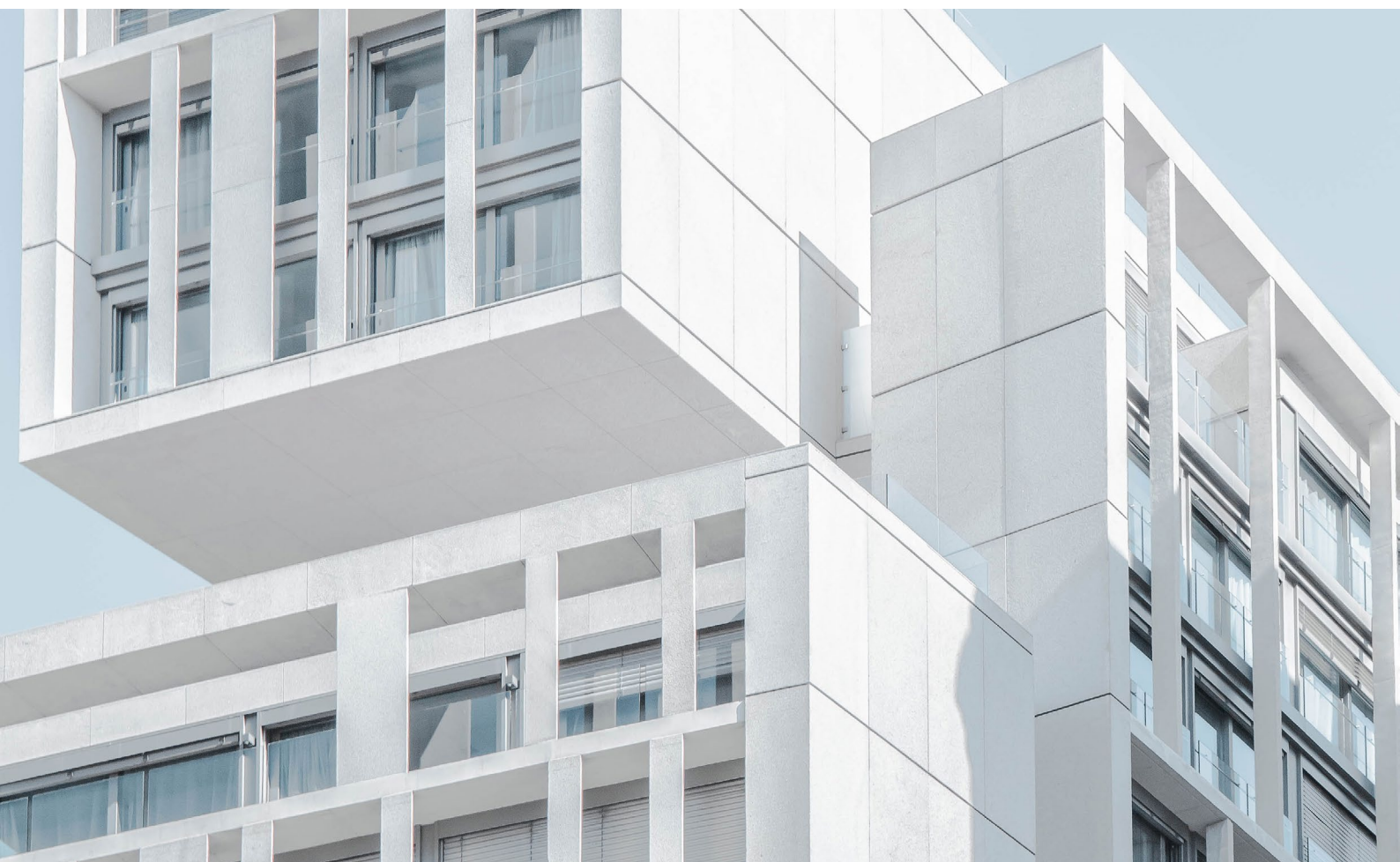
Toepassing

Deze handleiding is geschreven voor de bouw van nieuwe woningen met als warmteopwekker een warmtepomp of stadsverwarming. Dit betreft ca. 95% van de nieuw te bouwen woningen op dit moment. Deze handleiding kan worden gebruikt voor utiliteitsbouw en woningen met een andere warmteopwekker, maar dan zullen sommige onderdelen missen.

Disclaimer

De handleiding is een verduidelijking van de opnamemethodiek, bedoeld om de implementatie van de BENG-berekening in de praktijk makkelijker te maken. Aan deze handleiding kunnen geen rechten worden ontleend: De ISSO-opnamemethodiek zoals omschreven in de ISSO 75.1 en 82.1 heeft prioriteit op deze handleiding. Raadpleeg bij vragen uw EP-adviseur.

Ook kunnen er wijzigingen in de methodiek en software worden doorgevoerd, waardoor er mogelijk extra gegevens zullen worden gevraagd. We zullen proberen deze op de voet te volgen, maar kunnen niet garanderen dat deze handleiding altijd 1-op-1 naast de BENG-berekening gelegd kan worden.



INLEIDING

Nu komen we ergens. Berekeningen die voor aanvang worden gemaakt, worden bij oplevering van de woning getoetst. En dan moet het nog steeds voldoen. Dus geen bezuinigingen meer op duurzame oplossingen en installaties.

Deze handleiding helpt je als bouwer en installateur om de BENG-berekening te lezen: Waar moet je op letten, welke keuzes van de opsteller zijn belangrijk tijdens de bouw? Maar ook: welke informatie moet ik tijdens de bouw al vastleggen in een dossier?

Deze handleiding is geschreven om de kwaliteit van de bouw te bevorderen. Zodat de bewoner van woning tevreden kan wonen in een woning die aan alle 3 de BENG-eisen en aan TOjuli eis voldoet.

Heeft u vragen, aanvullingen of correcties op deze handleiding? We stellen uw reactie zeer op prijs. Mail deze naar info@bengcert.nl



JULIAN VAN DER VEER

Adviseur EPW-D/EPU-D

INHOUD

Uitgangspunten & Disclaimer	2
Inleiding	3
1. Uitleg: Van berekening naar oplevering	5
2. De gecertificeerde berekening	6
3. Belangrijkste punten voor de aannemer	7
3.1 Algemeen	7
3.2 Specifiek	7
4. Belangrijkste punten voor de installateur	8
4.1 Algemeen	8
4.2 Punten van aandacht	8
5. Handleiding bij BENG-berekening	9
5.1 Leeswijzer & signaleringen	9
5.2 Bouwkundige bibliotheek	10
5.3 Indeling gebouw	12
5.4 Constructies	14
5.5 Verwarming	19
5.6 Tapwater	24
5.7 Ventilatie	27
5.8 Koeling	29
5.8.2 Koeling opwekker	29
5.8.3 Koeling distributie	30
5.9 PV(T) systemen	31
6. Resultaat → energieprestatie	32

Bijlage:

Overzicht bewijslast nieuwbouw woningen

1. UITLEG: VAN BEREKENING NAAR OPLEVERING



Stap 1.

Bij ontwerp van de woning wordt een BENG-berekening gemaakt: het ontwerp voldoet aan de 3 BENG-eisen & TOjuli (warmte-overschrijding)



Stap 2.

Tijdens de bouw moet precies zo worden gebouwd als in de BENG-berekening staat, anders wordt bij oplevering mogelijk niet meer voldaan aan de eisen



Stap 3.

Bij oplevering komt een EP-adviseur ter plaatse om te controleren of de woning is gebouwd volgens de BENG-berekening. Afwijkingen daarvan worden meegenomen in de nieuwe BENG-berekening en het energielabel

2. DE GECERTIFICEERDE BEREKENING

Verschil met EPC

De EPC was geen gecertificeerde berekening, de BENG is dat wel. Wat is het verschil? Dat de BENG-berekening valt onder een kwaliteitssysteem. Dit systeem behelst:

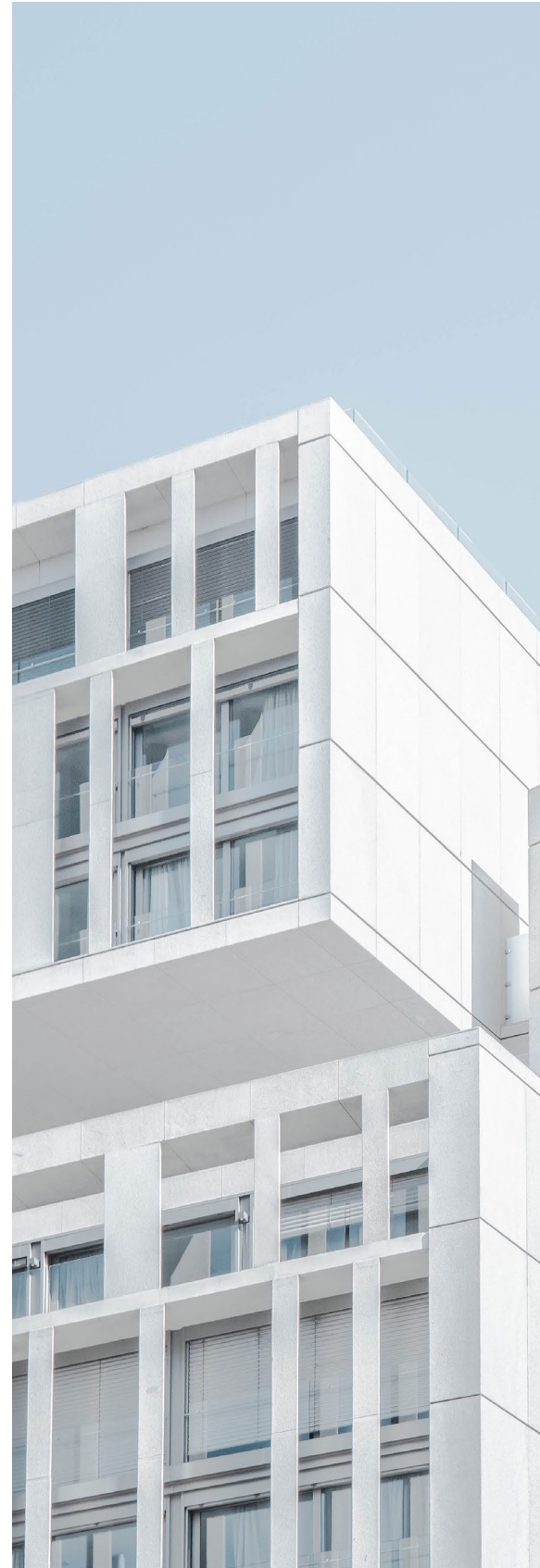
- Opstellers van de berekening zijn gediplomeerd (EP-D adviseur)
 - Er worden door een Certificerende Instelling (CI) steekproefsgewijs berekeningen gecontroleerd.
- * DE BENG-berekening is gekoppeld met het Energielabel, die uit iedere berekening volgt.

Waar zegt de certificatie niets over:

- Keuze voor bepaalde isolatiewaarden/glaswaardes:
Dit is een keuze van de EP-adviseur in afstemming met zijn opdrachtgever.
Ook hoeft in deze fase de Rc-waarde nog niet onderbouwd te worden met een berekening.
- Keuze van installaties:
Dit is een keuze van de EP-adviseur in afstemming met zijn opdrachtgever
- Indeling van de woning, daglichttoetreding, ventilatiebalans, MPG-berekening:
Hiervoor dienen bij vergunningaanvraag (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht) apart berekeningen ingediend te worden.
- Of eventuele kopersopties ook voldoen aan de BENG: Als deze niet op de tekening voor aanvraag vergunning stonden, zijn ze nog niet doorgerkend.

Waar zegt de certificatie wel iets over:

- Of de tekeningen bij vergunningaanvraag overeenkomen met de berekening.
- Of de berekening voldoet aan de eisen BENG1, 2 en 3 en warmteoverschrijding TOjuli.
- Als bij uitvoering andere keuzes worden gemaakt, worden deze bij de oplevercontrole nogmaals getoetst door adviseur.
- Dat de berekening is opgesteld door een gediplomeerd EPW-D adviseur en geregistreerd door een BRL9500-gecertificeerd bedrijf



3. BELANGRIJKSTE PUNTEN VOOR DE AANNEMER

3.1 Algemeen

Alles draait om 'bewijzen'

Omdat het energielabel onder certificaat wordt opgesteld, moet alle bewijslast op de juiste manier samengesteld zijn. Hoe dat moet staat in deze handleiding.

Verzamelen bewijslast

Tijdens het bouwproces dient informatie verzameld te worden. Dit kunnen we onderscheiden in:

Leverbonnen, facturen

Leverbonnen en facturen voor betreffende woning moeten zijn voorzien van:

- Adres van de te bouwen woning (of werknummer project)
- Specifieke vermelding van merk, type en hoeveelheid van betreffend(e) bouwproduct(en)
Als hier gegevens ontbreken, kan dit leiden tot uitsluiten van leverbonnen en/of facturen als bewijslast en zal er mogelijk teruggevallen moeten worden op forfaitaire (lagere) waardes.

Fotodossier

- Tijdens de bouw moet een fotodossier worden opgesteld. Dit dossier moet voldoen aan specifieke eisen van de ISSO 75.1 & 82.1. Als hulp kan gebruik worden gemaakt van onze Handleiding Fotodossier (zie bijlage).

3.2 Specifiek

De volgende onderdelen uit de BENG-berekening (verderop in handleiding uitgelegd)

ONDERDEEL	WAAR IN HET RAPPORT?	UITLEG
Lineaire thermische bruggen	Bouwkundig, lineaire thermische bruggen	Als hier is gekozen voor lineaire thermische bruggen, dienen de gekozen details overeen te komen met de werkelijkheid. Informeer bij de opsteller van de berekening naar de uitgangspunten.
Qv;10-waarde	Infiltratie	Als hier een eigen waarde is opgegeven (dus niet forfaitair), moet er bij oplevering een blowerdoortest plaatsvinden. Tijdens de bouw moet aandacht worden besteed aan luchtdicht bouwen. (bij projecten middels steekproef)
Voldoen kozijnen aan gesteld U-waarde en hoe bewijs ik dat?	Bouwkundig, transparante constructies	Als hier gekozen is voor 'vrije invoer', dienen de U-waardes bij oplevering opnieuw berekend te worden. De keuze voor type kozijnen, beglazing en afstandhouders speelt hier een belangrijke rol.
Factuur/leverbon met merk/type toegepast ventilatieroosters	Ventilatie	Als er sprake is van systeem C (afzuiging), spelen de toevoerroosters (vaak) een belangrijke rol. Bewijs dat er sprake is van een drukgeregeld rooster moet worden vastgelegd via pakbon of factuur.
Isolatie ONDER vloerverwarming	Verwarming	Als er gekozen is voor "minimaal de isolatie/ meer dan 100% de isolatie volgens NEN-EN 1264", dient er direct onder de vloerverwarmingsleidingen isolatie aangebracht te worden, het betreft dus NIET de isolatie aan de onderzijde van de vloer

4. BELANGRIJKSTE PUNTEN VOOR DE INSTALLATEUR

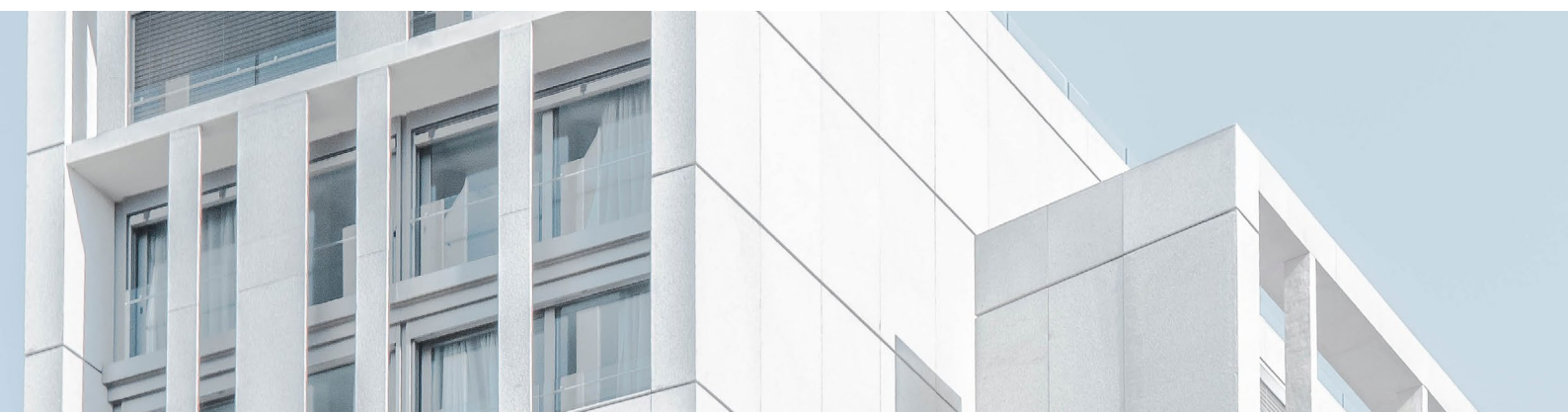
4.1 Algemeen

Alles draait om 'bewijzen'

Omdat het energielabel onder certificaat wordt opgesteld, moet alle bewijslast op de juiste manier samengesteld zijn. Hoe dat moet staat in deze handleiding.

