

Publiceerbare aanvraag/melding omgevingsvergunning



Formuliertersie
2020.01

Aanvraaggegevens

Algemeen

Aanvraagnummer	6979941
Aanvraagnaam	Ruurlo
Uw referentiecode	21-126
Ingediend op	18-05-2022
Soort procedure	Reguliere procedure
Projectomschrijving	Nieuw te realiseren vrijstaande woning te Ruurlo
Opmerking	-
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	Zie bijlage "21-126 220517 BS vergunningaanvraag"
Bijlagen n.v.t. of al bekend	n.v.t.

Bevoegd gezag

Naam:	Gemeente Berkelland
Bezoekadres:	Marktstraat 1 7271 AX Borculo
Postadres:	Postbus 200 7270 HA Borculo
Telefoonnummer:	0545-250 250
E-mailadres:	info@gemeenteberkelland.nl
Website:	www.gemeenteberkelland.nl
Contactpersoon:	Team Dienstverlening, tel. 0545-250 250

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Woning bouwen

- Bouwen

Bijlagen

 gemeente Berkelland
Behoort bij besluit van
burgemeester en wethouders
van Berkelland
datum: 2 nov. 2022
zaaknr: 312891

Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Berkelland
Kadastrale gemeente	Ruurlo
Kadastrale sectie	T
Kadastraal perceelnummer	1379
Bouwplannaam	21-126
Bouwnummer	21-126
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	☐ Ja ☒ Nee

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

Is er sprake van particulier
opdrachtgeverschap?

- ☒ Ja
☐ Nee

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

Wat is de bruto vloeroppervlakte
van het bouwwerk in m2
voor uitvoering van de
bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto vloeroppervlakte
van het bouwwerk in
m2 na uitvoering van de
bouwwerkzaamheden?

400

6 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden? ☒ Ja
☐ Nee

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 964

gemeente Berkelland

Behoort bij besluit van burgemeester en wethouders van Berkelland

datum: 2 nov. 2022

zaaknr: 312891

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? 0

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 160

8 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoensgebonden 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? 304

Wat wordt de vloeroppervlakte van het verblijfsgebied van de woning in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 177

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? 1

Wat is het aantal
koopwooneenheden waarvoor een
vergunning wordt aangevraagd?

1



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	-	-
- Plint gebouw	-	-
- Gevelbekleding	-	-
- Borstweringen	-	-
- Voegwerk	-	-
Kozijnen	-	-
- Ramen	-	-
- Deuren	-	-
- Luiken	-	-
Dakgoten en boeidelen	-	-
Dakbedekking	-	-

Vul hier overige onderdelen en
bijbehorende materialen en kleuren
in.

Zie kleur en materiaalstaat op bijlage "21-126 Blad 1b
10-05-2022"

14 Mondeling toelichten

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

☐ Ja
☒ Nee

Bijlagen

Formele bijlagen

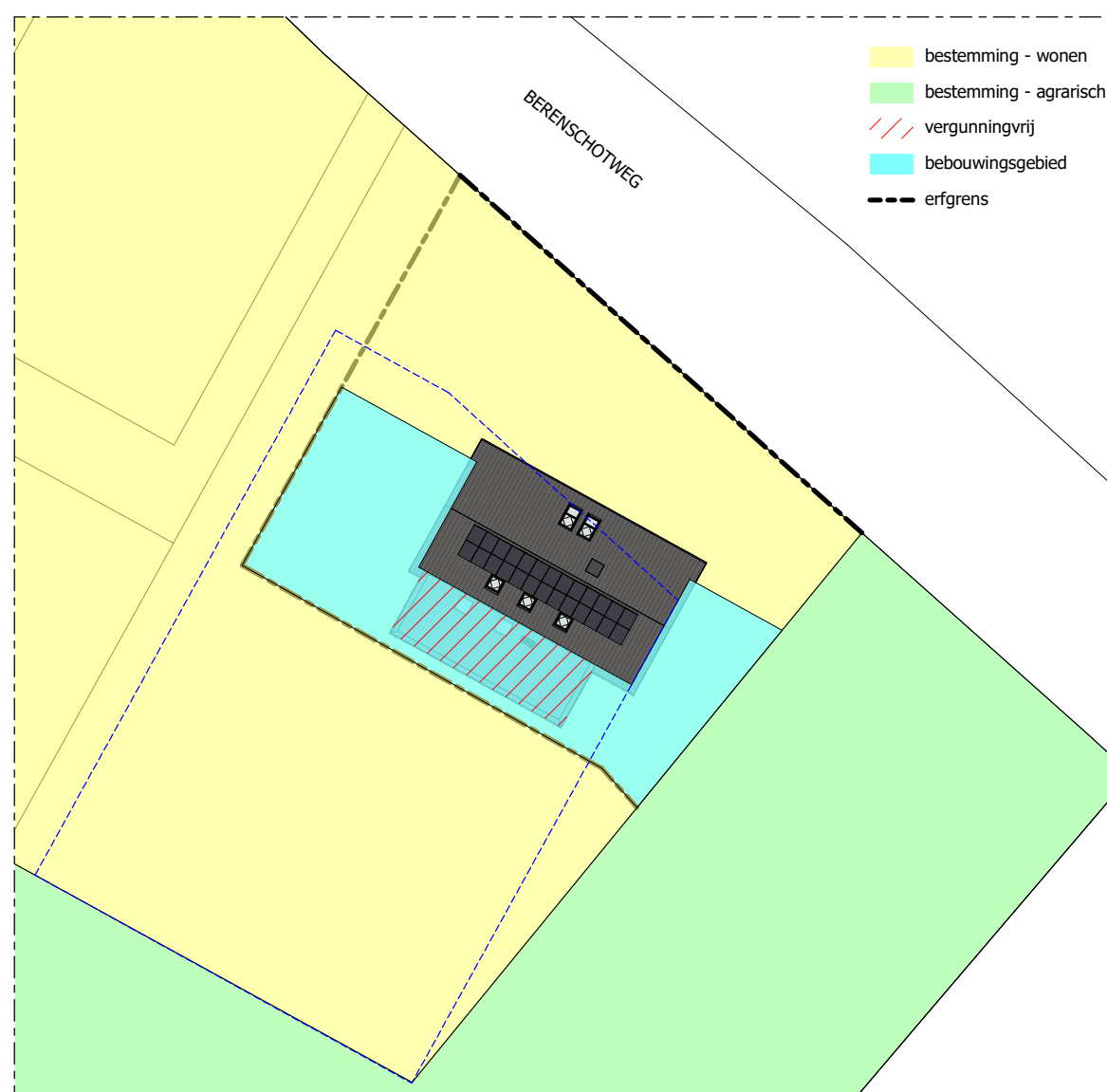
Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
elland_geinformeerd-_buren_dd_26-3-22_pdf	brief gem. Berkelland geinformeerd burendd.26-3-22.pdf	Anders	18-05-2022	In behandeling
21-126_220517_BS_vergunningaanvraag_PDF	21-126 220517 BS vergunningaanvraag.PDF	Anders	18-05-2022	In behandeling
21-126_Blad_1b_10-0-5-2022_pdf	21-126 Blad 1b 10-05-2022.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen	18-05-2022	In behandeling
21-126_Blad_2_-11-05--2022_pdf	21-126 Blad 2 11-05-2022.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen	18-05-2022	In behandeling
21-126_Blad_3_-11-05--2022_pdf	21-126 Blad 3 11-05-2022.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Kwaliteitsverklaringen	18-05-2022	In behandeling
ch_rapport_Berenschotweg_3_in_Ruurlo_pdf	217071 R01 geotechnisch rapport Berenschotweg 3 in Ruurlo.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	18-05-2022	In behandeling
R02_Ruurlo_Funderingsadvies__22053_x_pdf	21-126 217071-R02 Ruurlo Funderingsadvies 22053 x.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	18-05-2022	In behandeling



3D RECHTSVOOR



3D LINKSACHTER

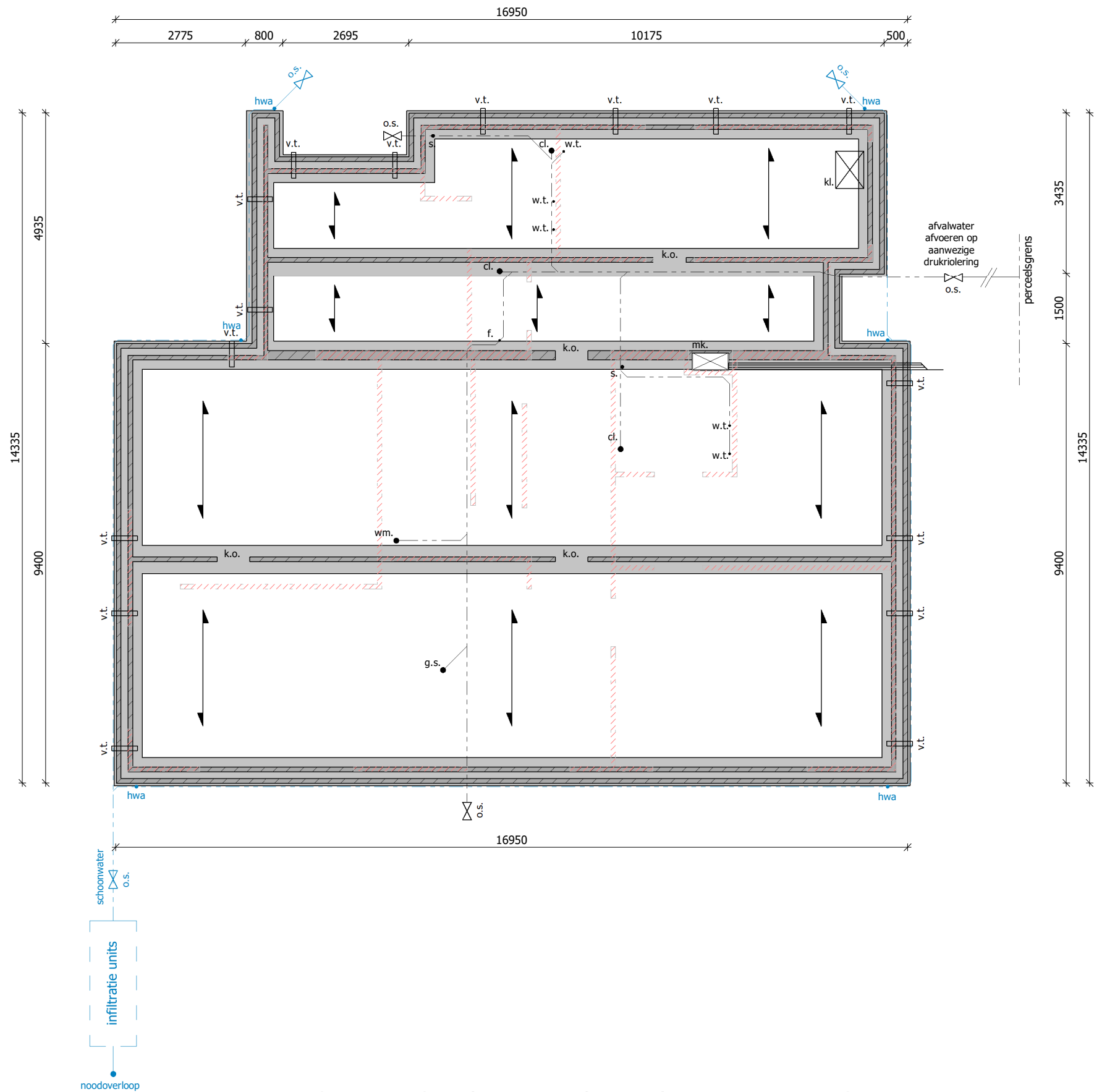


OMGEVINGSVERGUNNING

SIGN ARCHITECTS

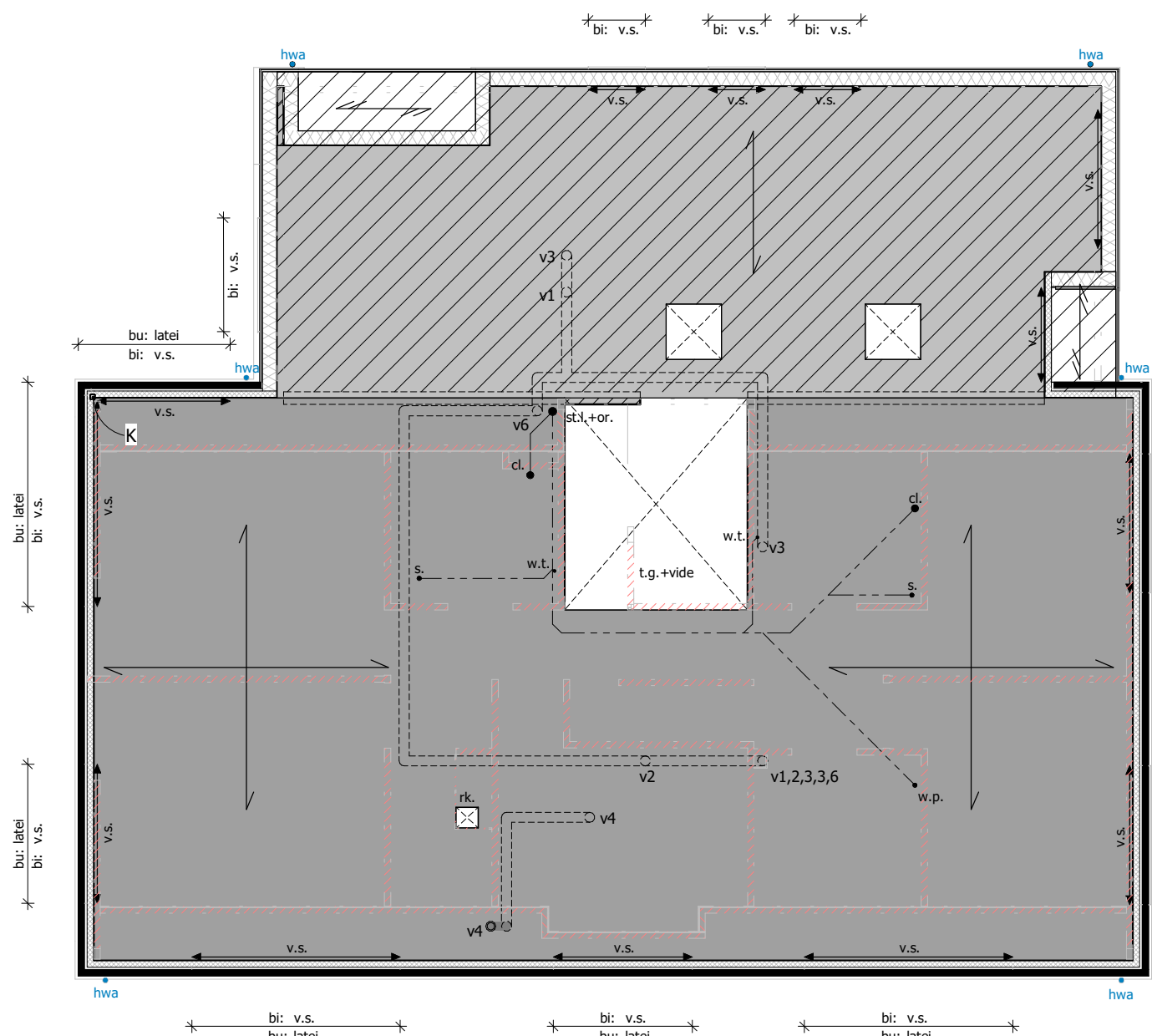
© BUILDING DESIGN ARCHITECTS

- * mantelbuizen aanbrengen volgens voorschriften nutsbedrijven
 - * ventilatieopeningen kruipruimte voorzien van rooster met opening <= 0.01 m
 - * boven alle kruipopeningen betonlaten aanbrengen
 - * leiding verloop riolering is aanname, definitief verloop volgens tekening installateur
- PS-combinatievloer
riolering
hemelwater



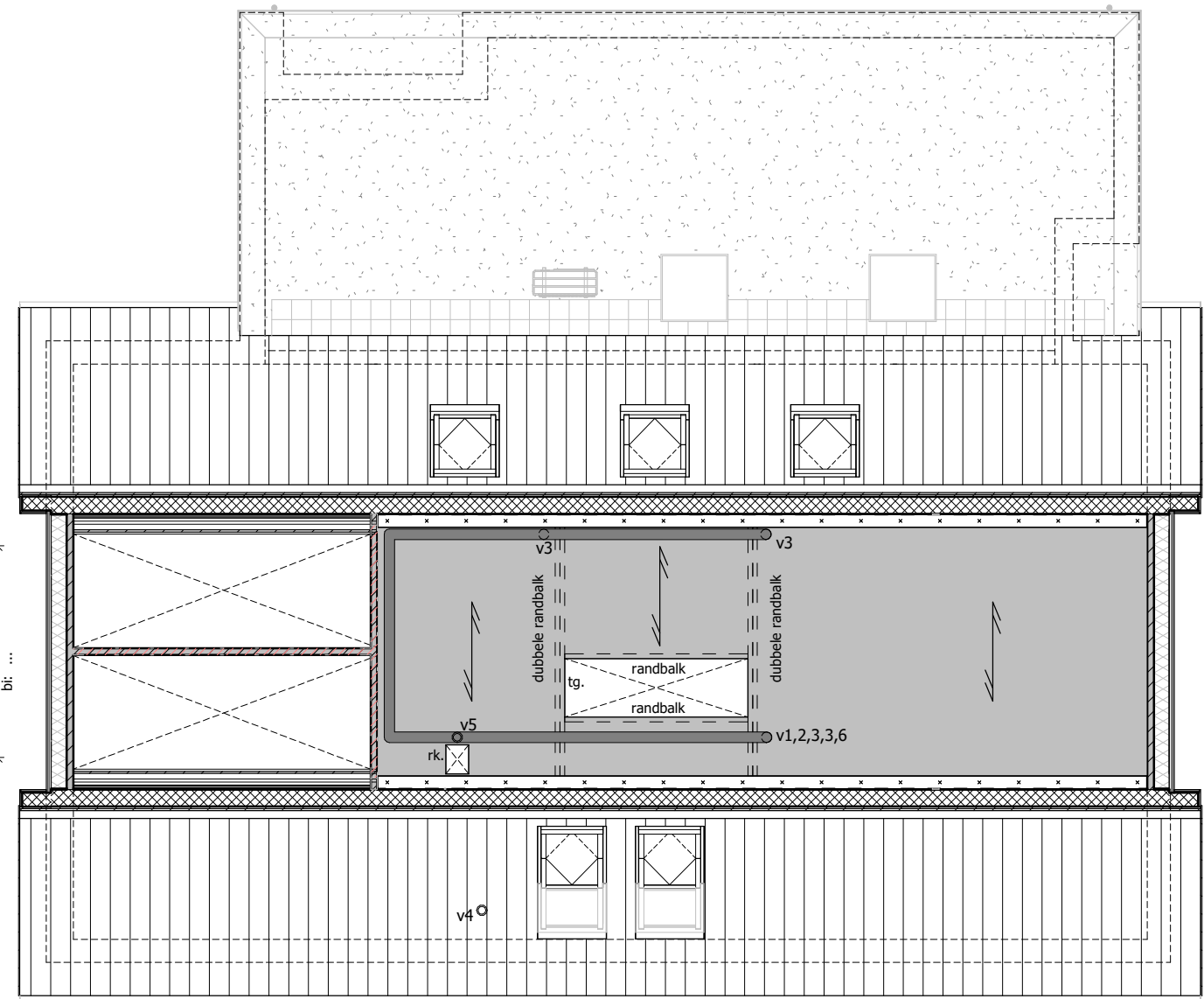
BEGANE GRONDVLOER /FUNDERING

- * beton-, hout- en staalconstructies volgens statische berekeningen
 - * leiding verloop riolering en mechanische ventilatie is aanname, definitief verloop volgens tekening installateur
- isolatie volgens opgave toetsing bouwbesluit
houten balklaag (volgens opgave constructeur)
breedplaatvloer (volgens opgave constructeur)
versterkte strook
latei aanduiding
riolering
hemelwater
ventilatiekanaal onder/door en boven vloer resp.
K kolom



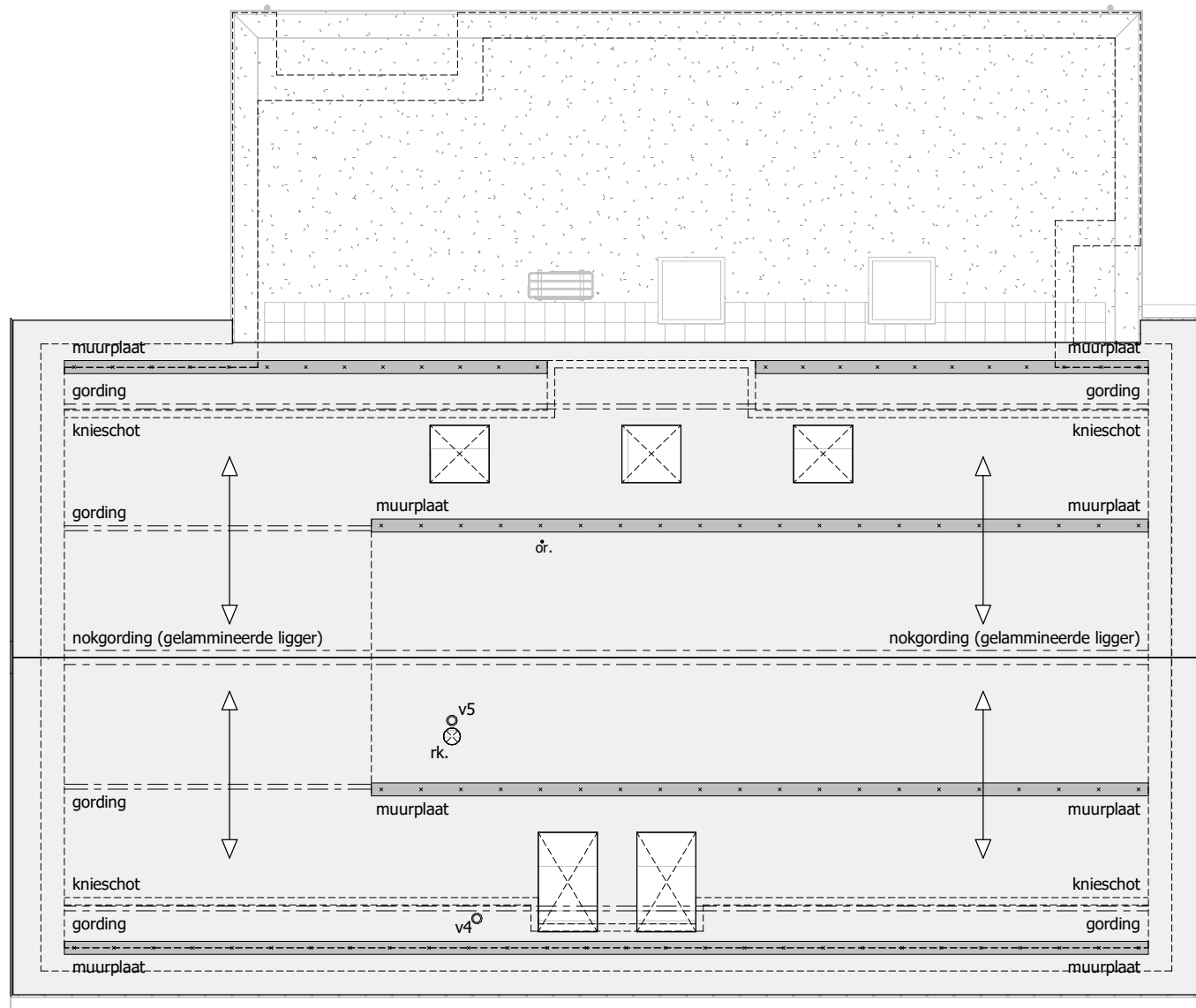
1e VERDIEPINGSVLOER

- * beton-, hout- en staalconstructies volgens statische berekeningen
 - * leiding verloop riolering en mechanische ventilatie is aanname, definitief verloop volgens tekening installateur
- volgens opgave toetsing bouwbesluit
houten balklaag (volgens opgave constructeur)
latei aanduiding
riolering
ventilatiekanaal onder/door en boven vloer resp.



2e VERDIEPINGSVLOER

- * beton-, hout- en staalconstructies volgens statische berekeningen
 - * leiding verloop riolering en mechanische ventilatie is aanname, definitief verloop volgens tekening installateur
- gording kap
K kolom



KAPPLAN

FUNDERING D.M.V.
MORTELSCHROEFPALEN / HEIPALEN EN BALKENROOSTER: (volgens NEN-EN 1992 1-1)

- Algemeen:
- * De op het funderingsoverzicht aangegeven balken en palen zijn slechts ter indicatie.
 - * De exacte afmetingen en gegevens volgens uit de door de constructeur aan te leveren gegevens
 - * Alle in de grond gevormde palen moeten akoestisch worden doorgemeten
 - * Berekening paallengtes volgens gegevens constructeur en sonderingen
 - * N.B. deze lengtes moeten door de aannemer worden gecontroleerd

Beton t.b.v. balkenrooster:

betonklasse : C20/25, mits niet anders aangegeven
milieuklasse : volgens NEN-EN 1992 1-1

Betondekking:

de betondekking van de diverse onderdelen uit te voeren volgens NEN-EN 1992 1-1

Wapening:

staalsoort volgens gegevens constructeur

GEGEVENS OVERIGE BETONCONSTRUCTIES: (volgens NEN-EN 1992 1-1)

Beton:

betonsterkte : C20/25, mits niet anders aangegeven
milieuklasse : volgens NEN-EN 1992 1-1

Betondekking:

de betondekking van de diverse onderdelen uit te voeren volgens NEN-EN 1992 1-1

Wapening:

staalsoort volgens gegevens constructeur

GEGEVENS METSELWERKCONSTRUCTIES: (volgens NEN-EN 1996 1-1)

ONDERDEEL:	DRUKSTERKTE(fb):
metselsteen	afhankelijk v.d. kwal.
Wienerberger snelbouwsteen type PM20	18.0 N/mm ²
mortel	7.5 N/mm ²

* N.B. de hierboven aangegeven druksterktes zijn aangegeven voor de materialen onderling

* Voor de toe te passen materialen zijn te allen tijde de constructieberekeningen maatgevend

GEGEVENS HOUTCONSTRUCTIES: (volgens NEN-EN 1995 1-1)

ONDERDEEL:	KWALITEIT
standaard bouw hout	C 18

staalsoort : S 235 (Fe 360)
mits niet anders vermeld

laswerk : a-min = 4 mm

bodwalteit : 8.8 (electrolytisch verzinkt)

ankerwalteit : 4.6 (electrolytisch verzinkt)

GEVENS STAALCONSTRUCTIES: (volgens NEN-EN 1993 1-1)

staalsoort : S 235 (Fe 360)
mits niet anders vermeld

laswerk : a-min = 4 mm

bodwalteit : 8.8 (electrolytisch verzinkt)

ankerwalteit : 4.6 (electrolytisch verzinkt)

ONTLUCHTINGEN E.D.:

- v 1 : afvoer mech. vent. wc
v 2 : afvoer mech. vent. keuken
v 3 : afvoer mech. vent. badkamer
v 4 : afvoer wasenkop
v 5 : afvoer mech. vent. unit
v 6 : afvoer mech. vent. bijkeuken
- nr. v1, v2, v3 en v6 worden aangesloten op het mech. vent. systeem (= nr. v5)
- DIVERSEN:
- t.p. : sparring trapgat
r.k. : sparring rookkanaal
vl. : sparring vloztrap
m.k. : sparring meterkast
k.o. : kruipopening
k.l. : kruipruimte
v.l. : ventilatieopening

RIOLERINGEN:

- o.r. : ontuchting riolering
o.s. : ontstoppingstuk
h.w.a. : hemelwaterafvoer
s.p. : schroepput
d.o. : douchet
f. : fonteinbakje
g.s. : gootsteen
u.g.s. : uitlootorgoetsteen
w.t. : wastafel
b. : bad
s. : syfon
w.m. : wasmachine
s.l. : standleiding
u.r. : urinoir
v.w.m. : vaatwasmachine
h.r. : he-combi-ketel
w.p. : warmtepomp
w.t.w. : wtw doucheptip
- minimale diameters van alle afvoerleidingen volgens NEN 3215 hfst. 4 tabel 3
- riolering in PVC "KOMO" keur

VRIJSTAANDE WONING TE RUURLO

- Schaal: 1:100
- Opdrachtgever: RO
- Formaat: A1+ (1000X594)
- Projectleider: RO
- Onderdeel: technische plattegronden
- Getekend: LB
- Datum: 11-05-2022
- Werknr. 21-126
- Gewijzigd: -
- Blad: 2



'Het Spanjaard' Stationsstraat 37 7622 LW Borne

www.buildingdesign.nl info@buildingdesign.nl

* Bij eventuele tegenstrijdigheden tussen de tekeningen en de constructiegegevens hebben de constructiegegevens voorrang



TOETSING BOUWBESLUIT

Woonfunctie voor particulier eigendom (art. 1.12a)

Bouwplan : Vriistaande woning te Ruurlo
Opdrachtgever :
Werknummer : 21-126
Datum : 21-4-2022
Gewijzigd a : 12-5-2022
b : 8-6-2022
c :
d :



Vastleggen bewijslasten verplicht & informeren opdrachtgever: Nadere uitleg zie hoofdstuk "Gegevens BENG berekening".

Architectenbureau : Building Design Architectuur BV
Adres : Stationsstraat 37
Postcode/Plaats : 7622 LW Borne
Telefoon : 074-2659966
Opgesteld door : BtV





Rapportage

Milieuprestatieberekening

Project informatie

Opdrachtgever:	
Project:	VRIJSTAANDE WONING TE RUURLO
Project nummer	21-126

Gebouw informatie

Bouwdeel:	n.v.t.
Levensduur bouwwerk:	75 jaar
Bruto vloeroppervlakte:	431,75 m ²



MPG-score

MPG <i>(Berekend per m2 BVO, per jaar)</i>		MKI <i>(Berekend over totale BVO en levensduur)</i>	
€ 0,636		€ 20.566,146	
A. Productiefase	€ 0,380	A. Productiefase	€ 12.291,833
A. Constructiefase	€ 0,020	A. Constructiefase	€ 638,949
B. Gebruiksfase	€ 0,247	B. Gebruiksfase	€ 7.986,684
C. Afdankfase	€ 0,020	C. Afdankfase	€ 643,481
D. Buiten gebouwlevensloop	€ -0,030	D. Buiten gebouwlevensloop	€ -994,797

Milieu-impact

In de onderstaande tabel zijn de getotaliseerde uitstootwaarden per milieueffect categorie opgenomen.