4.2 Punten van aandacht

ONDERDEEL	WAAR IN HET RAPPORT?	UITLEG
Vermelden van aanvoertemperatuur verwarming op installatietekening	Verwarming	De aanvoertemperatuur van de verwarming dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering.
Ventilatiedebiet (werkelijk) vermelden bij opleverstaat	Ventilatie	Het werkelijke vermogen en ventilatiedebiet van de MV-box (na inregelen) dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering. Dit geldt niet voor vraaggestuurde systemen.
Vermelden van werkelijke pompvermogen op de installatietekening	Verwarming	Het werkelijke vermogen van de circulatiepomp dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering
Leidingdiameter naar de keuken	Tapwater	Let op: vaak wordt de inwendige diameter voorgeschreven in het rapport,
Isolatie ONDER vloerverwarming	Verwarming	Als er gekozen is voor "minimaal de isolatie/ meer dan 100% de isolatie volgens NEN-EN 1264", dient er direct onder de vloerverwarmingsleidingen isolatie aangebracht te worden, het betreft dus NIET de isolatie aan de onderzijde van de vloer
Verklaring waterzijdige inregeling: diverse types, vermelden bij oplevering	Verwarming/koeling	De manier van inregelen staat vermeld in het rapport. Dit dient vermeld te worden op de revisietekening en/of opleverrapport, dan kan deze worden meegenomen bij oplevering.
Airco in IEDERE ruimte	Koeling	Als niet iedere ruimte wordt gekoeld, dient de woning voor de herberekening opgesplitst te worden in meerdere rekenzones. Vraag na of dit de bedoeling is.



5. HANDLEIDING BIJ BENG-BEREKENING

5.1 Leeswijzer & signaleringen

In dit hoofdstuk wordt de BENG-berekening stap voor stap doorlopen, voorzien van toelichting en toetsingskader: wat wordt van de BENG uiteindelijk gecontroleerd. In dit hoofdstuk staan verschillende signalen:



Signaal bij verzamelen bewijslast tijdens de bouw.

Er moet voor dit onderdeel tijdens het bouwproces bewijs worden verzameld.



Signaal bij productspecifieke keuzes.

Er is hier gekozen voor een product van een bepaald merk en type. Als hier een andere installatie wordt toegepast, moet ook de BENG-berekening worden aangepast.



Signaal bij betere waarden die achteraf aangetoond moeten worden.

(I_{kb}, u-waardes, q_v;10)



5.2 Bouwkundige bibliotheek

5.2.1 Dichte constructies

Wat is het?

De R_c -waarde is de isolatiewaarde van dichte constructies. Hoe hoger deze is, hoe meer isolatie er toegepast wordt.

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

R_c -waardes van de gevel, vloer en dak. Zijn er meer types gevel, vloer of dak toegepast, dan van iedere unieke constructie.

Bouwkundige bibliotheek				
Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)				
dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m^2K/W]	
gevel	gevel	vrije invoer	4,70	
vloer	vloer	vrije invoer	3,70	
dak	dak	vrije invoer	6,30	

Bewijs bij oplevering

Aangeleverd moet worden per type gevel, dak en vloer:

- Toegepaste isolatie en berekening R_c -waarde volgens fotodossier Bijlage A

Ontbreken bewijs

Als de bewijslast (deels) onvolledig is, moet er teruggevallen worden op forfaitaire waarden. Dit zorgt er mogelijk voor dat niet meer wordt voldaan aan de BENG-eisen.

5.2.2 Transparante constructies

Wat is het?

De U-waarde is de omgekeerde R_c -waarde: hoe lager deze is, hoe minder warmte ze doorlaat.

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

- U-waarde en ZTA-waarde van transparante ramen
- U-waarde van deuren en panelen

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)				
transparante constructie	type	methodiek	U_{W} / U_{D} [W/m^2K]	ggl;n
raam	raam	vrije invoer	1,4	0,60
glas in deur	raam	vrije invoer	1,4	0,60
deur geïsoleerd	deur	vrije invoer	1,7	0,00

Bewijs bij oplevering

De EP-adviseur maakt per onderdeel een U-waardeberekening. Hiervoor zijn nodig:

- Leverbonnen/ facturen als bewijs van merk & type geleverde kozijnen, ramen en deuren.
- Indien kozijnen in eigen beheer zijn gemaakt, graag verklaring werkplaats over toegepaste houtsoort en detailtekening kozijnprofiel.

Ontbreken bewijs

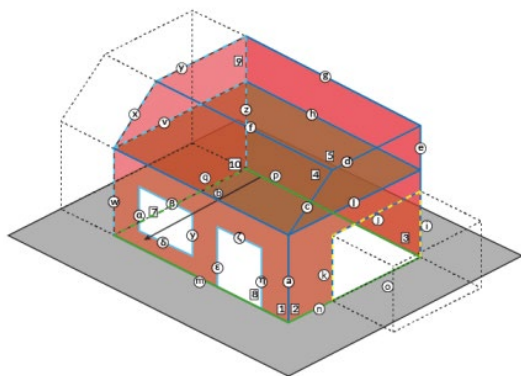
- Als de bewijslast (deels) onvolledig is, moet er teruggevallen worden op forfaitaire waarden. Dit zorgt er mogelijk voor dat niet meer wordt voldaan aan de BENG-eisen.

5.2.3 Lineaire koudebruggen (optioneel in de berekening)

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)				
lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
01 F- voorgevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
02 F-deur	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
03 F- kopgevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
05 langsgevel o.k. raam	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150

Wat is het?

Op de overgang tussen gevels en kozijnen, gevels onderling, gevels en dak etc. wordt extra energie verloren.



Afb. 8.29 Lineaire thermische bruggen tussen de scheidingsvlakken

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Al deze lengtes en bijbehorende transmissieverliezen (PSI-waardes) moeten worden beschreven en opgenomen in de berekening. Er zijn verschillende mogelijkheden.

Bewijs bij oplevering

Afhankelijk van de gebruikte methode, moet er qua bewijslast worden verzameld:

- Volgens NTA8800 kolom A
- Volgens NTA8800 kolom B
- Vrije invoer

BASIS VAN PSI-WAARDE	TYPE BEWIJS
NTA8800, bijlage I, tabel I.2	Geen
NTA8800, bijlage I, tabel I.1	Bouwkundige detailtekeningen
Vrije invoer	Bouwkundige detailtekeningen
	PSI-waarde berekening volgens NTA8800.

(evt) Referentiedetail SBR

Ontbreken bewijs

- Als de bewijslast (deels) onvolledig is, moet er teruggevallen worden op forfaitaire waarden. Dit zorgt er mogelijk voor dat niet meer wordt voldaan aan de BENG-eisen.

5.3 Indeling gebouw

5.3.1. Aantal rekenzones

Wat is het?

Alle ruimten met dezelfde installatie kenmerken vormen samen één rekenzone.

Definieer woning			
omschrijving	type woning	rekenzone	A _g [m²]
vrijstaande woning	vrijstaand plat dak	Woning	167,93

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Vrijwel altijd vorm een woning één rekenzone. Als de woning niet-gekoeld is en tijdens de bouw wordt besloten losse airco-units toe te passen, zal de rekenzone moeten worden gesplitst.

Bewijs bij oplevering

N.v.t. De EP adviseur kan dit tijdens de oplevering zelf constateren.

Ontbreken bewijs

Als afgeweken wordt van installatieconcept (door bijvoorbeeld losse airco's) kan dit (negatieve) consequenties hebben op de BENG-indicatoren.

5.3.2. Bouwwijze

Wat is het?

De manier waarop de draagconstructie van de woning is samengesteld, variërend van licht (volledig houtskeletbouw) tot zwaar (dragen metselwerk en massieve vloeren). Hoe zwaarder, hoe langer het duurt voordat de woning opwarmt en afkoelt.

De bouwwijze kan op 2 manieren in de BENG-berekening vermeld staan:
Standaard

Definieer rekenzones			
type zone	omschrijving	bouwwijze	n _{bouwlaag}
rekenzone	Woning	dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren	3

Volgens uitgebreide berekening

Definieer rekenzones				
type zone	omschrijving	bouwwijze	Cm; int; eff [J/K]	n _{bouwlaag}
rekenzone	Woning	volgens bijlage B	5.000.000	3

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Standaard

Standaard	Geen bewijslast, de EP-adviseur controleert dit bij oplevering en aan de hand van de tekeningen.
Uitgebreid	Er moet een berekening volgens bijlage B (NTA8800) worden gemaakt door de EP-adviseur.

Ontbreken bewijs

- Als de er gerekend is volgens bijlage B, maar deze berekening ontbreekt bij oplevering, zal de berekening worden aangepast naar de standaard manier.

5.3.3. Bouwlaag

Wat is het?

Definieer rekenzones				
type zone	omschrijving	bouwwijze	Cm; int; eff [J/K]	n _{bouwlaag}
rekenzone	Woning	volgens bijlage B	5.000.000	3

n_{bouwlaag} betreft het aantal verdiepingen van de rekenzone (de woning).

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Controle of aantal bouwlagen in berekening overeenkomt met de gerealiseerde woning.

Bewijs bij oplevering

Geen bewijslast vereist, tijdens opleverinspectie waarneembaar.

Ontbreken bewijs

Als dit foutief is ingevoerd, heeft het mogelijk een kleine consequentie voor de uitkomst.

5.3.4. Type woning

Wat is het?

Definieer woning			
omschrijving	type woning	rekenzone	A _g [m²]
vrijstaande woning	vrijstaand met kap	Woning	173,53

Er zijn 4 woningtypes (vrijstaand, 2-onder-1 kap, rijwoning hoek en rijwoning tussen) en diverse appartementposities in woongebouwen (hoek-onderste bouwlaag, midden-tussenverdieping etc.)

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Controleer of het juiste woningtype in de berekening is ingevoerd.

Bewijs bij oplevering

Geen bewijslast vereist, tijdens opleverinspectie waarneembaar.

Ontbreken bewijs

Als dit foutief is ingevoerd, heeft het mogelijk een kleine consequentie voor de uitkomst.

5.4 Constructies

5.4.1 Geometrie dichte constructies

Wat is het?

Per rekenzone (vaak de hele woning) worden alle dichte constructies, e.i.: vloeren, gevels en daken, hier weergegeven.

Voorgevel - buitenlucht, NW	49,82 m² - 90°	
Buitengevel stuc - R _c = 5,70		25,28
Buitengevel hout - R _c = 4,70		6,33

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

- Zijn de oppervlaktes juist?
De EP adviseur controleert of de juiste oppervlaktes van de dichte constructies zijn aangehouden. Hierbij wordt van binnenuit gemeten.

- Zijn de posities juist?
De EP-adviseur controleert of de juiste begrenzingen (kruipruimte, grond, buitenlucht) en oriëntaties (ZW, Z etc.) zijn aangehouden.

Als e.e.a. niet juist in de berekening is ingevoerd, wordt dit door de EP-adviseur bij oplevering gecorrigeerd.

Bewijs bij oplevering

- (revisie-)tekeningen en bezoek van de EP-adviseur op locatie

Ontbreken bewijs

N.v.t.

5.4.2 Geometrie transparante constructies

Wat is het?

De transparante constructies van een woning: ramen, panelen (in kozijn) en deuren.

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - vrijstaande woning - Woning						
transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt ggl;dif regeling zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NW - 49,82 m² - 90°						
Voorgevel 1a, aluminium / deur - U = 1,6 / g _{gl,n} = 0,00		1	2,39		geen zonwering	niet aanwezig
Voorgevel 1b aluminium / HR++ - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60		1	0,70	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

- Positie constructiedelen (boven/op mv, buitenlucht etc.)
 - Vermeld staat in welk dicht geveldeel te transparante constructies zich bevinden, e.e.a. wordt bij geometrie dichte constructies gecontroleerd. De EP-adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.
- Oppervlaktes (van binnenuit gemeten)
 - Afmeting van de kozijnen wordt van binnenuit gemeten. De EP-adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.
- Beschaduwing
 - Er zijn diverse manieren van beschaduen. De EP-adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening. Het plaatsen van een optionele aanbouw of dakkapel kan soms zorgen voor beschaduwing die in de eerste berekening nog niet was meegenomen.
- Zonwering
 - Alleen van binnenuit bedienbare zonwering wordt meegerekend. De EP-adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.
- Zomernachtventilatie
 - Om de koellast in de zomer te verminderen, is soms in het ontwerp uitgegaan van zomernachtventilatie. Dit realiseert men door middel van speciale kozijnen e.d. De EP-adviseur controleert of de praktijk overeenkomt met de berekening.

Bewijs bij oplevering

Bovenstaande parameters worden door de EP adviseur gecontroleerd op locatie en aan de hand van (revisie-)tekeningen.

Afwijkingen

Afwijkingen t.o.v. de berekeningen worden opnieuw doorgerekend t.b.v. de definitieve berekening.

5.4.3. Kenmerken vloerconstructie, kruipruimte en kelder

Wat is het?

De volgende onderdelen rondom vloer, kruipruimte en kelder:

Kenmerken vloerconstructie	
hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h)	0,03 m
Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder	
kruipruimteventilatie (ϵ)	0,0012 m ² /m
warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw})	Buitengevel hout - $R_c = 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$
warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer (R_{bi})	niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Aangetoond moet worden dat de waardes vanuit de BENG-berekening overeenkomen met de werkelijkheid. Voor kruipruimteventilatie moet aantal m² opening per lengte van de perimeter in het werk worden gemeten. Indien onbekend mag uitgegaan worden van forfaitair (0,0012m²/m)

Bewijs bij oplevering

Op locatie worden punt 1 t/m 3 door de EP adviseur gecontroleerd. Als de kruipruimte niet toegankelijk is en er toch bodemisolatie is toegepast, dient bewijslast via foto's en/of leverbonnen/facturen te worden overlegd.

Ontbreken bewijs/ Afwijkingen

Afwijkingen t.o.v. de berekeningen worden opnieuw doorgerekend t.b.v. de definitieve berekening.

5.4.4. Luchtdoorlatendheid

Wat is het?