Milieu-impact	Uitstootwaarde
gebruik van hernieuwbare primaire energie exclusief hernieuwbare primaire energie gebruikt als materialen	1,57085E+008 MJ, net cal. val.
gebruik van hernieuwbare primaire energie gebruikt als materialen	1,58550E+008 MJ, net cal. val.
totaal gebruik van hernieuwbare primaire energie (hernieuwbare primaire energie en hernieuwbare primaire energie gebruikt als materialen)	7,64250E+004 MJ, net cal. val.
Gevaarlijk afval	1,93803E+005 kg
Niet-gevaarlijk afval	1,58850E+007 kg
Gebruik van niet-hernieuwbare primaire energie exclusief niet hernieuwbare energie gebruikt als materialen	- MJ, net cal. val.
Gebruik van niet-hernieuwbare primaire energie gebruikt als materialen	- MJ, net cal. val.
Gebruik van secundaire materialen	- kg
Gebruik van hernieuwbare secundaire brandstoffen	- MJ, net cal. val.
Gebruik van niet-hernieuwbare secundaire brandstoffen	- MJ, net cal. val.
Netto gebruik van zoet water	- m3
Radioactief afval	- kg
vermesting zoetwater	- kg P-eq.
landgebruik gerelateerde impact / bodemkwaliteit	- Pt
ozonlaagaantasting	-
uitputting van abiotische grondstoffen, ex. fossiele energiedragers	3,32853E+000 kg antimoon
klimaatverandering	1,71534E+005 kg CO2
ozonlaagaantasting	1,36510E-002 kg CFK-11
humaan-toxicologische effecten	7,17825E+004 kg 1,4-dichloorbenzeen
ecotoxicologische effecten, aquatisch (zoetwater)	1,78271E+003 kg 1,4-dichloorbenzeen
ecotoxicologische effecten, aquatisch (zoutwater)	8,30883E+006 kg 1,4-dichloorbenzeen



Milieu-impact	Uitstootwaarde
ecotoxicologische effecten, terrestrisch	7,27241E+002 kg 1,4-dichloorbenzeen
fotochemische oxidantvorming (smog)	1,29986E+002 kg ethyleen
verzuring	7,17668E+002 kg SO ₂
vermesting	1,45507E+002 kg PO ₄ -
uitputting van fossiele energiedragers	9,99351E+002 kg antimoon

De berekende resultaten zijn direct gekoppeld aan de in bijlage 'Invoer berekening' opgenomen producten

Verantwoording

Deze calculatie is uitgevoerd met de MPG-toetshulp van Bimpact B.V.

Peildatum berekening:	08-06-2022
Versie Bimpact MPG-toetshulp:	1.26.1.0
Versie productendatabase:	20220608
Versie bepalingmethode Milieuprestatie Gebouwen:	3.0



MPG-score per hoofdelement

	MPG	MKI	Percentage
Fundering	€ 0,000	€ 0,000	0 %
Vloeren	€ 0,135	€ 4.355,033	21 %
Draagconstructies	€ 0,025	€ 795,040	4 %
Gevels	€ 0,062	€ 1.978,864	10 %
Daken	€ 0,047	€ 1.515,466	7 %
Inbouw	€ 0,072	€ 2.300,753	11 %
Installaties	€ 0,295	€ 9.522,059	46 %
Overig	€ 0,004	€ 98,934	0 %



Bijlage: Invoer berekening

16.1: Funderingsconstructies; voetenbalken

Fundatiebalken, Beton, in het werk gestort, C20/25; incl. wapening + eps	126452,0 mm	€ 0,000
---	-------------	---------

16.2: Funderingsconstructies; keerwanden

Opgaand metselwerk, Kalkzandsteen lijmblokken (onder maaiveld)	64,949 m ²	€ 0,004
---	-----------------------	---------

21.1: Buitenwanden; niet-constructief

Elementengevels, Aluminium, gecoat	4,692 m ²	€ 0,001
Isolatielagen, Glaswol MWA 2012; platen;	89,901 m ²	€ 0,002
Isolatielagen, PUR/PIRschuim platen (pentaan geblazen)	91,138 m ²	€ 0,006
Systeemwanden, Houten buitenwandelement, HSB prefab; incl. isolatie; duurz.bosbeheer	4,692 m ²	€ 0,001

21.2: Buitenwanden; constructief,

Spouwmuren buitenblad, Baksteenmetselwerk	79,767 m ²	€ 0,016
--	-----------------------	---------

22.1: Binnenwanden; niet-constructief

Massieve wanden niet dragend, Poreuze baksteen	373,986 m ²	€ 0,041
Massieve wanden niet dragend, Kalkzandsteen lijmblokken VNK	59,237 m ²	€ 0,005

22.2: Binnenwanden; constructie

Afwerkklagen, Kalkstuc, pleisterwerk	425,315 m ²	€ 0,008
Systeemwanden dragend, HSB dragende binnenwandelement, prefab; incl. isolatie; duurz.bosb.	31,857 m ²	€ 0,002

23.1: Vloeren; niet-constructief

Dekvloeren, Zandcement	312,381 m ²	€ 0,028
-------------------------------	------------------------	---------

23.2: Vloeren; constructief

Vrijdragende Vloeren, Balk en broodjes; prefab beton; incl. isolatie, eps, Rc:4.0 + druklaag	205,897 m ²	€ 0,036
Vrijdragende Vloeren, Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB	189,306 m ²	€ 0,016



Vrijdragende Vloeren, Druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25; incl. wapening	194,464 m ²	€ 0,055
---	------------------------	---------

24.1: Trappen en hellingen; trappen

Interne trappen, Europees loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	2 stuk(s)	€ 0,001
---	-----------	---------

27.2: Daken; constructief

Platte daken, Europees naaldhouten balken met europees naaldhouten multiplex; duurzame bosbouw	6,155 m ²	€ 0,001
Hellende daken, Dakelement; hout, zelfdr, prefab, incl. isolatie, beplating; duurz. bosb	265,062 m ²	€ 0,014
Platte daken, Houten platdakelement, HSB prefab; met OSB-plaat; duurzaam bosbeheer	48,915 m ²	€ 0,001

28.1: Hoofddraagconstructies; kolommen en liggers

Liggers + balken, Europees Naaldhout, gedroogd, geschaafd, duurzame bosbouw	167833,9 mm	€ 0,001
Kolommen, Staal; Vierkant kokerbuisprofiel, SHS100	80,0 mm	€ 0,001
Kolommen, Beton, in het werk gestort, C2025; incl. wapening	300,0 mm	€ 0,001

31.2: Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd	7 stuk(s)	€ 0,001
Vensterbanken, Spaanplaat; plaat	11601,0 mm	€ 0,003
Waterslagen, Beton	4400,0 mm	€ 0,001
Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	10500,0 mm	€ 0,001
Buitenkozijnen, Tropisch loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	25,035 m ²	€ 0,001
Buitenramen, Tropisch loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	15,089 m ²	€ 0,001
Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon), 4/16/4 mm	37,030 m ²	€ 0,022

31.3: Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd	8 stuk(s)	€ 0,001
Buitendeuren, Onverduurzaamd hout; geschilderd: alkyd; glasopening: 0.85m²	1 stuk(s)	€ 0,001
Buitenkozijnen, Tropisch loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	40,051 m ²	€ 0,002
Buitendeuren, Houten stapeldorpel buitendeur; trop. loofhout, duurz. bosbeheer	7 stuk(s)	€ 0,004



Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon) , 4/16/4 mm	5,986 m ²	€ 0,004
--	----------------------	---------

31.4: Buitenwandopeningen; gevuldmetspuilen

Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd	2 stuk(s)	€ 0,001
Dichte puivulling, Glas; 4mm; +4mm multiplex+puur- vulling	0,368 m ²	€ 0,001
Buitenkozijnen, Tropisch loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	16,161 m ²	€ 0,001

32.3: Binnenwandopeningen; gevuldmetsdeuren

Binnenkozijnen, Staal; verzinkt+gemoffeld	4,460 m ²	€ 0,001
Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd	46,880 m ²	€ 0,001
Binnendeuren, Hout; geschilderd:alkyd	20 stuk(s)	€ 0,003

33.2: Vloeropeningen; gevuld

Geisoleerd vloerluis, houtvezelcement, EPS isolatie, stalen ravel	0,480 m ²	€ 0,001
--	----------------------	---------

34.1: Balustradesenleuningen; balustrades

Balustrades, Meranti; spijlen; duurzame bosbouw	7378,0 mm	€ 0,001
--	-----------	---------

37.2: Dakopeningen; gevuld

Dakramen, Meranti; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	7 stuk(s)	€ 0,002
Lichtkoepels, Lichtkoepel (woningbouw)	2,000 m ²	€ 0,002

41.1: Buitenwandafwerkingen

Bekledingen, Multiplex tropisch loofhout; duurzame bosbouw	6,398 m ²	€ 0,001
Bekledingen, Vezelcementplaat	5,391 m ²	€ 0,001
Bekledingen, Gevelbekleding van WRC, niet geschilderd	99,296 m ²	€ 0,016

43.2: Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Keramische vloertegels ongeglazuurd	6,917 m ²	€ 0,002
--	----------------------	---------

45.1: Plafondafwerkingen; verlaagd



Bekledingen en roosters verlaagde plafonds, Europees naaldhouten delen	23,785 m ²	€ 0,001
Bekledingen en roosters verlaagde plafonds, Vuren multiplex; 18 mm; duurzame bosbouw	4,151 m ²	€ 0,001
Afgehangen gipskartonplafond, dubbel raster, enkel beplaat zonder isolatie NBVG	139,401 m ²	€ 0,004

47.1: Dakafwerkingen; afwerkingen

Hellend dakbedekkingen, Keramische pan - ongeglazuurd	268,317 m ²	€ 0,023
Isolatielagen plat dak, PUR (lucht)	56,620 m ²	€ 0,007
Dakafwerkingen, daktrim aluminium gemoffeld	2,739 m ²	€ 0,001

47.2: Dakafwerkingen; bekledingen

Plat dakbedekkingen, DAK en MILIEU Bitumen gemod. tweelaags 6,9 mm, 8,7 kgm² volledig gekleefd brandmethode	56,620 m ²	€ 0,000
---	-----------------------	---------

52.1: Afvoeren; regenwater

Dakgoot, Rheinzink, Mastgoot M44	22134,0 mm	€ 0,001
Buitenrioleringen kavel, Polyetheen; leiding	304,690 m ² gbo	€ 0,001
Binnenrioleringen, Polyetheen; leiding	304,690 m ² gbo	€ 0,001
Hemelwaterafvoeren, Pvc; greycycled; diameter:80mm; d:1.8mm	15960,0 mm	€ 0,001

53.1: Water; drinkwater

Waterleidingen, Polyetheen; leiding+mantelbuis	304,690 m ² gbo	€ 0,001
---	----------------------------	---------

55.2: Koude-opwekking; centraal

Koudeopwekkingsinstallaties, Compressiekoelmachine	304,690 m ² gbo	€ 0,009
---	----------------------------	---------

56.24: Warmte opwekking; bijzonder

Warmteopwekkinginstallaties W-bouw, Warmtepomp lucht - water hybride 24 kW, CW5	2 stuk(s)	€ 0,013
Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter	1 stuk(s)	€ 0,009

56.5: Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren	304,690 m ² gbo	€ 0,012
--	----------------------------	---------



57.1: Luchtbehandeling; luchtbehandelingskasten

Luchtdistributiesystemen, VLA Ventilatiesysteem, type C; W-bouw, collectief	304,690 m ² gbo	€ 0,005
--	----------------------------	---------

61.1: Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV,mono-Si; hellend dak; incl. inverter+kabels	48,100 m ²	€ 0,244
--	-----------------------	---------

61.3: Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Elektriciteitsleidingen, Geisoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc	304,690 m ² gbo	€ 0,003
---	----------------------------	---------

73.1: Vastekeukenvoorzieningen; standaard

Vastekeuken; kast; spaanplaat, kunststoflaag, aanrecht; kunsthars gebonden, afzuigkap; staal incl. koelkast met vriesvak	1 stuk(s)	€ 0,014
---	-----------	---------

74.1: Vastesanitairevoorzieningen; standaard

Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir	5 stuk(s)	€ 0,001
Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel	5 stuk(s)	€ 0,001
Douchevoorzieningen, Inlooptdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot	3 stuk(s)	€ 0,004



Bijlage: Uitvoer t.b.v. GPR berekening

Uitvoer t.b.v. GPR berekening	
Milieuprestatie gebouw (MPG)	0,64
Klimaatverandering	171533,67 kg CO2
BVO totaal	431,75 m ²
Aantal woningen/eenheden	1
BVO per woning/eenheid	431,75 m ²



Bijlage: Uitvoer Paris Proof embodied CO2-eq.

Berekening Paris Proof embodied CO2-eq.

Levensduur bouwwerk	30 jaar
Klimaatverandering (module A)	116.994,30 kg CO2
BVO (Bruto-vloeroppervlakte)	431,75 m ²
Embodied CO2-eq.	270,98 kg CO2-eq. per m ² BVO

Toelichting berekening embodied CO2-eq.

Er wordt gerekend met een vaste gebouwlevensduur van 30 jaar.

Milieu-effect 'klimaatverandering' wordt opgeteld voor de levenscycli fasen in module A (Productie en bouwfase).

De som van de betreffende fasen wordt gedeeld door het bruto vloeroppervlak (BVO).

De uitkomst van deze berekening wordt uitgedrukt in kilogram CO2-equivalenten per vierkante meter.



GEOTECHNISCH GRONDONDERZOEK

Berenschotweg 3 in Ruurlo



TITELBLAD

Opdrachtgever: Building Design Architectuur B.V.
Stationsstraat 37
7622 LW Borne

Rapportnummer: 217071/R01

Status rapport: Definitief

Datum: woensdag 20 april 2022

Projectomschrijving: Geotechnisch grondonderzoek
Berenschotweg 3 in Ruurlo

Rapport opgesteld door: Ortageo Noordoost B.V.
Einsteinstraat 12a
7601 PR Almelo

E-mail: info@ortageo.nl



INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding1

2 Veldwerkzaamheden.....2

2.1 Algemeen2

2.2 Sonderingen2

2.3 Handboring.....2

2.4 Bepaling coördinaten en NAP-hoogte2

3 Resultaten.....3

3.1 Bijzonderheden tijdens de uitvoering.....3

3.2 Sonderingen3

3.3 Handboring.....3

3.4 Bepaling coördinaten en NAP-hoogte3

Bijlagen:

- 1) Situatietekening met onderzoekspunten
- 2) Sondeergrafieken
- 3) Boorprofielbeschrijving
- 4) Foto's

	Naam	Paraaf	Datum
Auteur rapport			
Kwaliteitscontrole			

1 INLEIDING

In opdracht van Building Design Architectuur B.V. is een geotechnisch grondonderzoek uitgevoerd aan de Berenschotweg 3 in Ruurlo. Op onderstaande luchtfoto is de globale ligging van de onderzoekslocatie aangegeven. In bijlage 4 zijn foto's van de onderzoekslocatie opgenomen.



Afbeelding 1: Geel omcirkeld de globale situering van de onderzoekslocatie (bron: PDOK viewer).

De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen realisatie van de bouw van een nieuwe woning. Het doel van het onderzoek is het verkennen van de bodemopbouw en de grondwaterstand voor het verkrijgen van inzicht in de fundatiemogelijkheden.

Het onderzoek is gebaseerd op de door de opdrachtgever verstrekte situatietekening.

Voorliggend rapport presenteert het onderzoeksprogramma (hoofdstuk 2) en de resultaten van het onderzoek (hoofdstuk 3).

2 VELDWERKZAAMHEDEN

2.1 Algemeen

Het onderzoek is uitgevoerd op vrijdag 15 april 2022. Hierbij zijn twee CPT01 en CPT02 verricht tot een diepte van maximaal 15 m – mv. Daarnaast is één handboring HB01 uitgevoerd tot een diepte van circa 3 m - mv.

2.2 Sonderingen

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische conus overeenkomstig de norm NEN-EN-ISO 22476-1 (klasse 3). Met de elektrische conus vindt een meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel. Zodoende is een beeld verkregen van zowel de vastheid van de grond als van de aanwezige grondsoorten. De verhouding tussen de wrijvingsweerstand en de conusweerstand, het zogenaamde wrijvingsgetal, geeft beneden de grondwaterstand een indicatie van de aangetroffen grondsoort. Het wrijvingsgetal is het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de conusweerstand en geeft een indicatie van de laagopbouw weer. In onderstaande tabel is per grondsoort het wrijvingsgetal opgenomen.

Tabel 1: Indicatie van de grondsoorten op basis van het wrijvingsgetal

Grondsoort	Wrijvingsgetal (%)
Grind en grof zand	0,2 - 0,6
Zand	0,6 - 1,2
Silt, leem, löss	1,2 - 4,0
Klei	3,0 - 5,0
Potklei	5,0 - 7,0
Veen	5,0 - 10,0

2.3 Handboring

Ter plaatse van de sondering CPT01 is tevens de handboring HB01 uitgevoerd voor de verkenning van de toplagen en de bepaling van de actuele grondwaterstand. De handboring is uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22475-1, de opgeboorde grond is geclassificeerd conform NEN-EN-ISO 14688:B3.

2.4 Bepaling coördinaten en NAP-hoogte

De onderzoekspunten zijn in het terrein uitgezet in RD-coördinaten. De RD-coördinaten en de NAP-hoogte zijn ingemeten met een RTK-GPS.

3 RESULTATEN

3.1 Bijzonderheden tijdens de uitvoering

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden waren er geen beperkingen of bijzonderheden.

3.2 Sonderingen

De sondeerlocaties zijn weergegeven op de situatietekening in bijlage 1. De sondeerresultaten zijn grafisch weergegeven in bijlage 2, waarbij het maaiveld is uitgezet ten opzichte van NAP.

3.3 Handboring

De situering van de handboring is weergegeven op de situatietekening in bijlage 1. Het resultaat is gepresenteerd op de boorprofielbeschrijving in bijlage 3.

De grondwaterstand is opgenomen in onderstaande tabel. Afhankelijk van de waterdoorlatendheid van de bodem bestaat de mogelijkheid dat het grondwater zich tijdens de uitvoering van het grondonderzoek zich niet volledig heeft ingesteld. De gemeten grondwaterstand is een momentopname en is onder andere afhankelijk van lokale omstandigheden en het jaargetijde.

Tabel 2: Grondwaterstand

Boring	Grondwaterstand (m -mv)
HB01	1,40

3.4 Bepaling coördinaten en NAP-hoogte

De inmeet- en waterpasresultaten zijn alleen bedoeld om de bodemopbouw te refereren aan NAP en zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek. Voor de resultaten van de GPS metingen wordt verwezen naar onderstaande tabel.

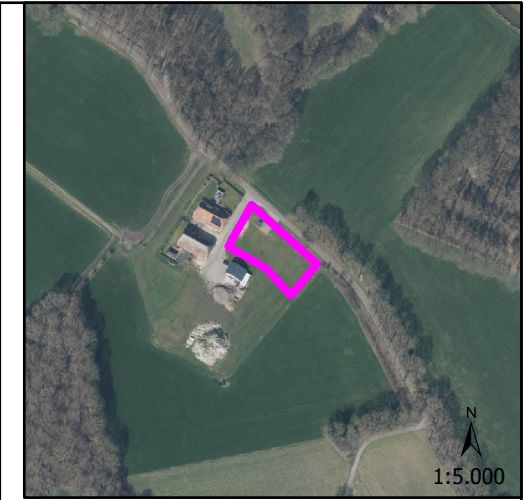
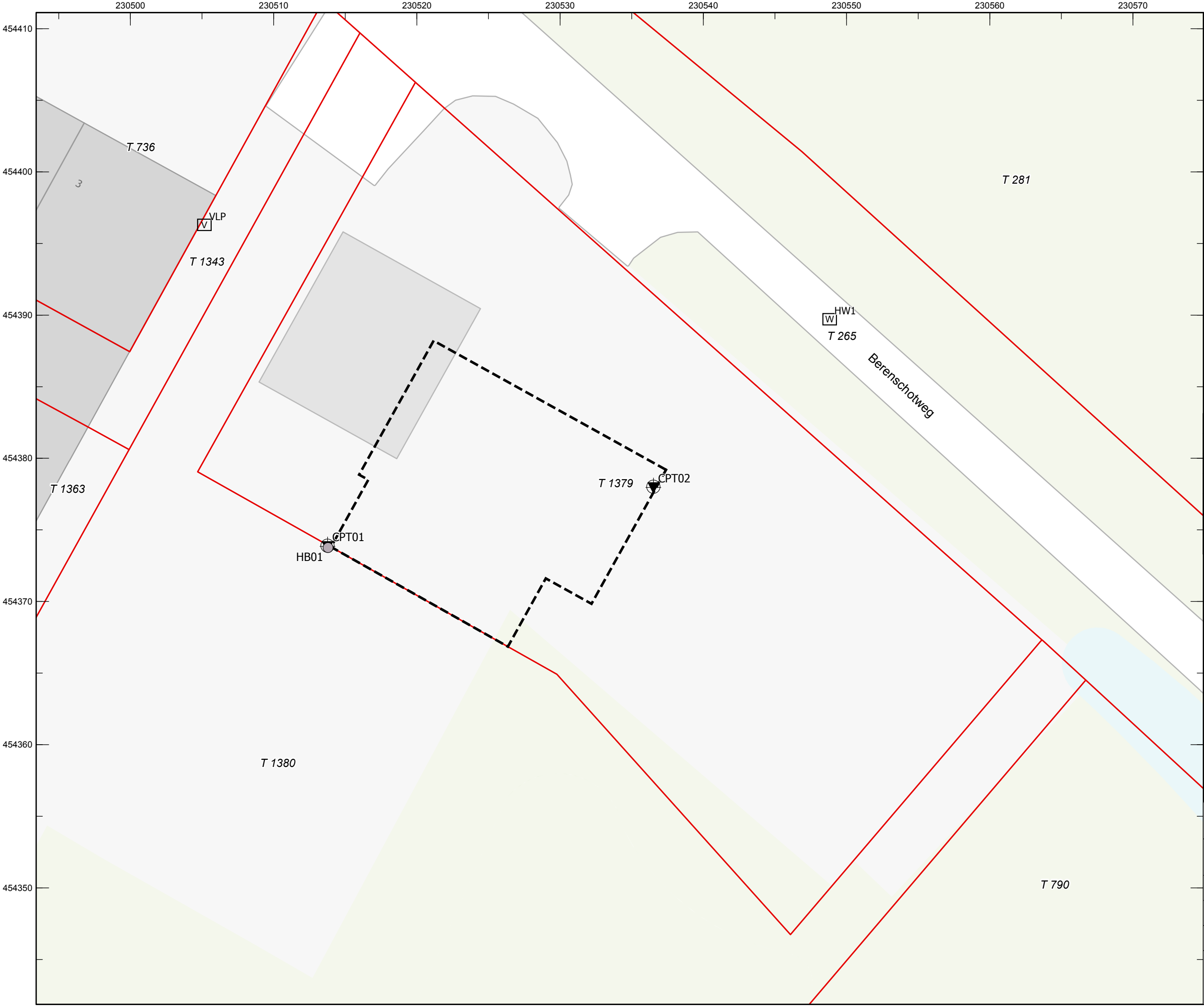
Tabel 3: Coördinaten en NAP-hoogte

Sondering	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveldhoogte (t.o.v. NAP)
CPT01	230512.606	454367.508	17.11
CPT02	230535.359	454371.626	17.01
Boring			
HB01	230512.644	454367.419	17.12
Extra ingemeten punten			
Hart van de weg 1	230548.819	454389.709	17.15
Hart van de weg 2	230522.202	454413.376	17.11
Vloerpeil	230505.160	454396.301	17.30



BIJLAGE 1

Situatietekening met onderzoekspunten



Legenda

- boring
- sondering
- hart weg
- vloerpeil
- geplande bebouwing
- perceel

Meetpunt	X	Y	Z
CPT01	230512,606	454367,508	17,113
CPT02	230535,359	454371,626	17,012
HB01	230512,644	454367,419	17,124
HW1	230548,819	454389,709	17,147
HW2	230522,202	454413,376	17,106
VLP	230505,16	454396,301	17,303

Projectnaam: Geotechnisch bodemonderzoek Berenschotweg in Ruurlo			
Titel: Situatietekening met onderzoekspunten			
Opdrachtgever: Building Design Architectuur B.V.			
Schaal: 1:250	Projectnummer: 217071	Bijlage: 1	Formaat: A3
Getekend:		Datum tekening:	

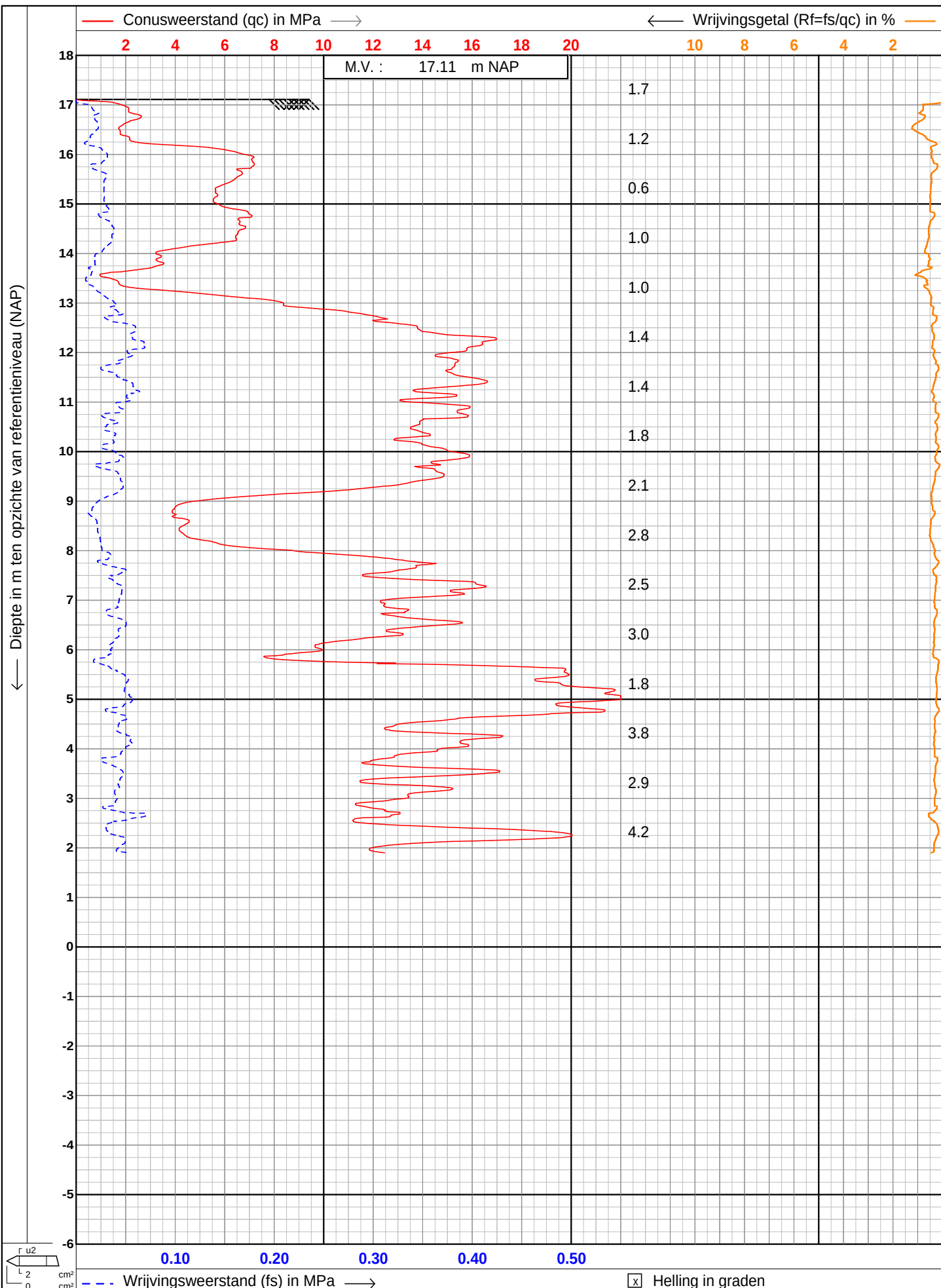
INGENIEURS RUIMTELIJKE LEEFOMGEVING



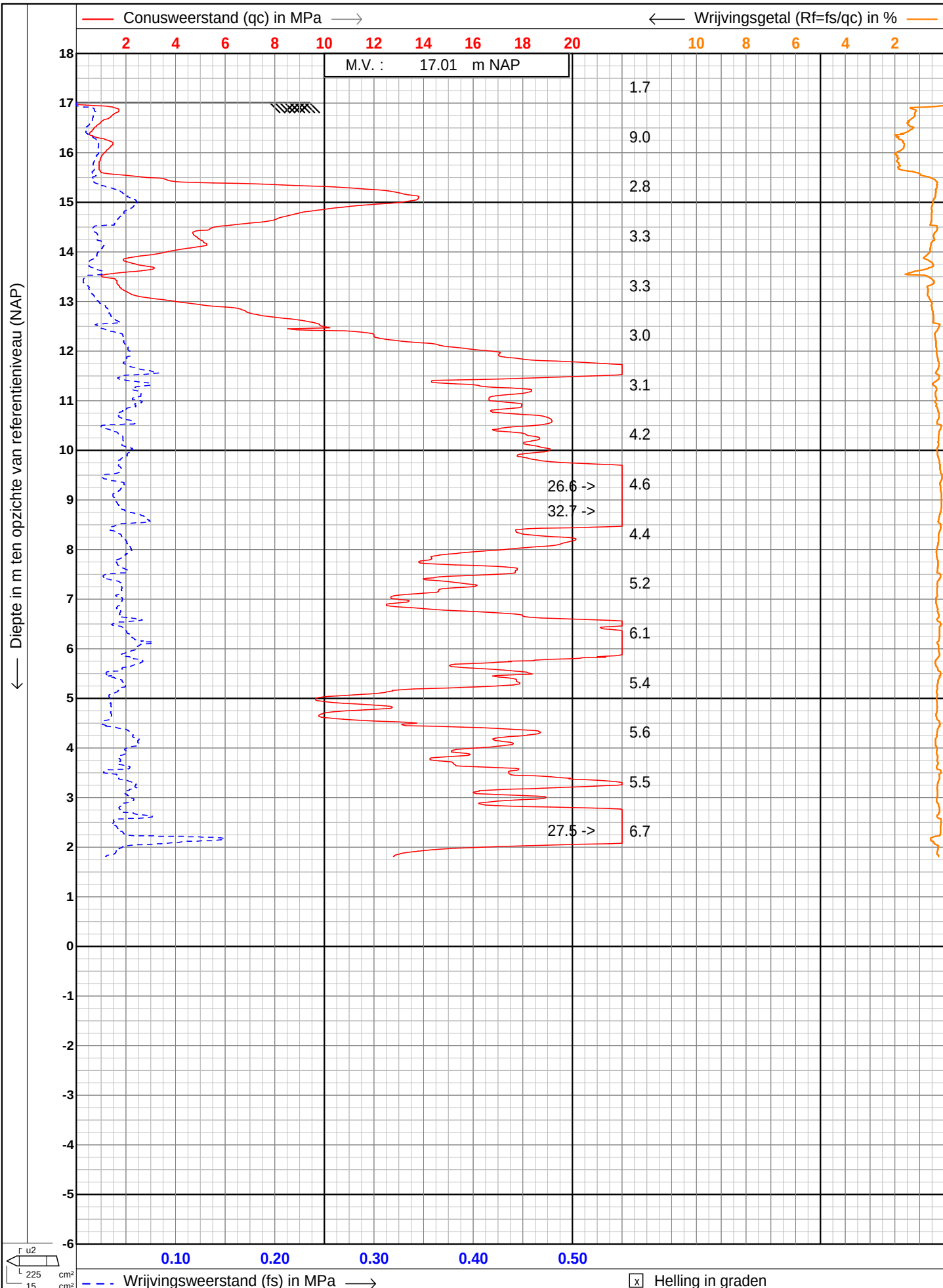
BIJLAGE 2

Sondeergrafieken

← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)



← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)





BIJLAGE 3

Boorprofielbeschrijving

Meetpunt: HB01

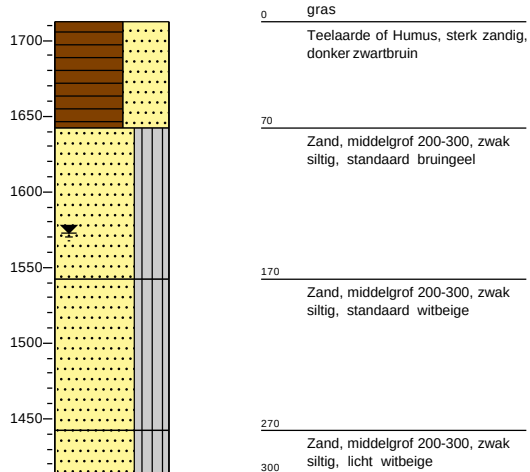
Datum meting: 15-4-2022

Boormeester:

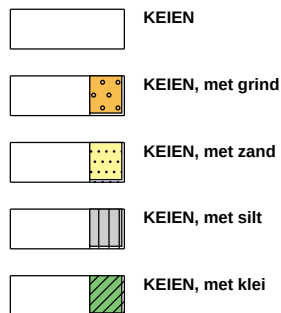
X: 230512,64 Y: 454367,42 Z: 17,124

GWS in cm-mv: 140

Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak



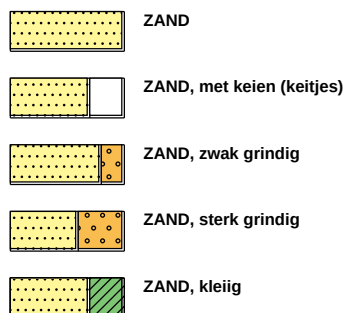
KEIEN (KEITJES)



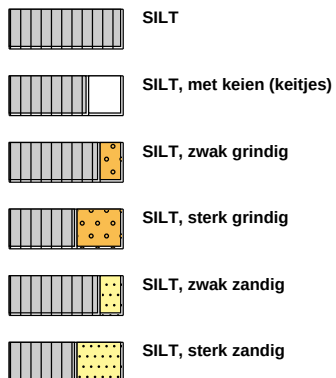
GRIND



ZAND



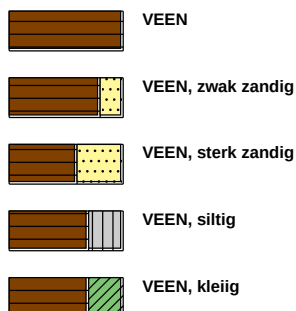
SILT



KLEI



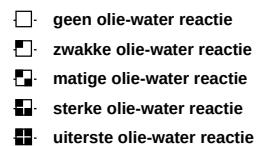
VEEN (HUMUS, DETRITUS)



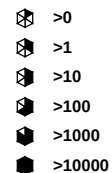
geur



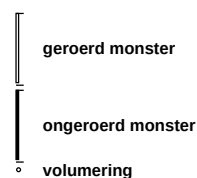
olie



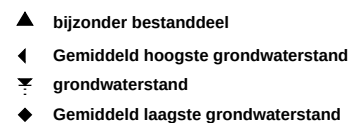
p.i.d.-waarde



monsters



overig



BIJLAGE 4

Foto's



Foto 1



Foto 2



FUNDERINGSADVIES NIEUWBOUW VRIJSTAANDE WONING

Berenschotweg 3 te Ruurlo



TITELBLAD



Opdrachtgever:	Building Design Architectuur B.V. Stationsstraat 37 7622 LW Borne
Rapportnummer:	217071/R02
Status rapport:	Definitief
Datum:	29 april 2022
Projectomschrijving:	Funderingsadvies Nieuwbouw vrijstaande woning Berenschotweg 3 te Ruurlo
Rapport opgesteld door:	Ortageo Noordoost B.V. Einsteinstraat 12a 7601 PR Almelo



INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 1

2 Grondonderzoek en bodemopbouw 2

2.1 Algemeen 2

2.2 Sonderingen 2

2.3 Boring 2

2.4 Bodemopbouw en grondwaterstand 2

2.5 Coördinaten 3

3 Funderingsadvies 4

3.1 Uitgangspunten voor de bepaling van de funderingsdraagkracht 4

3.2 Minimaal ontgravingsniveau 4

3.3 Berekening draagkracht en vervorming 5

3.4 Beddingscoëfficiënten 6

4 Uitvoering 8

4.1 Richtlijnen grondverbetering 8

Bijlagen:

- Bijlage 1 Resultaten grondonderzoek
- Bijlage 2 Algemene richtlijnen uitvoering grondverbeteringen

	Naam	Paraaf	Datum
Auteur rapport			
Kwaliteitscontrole			

1 INLEIDING

In opdracht van Building Design Architectuur B.V. te Borne heeft Ortageo Noordoost B.V. een grondonderzoek uitgevoerd en een funderingsadvies opgesteld voor nieuwbouw vrijstaande woning aan de Berenschotweg 3 te Ruurlo. Het bouwplan betreft de nieuwbouw van een vrijstaande woning met een aanbouw.