Bij dit onderdeel worden de volgende onderdelen getoetst:

- Buitenwerkse hoogte: dit staat in relatie met de winddruk op het gebouw. Let op: het gaat hier om de totale hoogte van het gebouw, dus inclusief dakopstanden, maar zonder masten en schoorstenen. NB: Bij appartementen dient de totale hoogte van het woongebouw te worden opgegeven.

- Invoer infiltratie:
 - Geen meetwaarde infiltratie: in de berekening zijn geen eisen gesteld aan de luchtdichtheid van de woning.
 - Eigen $Q_{v;10}$ -waarde. Deze waarde laat zien hoeveel lucht er ontsnapt door kieren in de woning. Door hier een specifieke waarde in te vullen, zijn er eisen gesteld aan deze woning.
- Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht.
Hiermee wordt de rioolontluchting bedoelt. Het aantal leidingen moet worden opgegeven en ook of deze ontluuchtingsleidingen voor minimaal 90% van de lengte zijn geïsoleerd.

Infiltratie	
buitenwerkse gebouwhoogte	8,96 m
invoer infiltratie	geen meetwaarde voor infiltratie
Definieer infiltratie	
gebouw	$Q_{v;10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,98
Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	
invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht	verticale leidingen door thermische schil onbekend

Wat moet er bij oplevering worden aangetoond?

Aangetoond moet worden dat de waardes vanuit de BENG-berekening overeenkomen met de werkelijkheid. $Q_{v;10}$ -waarde: Dit bewijs wordt verkregen middels een blowerdoortest. In een project met meerdere woningen is het niet nodig om alle woningen te laten controleren. Zie toegevoegd kader onder deze paragraaf.

Om te voldoen aan deze waarde kunnen eventueel aanvullende maatregelen worden getroffen. Overleg met de opsteller van de berekening in hoeverre dit noodzakelijk is.

- toepassen van dubbele kierdichting in draaiende delen
- nastelbaar en kevelend hang- en sluitwerk
- het aan de buitenzijde (spouwzijde) afplakken van de naden tussen de bouwdelen
- het toepassen van schuimband tussen bouwelementen
- het kitten van naden aan de binnenzijde
- doorvoeren door vloer, gevel en dak luchtdicht afplakken

Bewijs bij oplevering

Bovenstaande parameters worden door de EP-adviseur gecontroleerd op locatie en aan de hand van (revisie-)tekeningen.

Ontbreken bewijs/ Afwijkingen

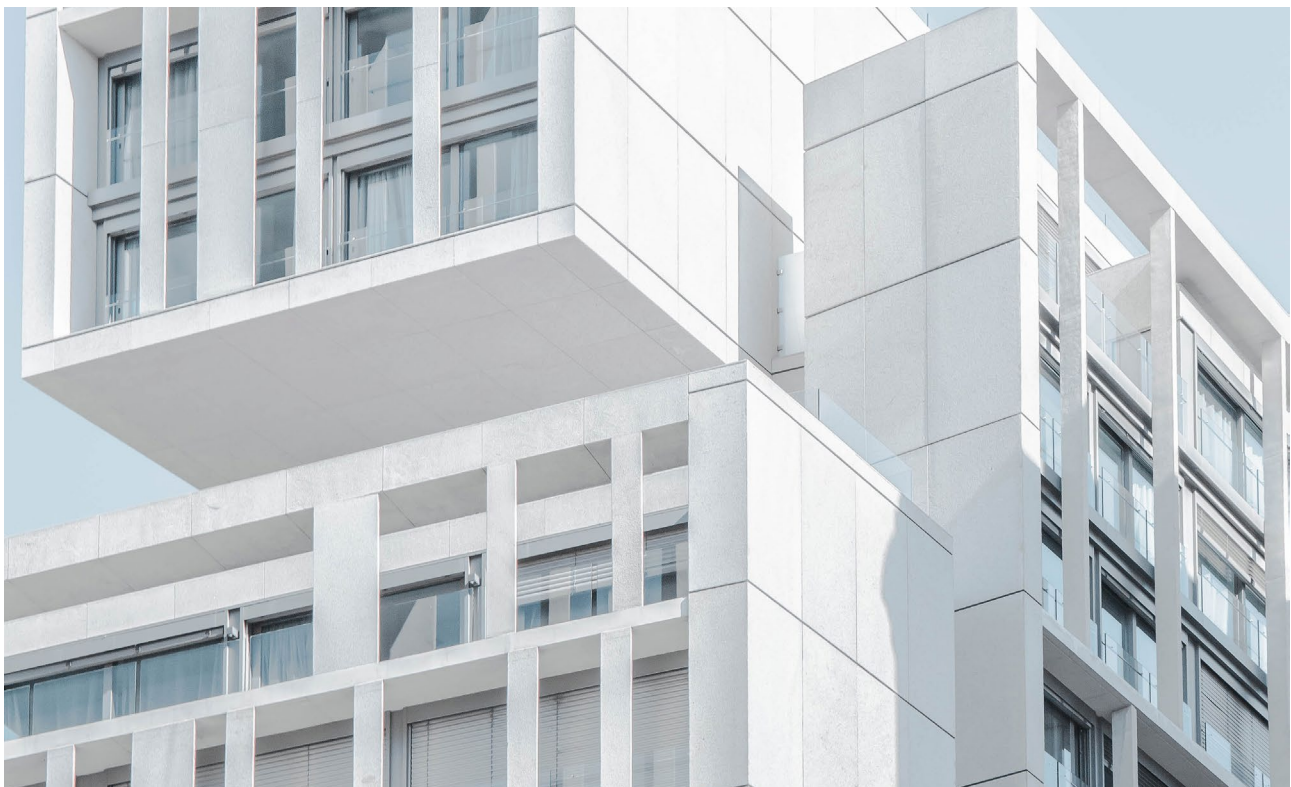
Als in de berekening is uitgegaan van een eigen $q_{v;10}$ -waarde, maar de onderbouwing via een blowerdoortest ontbreekt, zal voor de herberekening teruggevallen worden op forfaitaire waardes. Dit zal in veel gevallen een negatieve impact hebben op de BENG-indicatoren.

Blowerdoortesten in een bouwproject

- 10% van alle woningtypes moet worden getest
- kleine projecten t/m 35 woningen: 10% van alle woningen, mits ieder daktype aanwezig

Overzicht woningtypes t.b.v. blowerdoortest

EENGEZINSWONINGEN		APPARTEMENTEN	
1 vrijstaand	plat dak	1 hoekappartement	onderste bouwlaag
2 vrijstaand	schuin dak	2 hoekappartement	tussenverdieping
3 vrijstaand	plat/hellend dak	3 hoekappartement	onder dak
4 rijwoning hoek	plat dak	4 tussenappartement	onderste bouwlaag
5 rijwoning hoek	schuin dak	5 tussenappartement	tussenverdieping
6 rijwoning hoek	plat/hellend dak	6 tussenappartement	onder dak
7 rijwoning tussen	plat dak		
8 rijwoning tussen	schuin dak		
9 rijwoning tussen	plat/hellend dak		
10 2-onder-1-kap	plat dak		
11 2-onder-1-kap	schuin dak		
12 2-onder-1-kap	plat/hellend dak		



5.5 Verwarming

5.5.1 Opwekking

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Invoer opwekker	<i>Forfaitair</i> de keuze van de opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning nog niet bekend. Er zijn geen specifieke eisen aan de opwekker qua merk, type en rendement gesteld. <i>Productspecifiek</i> de keuze van opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning al bekend. Eigen waarde: De geplaatste opwekker moet voldoen aan de taakstellende waarde in de berekening.	De uiteindelijk geïnstalleerde opwekker wordt ingevoerd in de herberekening. Er zijn twee mogelijkheden: 1. Als hier een kwaliteitsverklaring is van BCRG wordt deze ook meegenomen. 2. Als hier geen kwaliteitsverklaring is van BCRG, wordt teruggevallen of forfaitaire invoer van de warmteopwekker.	
Functies van de opwekker	Als de opwekker zowel zorgt voor verwarming als voor tapwater, dan ook beiden hier invoeren.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Gemeenschappelijk/niet-gemeenschappelijk	Een <i>gemeenschappelijke opwekker</i> levert warmte aan ten minste 2 wooneenheden. <i>Warmtepomp</i> Bij plaatsing van een binnendeel van de warmtepomp in iedere woning is er geen sprake van een gemeenschappelijke installatie. <i>Externe warmtelevering</i> indien een afleverset in de woning aanwezig, dan is er sprake van individuele aflevering	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
EXTERNE WARMTELEVERING			
Regio warmtelevering (bij externe warmtelevering)	De regio waar externe warmte wordt geleverd dient ingevoerd te worden.		
Toestel/warmtelevering	Primair of secundair warmtenet. Individuele woningen zijn vrijwel altijd op het secundaire net aangesloten. Sommige woongebouwen op het primaire warmtenet.	De EP adviseur verifieert of de aansluiting op warmtenet daadwerkelijk tot stand is gebracht.	
WARMTEPOMP			
Bron warmtepomp	Daar waar de warmtepomp zijn energie uit haalt: Bodem – standaard brine gevuld: Een gesloten warmtewisselaar in de grond Buitenlucht: Een buitenunit bij (naast/op) de woning. Grondwater: WKO-systeem Ventilatie- en retourlucht: Er wordt gebruik gemaakt van het ventilatiesysteem in de woning.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
WARMTEPOMP			
Regeneratie bodem-bron	Eventuele koppeling met zonne-energie. (zonnecollectoren), ook bij vloerverwarming	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Toestel/ warmteleveringssysteem (tabel 9.28)	Als forfaitair: Voldoet aan tabel 9.28: De COP voldoet aan de waardes zoals hierin gesteld (tabel zie onder).	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
	Als productspecifiek: de warmtepomp die is voorgeschreven moet qua merk en type exact zo worden toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Overige waardes: warmtebehoefte, geleverde warmte, COP, energiefraction, hulpenergie	Volgen uit de keuze van merk en type warmtepomp.		

Tabel 9.28 — Minimale COP-waarden bepaald volgens NEN-EN 14511-2, onder de in deze normen vastgelegde testomstandigheden

Warmtepomptype	Beproevingconditie volgens hoofdstuk 4 van NEN-EN 14511-2		Minimale COP ^b volgens NEN-EN 14511-2 ^a
Bodem/water (brine/water)	T1 : (B0/W45) T2 : (B0/W35)		3,00 3,50
Grondwater/water (water/water)	T1 : (W10/W45) T2 : (W10/W35)		3,75 4,40
Buitenlucht/water (outside air/water)	T1: (A7(6)/W45) T2: (A7(6)/W35) T3: (A-7(-8)/W45)		2,75 2,85 1,90
waarin: A is lucht (air) als medium, met het temperatuurniveau van dit medium tijdens de test; (y) is lucht (air) als medium, met de natteboltemperatuur van dit medium tijdens de test; B is de bodem met brine als medium, met het temperatuurniveau van dit medium tijdens de test; W is water (grondwater) als medium, met het temperatuurniveau van dit medium tijdens de test; B0/W35 brine als opwekker, waarbij de intredetemperatuur aan de warmtepomp 0 °C bedraagt en water als afgiftemedium met een aanvoertemperatuur van 35 °C. ^a De volgens NEN-EN 14511-2 gemeten COP behoort boven de hier gegeven minimale COP te liggen. In de hier gegeven COP-waarden is een meetfout dan wel onnauwkeurigheid van 5 % reeds verdisconteerd. ^b COP geeft de verhouding tussen aangeleverde warmte en aandrijfvermogen, inclusief een deel van de bijdrage van bronpomp of -ventilator, conform de aanwijzingen in de desbetreffende norm.			

5.5.2 Distributie

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Type distributiesysteem	In nieuwbouwsituatie wordt tweepijpsstelsel vrijwel altijd toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Ontwerp aanvoertemperatuur	De aanvoertemperatuur van de opwekker naar het afgiftesysteem.	Deze temperatuur moet op de ontwerp-tekeningen van de installatie vermeld staan. Staat deze temperatuur niet op de tekening, dan wordt voor de herberekening teruggevallen op forfaitaire (hogere) temperaturen.	
Waterzijdige inregeling	Er zijn verschillende mogelijkheden waarop het systeem ingeregeld kan worden. Inregelen volgens NEN-EN 14336. Zie kader hieronder.	Om dit mee te mogen nemen in de herberekening dient de vorm van inregelen in het opleveringsrapport van de installateur te staan. Ontbreken gegevens van inregelen, dan wordt teruggevallen op "inregeling onbekend".	

BINNEN VERWARMDE ZONE

Invoer leidingen	De volgende keuzes zijn mogelijk: <i>Leidinggegevens onbekend:</i> de leidingisolatie en diameter van de leiding zijn forfaitair bepaald. Bij oplevering zal e.e.a. exact worden opgenomen. <i>Leidinggegevens bekend:</i> type en hoeveelheid leidingisolatie en de diameter van de verwarmingsleiding zijn opgegeven. <i>NB: voor individuele woningen is de leidinglengte van verwarmingsleidingen altijd forfaitair. In woongebouwen kan deze bepaald worden aan de hand van installatietekeningen.</i>	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	
Totale leidinglengte	Bij woongebouwen kan dit worden ingevuld bij oplevering. Tijdens aanvraag bouwvergunning is dit (vrijwel) altijd nog onbekend. Bij individuele woningen wordt leidinglengte forfaitair bepaald.	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	
Isolatie leidingen, kleppen en beugels	Keuze uit geïsoleerd en niet-geïsoleerd. in de praktijk van de woningbouw worden deze vrijwel nooit geïsoleerd, mede door lage temperatuur)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

BUITEN DE VERWARMDE ZONE

Invoer leidingen	De volgende keuzes zijn mogelijk: <i>Geen leidingen buiten de verwarmde zone:</i> Opwekker (binnendeel) staat in de woning (thermische zone). Leidingen buiten de verwarmde zone: Opwekker staat buiten de thermische zone (woning): bijv. in de garage of in een ruimte staat die niet tot de verwarmde zone behoort (kan een berging of bijkeuken zijn).	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	
------------------	--	---	--

Inregelen volgens NEN-EN 14336

Er is sprake van het waterzijdig inregelen (hydraulisch balanceren) van een installatie volgens NEN-EN 14336 als er een verklaring is opgesteld.

De volgende informatie staat in het rapport, verklaring of certificaat:

- Dat er is ingeregeld volgens NEN-EN 14336;
- De datum van afgifte of uitvoering;
- Uitvoerende partij (bedrijfsnaam, -logo en vestigingsadres). Deze organisatie is niet (onderdeel van de organisatie) van de opdrachtgever;
- Adres waarop de werkzaamheden zijn uitgevoerd;
- Welke installaties zijn ingeregeld: Verwarming, koeling of tapwater;
- Distributie of afgifte;
- Gehele gebouw of delen van het gebouw.