3D LINKSVOOR



3D RECHTSVOOR



3D RECHTSACHTER



3D LINKSACHTER

Figuur 1 3D-impressie woning

De vrijstaande woning bestaat uit twee bouwlagen met een zolderverdieping onder een schuine kap en een aanbouw bestaande uit 1 bouwlaag. In het ontwerp is thans geen kelder voorzien. Het grondvlak van de woning is 16,95 m bij 8,7 m. Voor nadere gegevens omtrent de constructie wordt verwezen naar de berekeningen en tekeningen van de opdrachtgever.

Deels ter plaatse van de locatie van de nieuwe woning is nog een te slopen oude schuur aanwezig.

Navolgend worden in dit rapport de resultaten van het uitgevoerde grondonderzoek en het opgestelde funderingsadvies weergegeven.

2 GRONDONDERZOEK EN BODEMOPBOUW

2.1 Algemeen

Het onderzoek is uitgevoerd op 15 april 2022. Hierbij zijn 2 sonderingen (CPT01 en CPT02) verricht tot een diepte van maximaal 15 m minus maaiveld. Daarnaast is een handboring (HB01) uitgevoerd tot een diepte van circa 3 m minus maaiveld.

De onderzoekspunten zijn aan de hand van een door de opdrachtgever verstrekte situatietekening uitgezet en ingemeten ten opzichte van NAP. De posities van de onderzoekspunten zijn weergegeven op de situatietekening in bijlage 1.

2.2 Sonderingen

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische kleefmantelconus en voldoen aan NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 3. Met de elektrische conus vindt een meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel. Zodoende is een beeld verkregen van zowel de vastheid van de grond als van de aanwezige grondsoorten.

De sondeergrafieken zijn in bijlage 1 gepresenteerd. Op de sondeergrafieken is de conusweerstand uitgezet tegen de diepte ten opzichte van Ref. Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Het wrijvingsgetal is het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort. Het wrijvingsgetal geeft een indicatie van de laagopbouw beneden de grondwaterstand weer. In tabel 1 is per grondsoort het wrijvingsgetal opgenomen.

Tabel 1: Indicatie van de grondsoorten op basis van het wrijvingsgetal

Grondsoort	Wrijvingsgetal (%)
Grind en grof zand	0,2 - 0,6
Zand	0,6 - 1,2
Silt, leem, löss	1,2 - 4,0
Klei	3,0 - 5,0
Potklei	5,0 - 7,0
Veen	5,0 - 10,0

2.3 Boring

Er is één handboring conform NEN-EN-ISO 22475-1 uitgevoerd ter verkenning van de toplagen en de bepaling van de actuele grondwaterstand. De opgeboorde grond is visueel beoordeeld, beschreven en geclassificeerd. De boorstaat HB01 is opgenomen in bijlage 1.

2.4 Bodemopbouw en grondwaterstand

Op basis van de onderzoeksresultaten is het globale bodemprofiel ter plaatse van het onderzoeksterrein in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2: Globaal bodemprofiel

Diepte [m] t.o.v. NAP	Bodembeschrijving
+ 17,0 à + 17,1	Maaiveldniveau
maaiveld tot + 13,75 m	Onder een toplaag van humus houdende bruin zand wordt lichtbruine zandlaag met een sondeerweerstand van 4 tot meer dan 10 MPa aangetroffen.
+ 13,75 m tot + 13,5 m	Zand sterk siltig of sterk zandige silt
+ 13,5 m tot maximaal verkende diepte	Zand vast tot zeer vast
+ 1,75	Maximaal verkende diepte

Tijdens de uitvoering van de handboring op 15 april 2022 is in het boorgat de grondwaterstand gepeild. De grondwaterstand is waargenomen op circa 1,4 m minus maaiveld, hetgeen overeenkomt met circa 15,72 m + NAP. Afhankelijk van de waterdoorlatendheid van de bodem is het mogelijk dat de grondwaterspiegel zich tijdens de uitvoering van de grondboring niet volledig tot het 'natuurlijke' niveau heeft ingesteld.

Er wordt op gewezen dat deze gemeten grondwaterstand een momentopname is en dat deze onder andere afhankelijk is van lokale omstandigheden en van het jaargetijde. In het algemeen is de grondwaterstand in februari/ maart het hoogst en in augustus/ september het laagst.

2.5 Coördinaten

De inmeet- en waterpasresultaten zijn alleen bedoeld om de bodemopbouw te refereren aan NAP en zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek. Voor de resultaten van de GPS-metingen wordt verwezen naar tabel 3.

Tabel 3: Coördinaten

Sondering	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveldhoogte [m] t.o.v. NAP
CPT01	230512.606	454367.508	17.11
CPT02	230535.359	454371.626	17.01
Boring			
HB01	230512.644	454367.419	17.12
Extra ingemeten punten			
Hart van de weg 1	230548.819	454389.709	17.15
Hart van de weg 2	230522.202	454413.376	17.11
Vloerpeil	230505.160	454396.301	17.30

3 FUNDERINGSADVIES

De aangetroffen bodemopbouw geeft voor het onder inleiding omschreven bouwwerk zowel mogelijkheden voor een fundering op palen als op staal op één uniform aanlegniveau. Het toepassen van een gedeeltelijke onderkeldering bij een fundering op staal wordt afgeraden omdat dan rekening gehouden dient te worden met verschilzettingen juist op de overgang van het wel/niet onderkelderde gedeelte. Tevens komt het aanlegniveau juist boven de sterk siltige zandlaag met een sondeerweerstand van 1 MPa die dan beter ook vervangen kan worden door een grondverbetering. Voor de uitvoering van deze diepe ontgraving met grondverbetering zal waarschijnlijk bemalingsnoodzaak bestaan.

Na overleg met met de opdrachtgever wordt een fundering op staal nader uitgewerkt zonder aanwezigheid van een gedeeltelijke onderkeldering.

3.1 Uitgangspunten voor de bepaling van de funderingsdraagkracht

De berekening van de funderingsdraagkracht is op de volgende uitgangspunten gebaseerd:

- Het funderingsadvies voor dit project is opgesteld conform de normen geotechniek NEN 9997-1:2016.
- De nieuwbouw is ingedeeld in de geotechnische categorie 2.
- Er is uitgegaan van een horizontaal maaiveld, alsmede van verticaal en centrisch aangrijpende belastingen.
- Het bouwpeil is aangenomen op 17,3 m + NAP.
- Het aanlegniveau van de stroken is aangehouden op 16,4 m + NAP.
- Er is een oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig
- Het constructief ontwerp van de fundatie-elementen wordt door de constructeur verzorgd.
- De begane grondvloeren worden vrijdragend uitgevoerd.
- In het bouwplan is geen kelder meer voorzien.
- In deze fase van het ontwerp zijn nog geen belastingen vanuit de draagconstructie beschikbaar.
- In een ongunstige periode kan ten behoeve van de grondverbetering bemalingsnoodzaak bestaan.
- In de draagkrachtberekening is de grondwaterstand op het aanlegniveau van de funderingselementen aangehouden.
- Bouwputaspecten ten behoeve van de ontgraving voor het uitvoeren van de grondverbetering zoals b.v. bemaling, taludstabiliteit, grondkering en dergelijke vallen buiten het kader van deze opdracht en worden dus niet behandeld.
- Milieukundige aspecten, met name de consequenties van eventueel te verplaatsen of af te voeren grond zijn buiten beschouwing gelaten in dit rapport.

De constructie dient te voldoen aan de volgende criteria:

- Uiterste grenstoestand type A, UGT (draagkracht): bij deze toetsing dient de rekenwaarde van de belasting (V_{d}) kleiner te zijn dan de rekenwaarde van de draagkracht (R_{d}).
- Uiterste grenstoestand type B, UGT (bezwijken bovenbouw door te grote vervorming fundering): bij normale bouwconstructies, waarvan hier sprake is, is grenstoestand 2 (bruikbaarheids-grenstoestand) maatgevend.
- Bruikbaarheidsgrenstoestand 2, BGT (vervormingen): getoetst wordt of de berekende zakkingen van de bovenzijde van de fundering toelaatbaar zijn.

De funderingen worden alleen centrisch verticaal belast. Daarom behoeft de stijfheid tegen kantelen niet getoetst te worden (zie NEN 9997-1:2016 art. 6.5.4). Gezien de geringe hoogte/breedte verhouding van het gebouw behoeft ook de rotatiestijfheid niet getoetst te worden.

Geadviseerd wordt om de bovenstaande uitgangspunten te controleren, alvorens de adviesresultaten in het ontwerp toe te passen.

3.2 Minimaal ontgravingsniveau

Uitgangspunt voor de berekening van het draagvermogen en de zettingen van de funderingselementen is dat ten minste 1,5 meter matig vast draagkrachtig zand (ca. 4 à 6 MPa conusweerstand) aanwezig is onder de funderingselementen.



Tabel 4 Ontgravingsniveau's ten behoeve van grondverbetering

Sondering nr.	Hoogte maaiveld in [m] t.o.v. NAP	Ontgravingsniveau in [m] t.o.v. NAP
CPT01	+ 17,11	+ 16,2
CPT02	+ 17,01	+ 15,5

Alle grond dient tot de aangegeven diepte in tabel 4 te worden vervangen door een goed verdicht zandpakket (grondverbetering). Wanneer het aanlegniveau onder het niveau van het geadviseerde ontgravingsniveau bevindt hoeft daar geen grondverbetering te worden uitgevoerd.

Vóór en tijdens de ontgraving ten behoeve van de grondverbetering dient de grondwaterstand steeds lager dan 0,5 m beneden het ontgravingsniveau te zijn of te worden gebracht. Vervolgens dient de ontgraven bouwputbodem te worden aangetrild. Om de noodzaak van een (filter)bemaling te bepalen kan vooraf een peilbuis te worden geplaatst.

Indien bij het grondwerk eventuele verstoringen zoals vergravingen, oude sloten of een bodemopbouw afwijkend van die van het grondonderzoek wordt aangetroffen dient in beginsel tot de natuurlijke vaste grondslag te worden ontgraven.

3.3 Berekening draagkracht en vervorming

Navolgend wordt in tabel 5 de berekeningsresultaten weergegeven voor de rekenwaarde van het maximaal draagvermogen van de funderingselementen en in tabel 6 de berekende zettingen van de funderingselementen voor grenstoestand 2. Deze zullen anders worden bij een ander aanlegniveau dan in dit rapport is aangenomen.

Tabel 5 Rekenwaarde maximaal draagvermogen stroken en poeren

Stroken B [m]	d =	$\sigma_{\max;d}$ in [kN/m ²]				$F_{r,v;d}$ in [kN/m]			
		0,10	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30	0,40
0,50		53	76	99	122	27	38	49	61
0,60		59	81	104	126	35	49	62	76
0,70		64	86	109	131	45	60	76	92
0,80		69	91	114	136	55	73	91	109
0,90		74	96	119	141	67	87	107	127
1,00		79	102	124	146	79	102	124	146
1,25		92	114	136	158	115	142	170	197
1,50		104	126	147	169	156	189	221	254
1,75		117	139	160	182	205	243	281	319
2,00		134	157	179	201	269	313	357	402

Poeren		$\sigma_{\max;d}$ in [kN/m ²]				$F_{r,v;d}$ in [kN]			
B [m]	L [m]	0,10	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30	0,40
0,50	0,50	57	92	126	161	14	23	32	40
0,60	0,60	62	96	131	165	22	35	47	60
0,70	0,70	66	101	135	170	32	49	66	83
0,80	0,80	71	105	140	174	45	67	90	112
0,90	0,90	75	110	144	179	61	89	117	145
1,00	1,00	80	114	149	184	80	114	149	184
1,25	1,25	91	126	160	195	143	197	251	305
1,50	1,50	103	137	172	206	231	309	386	464
1,75	1,75	114	149	183	218	349	455	561	666
2,00	2,00	125	160	194	229	501	639	778	916

d = gronddekking in [m]

Opmerking:

- Onder een gronddekking wordt verstaan de permanent aanwezige zandaanvulling die rondom de funderingselementen boven het aanlegniveau aanwezig is. Voor een kruipruimte wordt geadviseerd 0,1 m aan te houden. Bij het ontbreken van een kruipruimte kan worden gerekend worden met de kolom van 0,4 m gronddekking.

Ten behoeve van de toetsing van de uiterste grenstoestand 1A moeten de rekenwaarden van de verticale ($F_{r,v;d}$) en de horizontale draagkracht ($F_{r,h;d}$) zijn bepaald. Deze moeten getoetst worden aan de verticale ($F_{s,v;d}$) en horizontale belastingen ($F_{s,h;d}$) uit de constructie:

$$F_{s,v;d} \leq F_{r,v;d} \text{ en } F_{s,h;d} \leq F_{r,h;d}$$

Tabel 6 Berekenende zettingen stroken en poeren

Stroken		bel.		zetting in [mm]		Poeren		bel.		zetting in [mm]	
B [m]		[kN/m ²]		min	max	B [m]	L [m]	[kN]		min	max
0,50		51		7	13	0,50	0,50	32		4	8
0,60		64		8	15	0,60	0,60	48		5	10
0,70		78		8	16	0,70	0,70	67		5	10
0,80		93		9	18	0,80	0,80	89		6	11
0,90		110		10	19	0,90	0,90	116		7	13
1,00		127		11	20	1,00	1,00	147		7	14
1,25		175		12	24	1,25	1,25	244		8	16
1,50		229		14	27	1,50	1,50	371		10	19
1,75		290		16	29	1,75	1,75	533		11	21
2,00		357		17	32	2,00	2,00	733		12	24

3.4 Beddingscoëfficiënten

De beddingscoëfficiënten kunnen worden berekend uit berekende zettingen voor grenstoestand 2 welke zijn weergegeven in tabel 6.



Tabel 7 Statische beddingscoëfficiënten

Stroken				Poeren				
bel.	zetting	k _{v,d}		bel.	zetting	k _{v,d}		
B [m]	[kN/m²]	[mm]	[kN/m²/m]	B [m]	L [m]	[kN/m²]	[mm]	[kN/m²/m]
0,50	101	10	9.750	0,50	0,50	129	7	19.000
0,60	106	12	9.000	0,60	0,60	132	8	17.000
0,70	111	13	8.500	0,70	0,70	136	8	16.000
0,80	117	14	8.250	0,80	0,80	140	9	15.250
0,90	122	15	8.000	0,90	0,90	143	10	14.000
1,00	127	16	7.750	1,00	1,00	147	11	13.250
1,25	140	18	7.500	1,25	1,25	156	13	12.000
1,50	153	21	7.250	1,50	1,50	165	15	10.750
1,75	166	23	7.000	1,75	1,75	174	17	10.250
2,00	179	25	7.000	2,00	2,00	183	19	9.750

4 UITVOERING

4.1 Richtlijnen grondverbetering

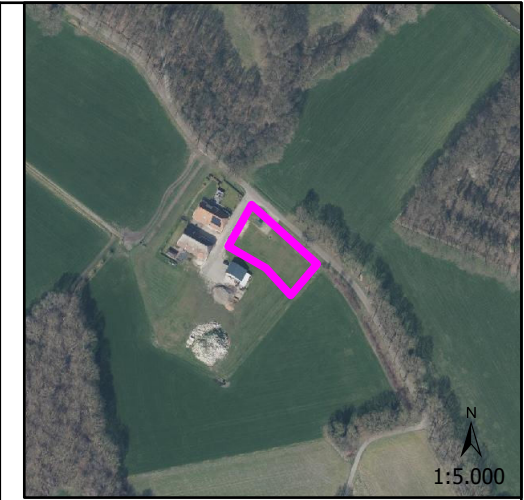
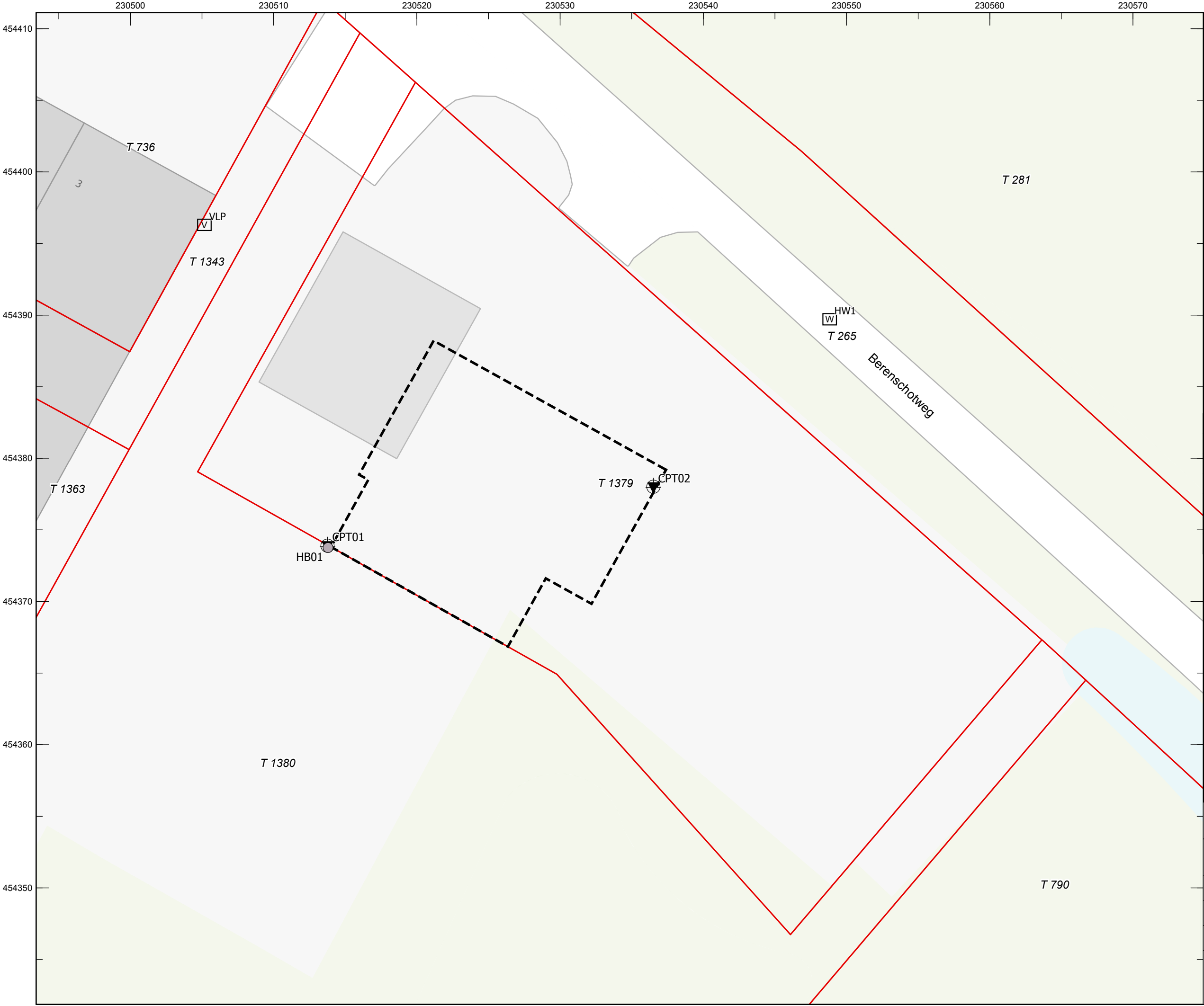
Hiertoe wordt verwezen naar de "Algemene richtlijnen uitvoering grondverbetering", aan dit rapport toegevoegd als bijlage 2.



BIJLAGE 1

Resultaten grondonderzoek

Situatietekening
Sonderingen CPT01 en CPT02
Boring HB01



Legenda

- boring
- sondering
- hart weg
- vloerpeil
- geplande bebouwing
- perceel

Meetpunt	X	Y	Z
CPT01	230512,606	454367,508	17,113
CPT02	230535,359	454371,626	17,012
HB01	230512,644	454367,419	17,124
HW1	230548,819	454389,709	17,147
HW2	230522,202	454413,376	17,106
VLP	230505,16	454396,301	17,303

North arrow pointing up and a scale bar from 0 to 10 meters.

Projectnaam:
Geotechnisch bodemonderzoek
Berenschotweg in Ruurlo

Titel:
Situatietekening met onderzoekspunten

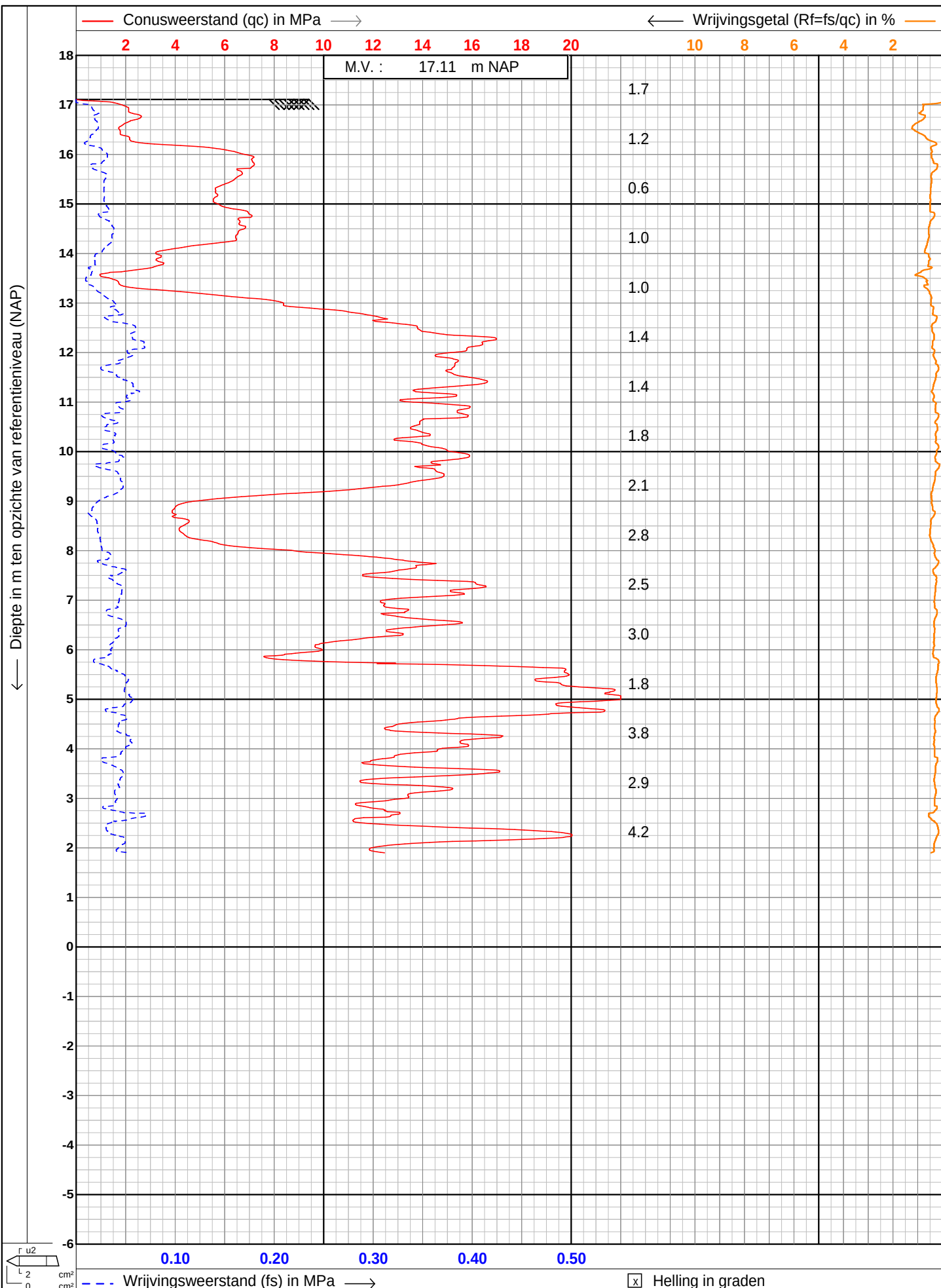
Opdrachtgever:
Building Design Architectuur B.V.

Schaal: 1:250	Projectnummer: 217071	Bijlage: 1	Formaat: A3
------------------	--------------------------	---------------	----------------

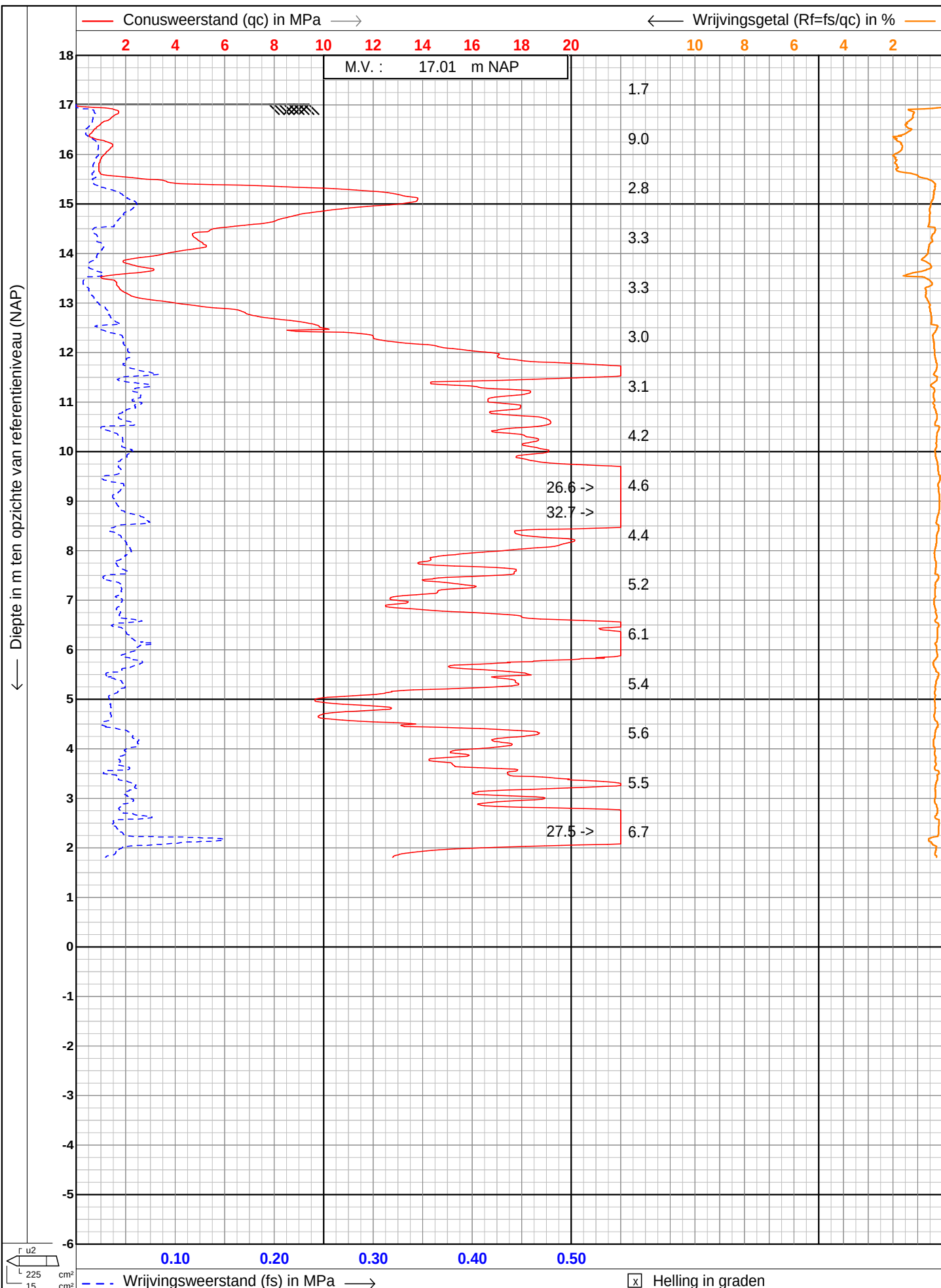
Datum tekening:
20-04-2022



← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)



← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)



Meetpunt: HB01

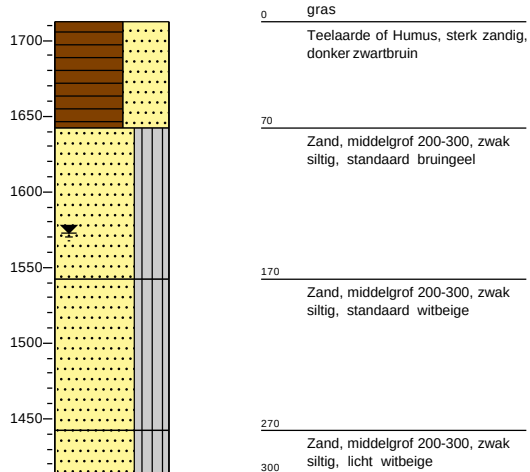
Datum meting:

Boormeester:

X: 230512,64 Y: 454367,42 Z: 17,124

GWS in cm-mv: 140

Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak





BIJLAGE 2

Algemene richtlijnen uitvoering grondverbeteringen

Algemene richtlijnen uitvoering grondverbeteringen (NEN 9997-1 art. 6.9)

Vorbereiding

Voor aanvang van de ontgravingen en grondverbeteringen moeten de volgende zaken bekend of gecontroleerd te zijn:

- voldoet de uitvoering aan de uitgangpunten van het rapport zoals bodemopbouw en grondwaterniveau, ontgravingsdiepte, aanlegniveau en afmetingen fundering;
- de sondeer- en boorlocaties in relatie tot het funderingsplan;
- de maaiveldhoogten ter plaatse van de te maken fundering;
- de maaiveldhoogten ter plaatse van de sondeer(- en boor)locaties;
- het funderingsplan met de afmetingen en aanlegniveaus van de funderingselementen.