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
BUITEN DE VERWARMDE ZONE			
Totale leidinglengte	Voor aanvraag bouwvergunning zal e.e.a. vaak nog forfaitair zijn bepaald.	Bij oplevering zal de EP adviseur de situatie beoordelen en alles wat nu wel bekend is alsnog opnemen en meenemen in de berekening.	
Isolatie leidingen, kleppen en beugels	Type en dikte isolatie moeten volgens BENG-berekening worden aangebracht. Als 'onbekend' wordt aangegeven, dan mag e.e.a. door installateur worden bepaald.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
DISTRIBUTIEPOMP			
Gegevens distributiepomp	<i>Aanvullende distributiepomp niet aanwezig</i> <i>Pompvermogen & EEI onbekend:</i> Bij bouw-aanvraag (vrijwel altijd) nog onbekend. <i>Pompvermogen & EEI bekend:</i> Pompvermogen is het werkelijke vermogen van de circulatiepomp, niet het maximale vermogen dat vermeld staat op de pomp.	Het werkelijke vermogen en EEI worden bepaald aan de hand van installatiegegevens/tekeningen van de installateur. Dit wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden. Indien bovenstaande onbekend, wordt teruggevallen op forfaitaire waarden.	
Aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem	Aantal bouwlagen rekenzone/woning die verwarmd worden. Een onverwarmde zolder telt niet mee.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Warmtemeter in de distributieleiding (externe warmtelevering)	Alleen aanwezig (vaak) als gebruik wordt gemaakt van externe warmtelevering (stadsverwarming)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
AFGIFTE			
Type afgiftesysteem	<i>Oppervlakteverwarming (vloer- of wandverwarming)</i> <i>luchtverwarming (airco-units)</i> <i>stralingsverwarming (radiatoren)</i>	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Vertrekhoogte	De maximale hoogte van woonkamer	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
AFGIFTE			
Type oppervlakteverwarming (bij oppervlakteverwarming)	Als bekend, dan hier ook ingevuld, anders 'onbekend'	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Isolatie oppervlakteverwarming	Betreft de isolatie OP de b.g. vloer en ONDER de vloerverwarmingsleidingen: dus niet de isolatie aan de onderzijde van de vloer: let op, e.e.a. moet volgens Tabel 9.17 zijn geïsoleerd.	Bewijslast in de vorm van details + foto's zijn nodig om isolatie onder de vloerverwarming te onderbouwen: De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Type Ruimtetemperatuurregeling	Gecertificeerd (zie kader) Forfaitair Onbekend	Om dit mee te mogen nemen in de herberekening dient de vorm van inregelen in het opleveringsrapport van de installateur te staan. Ontbreken gegevens van inregelen, dan wordt teruggevalen op "forfaitair".	
Ruimtetemperatuurregeling	Diverse mogelijkheden: hoofdvertrek, per ruimte etc.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden. Let op: Als er sprake is van een adaptieve regeling, zal e.e.a. uit installatieschema moeten worden aangetoond.	
Ventilatoren voor afgifte	Als er gebruik wordt gemaakt van binnenunits (airco's) voor verwarming, moet voor iedere airco 1 ventilator worden aangegeven.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	

Tabel 9.17 Eisen gesteld aan isolatie bij oppervlakteverwarming (NEN-EN 1264) [DETAIL]				
Positie afgiftesysteem	Eis A (eis uit NEN-EN 1264)		Eis B (100% beter dan eis in NEN-EN 1264)	
	Eis	Minimale isolatiedikte bij toepassing van Polystyreen $\rho = 0,04$ W/m·K	Eis	Minimale isolatiedikte bij toepassing van Polystyreen $\rho = 0,04$ W/m·K
Betonkernactivering/vloerverwarming: boven een onderliggende verwarmde ruimte	R 0,75 m ² ·K/W	3,0 cm	R 1,50 m ² ·K/W	6,0 cm
Wandverwarming: bij een naastliggende verwarmde ruimte				
Plafondverwarming: onder een bovenliggende verwarmde ruimte				
Betonkernactivering/vloerverwarming: boven een onderliggende, niet verwarmde ruimte (bijv. kruipruimte, bergingen of direct op de bodem)	R 1,25 m ² ·K/W	5,0 cm	R 2,50 m ² ·K/W	10 cm
Wandverwarming: bij een naastliggende, niet verwarmde ruimte (bijv. naastliggende bergingen)				
Plafondverwarming: onder een bovenliggende, niet verwarmde ruimte (bijv. een bovenliggende berging)				
Betonkernactivering/vloerverwarming: boven de buitenlucht	R 2,00	8,0 cm	R 4,00	16,0 cm

Julian van der Veer - julian@borgch.nl, licentie windex-9077280b-1f04-470e-a9ae-4ed03df1dd8e

50 open.iss0.nl
eten, beter bouwen

Wandverwarming: In een constructie grenzend aan buitenlucht	m ² ·K/W		m ² ·K/W	
Plafondverwarming: In een constructie grenzend aan buitenlucht				



5.6 Tapwater

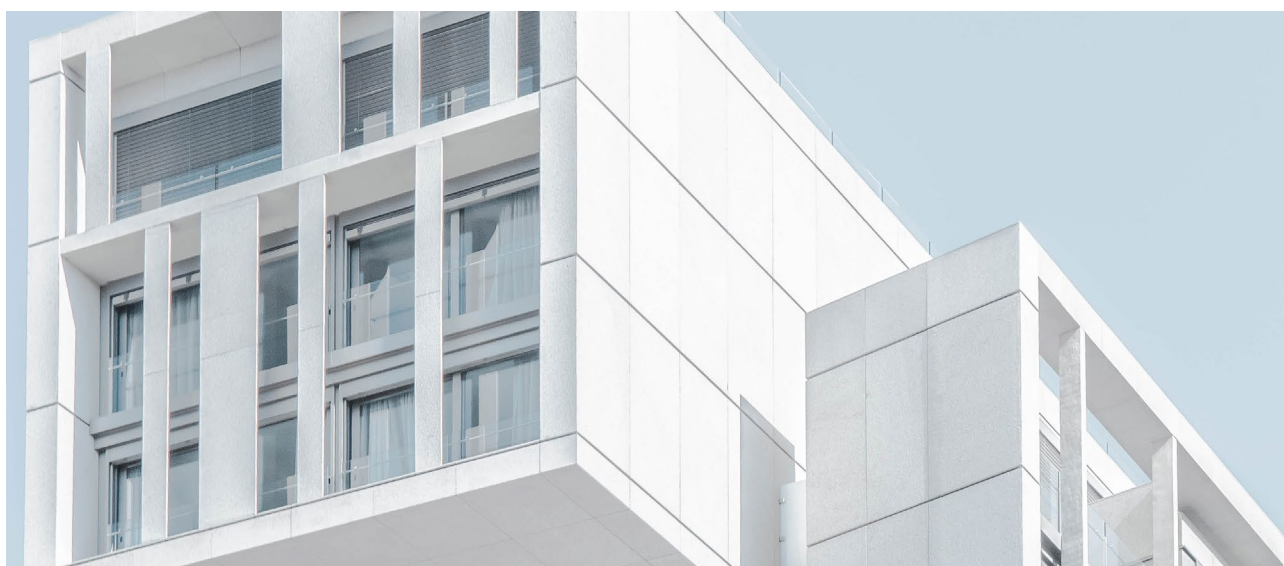
5.6.2 Tapwater opwekker

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Type opwekker	Bron van opwekking warm tapwater	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Invoer opwekker	<i>Forfaitair</i> de keuze van de opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning nog niet bekend. Er zijn geen specifieke eisen aan de opwekker qua merk, type en rendement gesteld. <i>Productspecifiek</i> de keuze van opwekker is tijdens aanvraag bouwvergunning al bekend. <i>Eigen waarde</i> De geplaatste opwekker moet voldoen aan de taakstellende waarde in de berekening.	De uiteindelijk geïnstalleerde opwekker wordt ingevoerd in de herberekening. Er zijn twee mogelijkheden: 1. Als hier een kwaliteitsverklaring is van BCRG wordt deze ook meegenomen. 2. Als hier geen kwaliteitsverklaring is van BCRG, wordt teruggevallen of forfaitaire invoer van de warmteopwekker.	
Indirect verwarmde warm watervoorraadvat(en)	Wel of niet geïntegreerd: Als warmtepomp en voorraadvat zich in 1 unit bevinden, is het geïntegreerd. Echter ook andere systemen kunnen geïntegreerd zijn, ook als vat naast de opwekker staat.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Gemeenschappelijk/niet-gemeenschappelijk	Een <i>gemeenschappelijke opwekker</i> levert warmte aan ten minste 2 wooneenheden. <i>Warmtepomp</i> Bij plaatsing van een binnendeel van de warmtepomp in iedere woning is er geen sprake van een gemeenschappelijke installatie. <i>Externe warmtelevering</i> Als afleverset in de woning, is er sprake van individuele aflevering.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
Functies van de opwekker	Als de opwekker zowel zorgt voor verwarming als voor tapwater, dan ook beiden hier invoeren.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.	
EXTERNE WARMTELEVERING			
Regio warmtelevering (bij externe warmtelevering)	De regio waar externe warmte wordt geleverd dient ingevoerd te worden.		
Toestel/warmtelevering	Primair of secundair warmtenet. Individuele woningen zijn vrijwel altijd op het secundaire net aangesloten. Sommige woongebouwen op het primaire warmtenet.	De EP adviseur verifieert of de aansluiting op warmtenet daadwerkelijk tot stand is gebracht.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
WARMTEPOMP		
Bron warmtepomp	Daar waar de warmtepomp zijn energie uit haalt: Bodem – standaard brine gevuld: Een gesloten warmtewisselaar in de grond Buitenlucht: Een buitenunit bij (naast/op) de woning. Grondwater: WKO-systeem Ventilatiereurlucht: Er wordt gebruik gemaakt van het ventilatiesysteem in de woning.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Regeneratie bodembron	Eventuele koppeling met zonne-energie. (zonnecollectoren)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Toestel/ warmteleveringssysteem (tabel 9.28)	Als forfaitair: Voldoet aan tabel 9.28: De COP voldoet aan de waardes zoals hierin gesteld (tabel zie onder).	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
	Als productspecifiek: de warmtepomp die is voorgeschreven moet qua merk en type exact zo worden toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Overige waardes: warmtebehoefte, geleverde warmte, COP, energiefraction, hulpenergie	Volgen uit de keuze van merk en type warmtepomp.	

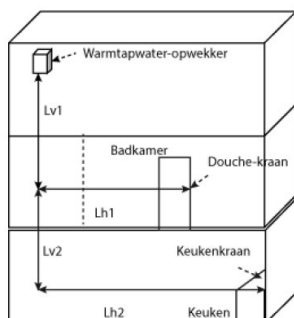
5.6.3 Tapwater distributie

Circulatieleiding	Wel of niet aanwezig. Alleen in woongebouwen of zeer grote woningen wordt dit wel toegepast.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
-------------------	--	---

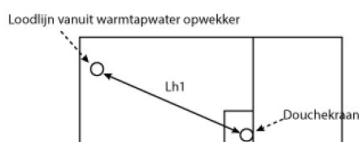


5.6.4 Tapwater afgifte

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
AFGIFTE		
Gemiddelde lengte naar badruimte	Het gaat hier om de <i>kortste afstand horizontaal + kortste afstand verticaal</i> , volgens onderstaande afbeelding. Voor individuele woningen wordt de werkelijke leidinglengte NIET opgenomen. Specifiek gaat het hier om de afstand tussen opwekker en douche of bad, dus niet de wastafels. In plaats van de langste leidinglengte, mag ook de <i>gemiddelde leidinglengte</i> tussen opwekker en badkamers/douche worden aangehouden.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Gemiddelde lengte naar aanrecht	Het gaat hier om de <i>kortste afstand horizontaal + kortste afstand verticaal</i> , volgens onderstaande afbeelding. Voor individuele woningen wordt de werkelijke leidinglengte NIET opgenomen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Inwendige diameter naar aanrecht	Een kleinere diameter geeft minder verbruik en sneller beschikbaar zijn van warm tapwater. let op: INwendige diameter: Bij koperen leidingen. Is dat uitwendige diameter - 2mm, bij flexibele leidingen Is dat uitwendige diameter - 4mm	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.



Afb. 13.10 Doorsnede vooraanzicht



Afb. 13.11 Bovenaanzicht eerste verdieping met badkamer



5.7 Ventilatie

5.7.2 Type ventilatiesysteem

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
AFGIFTE			
Ventilatiesysteem	Er zijn verschillende ventilatiesystemen: A t/m E. Achter de letter staat korte weergave van het type systeem dat toegepast moet worden in de woning.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Invoer ventilatiesysteem	<i>Productspecifiek</i> Er is in ontwerpfase al gekozen voor een specifiek type en merk. <i>Forfaitair</i> Er is geen specifiek type gekozen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Systeemvariant	Bij productspecifiek staat hier merk en gekozen type. <i>Belangrijk is de toevoeging</i> , bijv. CO ₂ sensoren in wk en hslpk. Deze sensoren moeten ook precies zo worden gerealiseerd om de waardes die bij deze keuze horen ook tijdens oplevering te handhaven. Let op: vaak worden bij de gestuurde C-systemen eisen gesteld aan de ventilatieroosters in de woning. Omdat dit in het werk soms moeilijk te achterhalen is, moeten facturen/leverbonnen van deze roosters worden overleg.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden. Als echter de volgende specificaties niet aangetoond kunnen worden: - Type ventilatieroosters - CO₂ metingen Kan de productspecifieke keuze bij oplevering mogelijk niet worden gehandhaafd en wordt teruggevallen op forfaitaire waardes.	
Variant	Hier staat de variant, zoals hierboven weergegeven, in de lettercodes: C.4c bijvoorbeeld. Zie tabel hieronder voor alle mogelijke combinaties	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Fctrl	Een correctiefactor, deze volgt uit gekozen type.		

Tabel 11.2 Eigenschappen van de subsystemen voor ventilatie in woningen

Systeemtype	Toevoer luchtdruk gestuurd	WTW	CO ₂ -meting	CO ₂ -sturing	Tijdsturing	Zonering ¹⁾
A.1						
A.2a	p 1 Pa					
A.2b	1 Pa < p 5 Pa					
A.2c	5 Pa < p 10 Pa					
B.1						
B.2					Toevoer	
B.3			Per ruimte	Toevoer		X
C.1						
C.2a	p 1 Pa					
C.2b	1 Pa < p 5 Pa					
C.2c	5 Pa < p 10 Pa					

C.3a					Afvoer	
C.3b	p 1 Pa				Afvoer	
C.3c					Toevoer	
C.4a	p 1 Pa		Wk	Afvoer		
C.4b	p 1 Pa		Wk, Hsk	Toe- en afvoer		
C.4c	p 1 Pa		Wk, Hsk	Afvoer		
C.5a	p 1 Pa		Wk, Hsk	Afvoer		X
C.5b ²⁾	p 1 Pa		Wk, Hsk	Afvoer		X
D.1						
D.2		Centraal				
D.3		Centraal	Wk	Toe- of afvoer		
D.4a		Optioneel ³⁾			X	
D.4b		Optioneel ³⁾			X	X
D.5a		Optioneel ³⁾	Wk, Hsk	Toe- of afvoer		X
D.5b		Decentraal	Wk, Hsk	Wk, Hsk		X
D.5c		Centraal	Wk, Hsk	Toe- of afvoer		
E.1		Decentraal		X		
1) In woongebouwen is alleen sprake van zonering als woon- en slaapkamer niet in dezelfde zone liggen. 2) In systeem C.5b heeft iedere verblijfsruimte afvoerpunten. Bij C.5a is dat niet het geval. 3) Optioneel = deze systemen kunnen met of zonder WTW worden uitgevoerd. Afkortingen: Wk = woonkamer, Hsk = hoofdslaapkamer						

5.7.2 Warmteterugwinning

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
WARMTETERUGWINNING		
Rendement warmteterugwinning	Als eerder gekozen voor productspecifiek: e.e.a. volgt uit keuze type ventilatie-unit Als eerder gekozen voor forfaitair: keuze uit diverse type systemen of handmatige invoer: WTW-rendement volgens EN13141. Het te plaatsen type dient hieraan te voldoen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.
Bypass & Bypassaandeel	WTW-Units in nieuwbouwwoningen hebben standaard een Bypass vanaf 2010	
Koude terugwinning via WTW	Er is sprake van koudeterugwinning als de WTW is uitgevoerd met 100% bypass. Daarnaast moet de WTW voldoen aan de volgende voorwaarden: • Automatische sturing ventilatiesysteem afhankelijk van binnen- én buitentemperatuur. Dit kan middels buitenvoeler of via internetverbinding weerstation • Inschakeling bypass als binnentemperatuur lager dan actuele buitentemperatuur • Koudeterugwinning is opgenomen in verklaring BCRG	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.
Toevoerkanaal van buiten naar WTW-enge en/of isolatie	E.e.a. moet gerealiseerd worden zoals hier vermeld. De lengte van toevoerkanaal naar WTW en de dikte/type isolatie van dit kanaal moet worden ingevoerd.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.

5.7.3 Ventilatoren

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
VENTILATOREN			
Voorverwarming natuurlijke toevoer	Ingeblazen lucht via de ventilatieroosters wordt voorverwarmd, dit is niet gebruikelijk in de woningbouw.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Aantal ventilatie-units	Aantal ventilatie-units	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Ventilatorvermogen	Het nominale vermogen is afhankelijk van het ventilatiedebiet.	Waarde van de ventilatieberekening zal overgenomen worden door EP-adviseur. Als deze ontbreekt, wordt gebruik gemaakt van herberekening met forfaitaire waarden.	
Ventilatiedebieten	Als hier een waarde is opgegeven, zal deze onderbouwd moeten worden door een ventilatieberekening.	Waarde van de ventilatieberekening zal overgenomen worden door EP-adviseur. Als deze ontbreekt, wordt gebruik gemaakt van herberekening met forfaitaire waarden.	
DISTRIBUTIE & REGELINGEN			
Luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	Deze luchtdichtheidsklasse dient onderbouwd te worden met verklaring van de installateur. (LUKA A, B, C of D)	De werkelijke situatie wordt op basis van verklaring van installateur meegenomen in de herberekening door de EP-adviseur. Als deze verklaring ontbreekt, wordt gebruik gemaakt van forfaitaire waarden.	
Ventilatiesysteem – passieve koeling	Deze mogelijkheid mag alleen worden meegenomen als er een kwaliteitsverklaring volgens BCRG-beschikbaar is.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	

5.8 Koeling

5.8.2 Koeling opwekker

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs	
Type opwekker	Compressiekoelmachine – elektrisch: dit betreft een warmtepomp met als bron: buitenlucht Koudeopslag grondwater: er wordt gebruik gemaakt van koudeopslag (WKO) via een aquifer in de bodem. Vaak met een warmtepomp in het systeem ertussen. Koudeopslag bodem: dit betreft een warmtepomp met als bron: brine/bodem.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	
Invoer opwekker	Forfaitair, eigen waardes of productspecifiek. Eigen waardes of productspecifiek moet bij oplevering worden aangetoond/onderbouwd middels een verklaring via BCRG.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP-adviseur aangehouden.	

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
(Niet-)gemeenschappelijke installatie	Een gemeenschappelijke opwekker levert minstens koude aan 2 wooneenheden. Warmtepomp: Bij plaatsing van binnenunits in iedere woning, is er geen sprake van een gemeenschappelijke installatie. Externe warmtelevering: Als afleverset in de woning, is er sprake van individuele aflevering.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Koudebehoefte, geleverde koude, energiefractie, hulpenergie	Deze volgen uit de (forfaitaire) keuze van het systeem. E.e.a. hoeft niet gecontroleerd te worden bij oplevering.	Geen controle nodig
EER (Energy Efficiency Ratio)	Verhouden tussen de koelingscapaciteit en de hoeveelheid verbruikte energie. Deze volgt uit de (forfaitaire) keuze van het systeem. Forfaitair is de EER bij compressiekoeling 3.00.	Geen controle nodig

5.8.3 Koeling distributie

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
Verdampersysteem	Keuze uit diverse verdampersystemen: - Watergedragen distributiesysteem duidt veelal op vloerkoeling - Directe expansie in de ruimte: airco's in iedere ruimte - Directe expansie in de luchtbehandelingskast, komt vrijwel niet voor bij woningen	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Ontwerptemperatuur	Bij watergedragen distributiesystemen is 17-21 graden het uitgangspunt en hoeft niet gecontroleerd te worden. Andere waardes graag onderbouwen.	
Waterzijdige inregeling	Inregelen volgens NEN-EN 14336. Zie kader bij 'verwarmen'.	Om dit mee te mogen nemen in de herberekening dient de vorm van inregelen in het opleveringsrapport van de installateur te staan. Ontbreken gegevens van inregelen, dan wordt teruggevallen op "inregeling onbekend".

BINNEN GEKOELDE ZONE		
Invoer leidingen	De leidinglengte hoeft niet gecontroleerd te worden, maar volgt automatisch vanuit oppervlakte van de rekenzone.	
	Isolatie leidingen: wel of niet geïsoleerd en als verderop aangegeven: dikte en type isolatie.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
	Isolatie kleppen en beugels: wel of niet geïsoleerd	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Distributiepomp - invoer	Het werkelijke vermogen (ingeregeld, vermeld op installatietekeningen, dus niet het vermogen dat op de pomp staat) invoeren en de EEI (vermeld op de pomp)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Aantal bouwlagen van het koelsysteem	Aantal gekoelde bouwlagen in de rekenzone	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Warmtemeter in de distributieleiding	Deze is vaak aanwezig in geval van externe koudelevering.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.

Inregelen volgens NEN-EN 14336

Er is sprake van het waterzijdig inregelen (hydraulisch balanceren) van een installatie volgens NEN-EN 14336 als er een verklaring is opgesteld.

De volgende informatie staat in het rapport, verklaring of certificaat:

- Dat er is ingeregeld volgens NEN-EN 14336;
- De datum van afgifte of uitvoering;
- Uitvoerende partij (bedrijfsnaam, -logo en vestigingsadres). Deze organisatie is niet (onderdeel van de organisatie) van de opdrachtgever;
- Adres waarop de werkzaamheden zijn uitgevoerd;
- Welke installaties zijn ingeregeld: Verwarming, koeling of tapwater;
- Distributie of afgifte;
- Gehele gebouw of delen van het gebouw.

5.8.4 Koeling afgifte

Onderwerp	Wat is het?	Wat aangetoond & bewijs
Type afgiftesysteem	Keuze uit diverse systemen: • Vloerkoeling (vloerverwarming met koeling in de zomer) • Binnenunits (muur of plafond)	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.
Ruimteregeling	Forfaitair of onder certificatie. Zie kader: temperatuurregeling bij verwarming	Als regelsysteem onder certificatie valt, dient bewijslast hiervoor aangeleverd te worden.
Type regeling	Keuze uit diverse regelingen Regeling in hoofdvertrek Automatische temperatuurregeling per ruimte + met handmatig overrulen (aan/uit) + adaptieve regeling	In geval van adaptieve regeling dient bewijslast hiervoor aangeleverd te worden.
Temperatuurcorrectie	Wordt automatisch ingevuld	
Ventilatoren	Als er wordt gekoeld met binnenunits (air-co's) dient voor iedere unit een ventilator te worden opgenomen.	De werkelijke situatie wordt in de herberekening door de EP adviseur aangehouden.

5.9 PV(T) systemen

Type systeem	Keuze uit PV-systeem (zonnepanelen) en PVT-systeem (combinatie van zonnepaneel en zonneboiler)
Wp/paneel	Als hier een Wattpiekvermogen is opgegeven, dienen de panelen die gelegd zijn hieraan te voldoen én in bezit te zijn van een kwaliteitsverklaring van bcrq.nl
Gemiddelde veroudering/jaar	0,50% jaar, wordt automatisch aangevuld bij invoer type paneel
Aantal panelen	Aantal geplaatste panelen met navolgende specificaties
Oriëntatie	Oriëntatie: 8 oriëntaties
Hellingshoek	Als op schuine dak: hellingshoek is gelijk aan dakhelling. Op plat dak nameten, varieert tussen 10 en 20 graden.
Ventilatie	Indak-systeem: geen ventilatie Montage op hellend dak: matig geventileerd Montage op plat dak: sterk geventileerd
Beschaduwing	Belemmeringen van eigen perceel kunnen zorgen voor (zij-)belemmering.

6. RESULTAAT → ENERGIEPRESTATIE

Onder aan de BENG-berekening staan deze gegevens, die de BENG-indicatoren weergeven:

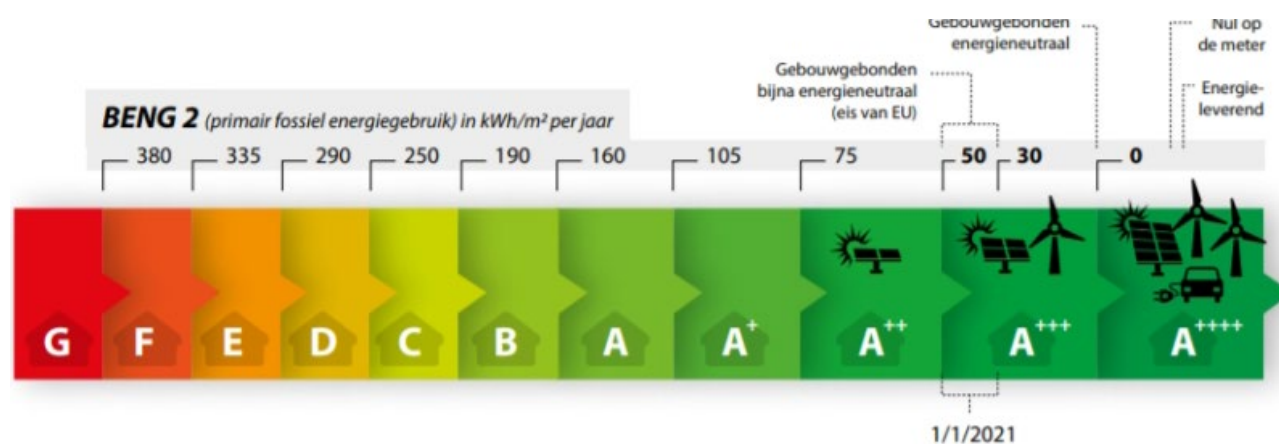
Energieprestatie				
indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wH+C,nd,ventsys=C1}$	88,25 kWh/m ²	86,71 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wPTot}	30,00 kWh/m ²	-5,11 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	104,5 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		116,85	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A++++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		62,93 kWh/m ²	

BENG1: is de Energiebehoefte: De energiezuinigheid van de woning exclusief installaties.

BENG2: Primaire fossiele energie: Behoefte aan fossiele energie in de woning en de basis van het energielabel (zie onder)

BENG3: Aandeel hernieuwbare energie

Temperatuuroverschrijving $TO_{juli,max}$: De dimensie loze factor die aangeeft of een woning oververhit kan raken. Als koeling aanwezig is het resultaat altijd 0,00. De woning voldoet dan altijd.



Praktisch: de woning moet voor BENG2 voldoen aan de eis van max. 30 kWh/m²/jaar. Hieruit volgt een Energielabel A+++. Als echter de BENG2 niet wordt gehaald, kan de woning alsnog een A+++ label verkrijgen, tenzij BENG2 boven de 50 kWh/m²/jaar komt.

OVERZICHT BEWIJSLAST NIEUWBOUW WONINGEN

Te verzamelen tijdens het bouwproces volgens voorschriften ISSO 82.1

Versie 1.0 september 2021

1. Omvang

Onderstaand fotobewijs dient verzameld te worden tijdens het bouwproces, voor iedere woning. In een project met meerdere woningen, dienen onderstaande bewijzen per woningtype te worden aangeleverd.

Een woningtype volgens ISSO

Eengezinswoning (grondgebonden woning):

- Vrijstaande woning
- Twee-onder-een-kap
- Hoekwoning
- Rijwoning niet op een hoek (tussenwoning)

Woningen in een woongebouw:

- Appartement tussen-midden
- Appartement tussen vloer
- Appartement tussen dak
- Appartement tussen dak vloer
- Appartement hoek midden
- Appartement hoek vloer
- Appartement dak
- Appartement dak vloer

2. Aanleveren fotodossier

Fotobewijs dient voor BengCert overzichtelijk aangeleverd te worden, op de volgende wijze, nummering conform overzicht:

- ▼  Fotobewijs Proefwoning
 - ▼  A Fundering & begane grondvloer
 -  01 geleverde systeemvloeren
 -  02 bodemisolatie kruipruimte
 -  03 vloerverwarming
 -  04 overzicht isolatieplaten
 -  05 aansluiting isolatieplaten
 -  06 etiket geleverde vloerisolatie
 -  B Gevels, kozijnen en beglazing
 -  C Verdiepingsvloeren
 -  D Daken

3. Controle dossiervorming

Op uw verzoek kunnen wij tijdens de bouw controleren of het dossier goed wordt opgebouwd.

BESTEL HIER UW CONTROLE OP UW FOTODOSSIER
OF PLAN EEN OVERLEG MOMENT IN

Adres

Archimedesstraat 12
3316AB te Dordrecht

Telefoon

078 - 63 93 774

E-mail

info@bengcert.nl

Online

bengcert.nl

4. Fotodossier



Foto



Document

Fase: Fundering & begane grondvloer

BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
SYSTEEMVLOEREN					
1			Geleverde systeemvloeren	Alle systeemvloeren	- Leverbon/factuur met type en aantal vloerelementen, projectomschrijving en afleveradres - KOMO-certificaat of fabrieksgarantie leverancier
2		Kruipruimte	Bodemisolatie kruipruimte (indien van toepassing)	Alle systeemvloeren	Foto waarop zichtbaar: dikte isolatie rolmaat ernaast & foto met overzicht isolatie in de kruipruimte.
3		Vloerverwarming	Isolatie direct onder vloerverwarmingsleidingen	Indien aanwezig	Foto waarop zichtbaar: dikte isolatie rolmaat ernaast.
IN HET WERK GESTORTE VLOEREN					
4		B.g. vloer	Overzicht vloerisolatie	In het werk gestorte vloer	Foto waarop zichtbaar: Overzicht aangebrachte isolatieplaten waarop betonvloer wordt aangebracht
5			Aansluiting vloerisolatie	In het werk gestorte vloer	4 foto's met aansluiting van isolatieplaten op elkaar 1 foto van aansluiting isolatieplaten op funderingsbalk
6	 	B.g. vloer	Etiket geleverde vloerisolatie	In het werk gestorte vloer	Foto waarop zichtbaar: Merk, type en dikte & adres of leverbon

Fase: Gevels, kozijnen en beglazing

BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
STANDAARD GEVEL					
1		Gevelconstructie	Overzicht gevelisolatie	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: Overzichtsfoto aangebrachte gevelisolatie, e.e.a. moet herkenbaar zijn qua locatie en positie
2		Gevelconstructie	Type en merk en dikte isolatie	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: etiket met merk en dikte en type isolatie en/of leverbon
3		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op kozijn	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op kozijn
4		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op vloer	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op vloer
5		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie binnenspouw	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op binnenspouw
6		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op dak	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op dak
7		Gevelconstructie	Aansluiting isolatie op elkaar	niet prefab-gevel	Foto waarop zichtbaar: 4 x aansluiting isolatie onderling
KOZIJNEN					
8		Kozijnen	Kozijntype	Alle verschillende kozijnen	Leverbon met daarop merk/type van geleverde kozijnen, inclusief afleveradres.