Grondwater/bemaling

Vóór uitvoering van de graafwerkzaamheden moet het grondwaterniveau zo nodig worden verlaagd, zodanig dat de bodem van de put droog is en de grondwaterstand zich beneden de invloedssfeer van de verdichtingsapparatuur bevindt. Wanneer de grondwaterstand te hoog is, kan mede afhankelijk van de waterdoorlatendheid van het toegepaste zand, in de ondergrond een 'drijfzand'-situatie ontstaan. Eén en ander heeft tot gevolg dat verdichting onmogelijk wordt. Over het algemeen zal een verlaging van het grondwaterniveau met hulp van een bemaling tot 0,50 m onder de putbodem het gewenste resultaat opleveren.

De grondwaterspiegel mag niet méér worden verlaagd dan voor een goede uitvoering van het grondwerk nodig is, dit vanwege ongunstige invloeden op de omgeving. Hierom dient ook de bemalingsduur zoveel mogelijk beperkt te worden. In voorkomende gevallen is het mogelijk een kwalitatief goede grondverbetering te realiseren door optimale afstemming van ontgravingsdiepte, laagdikte, grondwaterniveau en verdichtingsapparatuur.

Ter controle van de stijghoogte van het grondwater kan worden overwogen vooraf één of meer peilbuizen te plaatsen.

Milieu-aspecten

Er wordt op gewezen dat milieuaspecten, mede met betrekking tot de aan- en afvoer van grond en lozing van bemalingswater, niet binnen het kader van voorliggend funderingsadvies vallen.

Belendingen

Nagegaan moet worden of de noodzakelijke ontgravingen zonder risico voor de belendingen kunnen worden uitgevoerd. Hiertoe is informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw van deze belendingen, incl. de funderingswijze van de draagconstructie en de begane grondvloeren. Dit geldt vooral voor ontgravingen dieper dan het aanlegniveau van de fundering van op staal gefundeerde belendingen. Dergelijke ontgravingen verminderen de draagkracht van de bestaande fundering en dienen daarom zoveel mogelijk te worden voorkomen. Daarnaast is de bouwkundige staat, waarin de panden zich bevinden, van belang.

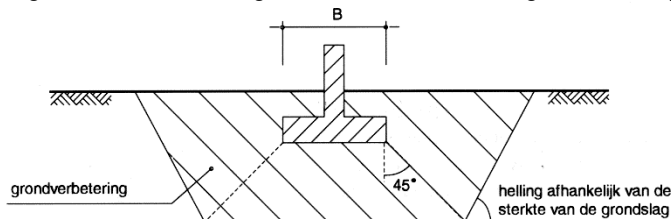
Ontgraving

Bij afwezigheid van invloed van belendingen, ondergrondse kabels en leidingen kunnen de ontgravingen met een beperkte diepte worden uitgevoerd onder een talud van circa 1:1. Hierbij is verondersteld dat langs de insteek van het talud geen zwaar materieel wordt geplaatst of zware materialen worden opgeslagen. Voor meer informatie wordt verwezen naar publicatieblad P-25 'Putten en Sleuven' (1981) van de Arbeidsinspectie.

Voor elk bouwdeel moet het graafwerk worden begonnen bij de sondering met het diepst geadviseerde ontgravingsniveau. Op deze wijze kunnen in het werk aan de hand van de aangetroffen grondlagen de overgangen naar minder diepe ontgravingsniveaus worden vastgesteld. Deze overgangen moeten geleidelijk of trapsgewijs worden uitgevoerd in samenhang met de laagdikten van de grondverbetering.

Nadat de geadviseerde ontgravingsniveaus zijn bereikt, moet bij een staalfundering met een handsondeerapparaat worden gecontroleerd of zich direct onder dit niveau nog samendrukbare laagjes bevinden die niet bij de sondering zijn aangetroffen. Deze controle moet vooral tussen de sonderingen (en boringen) intensief worden uitgevoerd. Worden dergelijke laagjes aangetroffen dan dienen deze laagjes, tenzij anders in het rapport is aangegeven, verder te worden verwijderd en vervangen door een grondverbetering.

De bodem van de ontgraving moet een zodanige breedte hebben, dat deze buiten het spannings-spreidingsgebied van de fundering ligt. Tenzij in het rapport anders is vermeld, moet de grondverbetering tenminste worden aangebracht binnen een gebied waarin de belasting onder 45° spreidt, zie figuur 2.



Figuur 2 Principe grondverbetering

Het ontgravingsvlak moet worden verdicht wanneer dat tijdens de graafwerkzaamheden is verstoord. Dit is alleen mogelijk wanneer zich onder het ontgravingsniveau niet cohesieve grond bevindt.

Wanneer de fundering op staal wordt aangelegd op een natuurlijke grondslag van zand (met een laag leemgehalte), of als een zandaanvulling is toegepast, moet de bodem van de sleuf of put waarop de fundering is aangelegd, zijn verdicht. De mate van verdichting dient te worden gecontroleerd, bijvoorbeeld met een handsondeerapparaat. Bij constructies ingedeeld in geotechnische categorie 2 moet de conusweerstand toenemen evenredig met de diepte en op 0,5 m onder de onderkant van de fundering moet $q_c \geq 5$ MPa zijn.

Indien de staalfundering direct op vaste klei- (bijvoorbeeld op potklei), leem- of löss- afzettingen wordt aangelegd en geen grondverbetering is geadviseerd, dient de laatste 0,1 m voorzichtig te worden afgeschaafd, zodat de klei, leem of löss beneden het ontgravingsniveau niet wordt geroerd. Om vervolgens verweking van de grondslag door neerslag te voorkomen moet zo snel mogelijk na ontgraven op de bodem van de ontgraving een beschermlaag (bijvoorbeeld zand) van ten minste 0,1 m worden aangebracht. Cohesief materiaal zoals klei, leem en löss kan namelijk niet of nauwelijks worden verdicht.

Zandaanvulling grondverbetering

Als het geadviseerde ontgravingsniveau lager ligt dan het aanlegniveau van de fundering, moet een grondverbetering worden toegepast tot de onderkant van de fundering, en in het geval dat de vloeren op staal worden gefundeerd tot onderkant vloer. Voor de uitvoering dienen de volgende richtlijnen te worden gevolgd:

- het aanvulmateriaal dient laagsgewijs aangebracht en mechanisch verdicht te worden. De laagdikte moet zijn afgestemd op de verdichtingsapparatuur. Het is niet toegestaan een grondverbetering uit te voeren, waarbij het zand door aanplempen of inwateren wordt verdicht;
- de laagdikte dient tijdens het verdichten bij voorkeur hooguit 0,3 m te bedragen;
- bij voorkeur zal een grondverbetering tot een iets hoger peil (circa 0,1 m) moeten worden uitgevoerd dan het aanlegniveau van de fundering, waarna de overhoogte voorzichtig weer wordt verwijderd;
- de aanvullingen van de bouwput rondom kelders en/of verdiepte funderingen moeten als grondverbetering worden uitgevoerd indien deze aanvulling binnen de invloedssfeer van een hoger gelegen bestaande of aan te brengen fundering ligt.

Kwaliteitseisen zand grondverbetering

Indien zand als aanvulmateriaal wordt gebruikt, moet dit aan het volgende voldoen:

- de korrelfractie kleiner dan 0,016 mm dient lager te zijn dan 5 gewichtsprocenten;
- de korrelfractie kleiner dan 0,063 mm dient lager te zijn dan 10 gewichtsprocenten;
- de gelijkmatigheidscoëfficiënt D_{60}/D_{10} moet tenminste 2 zijn. D_{60} = zeefopening met een doorval van 60 gewichtsprocenten; D_{10} = zeefopening met een doorval van 10 gewichtsprocenten;
- het humusgehalte (gloeiverlies) mag ten hoogste 3 gewichtsprocenten bedragen;
- de korrelvorm dient bij voorkeur enigszins hoekig te zijn;
- over het algemeen wordt een goede verdichting verkregen bij een vochtpercentage van circa 6 à 12%; indien het materiaal óf te nat óf te droog is, wordt zelden de vereiste verdichting verkregen;
- met proctorproeven kan het optimale watergehalte worden bepaald in relatie tot de hoogst verkregen dichtheid bij een constante hoeveelheid toegevoegde energie.

Indien zand wordt toegepast dat niet geheel aan voorgenoemde eisen voldoet dan kan, ten koste van meer verdichtingsenergie en/of mogelijke vertraging bij ongunstige weersomstandigheden, soms toch nog het gewenste resultaat worden bereikt.



N.B. in plaats van zand kunnen ook andere korrelige materialen worden toegepast zoals, stolgrind, puingranulaat en dergelijke; hierbij geldt dat de gelijkmatigheidscoëfficiënt D₆₀/D₁₀ tenminste 3 dient te bedragen

Verdichting

Het verdichten van de zandaanvulling moet laagsgewijs, zoveel mogelijk in kruislings gerichte gangen, worden uitgevoerd (minimaal vier gangen). Ter indicatie zijn in onderstaande tabel gegevens verstrekt ten behoeve van de aan te wenden verdichtingsapparatuur. Eén en ander dient te worden afgestemd op de kwaliteit van het zand en het te verdichten oppervlak.

Gewicht trilplaat [kN]	Centrifugekracht [kN]	Capaciteit [m ² /uur]	Laagdikte [m]
1,5 á 2,0	15	200	0,15
2,0 á 3,5	30	300	0,20
3,5 á 5,0	40	400	0,30

Opgemerkt wordt dat de in de fabriekspecificatie opgegeven dieptewerking geen maatstaf is voor de toe te passen laagdikte, noch voldoende verdichting op het diepste niveau garandeert.

Omdat het effect van het trilapparaat snel met de diepte afneemt, moet bij een grotere laagdikte rekening worden gehouden met forse toename van het aantal benodigde gangen. De effectiviteit en daarmee het aantal benodigde gangen is ook afhankelijk van het onderhoud en de slijtage van de apparatuur. Wanneer zware trilapparatuur wordt gebruikt, moet op het funderingsniveau nagetrild worden met een lichte trilplaat, omdat een zware plaat of trilwals de bovenste circa 15 cm niet verdicht maar juist losschudt.

Controle verdichting

De kwaliteit van de grondverbetering kan op de volgende wijze gecontroleerd worden:

- verkenning met het visiteerijzer; hiermee kan meteen na het aanbrengen van een laag een indruk worden verkregen van de bovenste verdichting van deze laag;
- mechanische (lichte)slagsonderingen; hierbij kan het volledig aangebrachte pakket achteraf worden gecontroleerd;
- sonderingen; alleen indien de grondverbetering berijdbaar is voor een sondeermachine kan hiermee het volledig aangebrachte pakket achteraf gecontroleerd worden;
- handsonderingen; vanwege de beperkte penetratiemogelijkheden kan hiermee een pakket van maximaal 50 cm diepte worden gecontroleerd; in combinatie met voorboren is deze diepte enigszins te vergroten;
- in-situ dichtheidsmetingen; met volumesteekringen kunnen monsters worden genomen waarvan de dichtheid wordt bepaald; ook nucleaire dichtheidsmetingen kunnen gebruikt worden.
- stijfheidseigenschappen op het aanlegniveau van de fundering kunnen worden gecontroleerd door middel van plaatdruk- en CBR-proeven.

Eisen aangebrachte grondverbetering

Voor kwaliteitsbeoordeling van de aangebrachte grondverbeteringen worden in het algemeen de volgende kwalitatieve maatstaven gehanteerd:

- de conusweerstand moeten tot een diepte van ca 0,5 m gelijkmatig toenemen tot circa 5 MPa. Hieronder moeten de conusweerstand een waarde bereiken van ca 10 MPa op 1 m diepte. Bij hoge funderingsdrukken en vervormingsgevoeligheid van het bouwwerk dienen hogere waarden te worden aangehouden.
- de beoordeling van de gemeten dichtheid kan ook worden gerelateerd aan de uit de Proctorproeven verkregen maximale dichtheid. In het algemeen dient de gemeten dichtheid 95 tot 98% van de standaard Proctor dichtheid te bedragen waarbij geldt dat 95% een lage eis is. Voor funderingslagen met $\phi' = 32,5^\circ$ en voor de bovenlaag van de aardebaan is 98% een normale eis.

Projectnummer: 22-0078

Projectomschrijving: Woning aan de Berenschot 3a te Ruurlo

Opdrachtgever: Building Design Architectuur
Stationsstraat 37
7622 LW Borne

Omschrijving: **Statische Berekening**

Datum: 16 mei 2022

Wijziging: **A: Vloerdiktes breedplaatvloer gewijzigd**
Wijzigingsdatum: **9 juni 2022**

Berekend:

Gecontroleerd:



Algemene voorwaarden van **IBZ Albergen b.v.**

Artikel 1 Algemeen

In de Algemene Voorwaarden wordt verstaan onder:

- a. opdrachtgever: de partij die opdracht geeft;
- b. het adviesbureau.

Artikel 2 Toepasselijkheid

- 2.1 Deze Algemene Voorwaarden zijn van toepassing op alle aanbiedingen en overeenkomsten tussen het adviesbureau en opdrachtgever zulks met uitsluiting van eventuele algemene voorwaarden van opdrachtgever. Wijzigingen in deze voorwaarden dienen door beide partijen uitdrukkelijk en schriftelijk te zijn bevestigd.
- 2.2 De regeling van de verhouding tussen opdrachtgever en adviserend ingenieursbureau DNR 2011 zijn naast deze Algemene Voorwaarden van toepassing op alle onze aanbiedingen en met ons gesloten overeenkomsten.
- 2.3 De DNR 2011 is gedeponereerd ter griffie van de Rechtbank te Amsterdam op 03 juli 2013 onder nummer 56/2013. De opdrachtgever die niet op de hoogte is van de inhoud van de DNR 2011 wordt op verzoek een exemplaar toegezonden.
- 2.4 In geval van strijdigheid tussen deze Algemene Voorwaarden en de DNR 2011 prevaleren deze Algemene Voorwaarden.
- 2.5 Alle door de opdrachtgever gestelde voorwaarden, welke met de Algemene Voorwaarden van het adviesbureau en de DNR 2011 in strijd zijn, zijn op aanbiedingen van en overeenkomsten met het adviesbureau niet van toepassing.
- 2.6 Indien een opdracht namens de opdrachtgever wordt verstrekt door een derde, dan staat die derde er voor in dat de opdrachtgever van deze voorwaarden kennis heeft genomen en aanvaardt, bij gebreke waarvan de derde aan voorwaarden is gebonden als ware hij zelf opdrachtgever. In dat geval zijn zowel opdrachtgever als derde, jegens het adviesbureau hoofdelijk aansprakelijk voor alle verplichtingen uit de overeenkomst en deze Algemene Voorwaarden voortvloeiende.

Artikel 3 Vrijwaring door opdrachtgever.

- 3.1 Opdrachtgever is verplicht het adviesbureau te vrijwaren voor alle aanspraken van derden, voortvloeiende uit of verband houdende met de uitvoering van de werkzaamheden van het adviesbureau.

Artikel 4 Aansprakelijkheid van het adviesbureau.

- 4.1 Het adviesbureau zal de opdracht goed en zorgvuldig uitvoeren, behartigt de belangen van de opdrachtgever naar zijn beste weten en verricht zijn diensten naar beste kunnen. Indien een fout wordt gemaakt doordat de opdrachtgever aan het adviesbureau onjuiste of onvolledige informatie heeft verstrekt, is het adviesbureau voor de daardoor ontstane schade niet aansprakelijk. Indien de opdrachtgever aantoonbaar schade heeft geleden door een fout van het adviesbureau, die bij zorgvuldig handelen zou zijn vermeden, is het adviesbureau voor die schade slechts aansprakelijk tot maximaal het bedrag van het honorarium voor de desbetreffende opdracht, tenzij er aan de zijde van het adviesbureau sprake is van opzet of daarmee gelijk te stellen grove nalatigheid.
- 4.2 Voor het overige geldt ten aanzien van de aansprakelijkheid art. 13 van de DNR 2011

Artikel 5 Onderbreking opdracht.

- 5.1 Indien de startdatum van de werkzaamheden van het adviesbureau en/of de bouwwerkzaamheden meer dan drie maanden opschuiven, na het sluiten van de overeenkomst, wordt dit beschouwd als onderbreking van de opdracht als bedoeld in art. 19 van de DNR 2011. In dat geval worden de werkzaamheden van het adviesbureau afgesloten en afgerekend, naar de stand van de werkzaamheden. In afwijking van het bepaalde in art. 19 van de DNR 2011 zal bij voortgang van de werkzaamheden van het adviesbureau opnieuw worden geoffreerd en dient terzake een nieuwe overeenkomst te worden gesloten.

Artikel 6 Betaling

- 6.1 Betaling door de opdrachtgever dient, zonder aftrek, korting of schuldverrekening, te geschieden binnen de overeengekomen termijn, doch in geen geval later dan dertig dagen na factuurdatum. Betaling dient te geschieden door middel van storting ten gunste van een door het adviesbureau aan te wijzen bankrekening.
- 6.2 Indien de opdrachtgever niet binnen de onder lid 6.1 genoemde termijn heeft betaald, is het adviesbureau gerechtigd, nadat de opdrachtgever ten minste een maal is aangemaand te betalen, zonder nadere ingebrekestelling en onverminderd de overige rechten van het adviesbureau, vanaf de vervaldag de opdrachtgever de wettelijke rente verhoogd met 2% in rekening te brengen tot op de datum van algehele voldoening.
- 6.3 Alle in redelijkheid gemaakte gerechtelijke en buitengerechtelijke (incasso-)kosten, die het adviesbureau maakt als gevolg van de niet-nakoming door de opdrachtgever van diens betalingsverplichtingen, komen ten laste van de opdrachtgever.
- 6.4 Indien de financiële positie of het betalingsgedrag van de opdrachtgever naar het oordeel van het adviesbureau daartoe aanleiding geeft, is het adviesbureau gerechtigd van opdrachtgever te verlangen, dat deze onverwijld (aanvullende) zekerheid stelt in een door het adviesbureau te bepalen vorm. Indien de opdrachtgever nalaat de verlangde zekerheid te stellen, is het adviesbureau gerechtigd, onverminderd de overige rechten, de verdere uitvoering van de overeenkomst onmiddellijk op te schorten en is al hetgeen de opdrachtgever aan het adviesbureau uit welke hoofde dan ook verschuldigd direct opeisbaar.

Artikel 7 Interpretaties en gebruik van rapportages.

- 7.1 Het adviesbureau is in geen enkel opzicht aansprakelijk voor door anderen gegeven interpretaties van rapportages.
- 7.2 Het is de opdrachtgever uitdrukkelijk verboden de resultaten van het onderzoek en de in dat kader door het adviesbureau verstrekte gegevens, werkwijzen, adviezen en andere geestesproducten van het adviesbureau, een en ander in de ruimste zin des woord, al dan niet met inschakeling van derden te verveelvoudigen, te openbaren of te exploiteren, zonder schriftelijke toestemming.

Artikel 8 Toepasselijk recht.

- 8.1 Op alle overeenkomsten tussen de opdrachtgever en het adviesbureau is Nederlands recht van toepassing. Verschillen van mening tussen de opdrachtgever en het adviesbureau zullen zoveel mogelijk langs minnelijke weg worden opgelost. Indien een verschil van mening niet langs minnelijke weg is opgelost, wordt geacht een geschil te bestaan.
- 8.2 Alle geschillen, daaronder begrepen die welke door slechts één der partijen als zodanig worden beschouwd, welke tussen de opdrachtgever en het adviesbureau mochten ontstaan in verband met de opdracht of enige overeenkomst die daarvan een uitvloeisel is, zullen met uitsluiting van de gewone rechter uitsluitend en in hoogste instantie worden beslecht door arbitrage overeenkomstig het Reglement van de Commissie van Geschillen, vastgesteld door het Hoofdbestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, zoals dat reglement ter griffie van de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage zal zijn gedeponereerd op de dag waarop het geschil aanhangig wordt gemaakt.
- 8.3 Een overeenkomstig lid 2 van dit artikel en het aldaar genoemde Reglement benoemd scheidsgerecht oordeelt als goede man(nen) naar billijkheid.
- 8.4 Waar in dit artikel wordt gesproken van de opdrachtgever respectievelijk het adviesbureau worden rechtverklarenden van de opdrachtgever respectievelijk het adviesbureau daaronder begrepen.

Inhoudsopgave

	Onderdelen:	Pag.:
Algemeen		2
Belastingen	- Blijvende- en opgelegde belastingen	7
	- Windbelasting	8
	- Sneeuwbelasting	11
Berekeningen	- Stabiliteit	13
	- Belastingafdracht prefab sporenkap (snede A-A)	14
	- Belastingafdracht prefab sporenkap (snede B-B)	21
	- Houten nokgording (ng1)	29
	- Houten spant (sp1)	41
	- Houten slaper (sl1)	56
	- Houten randliggers zoldervloer (rb1 en rb2)	72
	- Houten gording (g1)	100
	- Houten balklaag (1) zoldervloer	103
	- Dubbele houten balk (db1)	106
	- Stijlen hsb-binnenblad (hsb1)	115
	- Randbalken verdiepingsvloer (rb3 en rb4)	124
	- Stalen kolom (k1)	131
	- Lijn- en puntlasten op vloeren	138
	- Stalen lateien (L1 en L2)	139
	- Metselwerkwanden	141
	- Belastingafdracht funderingsstroken	144
	- Draagkrachtsberekening funderingsstroken	145
	- Belastingafdracht funderingspoeren	146
	- Draagkrachtsberekening funderingspoeren	147
Bijlage 1:	Geotechnisch onderzoek (sonderingen)	
Bijlage 2:	Funderingsadvies	
Bijlage 3:	Constructieoverzichten	
	- Kapconstructie	01
	- Zoldervloer	02
	- 1e verdiepingsvloer	03
	- Begane-grondvloer en fundering	04
	- Doorsnede	05

Algemeen

Alle opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd volgens de DNR 2011, zoals gedeponeerd bij de rechtbank te Amsterdam op 03 juli 2013 onder nummer 56/2013. (Een exemplaar is bij ons kantoor opvraagbaar).

Bij de berekeningen is uitgegaan van de volgende normen:

NEN-EN 1990	: Grondslagen voor het constructief ontwerp
NEN-EN 1991	: Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	: Betonconstructies
NEN-EN 1993	: Staalconstructies
NEN-EN 1994	: Staalbetonconstructies
NEN-EN 1995	: Houtconstructies
NEN-EN 1996	: Metselwerkconstructies
NEN-EN 1997	: Geotechnisch ontwerp
NEN-EN 1999	: Aluminiumconstructies
NEN-EN 206	: Beton - Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit
NEN-EN 1090-1	: Het vervaardigen van staal- en alum. constructies: Eisen voor het vaststellen van de conformiteit
NEN-EN 1090-2	: Het vervaardigen van staal- en alum. constructies: Technische eisen voor staalconstructies
→ waar van toepassing worden de Nationale Bijlages toegepast	
→ indien nodig wordt er gebruik gemaakt van richtlijnen c.q. rapporten	

De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de volgende verstrekte gegevens:

Bestektekening tek.nr. 1a, opdrachtnr. 21-126, Building Design Architectuur d.d. 15-04-2022

Geotechnisch onderzoek , opdrachtnr. 217071/R01, Ortageo Noordoost B.V. d.d. 20-04-2022

Funderingsadvies , opdrachtnr. 217071/R02, Ortageo Noordoost B.V. d.d. 29-04-2022

Het bouwwerk is als volgt ingedeeld:

Categorie	: A	Gevolgklasse	: CC1b
Omschrijving	: Woon- en verblijffunctie	Betrouwbaarheidsklasse	: RC1
Ontwerplevensklasse	: 3	K _{FI} -factor	: 0,9
Ontwerplevensduur	: 50 jaar		

Omschrijving project:

Voorliggende rapportage heeft betrekking op een nieuw te bouwen vrijstaande woning aan de Berenschotweg 3a te Ruurlo.

In deze rapportage wordt de hoofddraagconstructie van de boven- en onderbouw berekend.

Constructieopbouw:

Constructieonderdelen:

Dakbedekking hellend dak	: Dakpannen
Constructie hellend dak	: Prefab sporenkap (scharnierkap)
Zoldervloer	: Houten balklaag
1e verdiepingvloer	: Breedplaatvloer
Plat dak berging	: Breedplaatvloer (zonder grind)
Beganegrondvloer	: PS-isolatievloer
Buitenblad	: 'Schoon metselwerk' (baksteen)
Binnenblad	: Kalkzandsteen
Binnenwanden (dragend)	: Kalkzandsteen
Binnenwanden (niet dragend)	: Kalkzandsteen

Toegepaste materialen en materiaaleigenschappen:

Houtconstructies volgens NEN-EN 1995:

Algemeen:

- Detailberekeningen van houtverbindingen die niet in deze rapportage zijn opgenomen worden geacht te worden uitgevoerd door de leverancier van de desbetreffende houtconstructie.
- Platen beschot van wanden, daken en vloeren verspringend aanbrengen op de houten onderconstructie.
- Verbindingsmiddelen beschot t.b.v. wanden, daken en vloeren minimaal nagels Ø4.0x50mm h.o.h. 125mm.

Hout:

Sterkteklasse gezaagd naaldhout	: C18 (NEN-EN 338)
Sterkteklasse gelamineerd hout	: GL24c (NEN-EN 338)

Beschot:

Beschot platte daken	: Multiplex
- Technische klasse	: EN636-1S (EN 636)
Beschot verdiepingvloer(en)	: Multiplex
- Technische klasse	: EN636-1S (EN 636)
Beschot hsb-wanden	: Multiplex
- Technische klasse	: EN636-1S (EN 636)

Staalconstructies volgens NEN-EN 1993:

Algemeen:

- Detailberekeningen van staalverbindingen die niet in deze rapportage zijn opgenomen worden geacht te worden uitgevoerd door de leverancier van de desbetreffende staalconstructie.
- Voetplaten van kolommen ondersabelen met krimparme mortel, minimaal sterkteklasse k50.
- T.b.v. de bevestiging/koppeling van houten balklagen, betonvloeren, metselwerk e.d. dient de staalconstructie te worden voorzien van de nodige ankers, schotjes, haarspelden e.d. voor zover van toepassing.
- Brandwerende bekledingen en/of coatings afhankelijk van de vereiste brandwerendheid van de staalconstructie.

Staalprofielen:

Staalkwaliteit koudvervaardigde kokers en buizen	: S275JRH (NEN-EN10219-1)
Staalkwaliteit warmvervaardigde kokers en buizen	: S275JRH (NEN-EN10210-1)
Staalkwaliteit warmgewalste producten (plaat, strip, walsprofielen)	: S235JR (NEN-EN10025-2)
Staalkwaliteit geïntegreerde vloerliggers (THQ)	: S355JR (NEN-EN10025-2)
Conservering	: I.o.m. aannemer/opdrachtgever

Indeling uitvoeringsklasse staalconstructie(s):

- Indeling uitvoeringsklasse volgens NEN-EN 1993-1-1: Bijlage C.
 - Vervaardiging van constructies, onderdelen of details volgens NEN-EN 1090-1/2.
- Uitvoeringsklasse : EXC2

Lasverbindingen:

- Lassen dienen in overeenstemming te zijn met het moedermateriaal.
 - Minimale keeldoorsnede (a) hoeklas: $0,5 \cdot t$ (lasplaatdikte) + 1mm (met een minimum keeldoorsnede van $a=4\text{mm}$)
 - Minimale lasplaatdikte $t=8\text{mm}$.
- (Detailberekeningen van staalverbindingen zijn leidend t.o.v. bovengenoemde waarden!)

Boutverbindingen:

- Sterkteklasse bouten en moeren : 8.8 (NEN-EN-ISO 898-1/2)
Conservering : l.o.m. aannemer/opdrachtgever

Ankerbouten:

- Sterkteklasse ankerbouten : 4.6 (NEN-EN-ISO 898-1)
Conservering : l.o.m. aannemer/opdrachtgever

Draadeinden:

- Sterkteklasse draadeinden : 4.6 (NEN-EN-ISO 898-1)
Conservering : l.o.m. aannemer/opdrachtgever

Betonconstructies volgens NEN-EN 1992:

Algemeen:

- Specificatie, eigenschappen en vervaardiging van beton volgens NEN-EN 206.
- Engineering prefab betononderdelen worden geacht te worden uitgevoerd door de desbetreffende leverancier.