Fase:		Gevels, kozijnen en beglazing			
BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
PREFAB GEVEL					
7		Gevel	Prefab Gevelconstructie	Alle prefab gevelconstructies	Leverbon/factuur me type en aantal gevelelementen , projectomschrijving en afleveradres
8		Gevel	Prefab Gevelconstructie	Alle prefab gevelconstructies	KOMO-certificaat of fabrieksgarantie leverancier

Fase:		Verdiepingsvloeren			
BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
1	 	Verdiepingsvloeren	Vloertypen	Alle verdiepingsvloeren	Foto waarop zichtbaar: alle vloertypen (breedplaat/kanaalplaat etc.) OF Leverbon waar type geleverde vloer vermeld
2		Verdiepingsvloeren	Overzicht vloerisolatie	Vloeren boven bergingen, garages of buiten of buiten	Foto waarop zichtbaar: Overzicht aangebrachte isolatieplaten waarop betonvloer wordt aangebracht
3		Verdiepingsvloeren	Aansluiting vloerisolatie	Vloeren boven bergingen, garages of buiten of buiten	• 4 foto's met aansluiting van isolatieplaten op elkaar • 1 foto van aansluiting isolatieplaten op gevel
4	 	Verdiepingsvloeren	Etiket geleverde vloerisolatie	Vloeren boven bergingen, garages of buiten of buiten	• Foto waarop zichtbaar: merk, type en dikte & adres of leverbon
5		Vloerverwarming	Vloerverwarming	Vloerverwarming, indien aanwezig	Foto waarop zichtbaar: leidingen vloerverwarming, incl. overzicht

Fase:		Daken			
BEWIJSLAST	ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type				
PLATTE DAKEN					
1	 	Dak	Type en merk isolatie	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: etiket met merk en type isolatie
2		Dak	Dikte isolatie	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: dikte isolatie (rolmaat ernaast) / leverbon
3		Dak	Aansluiting isolatie op gevel	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op gevel
4	 	Dak	Aansluiting isolatie op elkaar	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: 4 x aansluiting isolatie onderling
5		Dak	Aansluiting isolatie op dakkoepel/ lichtstraat	Platte daken	Foto waarop zichtbaar: 1 x aansluiting isolatie op dakraam

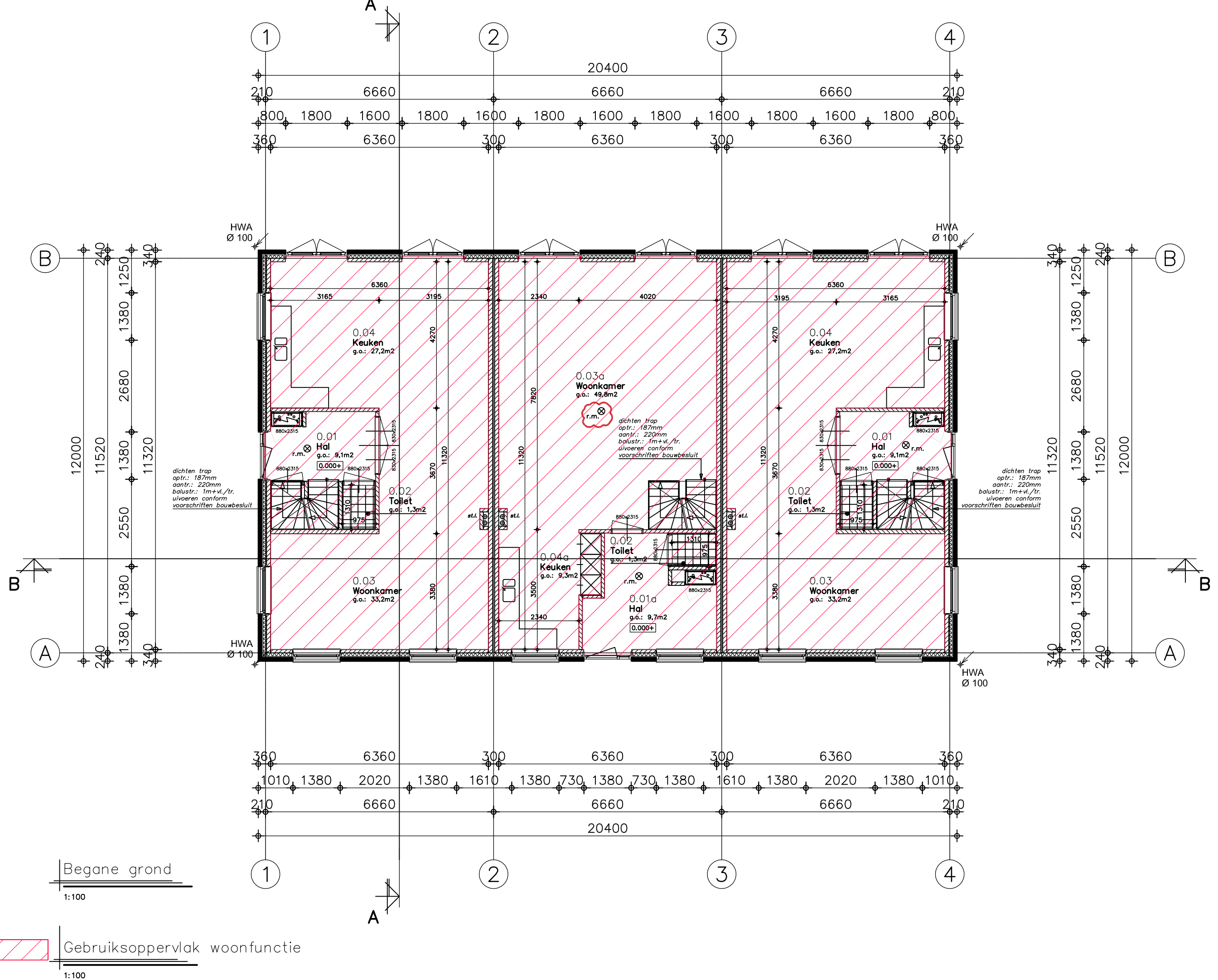
Fase:		Daken				
BEWIJSLAST		ONDERDEEL	INHOUD	VAN TOEPASSING OP	INHOUD BEWIJSLAST	CHECK
	type		OVERZICHTSFOTO	PLATTE DAKEN		
PREFAB DAKCONSTRUCTIES						
6		Dak	Prefab dak-constructie	Alle prefab kap-constructies	Leverbon/factuur met type en aantal dakelementen, projectomschrijving en afleveradres	
7		Dak	Prefab dak-constructie	Alle prefab kap-constructies	KOMO-certificaat of fabrieksgarantie leverancier	
PV-PANELEN						
8		PV-cellen	Type paneel	PV-systemen	Foto typeplaatje toegepast zonnepaneel	

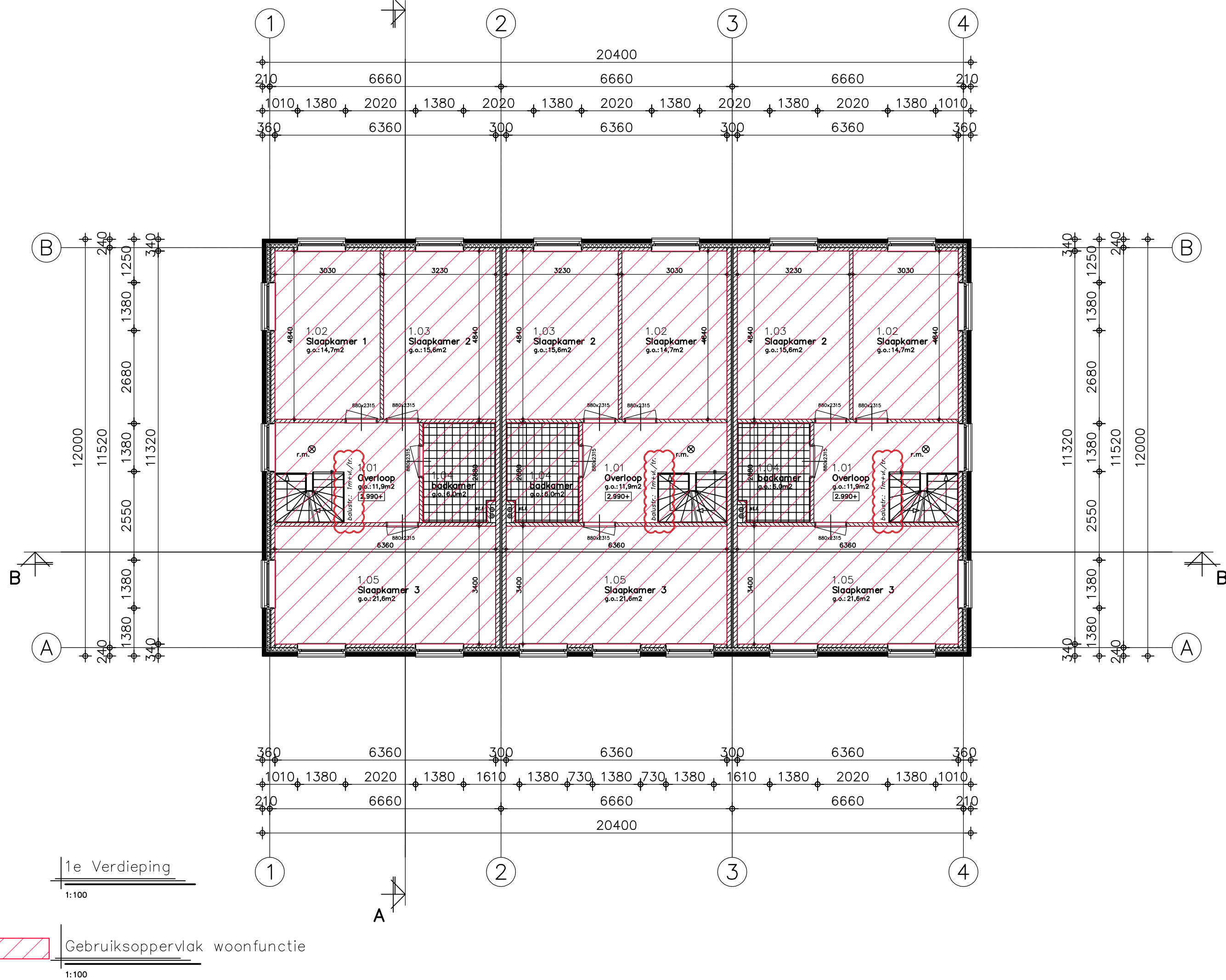
5. OVERIGE AANDACHTS-PUNTEN

Bewijslast per constructieonderdeel verzamelen, dus aparte map voor 2 verschillende type gevels

Aan dit overzicht kunnen geen rechten worden ontleend:
de ISSO82.1/75.1 blijft te allen tijd leidend

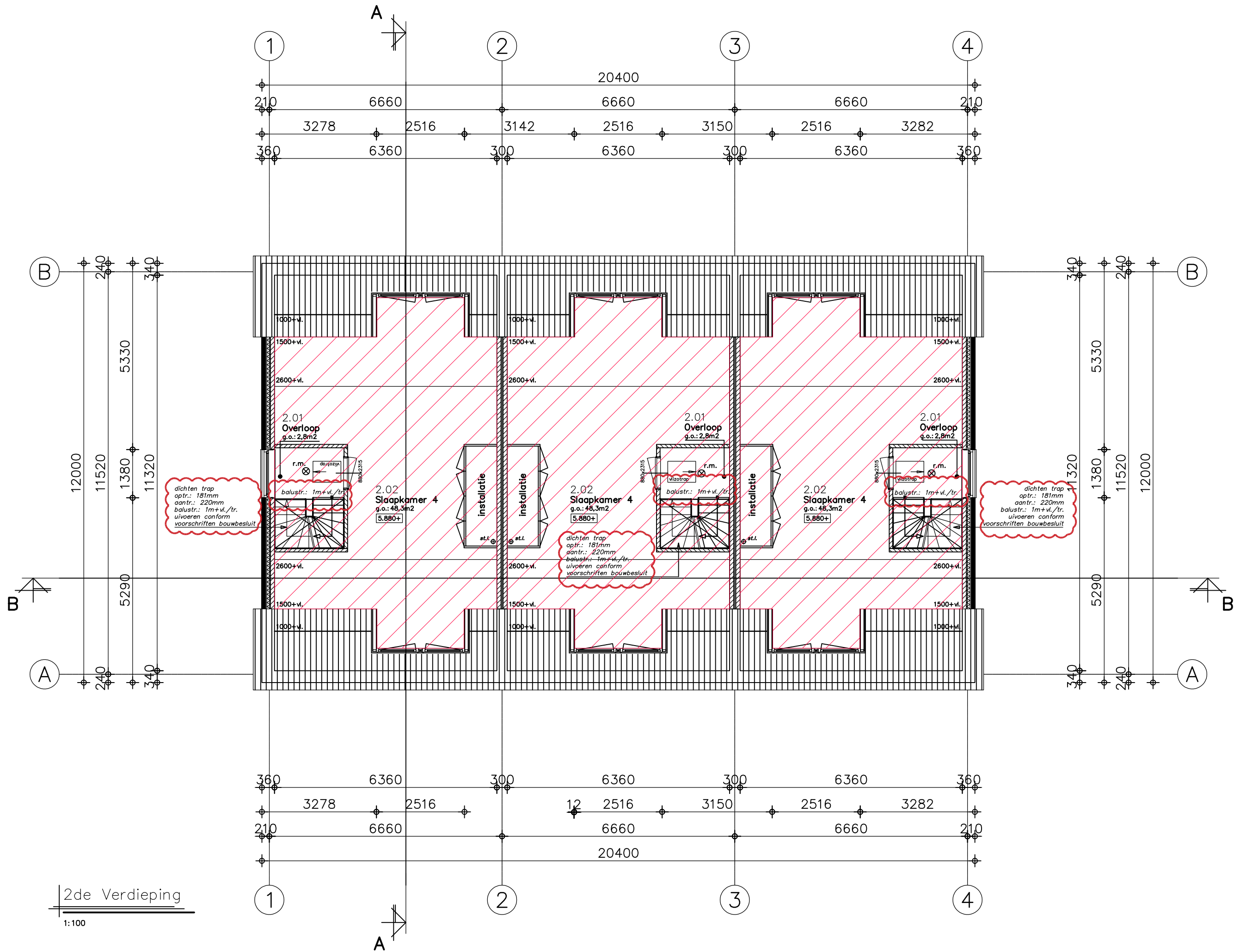
BESTEL HIER EEN OPLEVERCONTROLE/ENERGIELABEL