Sterkte- en milieuklasse(n) beton:

Onderdeel:	Sterkteklasse:	Onderzijde		Bovenzijde	
		M.k.	c_{nom} [mm]	M.k.	c_{nom} [mm]
Funderingsstroken- en poeren	C20/25				
Systeenvloeren	Volgens opg. lev.	XC1		XC1	

Onderdeel:	Binnenzijde		Buitenzijde		Zijkant(en)		Rondom	
	M.k.	c_{nom} [mm]	M.k.	c_{nom} [mm]	M.k.	c_{nom} [mm]	M.k.	c_{nom} [mm]
Funderingsstroken- en poeren							XC2	35
Systeenvloeren								35

Betonstaal:

- Sterkteklasse : B500

Metselwerkconstructies volgens NEN-EN 1996:

Steen:

Type steen : K.z.s.
Sterkteklasse : CS12
Minimaal genorm. druksterkte (fb) : 12 N/mm²

Mortel (metselmortel of lijm mortel):

Type mortel : Lijmmortel
Sterkteklasse : -
Druksterkte (fm) : -

Grenstoestanden (partiële factoren en belastingcombinaties)

Uiterste grenstoestanden (UGT) volgens NEN-EN 1990 art. A1.3

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties:

Grenstoestand EQU (groep A)					
Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties:	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
Vergl. 6.10	$1,1 \cdot G_{k,j,sup}$	$0,9 \cdot G_{k,j,inf}$	$1,5 \cdot Q_{k,1}$		$1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} (i>1)$

Grenstoestand STR/GEO (groep B)					
Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties:	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
Vergl. 6.10a	$1,22 \cdot G_{k,j,sup}$	$0,9 \cdot G_{k,j,inf}$		$1,35 \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1}$	$1,35 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} (i>1)$
Vergl. 6.10b	$1,08 \cdot G_{k,j,sup}$	$0,9 \cdot G_{k,j,inf}$	$1,35 \cdot Q_{k,1}$		$1,35 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} (i>1)$

Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met:
 $1,1 \cdot G_{k,j,sup}$ voor CC1, $1,2 \cdot G_{k,j,sup}$ voor CC2 en $1,35 \cdot G_{k,j,sup}$ voor CC3

Buitengewone en aardbevingsbelastingssituaties:

Ontwerpsituatie	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
Buitengewoon (vgl. 6.11a/b)	$1,0 \cdot G_{k,j,sup}$	$1,0 \cdot G_{k,j,inf}$	$1,0 \cdot A_d$	$1,0 \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}^{(a)}$	$1,0 \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} (i>1)$
Aardbeving (vgl. 6.12a/b)	$1,0 \cdot G_{k,j,sup}$	$1,0 \cdot G_{k,j,inf}$	$1,0 \cdot A_{ek}$ of A_{Ed}	$1,0 \cdot \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1}$	$1,0 \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} (i>1)$

(a) Uitsluitend voor wind in combinatie met brand, voor overige gevallen $\psi_{2,1}$ aanhouden.

Bruikbaarheidsgrenstoestanden (BGT) volgens NEN-EN 1990 art. A1.4

Ontwerpsituatie	Blijvende belastingen		Veranderlijke belastingen	
	Ongunstig	Gunstig	Overheersende	Andere
Karakteristiek	$1,0 \cdot G_{k,j,sup}$	$1,0 \cdot G_{k,j,inf}$	$1,0 \cdot Q_{k,1}$	$1,0 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} (i>1)$
Frequent	$1,0 \cdot G_{k,j,sup}$	$1,0 \cdot G_{k,j,inf}$	$1,0 \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$	$1,0 \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} (i>1)$
Quasi-blijvend	$1,0 \cdot G_{k,j,sup}$	$1,0 \cdot G_{k,j,inf}$	$1,0 \cdot \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1}$	$1,0 \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} (i>1)$

Stabiliteit tijdens de bouw-/uitvoeringsfase:

De stabiliteit van het in aanbouw zijnde gebouw dient tijdens de bouwfase in voldoende mate te zijn gewaarborgd. Dit geldt niet alleen voor de stabiliteit van het gebouw in zijn geheel maar ook van de afzonderlijke bouwdelen. Tijdens deze fase dienen voldoende (tijdelijke) stabiliteitsverbanden, stempels, onderslagen, schoren en dergelijke te worden aangebracht.

Brandveiligheid:

Sterkte bij brand (Afd. 2.2, bouwbesluit):

De bouwconstructie van het gebouw zal niet bezwijken door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of aangrenzend aan een ander brandcompartiment waar de brand heerst.

Het bezwijken van de bouwconstructie van het gebouw blijft beperkt tot het gebouw zelf.

Hierdoor gelden er geen eisen aan de brandwerendheid van de bouwconstructie t.a.z. van de sterkte bij brand.

Beperking van uitbreiding van brand (Afd. 2.10, bouwbesluit):

Brandwerendheidseisen (WBDBO) van brandscheidingen tussen brandcompartimenten (en mogelijk ook aan de bouwconstructie om de scheiding gedurende de vereiste periode in stand te houden) moeten worden ontleend aan de bouwkundige tekeningen.

Fundering:

Bouwpeil:

Aangenomen bouwpeil: 17,3m¹ + N.A.P.

(Bouwpeil te controleren/vast te leggen door de aannemer/uitvoerende partij !)

Grondwaterstand:

De grondwaterstand is niet bekend, aangenomen wordt dat de g.w.s. nooit hoger zal zijn dan aanlegniveau fundering !

Funderingswijze:

Voor het project zijn de volgende geotechnische gegevens bij ons bekend:

-Geotechnisch onderzoek, d.d. 20-04-2022,

-Funderingsadvies, d.d. 29-04-2022,

Op basis van deze gegevens is gekozen voor een fundering op 'staal' d.m.v. stroken en/of poeren.

De draagkracht van de grondslag t.p.v. ontgravings- en aanlegniveau dient in het werk te worden gecontroleerd d.m.v. (hand)sonderingen, conusweerstand $q_c \geq 4,0 \text{ MPa}$ (400 N/cm²).

Minimaal vereiste ontgravingsniveau('s) volgens funderingsadvies:

Sonderingnr. Ontgravingsniveau t.o.v. N.A.P.:

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | 16,2m ¹ + |
| 2 | 15,5m ¹ + |

Indien het ontgravingsniveau dieper is gelegen dan het aanlegniveau van de fundering dan dient een grondverbetering te worden aangebracht.

Uitvoeringsrichtlijnen grondverbetering zie funderingsadvies.

Belastingaannames per m² volgens NEN-EN 1991-1-1

Onderdeel:	Blijvende belastingen (G _k):	Opgelegde belastingen (Q _k):
a) Hellend dak 50° (Gebruiksklasse H-2)	Dakpannen 0,50 kN/m ² Dakelementen 0,15 " Gordingen 0,05 " Zonnepanelen 0,12 " g _k (schuin) = 0,82 kN/m ² g _k (grondvlak) = 1,28 kN/m ²	= 0,00 kN/m ² Sneeuwbelasting = 0,19 kN/m ² ψ-factoren q _k = 0,19 kN/m ² ψ ₀ = 0,00 q _k * ψ ₀ = 0,00 " ψ ₁ = 0,20 q _k * ψ ₁ = 0,04 " ψ ₂ = 0,00 q _k * ψ ₂ = 0,00 "
b) Hellend dak 50° (Gebruiksklasse H-2)	Dakpannen 0,50 kN/m ² Dakelementen 0,15 " Gordingen 0,05 " 0,00 " g _k (schuin) 0,70 kN/m ² g _k (grondvlak) = 1,09 kN/m ²	= 0,00 kN/m ² Sneeuwbelasting = 0,19 kN/m ² ψ-factoren q _k = 0,19 kN/m ² ψ ₀ = 0,00 q _k * ψ ₀ = 0,00 " ψ ₁ = 0,20 q _k * ψ ₁ = 0,04 " ψ ₂ = 0,00 q _k * ψ ₂ = 0,00 "
c) Plat dak (beton) (Gebruiksklasse H-1)	Zonnepanelen 0,25 kN/m ² Dakbedekking + isolatie 0,15 " Afschotlaag 1,20 " Breedplaatvloer h=200mm 7,00 " 0,00 " g _k = 8,60 kN/m ²	= 0,00 kN/m ² Opgelegde belasting = 1,00 kN/m ² ψ-factoren q _k = 1,00 kN/m ² ψ ₀ = 0,00 q _k * ψ ₀ = 0,00 " ψ ₁ = 0,00 q _k * ψ ₁ = 0,00 " ψ ₂ = 0,00 q _k * ψ ₂ = 0,00 "
d) Zoldervloer (Gebruiksklasse A-2)	Beschot 0,15 kN/m ² Balklaag 0,10 " Plafond 0,15 " 0,00 " 0,00 " g _k = 0,40 kN/m ²	Lichte scheidingswanden = 0,00 kN/m ² Opgelegde belasting = 1,75 kN/m ² ψ-factoren q _k = 1,75 kN/m ² ψ ₀ = 0,40 q _k * ψ ₀ = 0,70 " ψ ₁ = 0,50 q _k * ψ ₁ = 0,88 " ψ ₂ = 0,30 q _k * ψ ₂ = 0,53 "
e) 1e verdiepingvloer (Gebruiksklasse A-2)	Cementdekvloer 70mm 1,40 kN/m ² Breedplaatvloer h=250mm 7,00 " 0,00 " 0,00 " 0,00 " g _k = 8,40 kN/m ²	Lichte scheidingswanden = 0,80 kN/m ² Opgelegde belasting = 1,75 kN/m ² ψ-factoren q _k = 2,55 kN/m ² ψ ₀ = 0,40 q _k * ψ ₀ = 1,02 " ψ ₁ = 0,50 q _k * ψ ₁ = 1,28 " ψ ₂ = 0,30 q _k * ψ ₂ = 0,77 "
f) Begane-grondvloer (Gebruiksklasse A-2)	Cementdekvloer 80mm 1,60 kN/m ² PS-isolatievloer 2,30 " 0,00 " 0,00 " 0,00 " g _k = 3,90 kN/m ²	Lichte scheidingswanden = 1,20 kN/m ² Opgelegde belasting = 1,75 kN/m ² ψ-factoren q _k = 2,95 kN/m ² ψ ₀ = 0,40 q _k * ψ ₀ = 1,18 " ψ ₁ = 0,50 q _k * ψ ₁ = 1,48 " ψ ₂ = 0,30 q _k * ψ ₂ = 0,89 "
g)	0,00 kN/m ² 0,00 " 0,00 " 0,00 " 0,00 " g _k = 0,00 kN/m ²	= 0,00 kN/m ² = 0,00 kN/m ² ψ-factoren q _k = 0,00 kN/m ² ψ ₀ = q _k * ψ ₀ = 0,00 " ψ ₁ = q _k * ψ ₁ = 0,00 " ψ ₂ = q _k * ψ ₂ = 0,00 "
h)	0,00 kN/m ² 0,00 " 0,00 " 0,00 " 0,00 " g _k = 0,00 kN/m ²	= 0,00 kN/m ² = 0,00 kN/m ² ψ-factoren q _k = 0,00 kN/m ² ψ ₀ = q _k * ψ ₀ = 0,00 " ψ ₁ = q _k * ψ ₁ = 0,00 " ψ ₂ = q _k * ψ ₂ = 0,00 "
i) HSB-wand	g _k = 0,60 kN/m ²	= 0,00 kN/m ² = 0,00 kN/m ²
j)	g _k = 0,00 kN/m ²	= 0,00 kN/m ² = 0,00 kN/m ²
k) 100 mm Metselwerk	g _k = 2,00 kN/m ²	Belastingfactoren (groep B): K _{FI} = 0,9 Vergelijking 6.10a: γ _G = 1,35 * K _{FI} = 1,22 γ _Q = 1,50 * ψ ₀ * K _{FI} = 1,35 * ψ ₀ Vergelijking 6.10b: γ _G = ξ * 1,35 * K _{FI} = 1,08 γ _Q = 1,50 * K _{FI} = 1,35
l) 100 mm K.z.s.	g _k = 1,85 kN/m ²	
m) 120 mm K.z.s.	g _k = 2,22 kN/m ²	
n) 150 mm K.z.s.	g _k = 2,78 kN/m ²	
o) 200 mm Funderingsstrook	g _k = 5,00 kN/m ²	

Windbelasting volgens NEN-EN 1991-1-4

Windsnelheid en stuwdruk (art. 4)

Algemene gegevens:

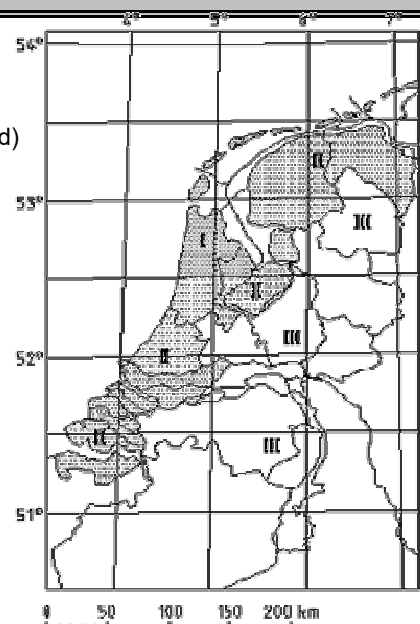
Windgebied	=	III
Terreincategorie	=	II (= onbebouwd)
z Referentiehoogte / hoogte bouwwerk	=	8,8 m ¹

Waarschijnlijkheidsfactor c_{prob} (art. 4.2):

Ontwerplevensduur	=	50 jaar
K Factor volgens tabel NB.2	=	0,281 -
n Factor volgens tabel NB.2	=	0,50 -
c_{prob} Waarschijnlijkheidsfactor	=	1,00 -

Basiswindsnelheid v_b (art. 4.2):

c_{season} Seizoensfactor	=	1,00 -
c_{dir} Windrichtingsfactor	=	1,00 -
$v_{b,0}$ Fundamentele basiswindsnelheid	=	24,5 m/s
v_b $c_{dir} \cdot c_{season} \cdot c_{prob} \cdot v_{b,0}$	=	24,5 m/s



Gemiddelde wind $v_m(z)$ (art. 4.3):

Ruwheidsfactor $c_{r(z)}$:

z_0 Ruwheidslengte	=	0,2 m ¹
$z_{0,II}$ Ruwheidslengte voor terreincategorie II	=	0,05 m ¹
k_r Terreinfactor: $0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07}$	=	0,21 -
z_{min} Minimale hoogte	=	4,0 m ¹
z_{max} Maximale hoogte	=	200 m ¹
$c_r(z)$ Ruwheidsfactor: $k_r \cdot \ln(z/z_0)$ voor $z_{min} \leq z \leq z_{max}$ of $c_r(z_{min})$ voor $z \leq z_{min}$	=	0,79 -
$c_0(z)$ Orogatiefactor	=	1,00 -
$v_m(z)$ Gemiddelde wind: $c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$	=	19,4 m/s

De turbulentie-intensiteit $I_v(z)$ (art. 4.4):

σ_v Standaardafwijking: $k_r \cdot v_b$	=	5,13 -
k_l Turbulentiefactor	=	1,00 -
$I_v(z)$ Turbulentieintensiteit: $k_l / (c_0(z) \cdot \ln(z/z_0))$ voor $z_{min} \leq z \leq z_{max}$ of $I_v(z_{min})$ voor $z < z_{min}$	=	0,26 -

De extreme stuwdruk $q_p(z)$ (art. 4.5):

ρ Dichtheid van lucht	=	1,25 kg/m ³
$q_p(z)$ Extreme stuwdruk op hoogte z: $(1 + 7 \cdot I_v(z)) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$	=	0,67 kN/m ²

Inwendige druk gesloten gebouwen (art. 7.2.9)

onderdruk		overdruk	
c_{pi}	w_i	c_{pi}	w_i
[-]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
-0,30	-0,201	0,20	0,134

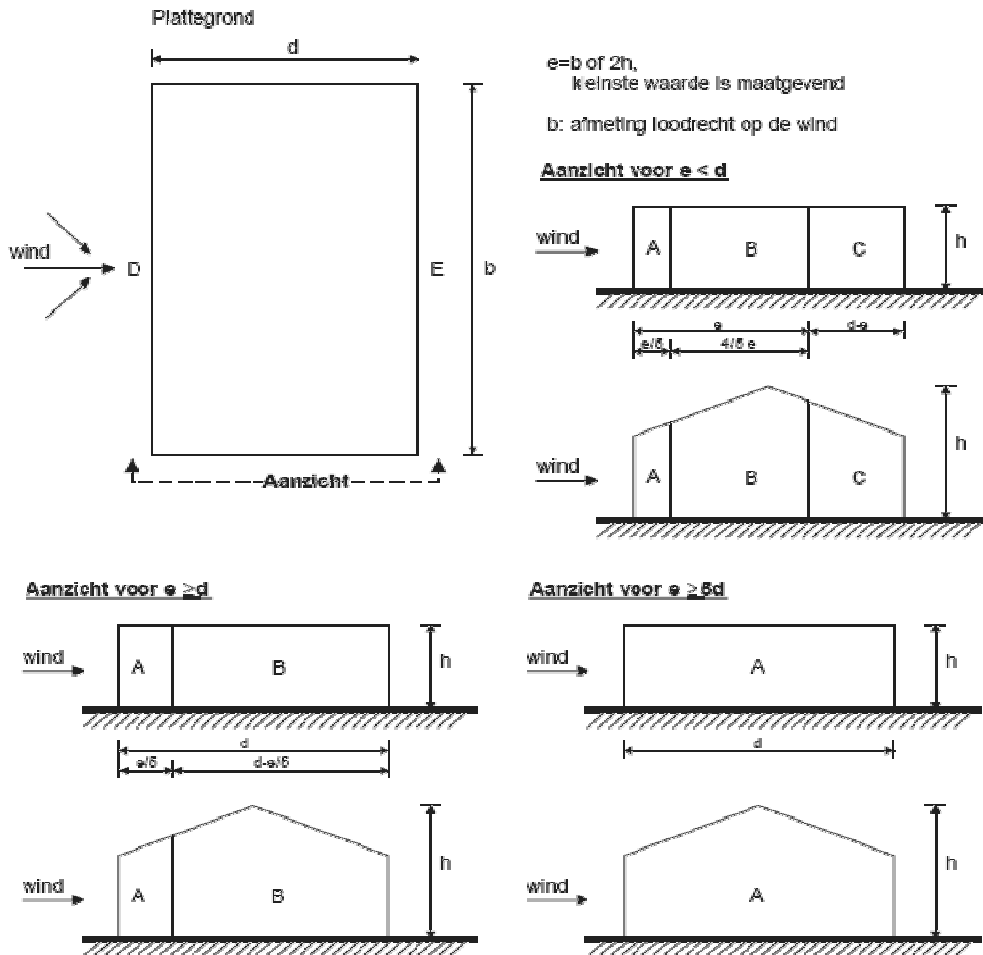
Opmerking:

Indien het niet mogelijk of te rechtvaardigen is μ te schatten voor een specifiek geval dan behoort voor c_{pi} de meest ongunstige waarde te zijn genomen van +0,20 en -0,30.

Uitwendige windbelasting gevels van gebouwen (art. 7.2.2)

Algemene gegevens:

h	Hoogte gebouw	=	8,8 m ¹
L1	Lengte langste zijde gebouw	=	17,0 m ¹
L2	Lengte kortste zijde gebouw	=	9,4 m ¹
q _p (z)	Extreme stuwdruk	=	0,67 kN/m ²



Winddruk (art. 5) en uitwendige drukcoëfficiënten (art. 7)

Aangeblazen langste zijde (L1) gebouw:

d = L2		=	9,4 m ¹		e		=	17,0 m ¹		⁴ / ₅ · e		=	13,6 m ¹	
b = L1		=	17,0 m ¹		¹ / ₅ · e		=	3,4 m ¹		d - e		=	e > d !!	
Zone		A		B		C		D		E				
h / d =		0,9		c _{pe,10}	c _{pe,1}	c _{pe,10}	c _{pe,1}	c _{pe,10}	c _{pe,1}	c _{pe,10}	c _{pe,1}			
c _{pe}	[-]	-1,20	-1,40	-0,80	-1,10	-0,50	-0,50	0,80	1,00	-0,50	-0,50			
w _e	[kN/m ²]	-0,81	-0,94	-0,54	-0,74	-0,34	-0,34	0,54	0,67	-0,34	-0,34			

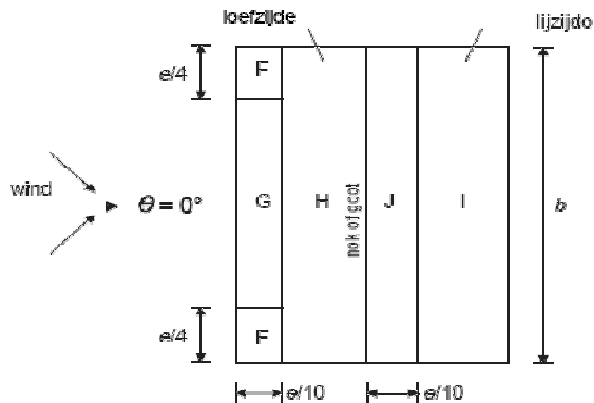
Aangeblazen kortste zijde (L2) gebouw:

d = L1		=	17,0 m ¹		e		=	9,4 m ¹		⁴ / ₅ · e		=	7,5 m ¹				
b = L2		=	9,4 m ¹		¹ / ₅ · e		=	1,9 m ¹		d - e		=	7,6 m ¹				
Zone			A			B			C			D			E		
h / d =		0,5		C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}	C _{pe,10}	C _{pe,1}		
c _{pe}		[-]	-1,20	-1,40	-0,80	-1,10	-0,50	-0,50	0,80	1,00	-0,50	-0,50					
w _e		[kN/m ²]	-0,81	-0,94	-0,54	-0,74	-0,34	-0,34	0,54	0,67	-0,34	-0,34					

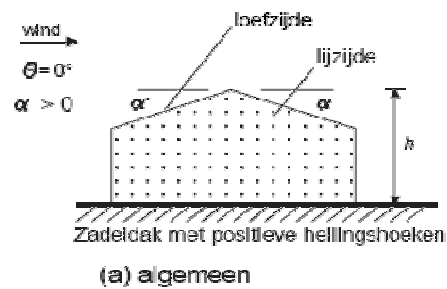
Uitwendige windbelasting zadeldaken (art. 7.2.5)

Algemene gegevens:

h	Hoogte gebouw	=	8,8 m ¹
L1	Lengte dak langsgevel gebouw	=	17,0 m ¹
L2	Lengte dak kopgevel gebouw	=	9,4 m ¹
α	Dakhelling	=	50,0 °
$q_p(z)$	Extreme stuwdruk	=	0,67 kN/m ²

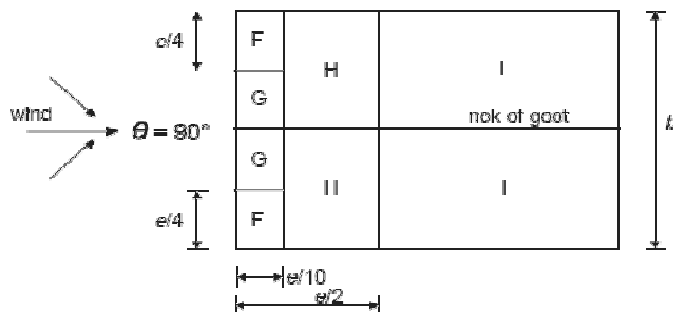


(b) windrichting $\theta = 0^\circ$



$e = b$ of $2h$
kleinste waarde is
maatgevend

b : afmeting loodrecht
op de wind



(c) windrichting $\theta = 90^\circ$

Winddruk (art. 5) en uitwendige drukcoëfficiënten (art. 7)

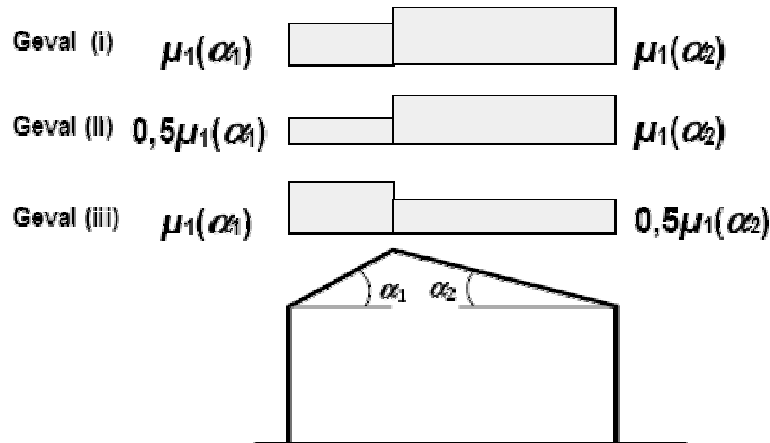
Windrichting $\theta=0^\circ$:										
$b = L1$		=	17,0 m ¹	$\frac{1}{4} \cdot e$		=	4,3 m ¹			
e		=	17,0 m ¹	$\frac{1}{10} \cdot e$		=	1,7 m ¹			
Zone		F		G		H		I		J
		$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$
C_{pe}	[-]	0,70	0,70	0,70	0,70	0,63	0,63	-	-	
								-0,20	-1,00	-0,30
w_e	[kN/m ²]	0,47	0,47	0,47	0,47	0,43	0,43	-	-	
								-0,13	-0,67	-0,20

Windrichting $\theta=90^\circ$:									
$b = L2$		=	9,4 m ¹	$\frac{1}{4} \cdot e$		=	2,4 m ¹		
$e/2$		=	4,7 m ¹	$\frac{1}{10} \cdot e$		=	0,9 m ¹		
Zone		F		G		H		I	
		$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1}$
C_{pe}	[-]	-1,10	-1,50	-1,33	-2,00	-0,87	-1,13	-0,50	-1,00
w_e	[kN/m ²]	-0,74	-1,01	-0,89	-1,34	-0,58	-0,76	-0,34	-0,67

Sneeuwbelasting zadeldak volgens NEN-EN 1991-1-3 (art. 5.3.3)

Algemene gegevens:

α_1	Dakhelling zijde 1	=	50,0 °
α_2	Dakhelling zijde 2	=	50,0 °



Sneeuwbelasting op de grond (art. 4)

Karakteristieke waarde s_k (art. 4.1):

s_k	Karakteristieke waarde sneeuwbelasting op de grond	=	0,70 kN/m ²
-------	--	---	------------------------

Bijlage D: Aanpassen van sneeuwbelasting op de grond op basis van herhalingsjijd:

n	Herhalingsinterval in jaren	=	50 jaar
p_n	Jaarlijkse waarschijnlijkheid van overschrijding	=	0,02
V	Variatiecoëfficiënt	=	0,80
s_n/s_k	Verhouding	=	1,00
s_n	Karakt. waarde sneeuwbelasting op de grond met een herhalingsjijd van n jaar	=	0,70 kN/m ²

Coëfficiënten ψ (art. 4.2):

ψ_0	Combinatiewaarde	=	0,0 -
ψ_1	Frequente waarde	=	0,2 -
ψ_2	Quasi-permanente waarde	=	0,0 -

Sneeuwbelasting op daken (art. 5)

Sneeuwbelastingsvormcoëfficiënten μ (art. 5.3):

$\mu_{1(\alpha_1)}$	Vormcoëfficiënt dakzijde 1	=	0,27 -
$\mu_{1(\alpha_2)}$	Vormcoëfficiënt dakzijde 2	=	0,27 -

Blootstellingen- C_e en warmtecoëfficiënten C_t (art. 5.2):

C_e	Blootstellingscoëfficiënt	=	1,00 -
C_t	Warmtecoëfficiënt	=	1,00 -

Sneeuwbelasting s op het dak (art. 5.2):

Dakzijde 1:

$s_{\mu_1(\alpha_1)}$	=	$\mu_{1(\alpha_1)} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_n$	=	0,19 kN/m ²
$s_{0,5\mu_1(\alpha_1)}$	=	$\frac{1}{2} \cdot \mu_{1(\alpha_1)} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_n$	=	0,09 kN/m ²

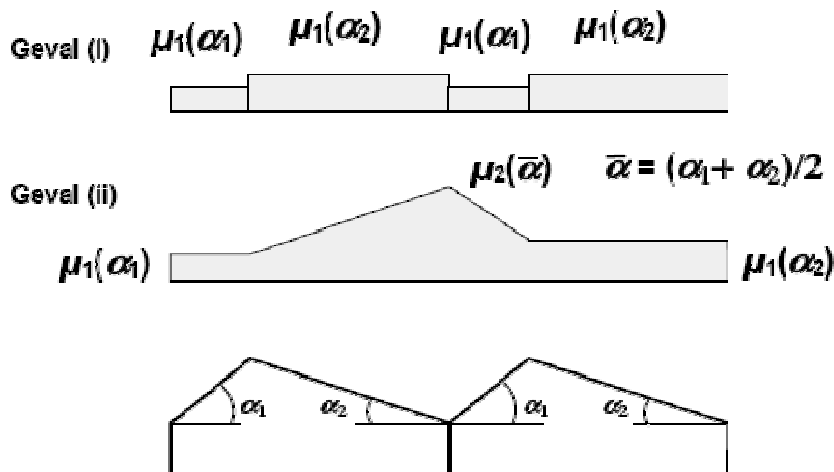
Dakzijde 2:

$s_{\mu_1(\alpha_2)}$	=	$\mu_{1(\alpha_2)} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_n$	=	0,19 kN/m ²
$s_{0,5\mu_1(\alpha_2)}$	=	$\frac{1}{2} \cdot \mu_{1(\alpha_2)} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_n$	=	0,09 kN/m ²

Sneeuwbelasting aaneengesloten daken volgens NEN-EN 1991-1-3 (art. 5.3.4)

Algemene gegevens:

α_1	Dakhelling zijde 1	=	50,0 °
α_2	Dakhelling zijde 2	=	0,0 °
α^*	$\frac{1}{2} \cdot (\alpha_1 + \alpha_2)$	=	25,0 °



Sneeuwbelasting op de grond (art. 4)

Karakteristieke waarde s_k (art. 4.1):

s_k	Karakteristieke waarde sneeuwbelasting op de grond	=	0,70 kN/m ²
-------	--	---	------------------------

Bijlage D: Aanpassen van sneeuwbelasting op de grond op basis van herhalingsstijd:

n	Herhalingsinterval in jaren	=	50 jaar
p_n	Jaarlijkse waarschijnlijkheid van overschrijding	=	0,02
V	Variatiecoëfficiënt	=	0,80
s_n/s_k	Verhouding	=	1,00
s_n	Karakt. waarde sneeuwbelasting op de grond met een herhalingsstijd van n jaar	=	0,70 kN/m ²

Coëfficiënten ψ (art. 4.2):

ψ_0	Combinatiewaarde	=	0,0 -
ψ_1	Frequente waarde	=	0,2 -
ψ_2	Quasi-permanente waarde	=	0,0 -

Sneeuwbelasting op daken (art. 5)

Sneeuwbelastingsvormcoëfficiënten μ (art. 5.3):

$\mu_{1(\alpha_1)}$	Vormcoëfficiënt dakzijde 1	=	0,27 -
$\mu_{1(\alpha_2)}$	Vormcoëfficiënt dakzijde 2	=	0,80 -
$\mu_{2(\alpha^*)}$	Vormcoëfficiënt sneeuwophoping dakzijde 1 en 2	=	1,47 -

Blootstellings- C_e en warmtecoëfficiënten C_t (art. 5.2):

C_e	Blootstellingscoëfficiënt	=	1,00 -
C_t	Warmtecoëfficiënt	=	1,00 -

Sneeuwbelasting s op het dak (art. 5.2):

Dakzijde 1:

$$s_{\mu 1(\alpha_1)} = \mu_{1(\alpha_1)} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_n = 0,19 \text{ kN/m}^2$$

Dakzijde 2:

$$s_{\mu 1(\alpha_2)} = \mu_{1(\alpha_2)} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_n = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

Sneeuwophoping dakzijde 1 en 2:

$$s_{\mu 2(\alpha^*)} = \mu_{2(\alpha^*)} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_n = 1,03 \text{ kN/m}^2$$

Stabiliteit

De kapconstructie van de woning bestaat uit een traditionele godingen kap met daaroverheen geïsoleerde dakplaten. De horizontale stabiliteit wordt middels spanten ingeleid in de zoldervloer. Tevens wordt de kap rechtstreeks op de 1e verdiepingsvloer verankerd. De zoldervloer welke als schijf functioneert draagt zijn horizontale stabiliteit middels metselwerkschijven af aan de 1e verdiepingsvloer.

De verdiepingsvloer wordt uitgevoerd in een breedplaatvloer waardoor samenwerking optreedt van alle dragende wanden en deze alle als actieve penanten aangemerkt moeten worden. Door de constructie zijn in alle windrichtingen ruim voldoende stabiliteitsvoorzieningen aanwezig waardoor een uitgebreide controle berekening van de stabiliteit overbodig is.