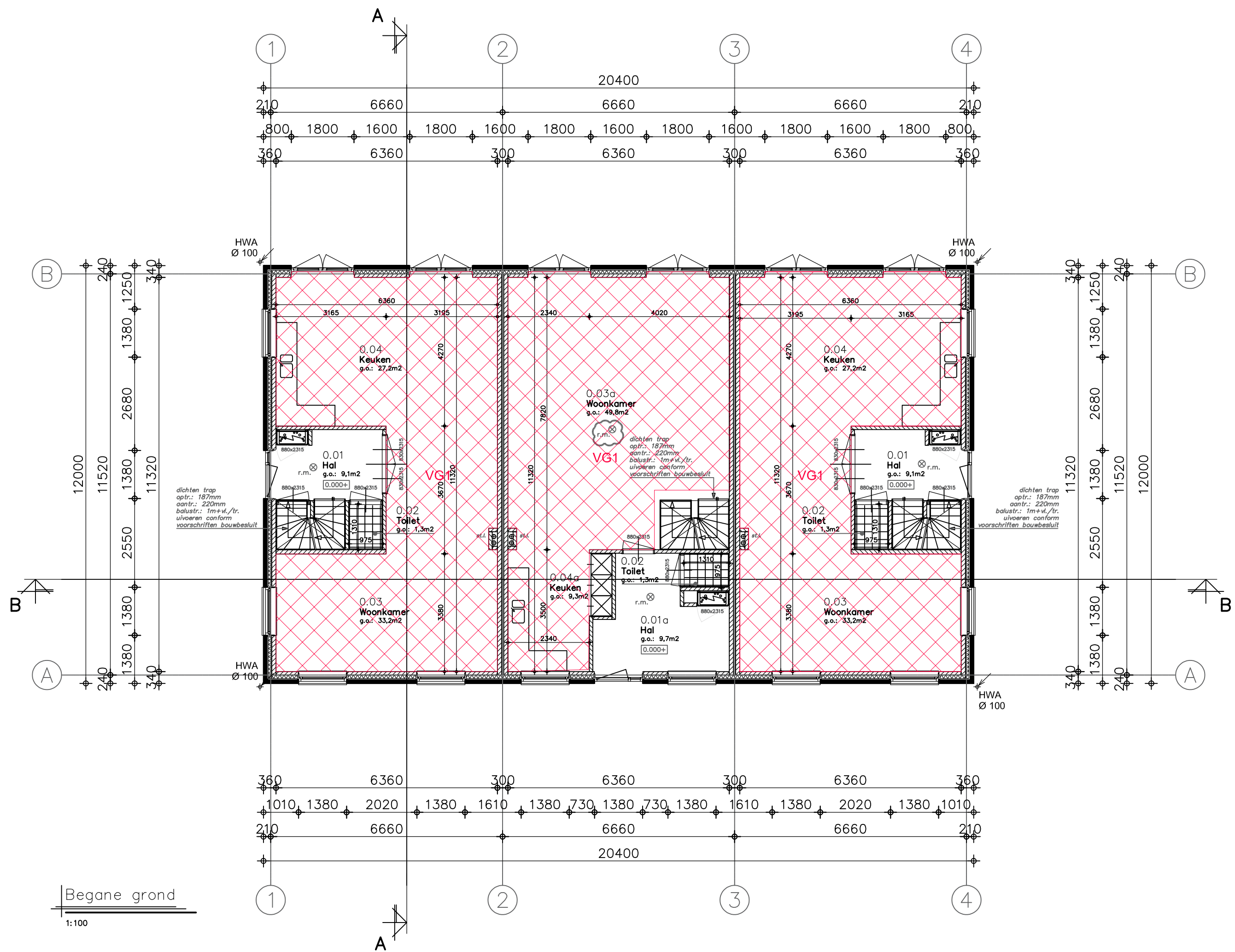




1e Verdieping
1:100

Gebruiksoppervlak woonfunctie
1:100





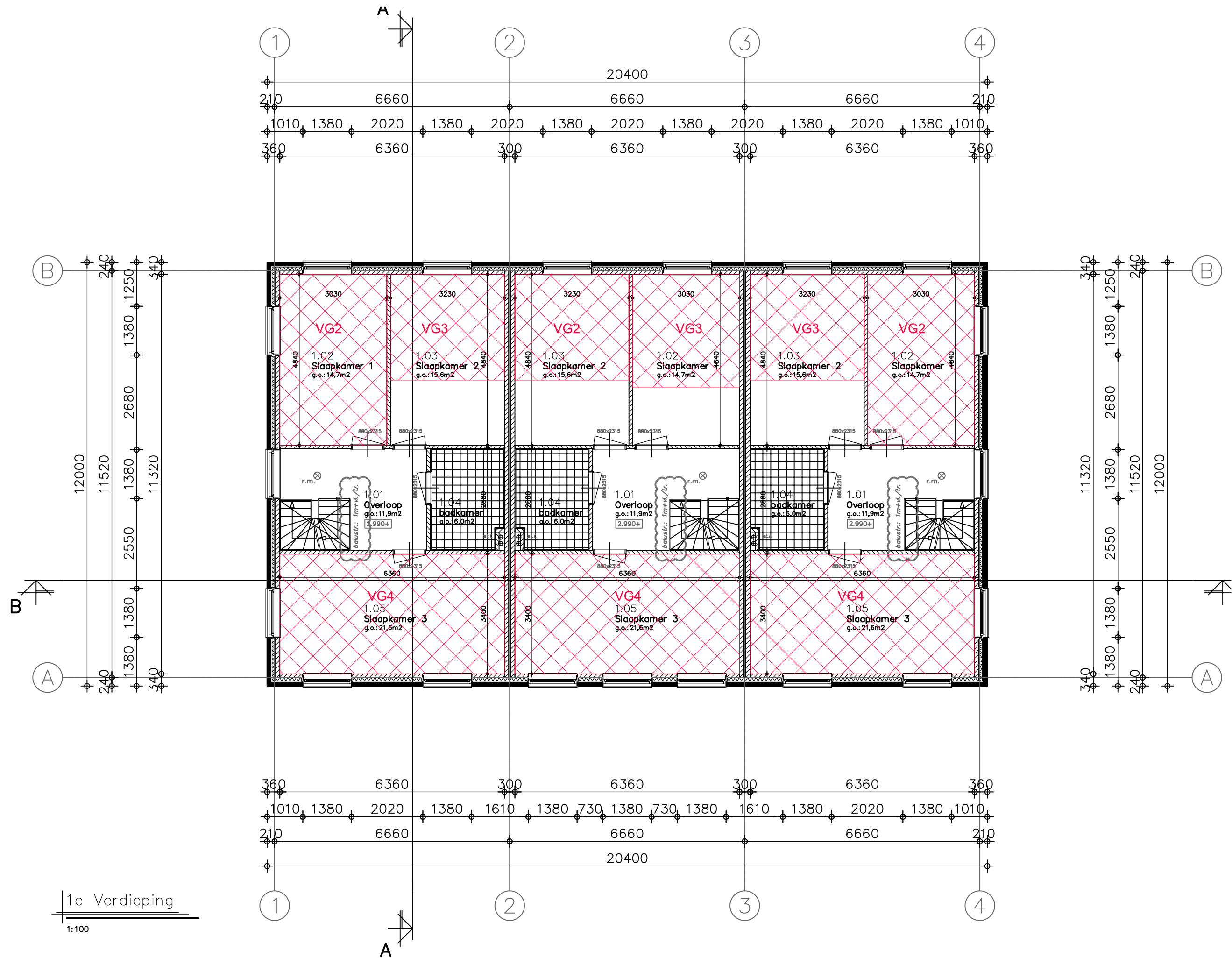
Begane grond

1:100



Verblijfsgebied woonfunctie

1:100



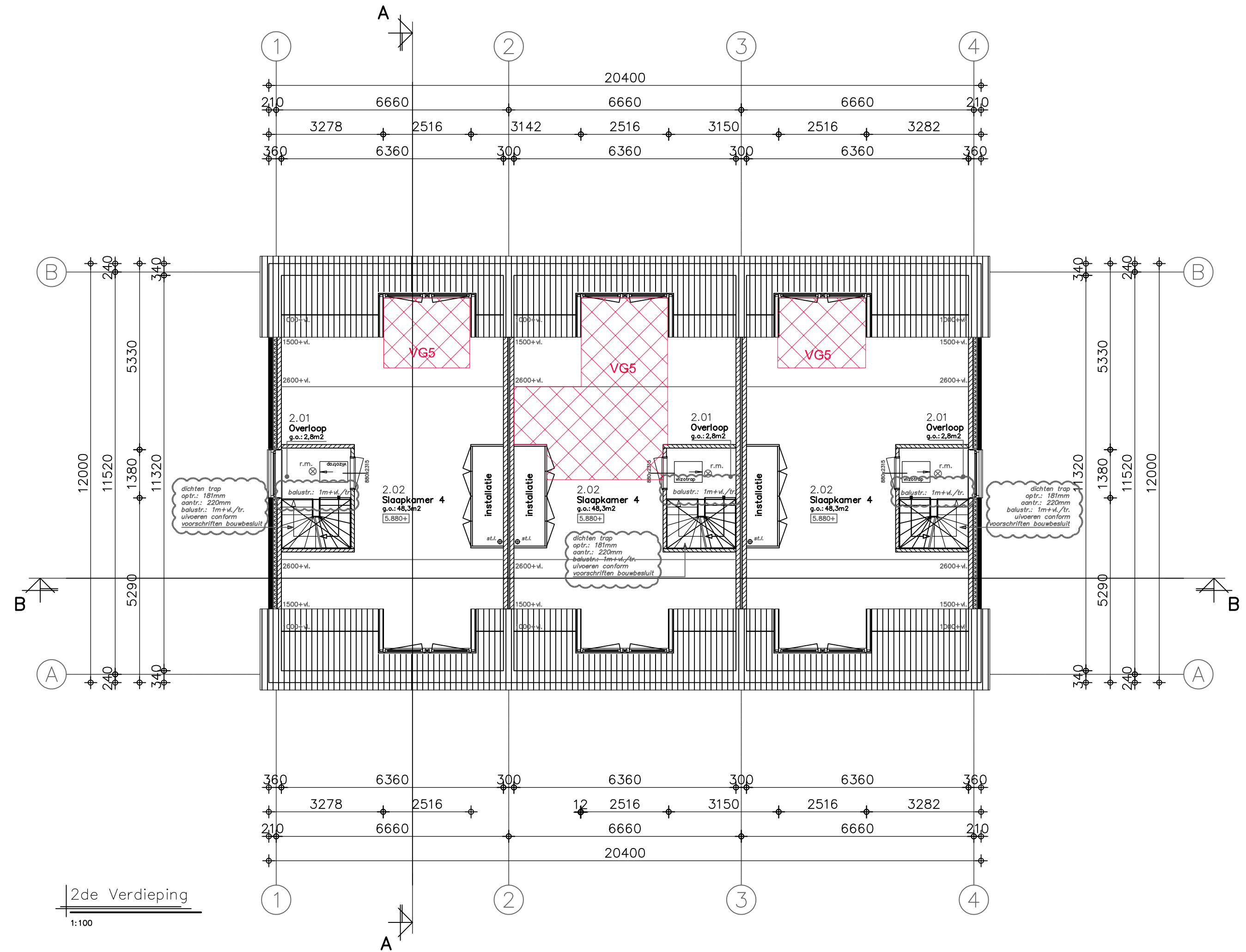
1e Verdieping

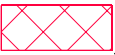
1:100



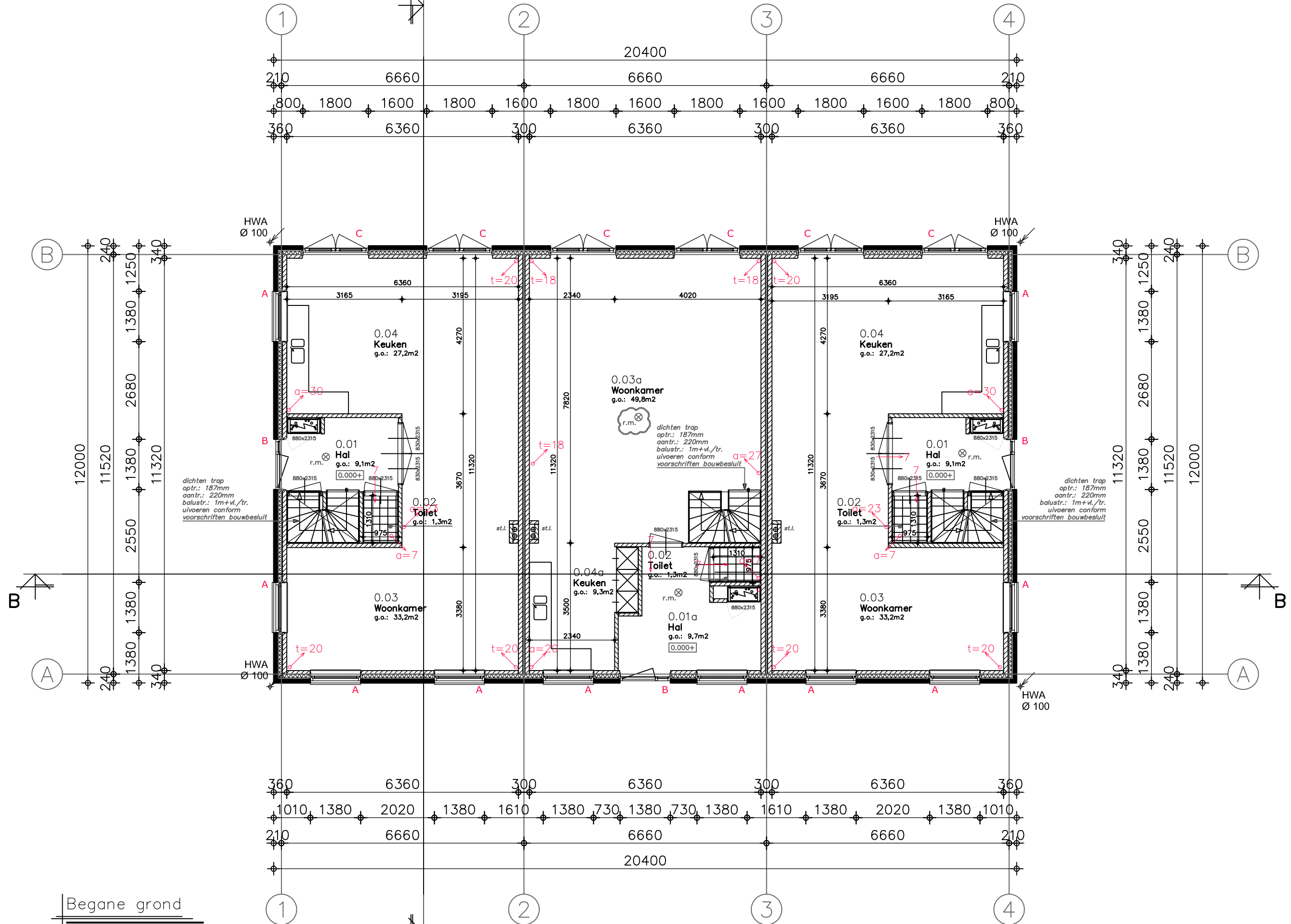
Verblijfsgebied woonfunctie

1:100



 Verblifsgedebied woonfunctie

1:100

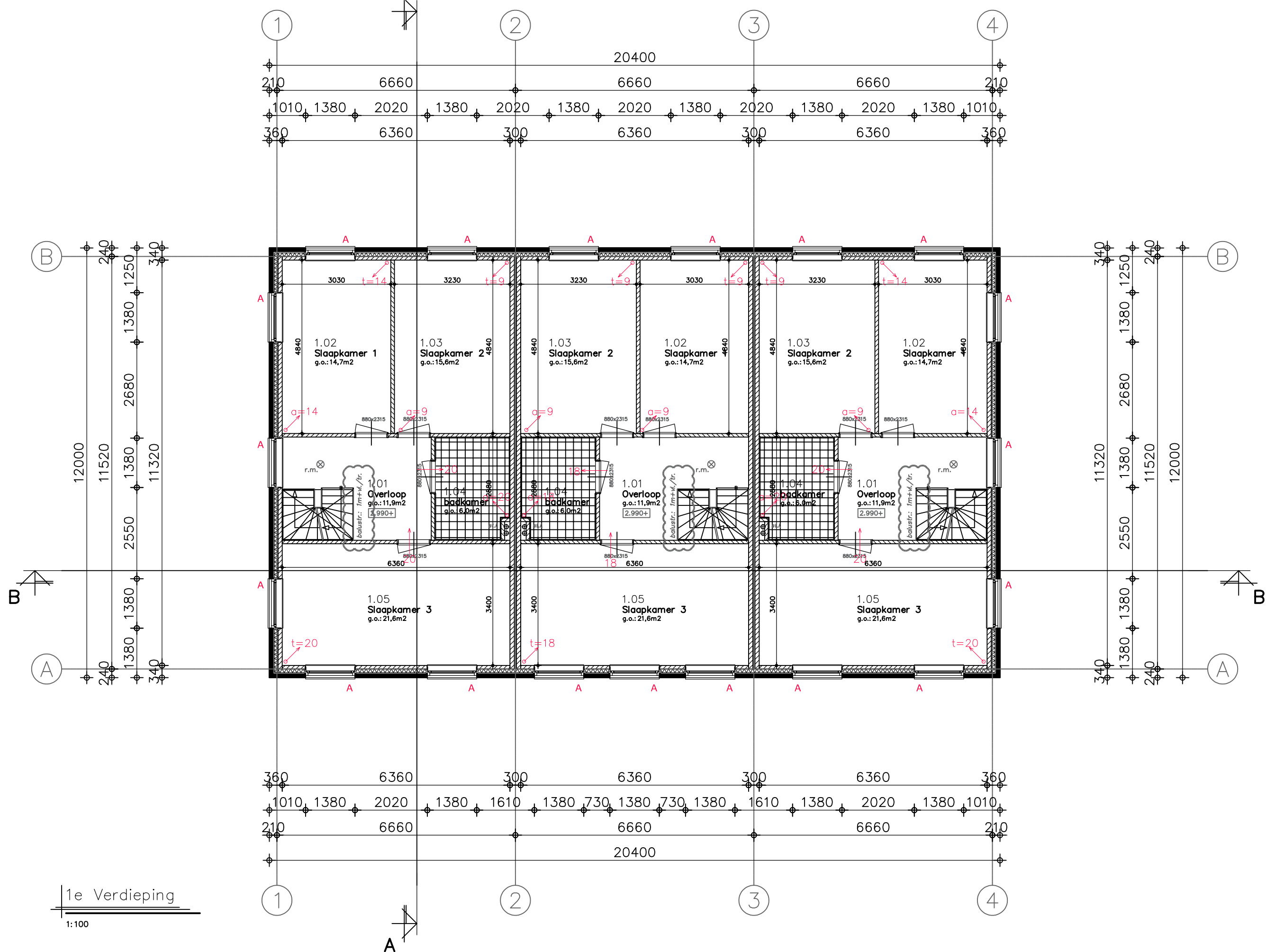


Begane grond

1:100

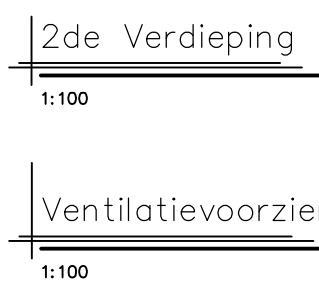
Ventilatievoorzieningen + kozijnmerken

1:100



1e Verdieping
1:100

Ventilatievoorzieningen + kozijnmerken
1:100



AERIUS-berekening

Bouwen 3-onder-1 kapwoning naast Veerstraat 16 Standdaarbuiten



Datum:
4 september 2023

Versie:
-

B&RO Advies
Arnoud de Looff
B&RO Advies || Etty Hillesumstraat 39 || 4335 SB Middelburg || Tel: +31 (0)620505282
|| E-mail: info@benroadvies.nl

Copyright © 2023

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Inhoud

1. Inleiding	3
1.1 Bouwvrijstelling (tijdelijke activiteiten).....	3
1.2 De berekening	3
1.3 Wat als de berekening negatief is?.....	3
1.4 Leeswijzer	3
2.0 De beoogde ontwikkeling en Natura 2000 gebied.....	4
2.1 Beoogde ontwikkeling	4
2.2 Ligging van beoogde ontwikkeling.....	4
2.3 De overbelaste natuurgebieden (Krammer-Volkerak).....	5
3. Uitgangspunten	6
3.1 Bouwfase	6
3.2 Gebruiksfas.....	7
4.Conclusie.....	7

1. Inleiding

1.1 Bouwvrijstelling (tijdelijke activiteiten)

Op 2 november 2022 heeft de Afdeling bestuursrechtspraak geoordeeld dat de bouwvrijstelling stikstof niet voldoet aan het Europese natuurbeschermingsrecht. De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State kan daardoor niet anders dan constateren dat die bouwvrijstelling niet gebruikt mag worden bij bouwprojecten. Naar aanleiding hiervan dient ook stikstofuitstoot tijdens de bouwfase te worden berekend.

1.2 De berekening

Wanneer een nabijgelegen Natura 2000-gebied weinig gevoelig is of wanneer de stikstofuitstoot uit andere bronnen relatief klein is, kan het zijn dat uit de berekening blijkt dat de toename van depositie de kritische depositiewaarden niet overschrijdt.

Verder kan uit de berekening blijken dat ook zonder drempelwaarde de berekening géén toename van depositie aantoont. Mogelijk kan een aanpassing van het project leiden tot een afname van de emissie van stikstofoxiden en/of ammoniak waardoor de effecten op Natura 2000-gebieden kunnen worden uitgesloten. Op deze manieren kan een berekening bijdragen aan een versnelling van de besluitvorming rondom het project.

1.3 Wat als de berekening negatief is?

Bij een negatief resultaat dient men te onderzoeken of er mogelijkheden zijn om te 'salderen' zodat de totale emissie *per saldo* niet toeneemt. Dit kan door bijvoorbeeld aan Nul-op-de-meter woningen te realiseren, emissieloos rijden, in de uitvoeringsfase andere aanvoerroutes te nemen en materieel die geen gebruik maken van fossiele brandstoffen.

Indien salderen niet mogelijk is en aanpassen van de emissiebronnen ook geen effect heeft, dan kan een onderzoek van een ecooloog wellicht nog een mogelijkheid zijn indien de overschrijdingen gering zijn.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de beoogde ontwikkeling en de het nabij gelegen Natura2000-gebied beschreven. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op uitgangspunten van de beoogde ontwikkeling t.b.v. de berekening en in hoofdstuk 4 zijn de gevolgen op de Natura 2000-gebieden beschreven en de gevolgen voor de besluitvorming op de ontwikkeling. De berekening is als bijlage toegevoegd.

2.0 De beoogde ontwikkeling en Natura 2000 gebied

2.1 Beoogde ontwikkeling

Aan de Veerstraat te Standdaarbuiten ligt een onbebouwd stuk grond. De locatie behoorde toe aan de toenmalige suikerdepot. Het suikerdepot was tot 2000 in gebruik. Recentelijk is een vergunning verleend voor het herbestemmen van het suikerdepot. De herbestemming voorziet in de realisatie van circa 44 appartementen. Naast het Suikerdepot liggen aan de Veerstraat twee voormalige bedrijfswoningen. Deze zijn in de herontwikkeling van het suikerdepot meegenomen. Het was tevens de bedoeling dat het stuk onbebouwde grond op de kruising Veerstraat/Havenstraat bebouwd zou worden met een 3-onder-1 kapwoning. Deze zou mee worden genomen in de herontwikkeling. Abusievelijk is dit niet gebeurt. Om die reden is er als nog een vergunning met ruimtelijke onderbouwing nodig. De gemeente heeft aangegeven dat ze medewerking verleent aan de realisatie van de 3-onder-1 kapwoning. Aan de hand van de ruimtelijke onderbouwing wordt gemotiveerd dat er sprake is van een goede ruimtelijke ordening en de vergunning kan worden verleend. Hierbij is een stikstofberekening vereist

2.2 Ligging van beoogde ontwikkeling

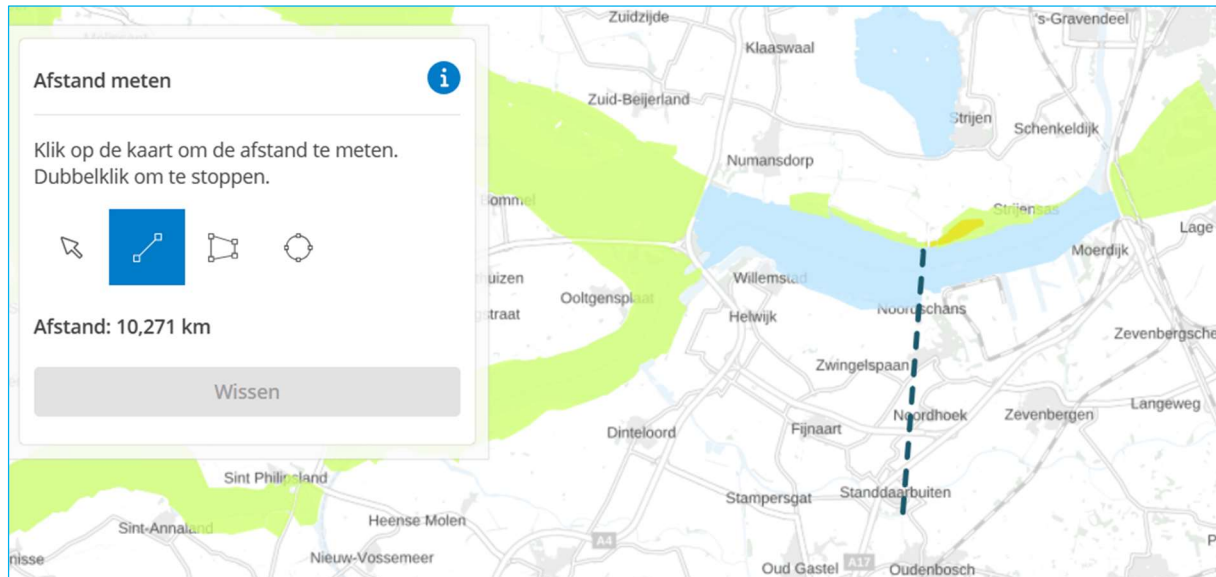
De locatie ligt aan de zuidzijde van Standdaarbuiten tegenover het haventje. Het perceel grenst aan de noordzijde aan de Veerstraat en aan de westzijde aan een voortuin. De voorzijde ligt aan het haventje. De bereikbaarheid is goed. Het plangebied is rood gearceerd. Zie afbeelding 1.



Afbeelding 1, locatie (bron: Atlas Zuid-Holland)