Project.....: 22-0078 -
 Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede A-A
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 21-04-2022
 Bestand.....: G:\2022\0078\statische berekening\Snedes A-A.rww

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:
 Geometrisch niet lineair alle staven.
 Fysisch lineair alle staven.

Maximum aantal iteraties.....: 50

Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500

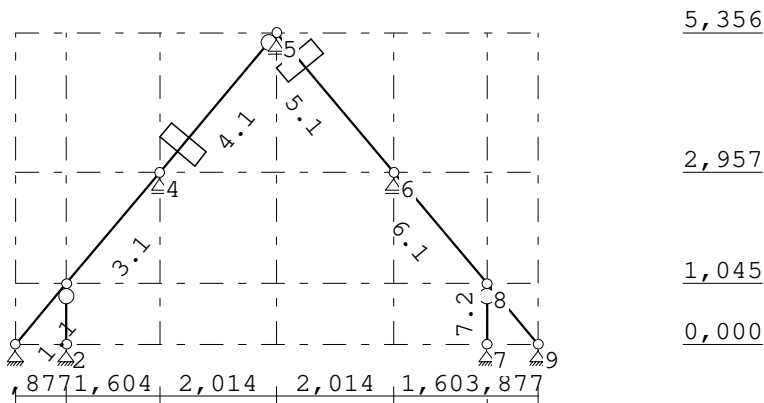
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)

GEOMETRIE

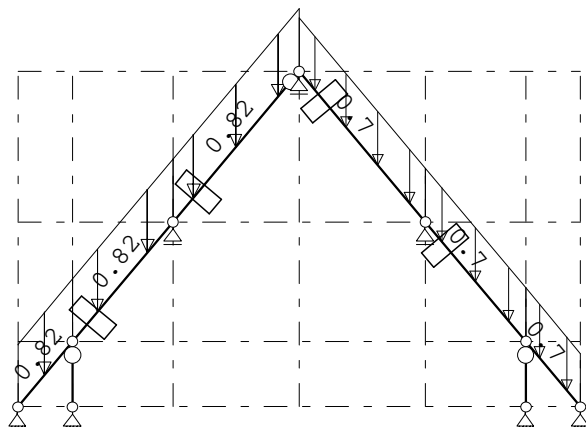


Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede A-A

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

**REACTIES**

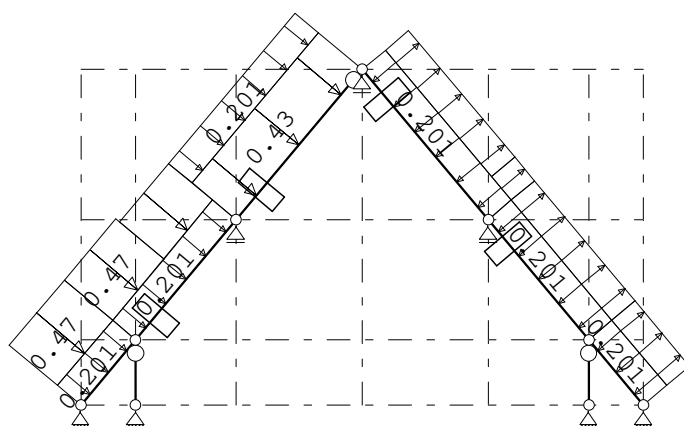
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	-0.00	0.42	
2	0.00	1.47	
4		2.81	
5		1.90	
6		2.40	
7	0.00	1.26	
9	0.00	0.36	
	0.00	10.63	: Som van de reacties
	0.00	-10.63	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk

**REACTIES**

1e orde

B.G:2 Wind van links onderdruk

Kn.	X	Z	M
1	-2.57	-2.53	
2	0.00	1.88	
4		3.38	
5		-0.90	
6		0.20	

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede A-A

REACTIES

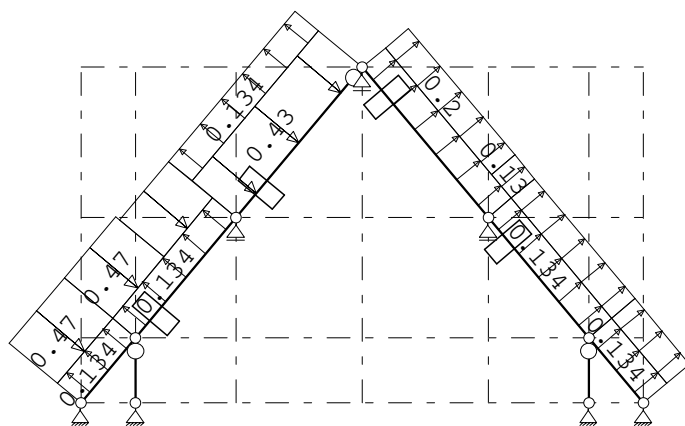
1e orde

B.G:2 Wind van links onderdruk

Kn.	X	Z	M
7	0.00	0.25	
9	-0.65	0.82	
	-3.22	3.10	: Som van de reacties
	3.22	-3.10	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk

**REACTIES**

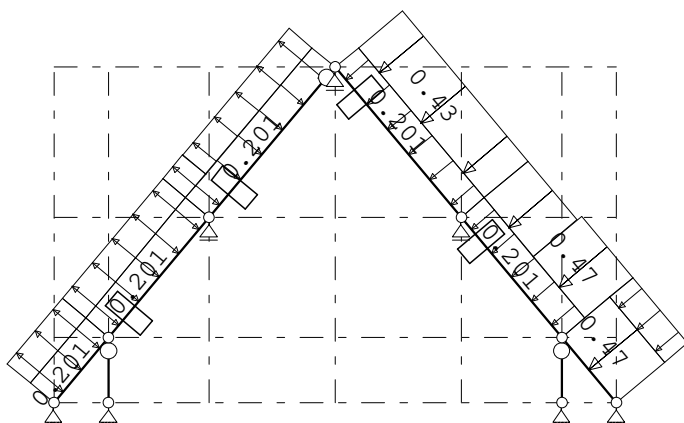
1e orde

B.G:3 Wind van links overdruk

Kn.	X	Z	M
1	-1.67	-1.73	
2	0.00	0.95	
4		1.60	
5		-0.07	
6		-1.59	
7	0.00	-0.68	
9	-1.55	1.62	
	-3.22	0.09	: Som van de reacties
	3.22	-0.09	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts onderdruk



Onderdeel.....: Belastingafdracht kap snede A-A

REACTIES

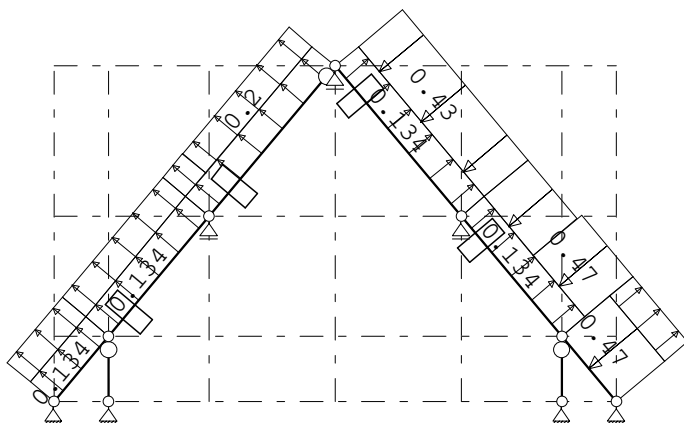
1e orde

B.G:4 Wind van rechts onderdruk

Kn.	X	Z	M
1	0.65	0.82	
2	0.00	0.25	
4		0.20	
5		-0.90	
6		3.38	
7	0.00	1.88	
9	2.57	-2.53	
	3.22	3.10	: Som van de reacties
	-3.22	-3.10	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk

**REACTIES**

1e orde

B.G:5 Wind van rechts overdruk

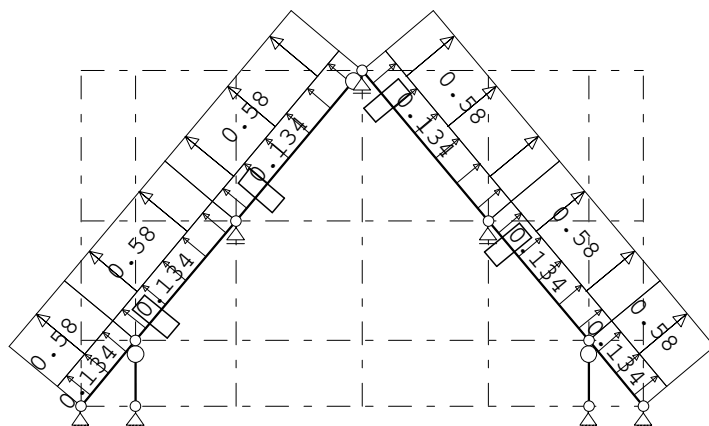
Kn.	X	Z	M
1	1.55	1.62	
2	0.00	-0.68	
4		-1.59	
5		-0.07	
6		1.60	
7	0.00	0.94	
9	1.67	-1.73	
	3.22	0.09	: Som van de reacties
	-3.22	-0.09	: Som van de belastingen

Project.....:

Onderdeel.....: Belastingafdracht kap snede A-A

BELASTINGEN

B.G:6 Wind loodrecht overdruk

**REACTIES**

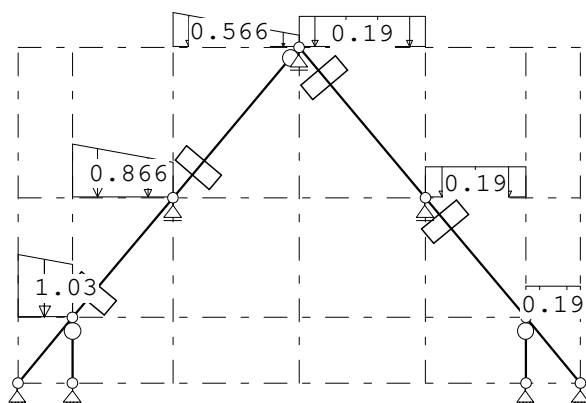
1e orde

B.G:6 Wind loodrecht overdruk

Kn.	X	Z	M
1	1.91	1.71	
2	0.00	-1.99	
4		-3.81	
5		1.77	
6		-3.81	
7	0.00	-1.99	
9	-1.91	1.71	
	0.00	-6.42	: Som van de reacties
	0.00	6.42	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw

**REACTIES**

1e orde

B.G:7 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	-0.00	0.31	
2	0.00	1.09	
4		1.12	
5		0.38	
6		0.42	

Project.....:

Onderdeel.....: Belastingafdracht kap snede A-A

REACTIES

1e orde

B.G:7 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
7	0.00	0.22	
9	0.00	0.06	
	0.00	3.60	: Som van de reacties
	0.00	-3.60	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C. Iteratie Status

1	3 Nauwkeurigheid bereikt
2	3 Nauwkeurigheid bereikt
3	3 Nauwkeurigheid bereikt
4	3 Nauwkeurigheid bereikt
5	3 Nauwkeurigheid bereikt
6	3 Nauwkeurigheid bereikt
7	3 Nauwkeurigheid bereikt
8	3 Nauwkeurigheid bereikt
9	3 Nauwkeurigheid bereikt
10	3 Nauwkeurigheid bereikt
11	3 Nauwkeurigheid bereikt
12	3 Nauwkeurigheid bereikt
13	3 Nauwkeurigheid bereikt
14	3 Nauwkeurigheid bereikt
15	3 Nauwkeurigheid bereikt
16	3 Nauwkeurigheid bereikt
17	3 Nauwkeurigheid bereikt
18	3 Nauwkeurigheid bereikt
19	3 Nauwkeurigheid bereikt
20	3 Nauwkeurigheid bereikt
21	3 Nauwkeurigheid bereikt
22	3 Nauwkeurigheid bereikt

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type

1 Fund.	1.22	$G_{k,1}$		
2 Fund.	1.08	$G_{k,1}$		
3 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
4 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,3}$
5 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,4}$
6 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,5}$
7 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,6}$
8 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,7}$
9 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
10 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,3}$
11 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,4}$
12 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,5}$
13 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,6}$
14 Kar.	1.00	$G_{k,1}$		
15 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$

Project.....:

Onderdeel.....: Belastingafdracht kap snede A-A

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type				
16 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
17 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
18 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,5}$
19 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,6}$
20 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,7}$
21 Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
22 Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking	
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Alle staven de factor:0.90
10	Alle staven de factor:0.90
11	Alle staven de factor:0.90
12	Alle staven de factor:0.90
13	Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

REACTIES		2e orde		Fundamentele combinatie		
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.53	2.57	-3.09	2.75		
2	-0.00	0.00	-1.37	4.13		
4			-2.61	7.60		
5			0.61	4.47		
6			-2.98	7.16		
7	-0.00	0.00	-1.56	3.89		
9	-2.57	3.52	-3.14	2.68		

Project.....:

Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede B-B

Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Datum.....: 21-04-2022

Bestand.....: G:\2022\0078\statische berekening\Snedes B-B.rww

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:

Geometrisch niet lineair alle staven.

Fysisch lineair alle staven.

Maximum aantal iteraties.....: 50

Max.deellengte kolommen/wanden: 0.500 Max.deellengte balken/vloeren: 0.500

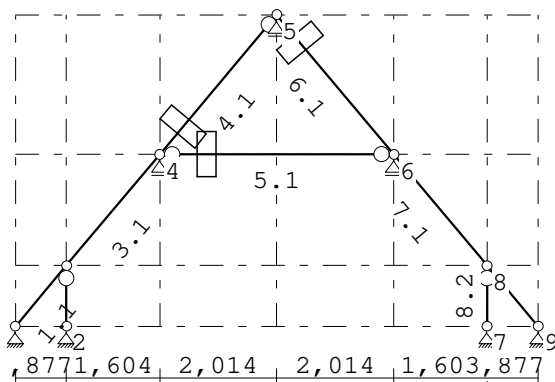
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)

GEOMETRIE



5,356

2,957

1,045

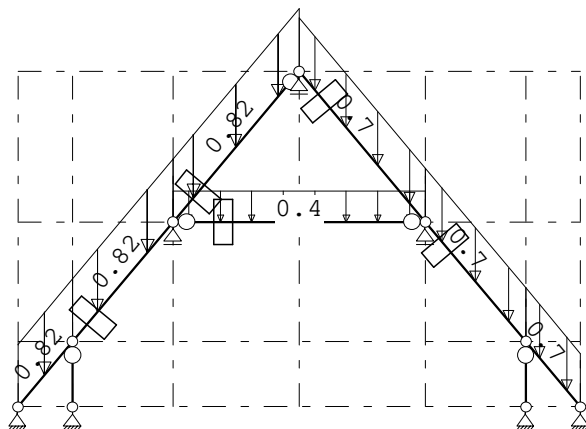
0,000

Project.....:

Onderdeel.....: Belastingafdracht kap snede B-B

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

**REACTIES**

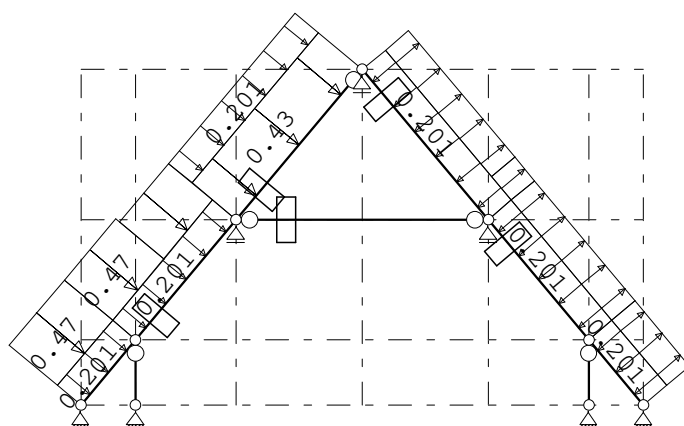
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.06	0.50	
2	0.00	1.47	
4		3.45	
5		2.09	
6		3.04	
7	0.00	1.26	
9	-0.06	0.44	
	0.00	12.24	: Som van de reacties
	0.00	-12.24	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk

**REACTIES**

1e orde

B.G:2 Wind van links onderdruk

Kn.	X	Z	M
1	-2.25	-2.14	
2	0.00	1.88	
4		2.53	
5		0.05	
6		-0.66	

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede B-B

REACTIES

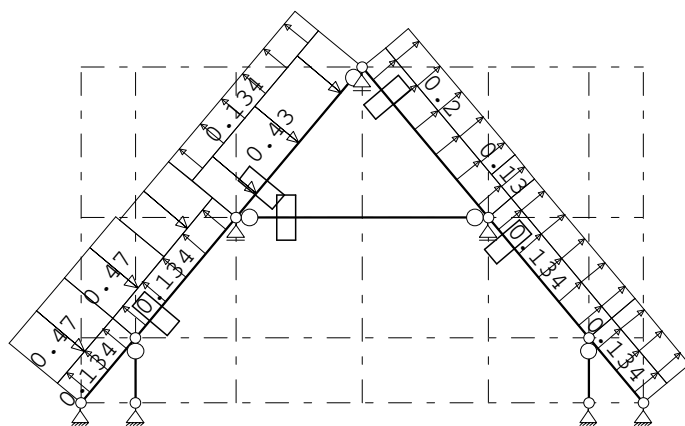
1e orde

B.G:2 Wind van links onderdruk

Kn.	X	Z	M
7	0.00	0.25	
9	-0.97	1.20	
	-3.22	3.10	: Som van de reacties
	3.22	-3.10	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk

**REACTIES**

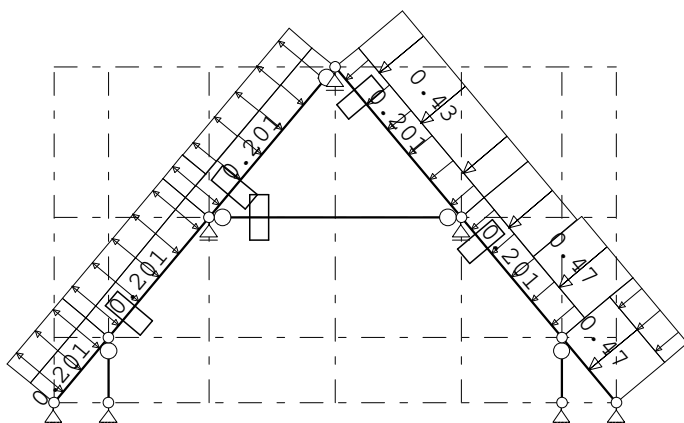
1e orde

B.G:3 Wind van links overdruk

Kn.	X	Z	M
1	-1.67	-1.72	
2	0.00	0.95	
4		1.58	
5		-0.04	
6		-1.61	
7	0.00	-0.68	
9	-1.56	1.63	
	-3.22	0.09	: Som van de reacties
	3.22	-0.09	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts onderdruk



Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede B-B

REACTIES

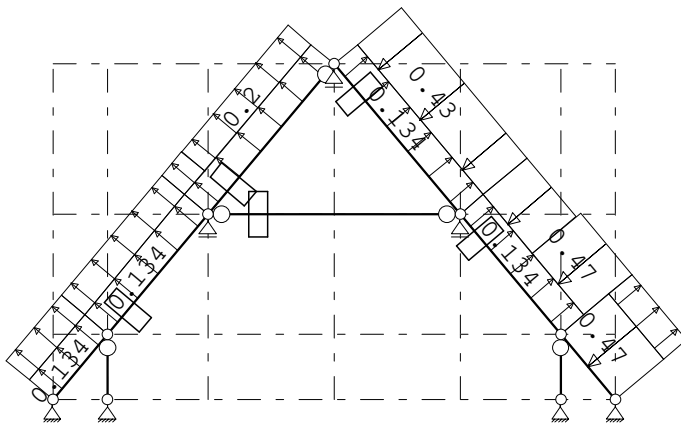
1e orde

B.G:4 Wind van rechts onderdruk

Kn.	X	Z	M
1	0.97	1.20	
2	0.00	0.25	
4		-0.66	
5		0.05	
6		2.53	
7	0.00	1.88	
9	2.25	-2.14	
	3.22	3.10	: Som van de reacties
	-3.22	-3.10	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk



REACTIES

1e orde

B.G:5 Wind van rechts overdruk

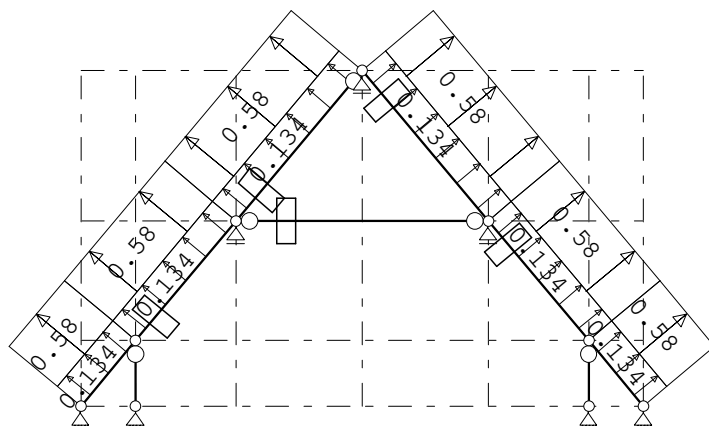
Kn.	X	Z	M
1	1.56	1.63	
2	0.00	-0.68	
4		-1.61	
5		-0.04	
6		1.58	
7	0.00	0.94	
9	1.67	-1.72	
	3.22	0.09	: Som van de reacties
	-3.22	-0.09	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede B-B

BELASTINGEN

B.G:6 Wind loodrecht overdruk

**REACTIES**

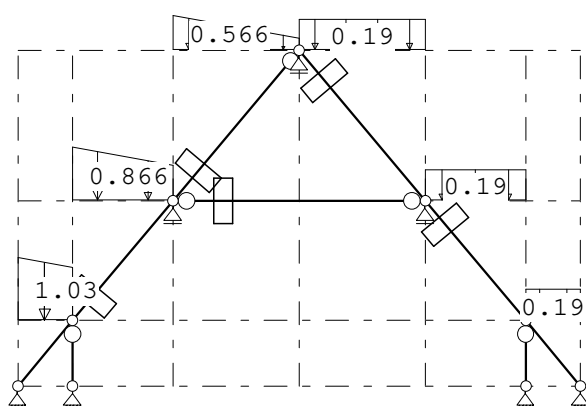
1e orde

B.G:6 Wind loodrecht overdruk

Kn.	X	Z	M
1	1.24	0.90	
2	0.00	-1.99	
4		-2.02	
5		-0.20	
6		-2.02	
7	0.00	-1.99	
9	-1.24	0.90	
	0.00	-6.42	: Som van de reacties
	0.00	6.42	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw

**REACTIES**

1e orde

B.G:7 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	0.02	0.33	
2	0.00	1.09	
4		1.08	
5		0.43	
6		0.37	

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede B-B

REACTIES

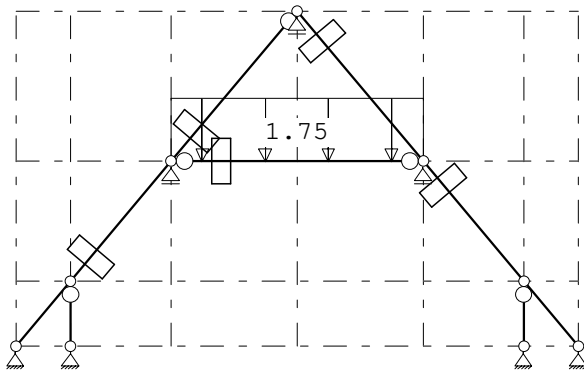
1e orde

B.G:7 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
7	0.00	0.22	
9	-0.02	0.08	
	0.00	3.60	: Som van de reacties
	0.00	-3.60	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:8 Opgelegd zoldervloer


REACTIES

1e orde

B.G:8 Opgelegd zoldervloer

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.00	
2	0.00	0.00	
4		3.52	
5		0.00	
6		3.52	
7	0.00	0.00	
9	0.00	0.00	
	0.00	7.05	: Som van de reacties
	0.00	-7.05	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C. Iteratie Status

1	3 Nauwkeurigheid bereikt
2	4 Nauwkeurigheid bereikt
3	3 Nauwkeurigheid bereikt
4	3 Nauwkeurigheid bereikt
5	3 Nauwkeurigheid bereikt
6	3 Nauwkeurigheid bereikt
7	3 Nauwkeurigheid bereikt
8	3 Nauwkeurigheid bereikt
9	3 Nauwkeurigheid bereikt
10	3 Nauwkeurigheid bereikt
11	3 Nauwkeurigheid bereikt
12	3 Nauwkeurigheid bereikt
13	3 Nauwkeurigheid bereikt
14	3 Nauwkeurigheid bereikt

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede B-B

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C. Iteratie Status

15	3 Nauwkeurigheid bereikt
16	3 Nauwkeurigheid bereikt
17	3 Nauwkeurigheid bereikt
18	3 Nauwkeurigheid bereikt
19	3 Nauwkeurigheid bereikt
20	3 Nauwkeurigheid bereikt
21	3 Nauwkeurigheid bereikt
22	3 Nauwkeurigheid bereikt

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type										
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,8}$				
2	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,8}$				
3	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,8}$
4	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,8}$
5	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,8}$
6	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,8}$
7	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,8}$
8	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,7}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,8}$
9	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$				
10	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$				
11	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$				
12	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$				
13	Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$				
14	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,8}$				
15	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,8}$
16	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,8}$
17	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,4}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,8}$
18	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,5}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,8}$
19	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,6}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,8}$
20	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,7}$	+	1.00	ψ_0	$Q_{k,8}$
21	Quas.	1.00	$G_{k,1}$								
22	Blij.	1.00	$G_{k,1}$								

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN**BC Staven met gunstige werking**

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Geen
- 9 Alle staven de factor:0.90
- 10 Alle staven de factor:0.90

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Belastingafdracht kap snede B-B

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

11 Alle staven de factor:0.90

12 Alle staven de factor:0.90

13 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

Kn.	2e orde				Fundamentele combinatie	
	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.77	2.10	-3.31	2.57		
2	-0.00	0.00	-1.36	4.13		
4			0.49	16.39		
5			-6.44	1.99		
6			0.12	15.95		
7	-0.00	0.00	-1.55	3.89		
9	-2.10	3.77	-3.38	2.51		

Project.....: 22-0078 -
 Onderdeel....: Houten nokgording (ng1)
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 21-04-2022
 Bestand.....: G:\2022\0078\statische berekening\nokgording (ng1).rww

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

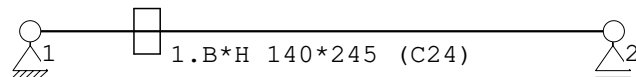
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	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 140*245	1:C24	3.4300e+04	1.7157e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	245	122.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 140*245



Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten nokgording (ng1)

KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	4.600	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:B*H 140*245	NDM	NDM	4.600

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	010		0.00

BELASTINGGEVALLEN

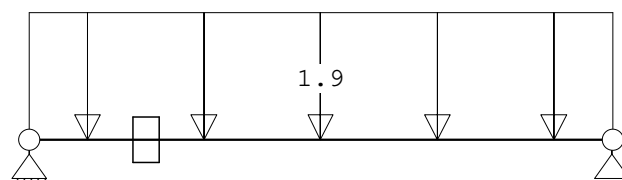
B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=0.00	1
2	Wind van links onderdruk	7 Wind van links onderdruk A
3	Wind van links overdruk	8 Wind van links overdruk A
4	Wind van rechts onderdruk	11 Wind van rechts onderdruk A
5	Wind van rechts overdruk	12 Wind van rechts overdruk A
6	Wind loodrecht overdruk	16 Wind loodrecht overdruk A
7	Sneeuw EGZ=-1.00	22 Sneeuw A

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Wind van links onderdruk	Kort
3	Wind van links overdruk	Kort
4	Wind van rechts onderdruk	Kort
5	Wind van rechts overdruk	Kort
6	Wind loodrecht overdruk	Kort
7	Sneeuw	Kort

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Reacties uit kap
snede A-A

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten nokgording (ng1)

STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	-1.90	-1.90	0.000	0.000			

REACTIES

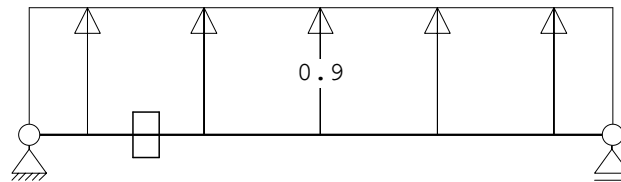
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	4.37	
2		4.37	
	0.00	8.74	: Som van de reacties
	0.00	-8.74	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk


STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	0.90	0.90	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

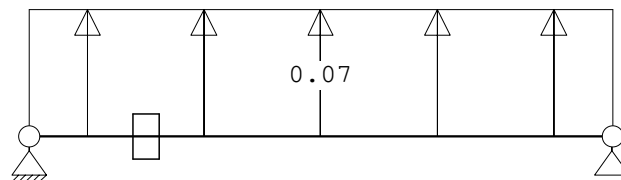
1e orde

B.G:2 Wind van links onderdruk

Kn.	X	Z	M
1	0.00	-2.07	
2		-2.07	
	0.00	-4.14	: Som van de reacties
	0.00	4.14	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk


STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	0.07	0.07	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

B.G:3 Wind van links overdruk

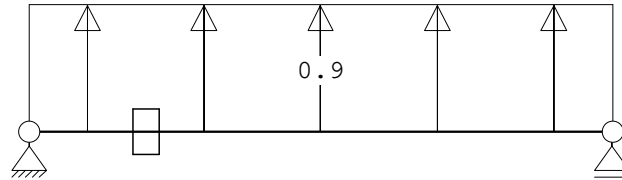
Kn.	X	Z	M
1	0.00	-0.16	
2		-0.16	
	0.00	-0.32	: Som van de reacties
	0.00	0.32	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten nokgording (ng1)

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts onderdruk



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts onderdruk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	0.90	0.90	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

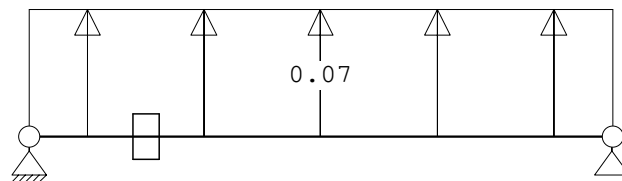
1e orde

B.G:4 Wind van rechts onderdruk

Kn.	X	Z	M
1	0.00	-2.07	
2		-2.07	
	0.00	-4.14	: Som van de reacties
	0.00	4.14	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	0.07	0.07	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

B.G:5 Wind van rechts overdruk

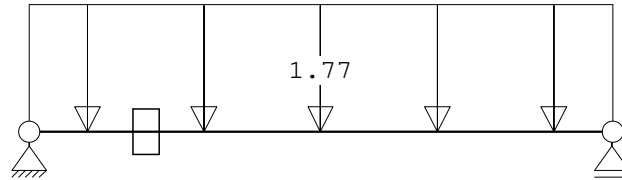
Kn.	X	Z	M
1	0.00	-0.16	
2		-0.16	
	0.00	-0.32	: Som van de reacties
	0.00	0.32	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Houten nokgording (ng1)

BELASTINGEN

B.G:6 Wind loodrecht overdruk



STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind loodrecht overdruk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	-1.77	-1.77	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

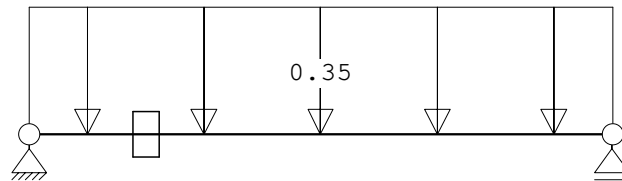
B.G:6 Wind loodrecht overdruk

Kn.	X	Z	M
1	0.00	4.07	
2		4.07	
	0.00	8.14	: Som van de reacties
	0.00	-8.14	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw

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



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	-0.35	-0.35	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

B.G:7 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	0.00	1.14	
2		1.14	
	0.00	2.27	: Som van de reacties
	0.00	-2.27	: 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	3	Nauwkeurigheid bereikt

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten nokgording (ng1)

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	1	Lineaire berekening
15	1	Lineaire berekening
16	1	Lineaire berekening
17	1	Lineaire berekening
18	1	Lineaire berekening
19	1	Lineaire berekening
20	1	Lineaire berekening
21	1	Lineaire berekening
22	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	
1 Fund.	1.22	$G_{k,1}$
2 Fund.	1.08	$G_{k,1}$
3 Fund.	1.08	$G_{k,1} + 1.35 Q_{k,2}$
4 Fund.	1.08	$G_{k,1} + 1.35 Q_{k,3}$
5 Fund.	1.08	$G_{k,1} + 1.35 Q_{k,4}$
6 Fund.	1.08	$G_{k,1} + 1.35 Q_{k,5}$
7 Fund.	1.08	$G_{k,1} + 1.35 Q_{k,6}$
8 Fund.	1.08	$G_{k,1} + 1.35 Q_{k,7}$
9 Fund.	0.90	$G_{k,1} + 1.35 Q_{k,2}$
10 Fund.	0.90	$G_{k,1} + 1.35 Q_{k,3}$
11 Fund.	0.90	$G_{k,1} + 1.35 Q_{k,4}$
12 Fund.	0.90	$G_{k,1} + 1.35 Q_{k,5}$
13 Fund.	0.90	$G_{k,1} + 1.35 Q_{k,6}$
14 Kar.	1.00	$G_{k,1}$
15 Kar.	1.00	$G_{k,1} + 1.00 Q_{k,2}$
16 Kar.	1.00	$G_{k,1} + 1.00 Q_{k,3}$
17 Kar.	1.00	$G_{k,1} + 1.00 Q_{k,4}$
18 Kar.	1.00	$G_{k,1} + 1.00 Q_{k,5}$
19 Kar.	1.00	$G_{k,1} + 1.00 Q_{k,6}$
20 Kar.	1.00	$G_{k,1} + 1.00 Q_{k,7}$
21 Quas.	1.00	$G_{k,1}$
22 Blij.	1.00	$G_{k,1}$

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten nokgording (ng1)

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

1 Geen
 2 Geen
 3 Geen
 4 Geen
 5 Geen
 6 Geen
 7 Geen
 8 Geen
 9 Alle staven de factor:0.90
 10 Alle staven de factor:0.90
 11 Alle staven de factor:0.90
 12 Alle staven de factor:0.90
 13 Alle staven de factor:0.90

REACTIES		2e orde	B.C:1 Sterkte	
Kn.	X	Z	M	
1	0.00	5.33		
2		5.33		
	0.00	10.66	: Som van de reacties	
	0.00	-10.66	: Som van de belastingen	

REACTIES		2e orde	B.C:2	
Kn.	X	Z	M	
1	0.00	4.72		
2		4.72		
	0.00	9.44	: Som van de reacties	
	0.00	-9.44	: Som van de belastingen	

REACTIES		2e orde	B.C:3	
Kn.	X	Z	M	
1	0.00	1.93		
2		1.93		
	0.00	3.85	: Som van de reacties	
	0.00	-3.85	: Som van de belastingen	

REACTIES		2e orde	B.C:4	
Kn.	X	Z	M	
1	0.00	4.50		
2		4.50		
	0.00	9.00	: Som van de reacties	
	0.00	-9.00	: Som van de belastingen	

REACTIES		2e orde	B.C:5	
Kn.	X	Z	M	
1	0.00	1.93		
2		1.93		
	0.00	3.85	: Som van de reacties	
	0.00	-3.85	: Som van de belastingen	

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten nokgording (ng1)

REACTIES 2e orde B.C:6

Kn.	X	Z	M
1	0.00	4.50	
2		4.50	
	0.00	9.00	: Som van de reacties
	0.00	-9.00	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:7

Kn.	X	Z	M
1	0.00	10.22	
2		10.22	
	0.00	20.43	: Som van de reacties
	0.00	-20.43	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:8

Kn.	X	Z	M
1	0.00	6.25	
2		6.25	
	0.00	12.51	: Som van de reacties
	0.00	-12.51	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:9

Kn.	X	Z	M
1	0.00	1.14	
2		1.14	
	0.00	2.28	: Som van de reacties
	0.00	-2.28	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:10

Kn.	X	Z	M
1	0.00	3.72	
2		3.72	
	0.00	7.43	: Som van de reacties
	0.00	-7.43	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:11

Kn.	X	Z	M
1	0.00	1.14	
2		1.14	
	0.00	2.28	: Som van de reacties
	0.00	-2.28	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:12

Kn.	X	Z	M
1	0.00	3.72	
2		3.72	
	0.00	7.43	: Som van de reacties
	0.00	-7.43	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten nokgording (ng1)

REACTIES

2e orde

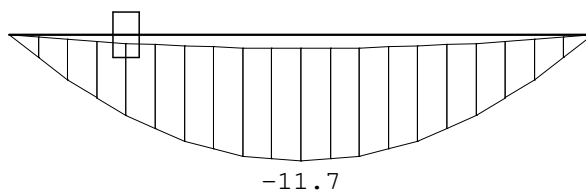
B.C:13

Kn.	X	Z	M
1	0.00	9.43	
2		9.43	
	0.00	18.86	: Som van de reacties
	0.00	-18.86	: Som van de belastingen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

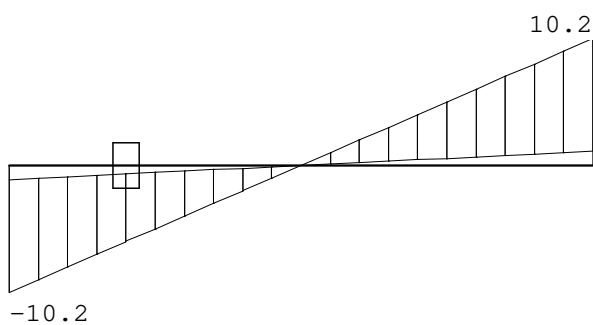
2e orde

Fundamentele combinatie

**DWARSKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie



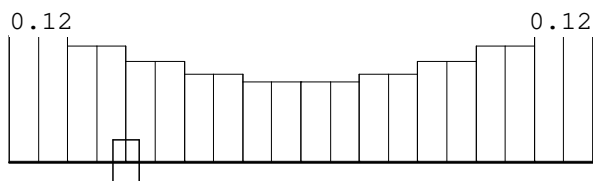
Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten nokgording (ng1)

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		0.00	9	0.12	7	-10.21	7	-1.14	9	0.00	1	0.00	1
1	2.300		0.00	9	0.08	7	0.00	9	0.00	7	-11.75	7	-1.31	9
1	2		0.00	9	0.12	7	1.14	9	10.21	7	0.00	8	0.00	1

REACTIES

2e orde

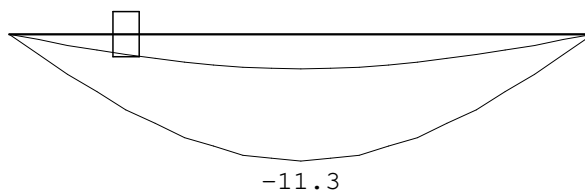
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00	1.14	10.22		
2			1.14	10.22		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



Project.....: 22-0078 -

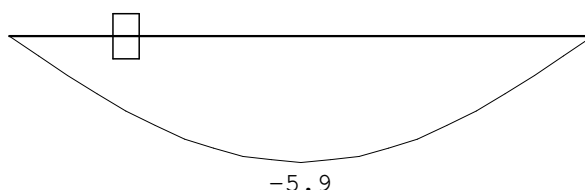
Onderdeel....: Houten nokgording (ng1)

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Blijvende combinatie



KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aanr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 4.60	0;4.600
		onder: 4.60	0;4.600

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc, y/z} [mm]	λ _y	λ _z	λ _{rel, y/z}	β _c	k _y	k _z	k _{c, y}	k _{c, z}	
1	140	245	4600	nvt 4600	65.0	113.8	1.103	1.930	0.2	1.188	2.526	0.613	0.241

STABILITEIT (vervolg)

Staafl	positie [mm]	l _{ef,y} [mm]	σ _{my,crit} [N/mm ²]	λ _{rel,my}	k _{crit,y}
1	2300	4630	99.73	0.49	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	7 / 1	UC frm(6.17)	0.50
--------	---	-----------	-------	--------------	------

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l _{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u _{bi,j} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1	u _{fin,net} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	db	4600	Nee Nee	21	1	-9.0	-18.4	0.004	-14.9	-18.4	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l _{sys} [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u _{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
-----	-------	-----	--------------------------	-----------------	--------------	----	-----	---------------------------	---------------------	----

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Houten nokgording (ng1)

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j		Zeeg [mm]	BC	Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm] *1	
1	Dak	db	4600	Nee	Nee	0.0	19	1	-11.3	-18.4	0.004

Belastingen spant (sp1)**Permanente belasting:**

Dak:

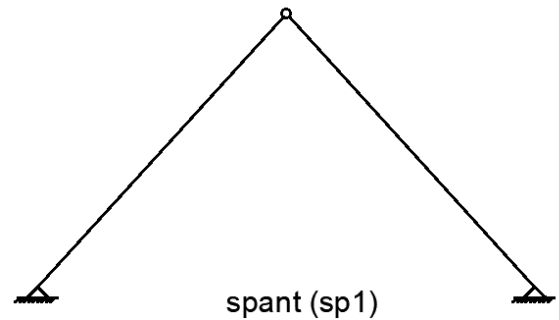
$$0,82 \text{ kN/m}^2 \times 3,8 \text{ m1} = 3,12 \text{ kN/m1}$$

$$0,70 \text{ kN/m}^2 \times 3,8 \text{ m1} = 2,66 \text{ kN/m1}$$

Windbelastingen :

$$\text{Onderdruk} = 0,201 \text{ kN/m1} \times 3,8 \text{ m1} = 0,76 \text{ kN/m1}$$

$$\text{Overdruk} = 0,134 \text{ kN/m1} \times 3,8 \text{ m1} = 0,51 \text{ kN/m1}$$



Wind links:

$$\text{Zone H: } 0,43 \text{ kN/m1} \times 3,8 \text{ m1} = 1,63 \text{ kN/m1}$$

$$\text{Zone J: } 0,20 \text{ kN/m1} \times 3,8 \text{ m1} = 0,76 \text{ kN/m1}$$

$$\text{Zone I: } 0,13 \text{ kN/m1} \times 3,8 \text{ m1} = 0,49 \text{ kN/m1}$$

Wind loodrecht:

$$\text{Zone H ldr: } 0,58 \text{ kN/m1} \times 3,8 \text{ m1} = 2,20 \text{ kN/m1}$$

Sneeuw:

Dak met helling 50 graden:

$$0,19 \text{ kN/m}^2 \times 3,8 \text{ m1} = 0,72 \text{ kN/m1}$$

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houtenspant (sp1)

Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Datum.....: 21-04-2022

Bestand.....: G:\2022\0078\statische berekening\Houten spant (sp1).rww

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

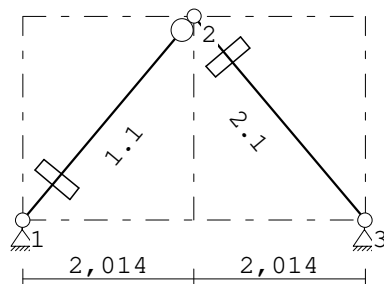
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)

GEOMETRIE



2,399

0,000

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1		0.000	0.000	2.399
2		2.014	0.000	2.399
3		4.028	0.000	2.399

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	4.028
2	2.399	0.000	4.028

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Houtenspant (sp1)

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	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 70*220	1:C24	1.5400e+04	6.2113e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	70	220	110.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 70*220

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	2.014	2.399
3	4.028	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 70*220	NDM	ND-	3.132	
2	2	3	1:B*H 70*220	NDM	NDM	3.132	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	3	110		0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Wind van links onderdruk	7 Wind van links onderdruk A
3	Wind van links overdruk	8 Wind van links overdruk A
4	Wind van rechts onderdruk	11 Wind van rechts onderdruk A
5	Wind van rechts overdruk	12 Wind van rechts overdruk A
6	Wind loodrecht overdruk	16 Wind loodrecht overdruk A
7	Sneeuw	22 Sneeuw A

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houtenspant (sp1)

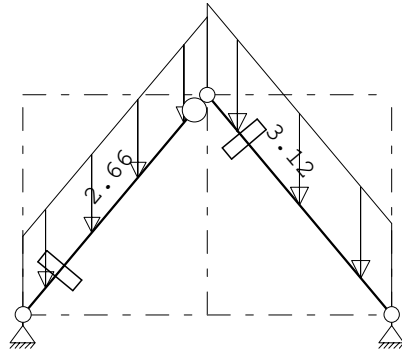
BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Wind van links onderdruk	Kort
3	Wind van links overdruk	Kort
4	Wind van rechts onderdruk	Kort
5	Wind van rechts overdruk	Kort
6	Wind loodrecht overdruk	Kort
7	Sneeuw	Kort

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staad	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	5:QZGlobaal	-3.12	-3.12	0.000	0.000			
1	5:QZGlobaal	-2.66	-2.66	0.000	0.000			

REACTIES

1e orde

B.G:1 Permanente belasting

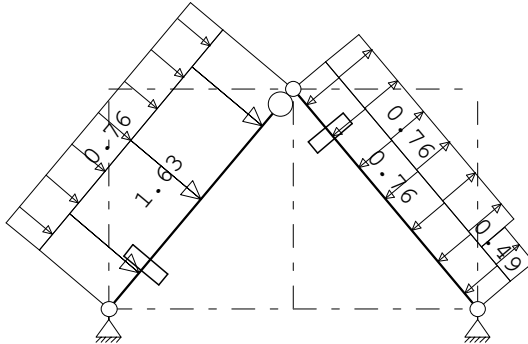
Kn.	X	Z	M
1	3.88	8.89	
3	-3.88	9.62	
	0.00	18.51	: Som van de reacties
	0.00	-18.51	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houtenspant (sp1)

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Wind van links onderdruk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	0.76	0.76	0.000	0.493	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	0.49	0.49	2.640	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

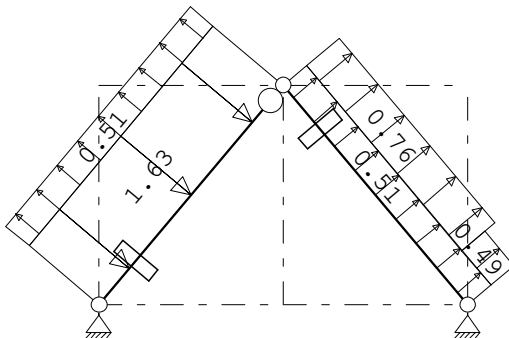
1e orde

B.G:2 Wind van links onderdruk

Kn.	X	Z	M
1	-3.28	1.91	
3	-2.35	2.99	
	-5.63	4.90	: Som van de reacties
	5.63	-4.90	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Wind van links overdruk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	0.51	0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	0.76	0.76	0.000	0.493	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	0.49	0.49	2.640	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	0.51	0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houtenspant (sp1)

REACTIES

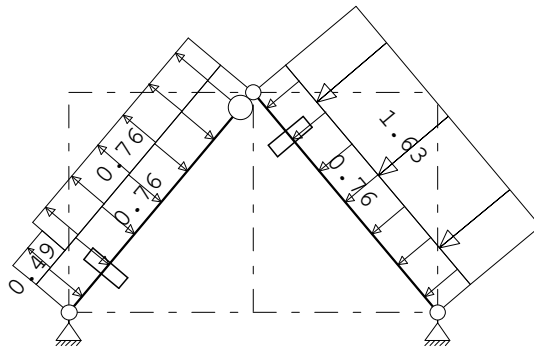
1e orde

B.G:3 Wind van links overdruk

Kn.	X	Z	M
1	-2.83	-0.65	
3	-2.80	0.43	
	-5.63	-0.22	: Som van de reacties
	5.63	0.22	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts overdruk

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:4 Wind van rechts overdruk

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	0.76	0.76	0.492	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	-0.76	-0.76	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	0.49	0.49	0.000	2.640	0.00	0.20	0.00

REACTIES

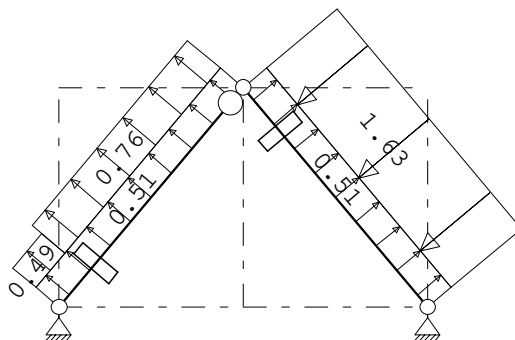
1e orde

B.G:4 Wind van rechts overdruk

Kn.	X	Z	M
1	2.35	2.99	
3	3.28	1.91	
	5.63	4.90	: Som van de reacties
	-5.63	-4.90	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk



Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houtenspant (sp1)

STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 1:QZLokaal	0.51	0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	-1.63	-1.63	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	0.76	0.76	0.492	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	0.51	0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	0.49	0.49	0.000	2.640	0.00	0.20	0.00

REACTIES

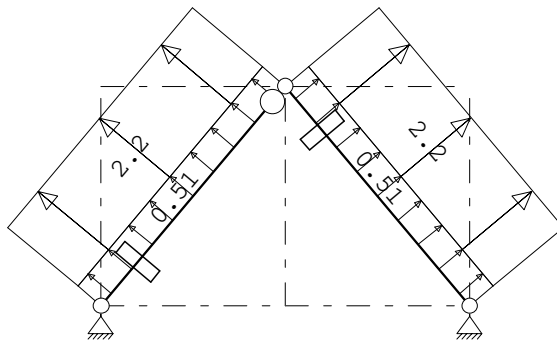
1e orde

B.G:5 Wind van rechts overdruk

Kn.	X	Z	M
1	2.80	0.43	
3	2.83	-0.65	
	5.63	-0.22	: Som van de reacties
	-5.63	0.22	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind loodrecht overdruk


STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind loodrecht overdruk

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 1:QZLokaal	0.51	0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2 1:QZLokaal	2.20	2.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	0.51	0.51	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 1:QZLokaal	2.20	2.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

B.G:6 Wind loodrecht overdruk

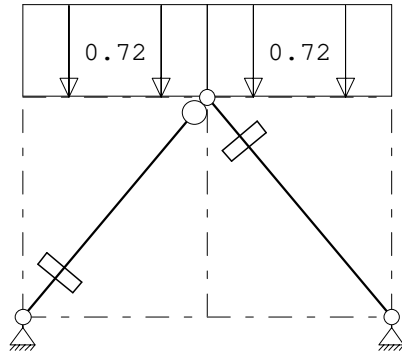
Kn.	X	Z	M
1	0.96	-5.46	
3	-0.96	-5.46	
	0.00	-10.92	: Som van de reacties
	0.00	10.92	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houtenspant (sp1)

BELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw



STAAFBELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2	3:QZgeProj.	-0.72	-0.72	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	3:QZgeProj.	-0.72	-0.72	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

B.G:7 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	0.61	1.45	
3	-0.61	1.45	
	0.00	2.90	: Som van de reacties
	0.00	-2.90	: 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	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	1	Lineaire berekening
15	1	Lineaire berekening
16	1	Lineaire berekening
17	1	Lineaire berekening
18	1	Lineaire berekening
19	1	Lineaire berekening
20	1	Lineaire berekening
21	1	Lineaire berekening
22	1	Lineaire berekening

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houtenspant (sp1)

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type				
1 Fund.	1.22	$G_{k,1}$		
2 Fund.	1.08	$G_{k,1}$		
3 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
4 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,3}$
5 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,4}$
6 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,5}$
7 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,6}$
8 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,7}$
9 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,2}$
10 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,3}$
11 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,4}$
12 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,5}$
13 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35 $Q_{k,6}$
14 Kar.	1.00	$G_{k,1}$		
15 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,2}$
16 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,3}$
17 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,4}$
18 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,5}$
19 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,6}$
20 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00 $Q_{k,7}$
21 Quas.	1.00	$G_{k,1}$		
22 Blij.	1.00	$G_{k,1}$		

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking	
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen
9	Alle staven de factor:0.90
10	Alle staven de factor:0.90
11	Alle staven de factor:0.90
12	Alle staven de factor:0.90
13	Alle staven de factor:0.90

REACTIES

2e orde

B.C:1 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	4.75	10.85	
3	-4.75	11.73	
	0.00	22.58	: Som van de reacties
	0.00	-22.58	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houtenspant (sp1)

REACTIES		2e orde	B.C:2	
Kn.	X	Z	M	
1	4.21	9.61		
3	-4.21	10.38		
	0.00	19.99	: Som van de reacties	
	0.00	-19.99	: Som van de belastingen	

REACTIES		2e orde	B.C:3	
Kn.	X	Z	M	
1	-0.22	12.18		
3	-7.38	14.43		
	-7.60	26.61	: Som van de reacties	
	7.60	-26.61	: Som van de belastingen	

REACTIES		2e orde	B.C:4	
Kn.	X	Z	M	
1	0.38	8.73		
3	-7.98	10.97		
	-7.60	19.70	: Som van de reacties	
	7.60	-19.70	: Som van de belastingen	

REACTIES		2e orde	B.C:5	
Kn.	X	Z	M	
1	7.39	13.65		
3	0.22	12.95		
	7.60	26.61	: Som van de reacties	
	-7.60	-26.61	: Som van de belastingen	

REACTIES		2e orde	B.C:6	
Kn.	X	Z	M	
1	7.98	10.20		
3	-0.38	9.50		
	7.60	19.70	: Som van de reacties	
	-7.60	-19.70	: Som van de belastingen	

REACTIES		2e orde	B.C:7	
Kn.	X	Z	M	
1	5.48	2.24		
3	-5.48	3.02		
	-0.00	5.25	: Som van de reacties	
	0.00	-5.25	: Som van de belastingen	

REACTIES		2e orde	B.C:8	
Kn.	X	Z	M	
1	5.03	11.57		
3	-5.03	12.34		
	0.00	23.91	: Som van de reacties	
	0.00	-23.91	: Som van de belastingen	

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houtenspant (sp1)

REACTIES		2e orde	B.C:9	
Kn.	X	Z	M	
1	-0.92	10.58		
3	-6.68	12.69		
	-7.60	23.27	: Som van de reacties	
	7.60	-23.27	: Som van de belastingen	

REACTIES		2e orde	B.C:10	
Kn.	X	Z	M	
1	-0.32	7.13		
3	-7.28	9.24		
	-7.60	16.37	: Som van de reacties	
	7.60	-16.37	: Som van de belastingen	

REACTIES		2e orde	B.C:11	
Kn.	X	Z	M	
1	6.68	12.05		
3	0.92	11.22		
	7.60	23.27	: Som van de reacties	
	-7.60	-23.27	: Som van de belastingen	

REACTIES		2e orde	B.C:12	
Kn.	X	Z	M	
1	7.28	8.59		
3	0.32	7.77		
	7.60	16.37	: Som van de reacties	
	-7.60	-16.37	: Som van de belastingen	

REACTIES		2e orde	B.C:13	
Kn.	X	Z	M	
1	4.78	0.64		
3	-4.78	1.29		
	-0.00	1.92	: Som van de reacties	
	0.00	-1.92	: Som van de belastingen	

Project.....: 22-0078 -

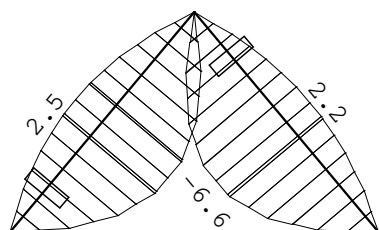
Onderdeel....: Houtenspant (sp1)

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

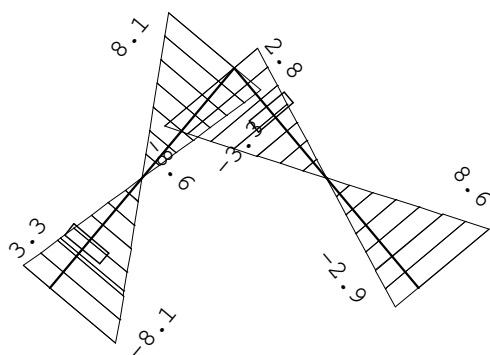
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



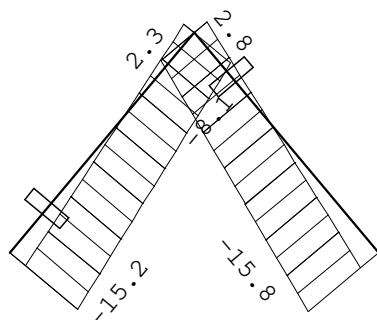
Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Houtenspant (sp1)

NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie

**STAAFKRACHTEN**

2e orde

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	1		-15.19	5	-8.11	3	0.00	1
1	1.342		-12.18	5	-1.16	3	-6.22	3
1	1.342		-12.18	5	-1.13	3	-6.22	3
1	1.566		-11.67	5	-0.01	7	-6.22	3
1	2		-8.13	5	-3.25	13	0.00	4
2	2		-7.53	3	-8.56	5	0.00	1
2	1.566		-11.67	3	-0.02	3	-6.60	5
2	1.790		-12.26	3	-0.40	13	-6.61	5
2	1.790		-12.26	3	-0.40	13	-6.61	5
2	3		-15.78	3	-2.85	13	0.00	12

REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.92	7.98	0.64	13.65		
3	-7.98	0.92	1.29	14.43		

Project.....: 22-0078 -

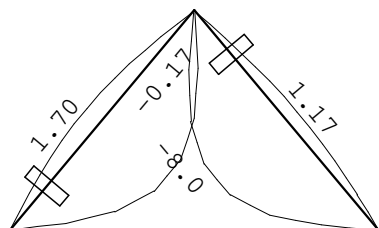
Onderdeel.....: Houtenspant (sp1)

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie

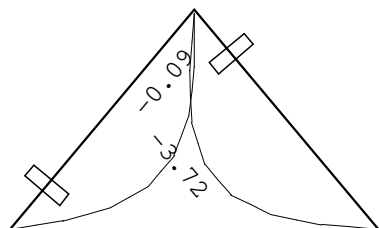


OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Blijvende combinatie



KIPSTABILITEIT

Staf	Plts. aanr.	1 sys.	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1	1.0*h	boven:	3.13 0;3.132
		onder:	3.13 0;3.132
2	1.0*h	boven:	3.13 0;3.132
		onder:	3.13 0;3.132

STABILITEIT

Stf	b _{gem}	h _{gem}	l _{sys}	l _{buc,y/z}	λ _y	λ _z	λ _{rel,y/z}	β _c	k _y	k _z	k _{c,y}	k _{c,z}
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]								

Project.....: 22-0078 - W

Onderdeel.....: Houtenspannt (sp1)

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc, y/z} [mm]		λ _y	λ _z	λ _{rel, y/z}		β _c	k _y	k _z	k _{c, y}	k _{c, z}
1	70	220	3132	nvt	3132	49.3	155.0	0.836	2.628	0.2	0.903	4.187	0.803	0.134
2	70	220	3132	nvt	3132	49.3	155.0	0.836	2.628	0.2	0.903	4.187	0.803	0.134

STABILITEIT (vervolg)

Staf	positie [mm]	l _{ef,y} [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	k _{crit,y}
1	1342	3259	39.45	0.78	0.98
2	1789	3259	39.45	0.78	0.98

TOETSING SPANNINGEN

Staf	1	BC / Sit.	3 / 1	UC frm(6.23)	0.70
Staf	2	BC / Sit.	5 / 1	UC frm(6.23)	0.74

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l _{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u _{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1	u _{fin,net} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	db	3132	Nee Nee	21	1	-6.2	-12.5	0.004	-9.3	-12.5	0.004
2	Dak	db	3132	Nee Nee	21	1	-6.5	-12.5	0.004	-10.1	-12.5	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l _{sys} [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u _{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	db	3132	Nee Nee	0.0	15	1	-7.4	-12.5	0.004
2	Dak	db	3132	Nee Nee	0.0	17	1	-7.9	-12.5	0.004

Project.....: 22-0078 -
 Onderdeel.....: Houten slaper (sl1)
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 21-04-2022
 Bestand.....: G:\2022\0078\statische berekening\slaper.rww

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

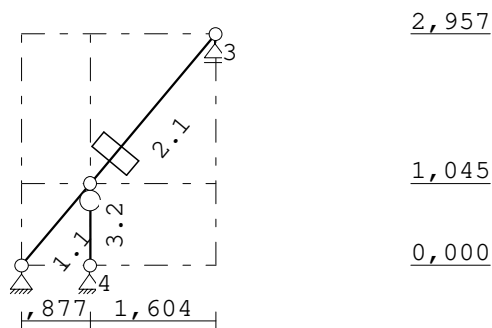
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(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		0.000	0.000	2.957
2		0.877	0.000	2.957
3		2.481	0.000	2.957

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	2.481
2	1.045	0.000	2.481
3	2.957	0.000	2.481

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Houten slaper (sl1)

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C18	9000	3.2	3.8	1.00	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 70*170	1:C18	1.1900e+04	2.8659e+07	0.00
2	B*H 70*45	1:C18	3.1500e+03	5.3156e+05	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	70	170	85.0	0:RH				
2	0:Normaal	70	45	22.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 70*170



2 B*H 70*45

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.877	1.045
3	2.481	2.957
4	0.877	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:B*H 70*170	NDM	NDM	1.364
2	2	3	1:B*H 70*170	NDM	NDM	2.496
3	4	2	2:B*H 70*45	NDM	ND-	1.045

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=0.00 1
2	Wind van links onderdruk	7 Wind van links onderdruk A
3	Wind van links overdruk	8 Wind van links overdruk A
4	Wind van rechts onderdruk	11 Wind van rechts onderdruk A
5	Wind van rechts overdruk	12 Wind van rechts overdruk A

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Houten slaper (sl1)

BELASTINGGEVALLEN

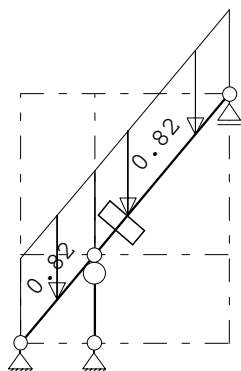
B.G.	Omschrijving	Type
6	Wind loodrecht overdruk	16 Wind loodrecht overdruk A
7	Sneeuw	22 Sneeuw A

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Wind van links onderdruk	Kort
3	Wind van links overdruk	Kort
4	Wind van rechts onderdruk	Kort
5	Wind van rechts overdruk	Kort
6	Wind loodrecht overdruk	Kort
7	Sneeuw	Kort

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	5:QZGloaal	-0.82	-0.82	0.000	0.000			
2	5:QZGloaal	-0.82	-0.82	0.000	0.000			

REACTIES

1e orde

B.G:1 Permanente belasting

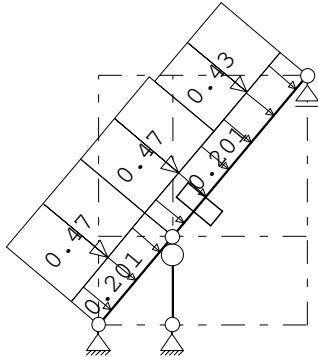
Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.24	
3		0.85	
4	0.00	2.08	
	0.00	3.17	: Som van de reacties
	0.00	-3.17	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten slaper (sl1)

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 Wind van links onderdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.20	-0.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.43	-0.43	1.276	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.20	-0.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.47	-0.47	0.000	1.220	0.00	0.20	0.00