2.3 De overbelaste natuurgebieden (Krammer-Volkerak)

Het Volkerakmeer in zijn huidige vorm is een "afgesloten zeearm" waarin nog veel van de kenmerken van het voormalige intergetijdgebied "Krammer-Volkerak" bewaard zijn gebleven (diepe centrale geul met steile taluds en aansluitende ondiepten met minder steil talud en drooggevalen platen). Het Volkerak (circa 6000 ha) vormt nu één waterlichaam met de Eendracht en het Zoommeer (circa 2000 ha). Binnen een paar maanden werd het water zoet en het peil werd gefixeerd op 0 cm NAP. Daardoor viel circa 1775 ha van het voormalige intergetijdgebied permanent droog. Oeverafslag als gevolg van het gefixeerde peil werd gestopt door de aanleg van vooroevers, en in de periode 1989-99 werd een veertigtal eilandjes aangelegd, met een totale oppervlakte van circa 80 ha. Het Volkerak ontvangt niet langer substantiële hoeveelheden water uit het Hollandsch Diep, wel uit de Brabantse rivieren (Mark en Dintel). De successie van de vegetatie is nog volop gaande en door de traagheid van de ontzilting van de bodem, in een aantal deelgebieden is de rol van zilte pioniersoorten op de platen nog steeds groot. De ontwikkelingen van de broedvogels en de trekvogels als ganzen zijn in hoge mate een afspiegeling van de vegetatiesuccessie, met een tijdelijke opkomst van pioniers als kale grondbroeders (plevieren, sterns) en gras- en zaadeters. Een aantal soorten ganzen (kolgans, grauwe gans) en weidevogels heeft een meer permanente plek gekregen. De ontwikkelingen in het water zijn sterk gestuurd door hoge en toenemende nutriëntgehalten (met bijbehorende vissen). In de huidige situatie is bij de niet-broedvogels de betekenis op landelijke schaal het grootst bij de brilduiker (12 % landelijk gemiddelde), vervolgens bij fuut, kuifeend en kluut (4-5 %). Daarnaast is het een zeer belangrijk broedgebied voor broedvogels van schaars begroeide zandplaten (bontbekplevier, strandplevier) en schaars begroeide oevers met aangrenzend ondiep water (kluut). Deze habitats zijn tevens van belang voor meeuwen en sterns (zwartkopmeeuw, kleine mantelmeeuw, visdief, dwergstern). Zie afbeelding 2 voor de locatie van het plangebied en de Krammer-Volkerak. De onderlinge afstand is ruim 10km. De overige natuurgebieden in relatie tot de gewenste ontwikkeling zijn niet maatgevend.



Afbeelding 2 locatie t.o.v. Krammer-Volkerak, (bron: Atlasleefomgeving)

3. Uitgangspunten

Voor de invoer is gebruik gemaakt van verschillende emissie bronnen. Om de invoer eenvoudig te houden is gerekend met machines stageklasse III75-560 KW en jaartal 2010 met als vermogen 200KW toegepast. Hierdoor ontstaat voldoende ruimte om verschillende machines te gebruiken.

3.1 Bouwfase

1. De bouwwijze van de 3-onder-1 kapwoning is hoofdzakelijk traditioneel. De fundering kan met boorpalen worden uitgevoerd. Dat is de meest belastende funderingswijze. Indien een toch een andere wijze van fundering wordt gekozen zal de stikstofberekening alsnog voldoen.
2. De begane grondvloer bestaat uit prefab vloerdelen en voor de verdiepingsvloer is een breedteplaatvloer aangenomen. Het dak bestaat uit geïsoleerde prefab dakplaten. De bouw gaat gepaard met graafmachines, vrachtwagens, betonstortwagens, mobiele hijskranen ect. Daarnaast zal tijdens de bouwfase het nodige personeel naar en van de bouwlocatie rijden. Deze bronnen zijn alle ingevoerd als licht, middel- en zwaar verkeer. De lijn bronnen zijn dubbel ingevoerd zodat de vervoersbewegingen zowel heen als terug zijn ingevoerd.
3. Er is geen sprake van bijvoorbeeld langdurige stationair draaiende vrachtwagens. Wel is in de berekening hiermee rekening gehouden.
4. Vrijkomende grond wordt niet op eigen perceel hergebruikt.
5. Naast de bronnen is de route van belang. Gerekend wordt vanaf de dichtstbijzijnde N-weg waarbij het verkeer voor de beoogde ontwikkeling opgaat in het overige verkeer. Voor dit project is dat de Lange Zuidweg. De totale lengte is 2260m. In afbeelding 3 is de route weergegeven waarover transport plaatsvindt.
6. Om de invoer eenvoudig te houden is in hoofdzaak gerekend met machines stageklasse III75-560 KW en jaartal 2010 met als vermogen 200KW toegepast. Hierdoor ontstaat voldoende ruimte om verschillende machines te gebruiken.



Afbeelding 3 route,(bron: Aeries calculator)

3.2 Gebruiksfase

De 3-onder-1 kapwoningen krijgen geen gasaansluiting. Van toepassing zijn dan alleen de verkeersbewegingen. Deze is vastgesteld op totaal 18 verkeersbewegingen per etmaal. Deze verkeersbewegingen dienen meegenomen te worden in de berekening.

4.Conclusie

De verspreiding van de stikstofdepositie is berekend met het model AERIUS Calculator. Uit de resultaten blijkt dat er geen stikstofemissie op Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak (en andere Natura 2000-gebieden), als gevolg van de uitvoering van de voorgenomen ontwikkeling nergens hoger dan de grenswaarde van 0,00 mol/ha/jaar is. Dit geldt voor zowel voor de bouwfase als de gebruiksfase.

Dit betekent dat de activiteiten behorende bij het graven, bouwen en ingebruikname van de 3-onder-1 kapwoningen geen Natuurwetbeschermingsvergunning is vereist. De omgevingsvergunning kan zonder problemen voor de Natura 2000 gebieden worden verleend.