REACTIES

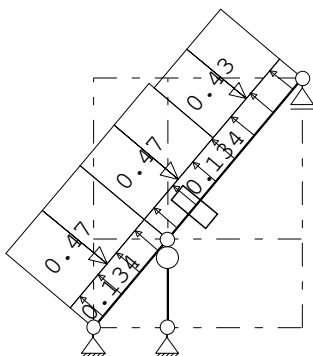
1e orde

B.G:2 Wind van links onderdruk

Kn.	X	Z	M
1	-1.95	-2.00	
3		1.03	
4	0.00	2.61	
	-1.95	1.63	: Som van de reacties
	1.95	-1.63	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Wind van links overdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	-0.47	-0.47	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.43	-0.43	1.276	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.47	-0.47	0.000	1.220	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten slaper (sl1)

REACTIES

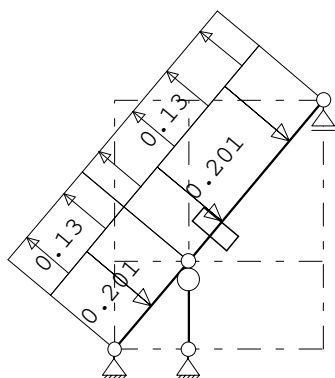
1e orde

B.G:3 Wind van links overdruk

Kn.	X	Z	M
1	-0.96	-0.98	
3		0.49	
4	0.00	1.29	
	-0.96	0.80	: Som van de reacties
	0.96	-0.80	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts overdruk


STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts overdruk

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.20	-0.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.20	-0.20	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

B.G:4 Wind van rechts overdruk

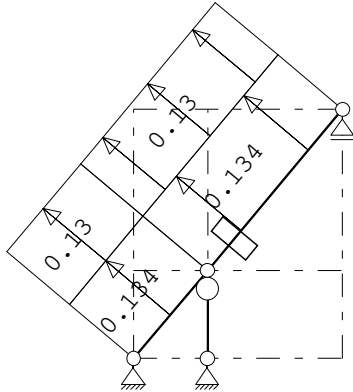
Kn.	X	Z	M
1	-0.21	-0.22	
3		0.11	
4	0.00	0.28	
	-0.21	0.18	: Som van de reacties
	0.21	-0.18	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten slaper (sl1)

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

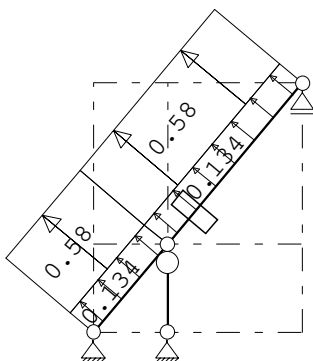
1e orde

B.G:5 Wind van rechts overdruk

Kn.	X	Z	M
1	0.78	0.81	
3		-0.43	
4	0.00	-1.04	
	0.78	-0.65	: Som van de reacties
	-0.78	0.65	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Wind loodrecht overdruk



STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Wind loodrecht overdruk

Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1	1:QZLokaal	0.58	0.58	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.13	0.13	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	0.58	0.58	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten slaper (sl1)

REACTIES

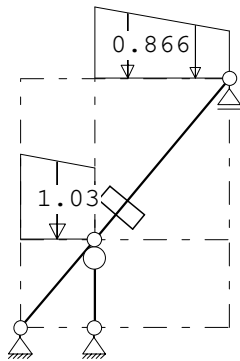
1e orde

B.G:6 Wind loodrecht overdruk

Kn.	X	Z	M
1	2.11	2.19	
3		-1.15	
4	0.00	-2.81	
	2.11	-1.77	: Som van de reacties
	-2.11	1.77	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:7 Sneeuw

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:7 Sneeuw

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	3:QZgeProj.	-1.03	-0.87	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	3:QZgeProj.	-0.87	-0.57	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

B.G:7 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.24	
3		0.43	
4	0.00	1.31	
	0.00	1.98	: Som van de reacties
	0.00	-1.98	: 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	2	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	2	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten slaper (sl1)

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
13	1	Lineaire berekening
14	1	Lineaire berekening
15	1	Lineaire berekening
16	1	Lineaire berekening
17	1	Lineaire berekening
18	1	Lineaire berekening
19	1	Lineaire berekening
20	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type	
1 Fund.	1.22 $G_{k,1}$	
2 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$	
3 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,3}$	
4 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,4}$	
5 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,5}$	
6 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,6}$	
7 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,7}$	
8 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$	
9 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,3}$	
10 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,4}$	
11 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,5}$	
12 Fund.	0.90 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,6}$	
13 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$	
14 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,3}$	
15 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,4}$	
16 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,5}$	
17 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,6}$	
18 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,7}$	
19 Quas.	1.00 $G_{k,1}$	
20 Blij.	1.00 $G_{k,1}$	

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Alle staven de factor:0.90
- 9 Alle staven de factor:0.90
- 10 Alle staven de factor:0.90
- 11 Alle staven de factor:0.90
- 12 Alle staven de factor:0.90

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Houten slaper (sl1)

REACTIES 2e orde B.C:1 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	-0.00	0.29	
3		1.04	
4	0.00	2.53	
	0.00	3.86	: Som van de reacties
	0.00	-3.86	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:2

Kn.	X	Z	M
1	-2.63	-2.44	
3		2.31	
4	0.00	5.76	
	-2.63	5.62	: Som van de reacties
	2.63	-5.62	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:3

Kn.	X	Z	M
1	-1.29	-1.06	
3		1.58	
4	0.00	3.98	
	-1.29	4.50	: Som van de reacties
	1.29	-4.50	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:4

Kn.	X	Z	M
1	-0.28	-0.04	
3		1.07	
4	0.00	2.62	
	-0.28	3.66	: Som van de reacties
	0.28	-3.66	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:5

Kn.	X	Z	M
1	1.05	1.35	
3		0.34	
4	0.00	0.84	
	1.05	2.53	: Som van de reacties
	-1.05	-2.53	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:6

Kn.	X	Z	M
1	2.85	3.21	
3		-0.64	
4	0.00	-1.55	
	2.85	1.03	: Som van de reacties
	-2.85	-1.03	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Houten slaper (sl1)

REACTIES 2e orde				B.C:7
Kn.	X	Z	M	
1	-0.00	0.58		
3		1.50		
4	0.00	4.01		
	0.00	6.09	: Som van de reacties	
	0.00	-6.09	: Som van de belastingen	

REACTIES 2e orde				B.C:8
Kn.	X	Z	M	
1	-2.63	-2.49		
3		2.16		
4	0.00	5.39		
	-2.63	5.05	: Som van de reacties	
	2.63	-5.05	: Som van de belastingen	

REACTIES 2e orde				B.C:9
Kn.	X	Z	M	
1	-1.29	-1.10		
3		1.43		
4	0.00	3.61		
	-1.29	3.93	: Som van de reacties	
	1.29	-3.93	: Som van de belastingen	

REACTIES 2e orde				B.C:10
Kn.	X	Z	M	
1	-0.28	-0.08		
3		0.92		
4	0.00	2.25		
	-0.28	3.09	: Som van de reacties	
	0.28	-3.09	: Som van de belastingen	

REACTIES 2e orde				B.C:11
Kn.	X	Z	M	
1	1.05	1.31		
3		0.19		
4	-0.00	0.47		
	1.05	1.96	: Som van de reacties	
	-1.05	-1.96	: Som van de belastingen	

REACTIES 2e orde				B.C:12
Kn.	X	Z	M	
1	2.85	3.17		
3		-0.79		
4	0.00	-1.92		
	2.85	0.46	: Som van de reacties	
	-2.85	-0.46	: Som van de belastingen	

Project.....: 22-0078 -

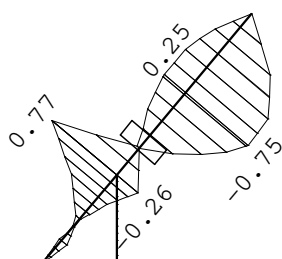
Onderdeel....: Houten slaper (sl1)

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

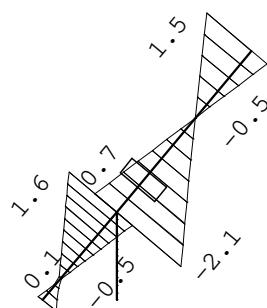
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



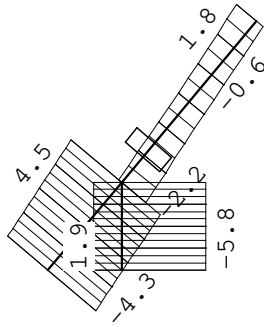
Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Houten slaper (sl1)

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		-4.29 6	3.60 8	-0.44 2	0.15 12	0.00 1	0.00 1
1		0.227	-4.14 12	3.73 2	-0.12 7	0.03 12	-0.04 2	0.01 12
1		0.341	-4.07 12	3.79 2	-0.02 12	0.06 2	-0.07 2	0.02 12
1		0.568	-3.94 12	3.95 2	-0.13 12	0.40 2	-0.02 7	0.01 1
1		0.682	-3.87 12	4.03 2	-0.19 12	0.56 2	-0.01 12	0.04 2
1	2		-3.49 12	4.49 2	-0.52 12	1.57 2	-0.26 12	0.77 2
2	2		-2.18 6	0.24 8	-2.13 2	0.71 12	-0.26 12	0.77 2
2		0.416	-1.90 6	0.48 8	-1.52 2	0.51 12	-0.00 12	0.03 2
2		1.276	-1.32 6	0.97 8	-0.25 2	0.09 12	-0.75 2	0.25 12
2		1.456	-1.21 12	1.08 2	-0.00 1	0.01 9	-0.74 2	0.25 12
2		1.664	-1.08 12	1.21 2	-0.10 12	0.30 2	-0.73 2	0.25 12
2	3		-0.61 12	1.77 2	-0.51 12	1.48 2	0.00 2	0.00 10
3	4		-5.76 2	1.92 12	-0.00 12	0.00 2	0.00 1	0.00 1
3	2		-5.76 2	1.92 12	-0.00 12	0.00 2	0.00 1	0.00 1

REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-2.63	2.85	-2.49	3.21		
3			-0.79	2.31		
4	-0.00	0.00	-1.92	5.76		

Project.....: 22-0078 -

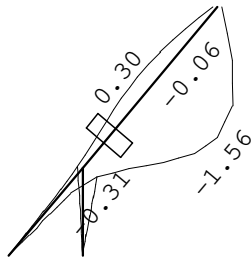
Onderdeel....: Houten slaper (sl1)

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie

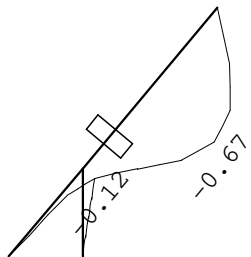


OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Blijvende combinatie



KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aanr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	1.36 0;1,364
		onder:	1.36 0;1,364
2	1.0*h	boven:	2.50 2,496
		onder:	2.50 2,496
3	0.0*h	boven:	1.04 0;1.045
		onder:	1.04 0;1.045

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc,y/z} [mm]	λ _y	λ _z	λ _{rel,y/z}	β _c	k _y	k _z	k _{c,y}	k _{c,z}
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	------------------------------	----------------	----------------	----------------------	----------------	----------------	----------------	------------------	------------------

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten slaper (sl1)

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc, y/z} [mm]		λ _y	λ _z	λ _{rel, y/z}		β _c	k _y	k _z	k _{c, y}	k _{c, z}
1	70	170	1364	nvt	1364	27.8	67.5	0.485	1.177	0.2	0.636	1.280	0.955	0.560
2	70	170	2496	nvt	2496	50.9	123.5	0.887	2.153	0.2	0.952	3.004	0.771	0.196
3	70	45	1045	1045	nvt	80.4	51.7	1.403	0.902	0.2	1.594	0.967	0.425	0.760

STABILITEIT (vervolg)

Staf	positie [mm]	l _{ef,y} [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	k _{crit,y}
1	1364	1143	118.06	0.39	1.00
2	1275	2586	52.16	0.59	1.00
3	0	1135	448.99	0.20	1.00

TOETSING SPANNINGEN

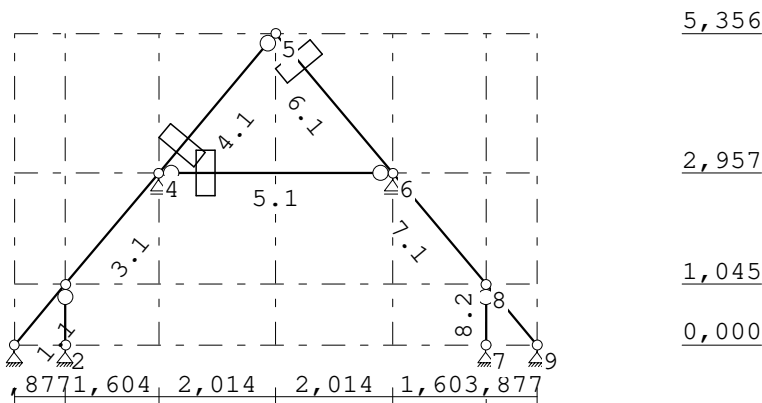
Staf	1	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.17)	0.24
Staf	2	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.17)	0.19
Staf	3	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.23)	0.34

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l _{sys} [mm]	Overstek i j	BC	Sit	u _{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1	u _{fin,net} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	ss	1364	Nee Nee	19	1	-0.3	-10.9	2*0.004	-0.4	-10.9	2*0.004
2	Dak	db	2496	Nee Nee	19	1	-1.1	-10.0	0.004	-1.7	-10.0	0.004

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l _{sys} [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC	Sit	u _{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Dak	ss	1364	Nee Nee	0.0	13	1	-0.3	-10.9	2*0.004
2	Dak	db	2496	Nee Nee	0.0	13	1	-1.4	-10.0	0.004

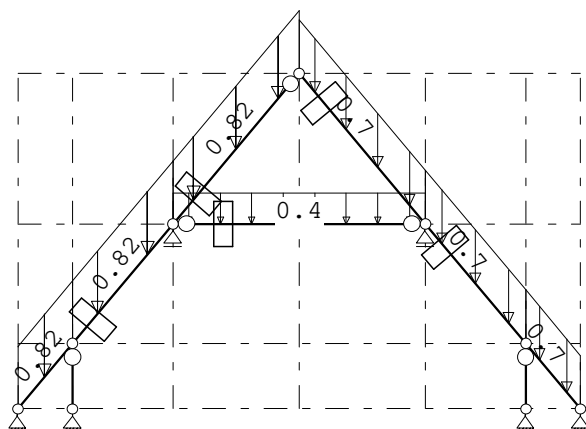


Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede B-B

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

**REACTIES**

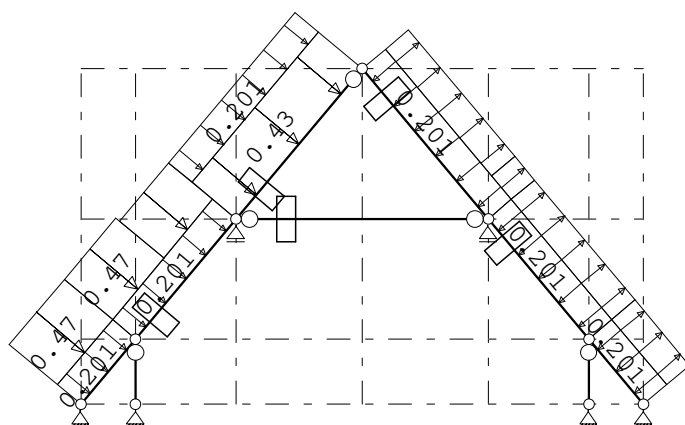
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.22	0.68	
2	0.00	1.47	
4		4.31	
6		3.90	
7	0.00	1.25	
9	-0.22	0.62	
	0.00	12.24	: Som van de reacties
	0.00	-12.24	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Wind van links onderdruk

**REACTIES**

1e orde

B.G:2 Wind van links onderdruk

Kn.	X	Z	M
1	-2.24	-2.14	
2	0.00	1.88	
4		2.55	
6		-0.64	
7	0.00	0.25	

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede B-B

REACTIES

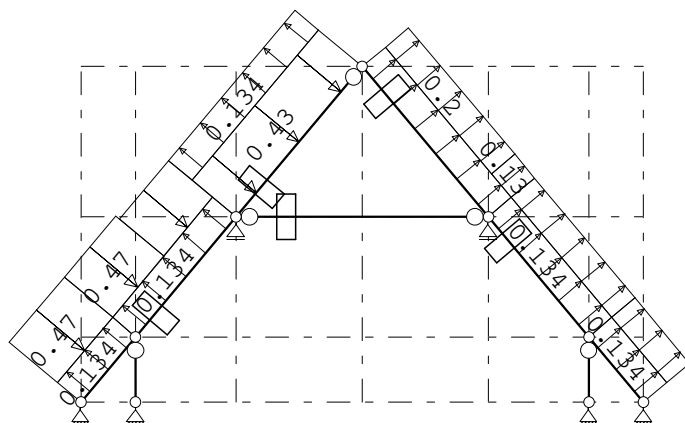
1e orde

B.G:2 Wind van links onderdruk

Kn.	X	Z	M
9	-0.98	1.21	
	-3.22	3.10	: Som van de reacties
	3.22	-3.10	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Wind van links overdruk

**REACTIES**

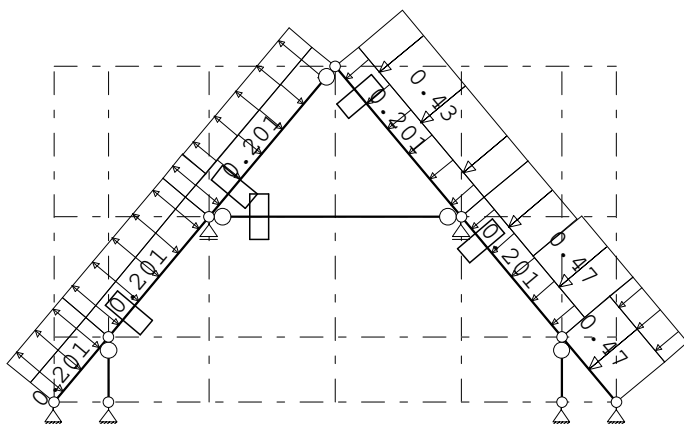
1e orde

B.G:3 Wind van links overdruk

Kn.	X	Z	M
1	-1.67	-1.72	
2	0.00	0.95	
4		1.56	
6		-1.63	
7	0.00	-0.68	
9	-1.55	1.62	
	-3.22	0.09	: Som van de reacties
	3.22	-0.09	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:4 Wind van rechts onderdruk



Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Belastingafdracht kap snede B-B

REACTIES

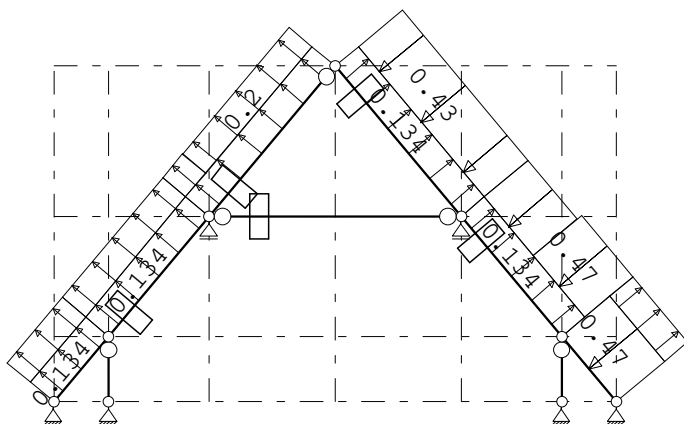
1e orde

B.G:4 Wind van rechts onderdruk

Kn.	X	Z	M
1	0.98	1.21	
2	0.00	0.25	
4		-0.64	
6		2.55	
7	0.00	1.88	
9	2.24	-2.14	
	3.22	3.10	: Som van de reacties
	-3.22	-3.10	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:5 Wind van rechts overdruk


REACTIES

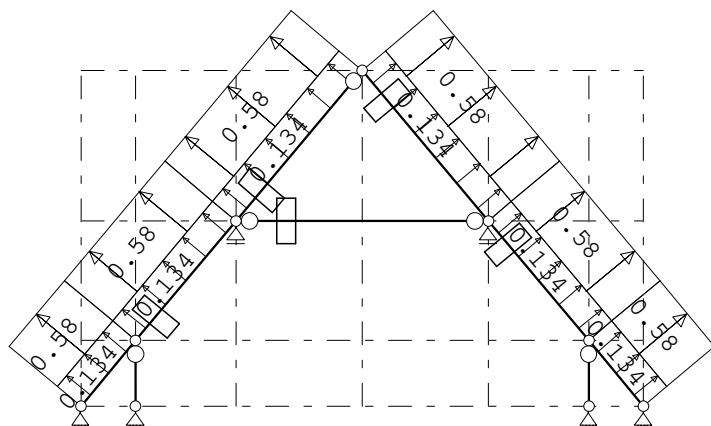
1e orde

B.G:5 Wind van rechts overdruk

Kn.	X	Z	M
1	1.55	1.62	
2	0.00	-0.68	
4		-1.63	
6		1.56	
7	0.00	0.95	
9	1.67	-1.72	
	3.22	0.09	: Som van de reacties
	-3.22	-0.09	: Som van de belastingen

Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede B-B

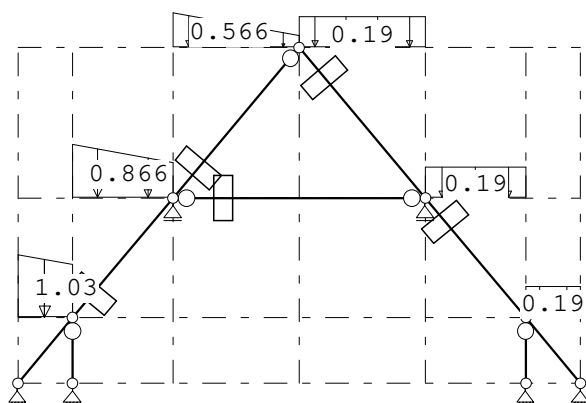
B.G:6 Wind loodrecht overdruk



B.G:6 Wind loodrecht overdruk

Kn.	X	Z	M
1	1.23	0.89	
2	0.00	-1.99	
4		-2.11	
6		-2.11	
7	0.00	-1.99	
9	-1.23	0.89	
	0.00	-6.42	: Som van de reacties
	0.00	6.42	: Som van de belastingen

B.G:7 Sneeuw



B.G:7 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	0.05	0.37	
2	0.00	1.09	
4		1.25	
6		0.55	
7	0.00	0.22	

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede B-B

REACTIES

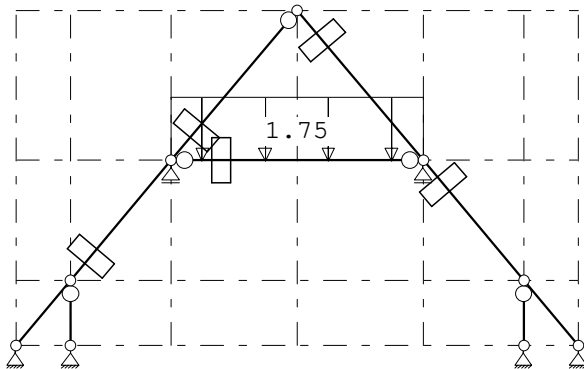
1e orde

B.G:7 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
9	-0.05	0.12	
	0.00	3.60	: Som van de reacties
	0.00	-3.60	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:8 Opgelegd zoldervloer



REACTIES

1e orde

B.G:8 Opgelegd zoldervloer

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.00	
2	0.00	0.00	
4		3.52	
6		3.52	
7	0.00	0.00	
9	0.00	0.00	
	0.00	7.05	: Som van de reacties
	0.00	-7.05	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C. Iteratie Status

1	3 Nauwkeurigheid bereikt
2	4 Nauwkeurigheid bereikt
3	3 Nauwkeurigheid bereikt
4	3 Nauwkeurigheid bereikt
5	3 Nauwkeurigheid bereikt
6	3 Nauwkeurigheid bereikt
7	3 Nauwkeurigheid bereikt
8	3 Nauwkeurigheid bereikt
9	3 Nauwkeurigheid bereikt
10	3 Nauwkeurigheid bereikt
11	3 Nauwkeurigheid bereikt
12	3 Nauwkeurigheid bereikt
13	3 Nauwkeurigheid bereikt
14	3 Nauwkeurigheid bereikt
15	3 Nauwkeurigheid bereikt

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede B-B

BEREKENINGSTATUS

Controlerende berekening

B.C. Iteratie Status

16	3 Nauwkeurigheid bereikt
17	3 Nauwkeurigheid bereikt
18	3 Nauwkeurigheid bereikt
19	3 Nauwkeurigheid bereikt
20	3 Nauwkeurigheid bereikt
21	3 Nauwkeurigheid bereikt
22	3 Nauwkeurigheid bereikt

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type

1 Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	ψ_0	$Q_{k,8}$		
2 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,8}$		
3 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35 ψ_0 $Q_{k,8}$
4 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$	+	1.35 ψ_0 $Q_{k,8}$
5 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$	+	1.35 ψ_0 $Q_{k,8}$
6 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$	+	1.35 ψ_0 $Q_{k,8}$
7 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$	+	1.35 ψ_0 $Q_{k,8}$
8 Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,7}$	+	1.35 ψ_0 $Q_{k,8}$
9 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$		
10 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$		
11 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$		
12 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$		
13 Fund.	0.90	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$		
14 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,8}$		
15 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00 ψ_0 $Q_{k,8}$
16 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$	+	1.00 ψ_0 $Q_{k,8}$
17 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,4}$	+	1.00 ψ_0 $Q_{k,8}$
18 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,5}$	+	1.00 ψ_0 $Q_{k,8}$
19 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,6}$	+	1.00 ψ_0 $Q_{k,8}$
20 Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,7}$	+	1.00 ψ_0 $Q_{k,8}$
21 Quas.	1.00	$G_{k,1}$						
22 Blij.	1.00	$G_{k,1}$						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Geen
- 5 Geen
- 6 Geen
- 7 Geen
- 8 Geen
- 9 Alle staven de factor:0.90
- 10 Alle staven de factor:0.90
- 11 Alle staven de factor:0.90
- 12 Alle staven de factor:0.90

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Belastingafdracht kap snede B-B

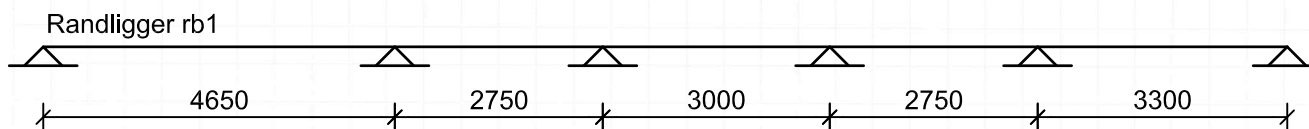
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

13 Alle staven de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

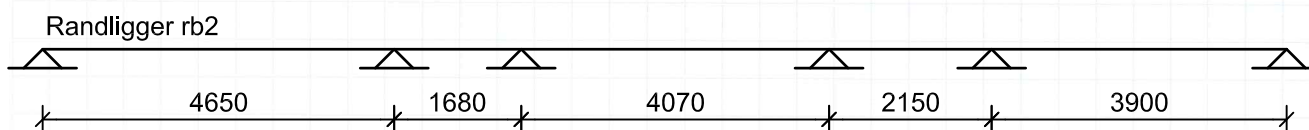
Kn.	2e orde				Fundamentele combinatie	
	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-3.75	2.23	-3.72	2.73		
2	-0.00	0.00	-1.36	4.13		
4			1.11	13.84		
6			0.74	13.40		
7	-0.00	0.00	-1.56	3.89		
9	-2.23	3.75	-3.79	2.67		

Belastingen randligger rb1 en rb2**Kap snede A-A (knoop 4):**

$P_b = 2,81 \text{ kN/m1}$
 $Q_z = 3,52 \text{ kN/m1}$
 $W_- = 3,38 \text{ kN/m1}$
 $W_+ = 3,81 \text{ kN/m1}$
 $S_n = 1,12 \text{ kN/m1}$

Kap snede tbv. randliggers (knoop 4):

$P_b = 4,31 \text{ kN/m1}$
 $Q_z = 3,52 \text{ kN/m1}$
 $W_- = 2,55 \text{ kN/m1}$
 $W_+ = 2,11 \text{ kN/m1}$
 $S_n = 1,25 \text{ kN/m1}$

**Kap snede A-A (knoop 6):**

$P_b = 2,40 \text{ kN/m1}$
 $Q_z = 3,52 \text{ kN/m1}$
 $W_- = 3,38 \text{ kN/m1}$
 $W_+ = 3,81 \text{ kN/m1}$
 $S_n = 0,42 \text{ kN/m1}$

Kap snede tbv. randliggers (knoop 6):

$P_b = 3,90 \text{ kN/m1}$
 $Q_z = 3,52 \text{ kN/m1}$
 $W_- = 2,55 \text{ kN/m1}$
 $W_+ = 2,11 \text{ kN/m1}$
 $S_n = 0,55 \text{ kN/m1}$

Project.....: 22-0078 -
 Onderdeel....: Randliggers rb1 en rb2
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 22-04-2022
 Bestand.....: G:\2022\0078\statische berekening\Randliggers rb1 en rb2
 met deling.rww

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

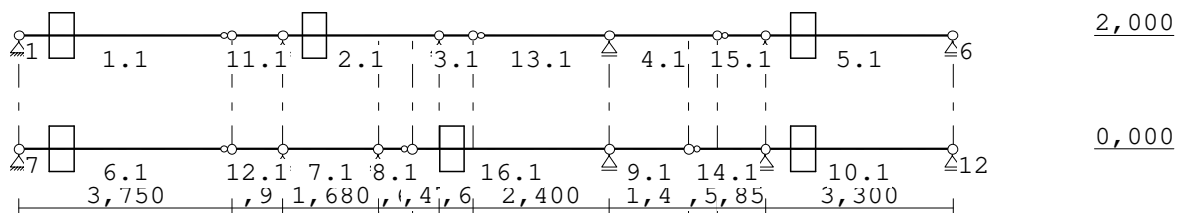
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(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		0.000	0.000	2.000
2		4.650	0.000	2.000
3		7.400	0.000	2.000
4		10.400	0.000	2.000
5		13.150	0.000	2.000
6		16.450	0.000	2.000
7		6.330	0.000	2.000
8		3.750	0.000	2.000
9		8.000	0.000	2.000
10		11.800	0.000	2.000
11		12.300	0.000	2.000
12		6.930	0.000	2.000

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	0.000	0.000	16.450
2	2.000	0.000	16.450

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5		0.30	1.2000e-05
2	C24	11000	3.5	4.2	1.00	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 140*260	2:C24	3.6400e+04	2.0505e+08	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	260	130.0	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 140*260

**KNOPEN**

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	0.000	2.000	6	16.450	2.000
2	4.650	2.000	7	0.000	0.000
3	7.400	2.000	8	4.650	0.000
4	10.400	2.000	9	6.330	0.000
5	13.150	2.000	10	10.400	0.000
11	13.150	0.000	16	11.800	0.000
12	16.450	0.000	17	12.300	2.000
13	3.750	2.000	18	6.930	0.000
14	3.750	0.000			
15	8.000	2.000			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	13	1:B*H 140*260	NDM	ND-	3.750	
2	2	3	1:B*H 140*260	NDM	NDM	2.750	
3	3	15	1:B*H 140*260	NDM	NDM	0.600	
4	4	17	1:B*H 140*260	NDM	NDM	1.900	
5	5	6	1:B*H 140*260	NDM	NDM	3.300	
6	7	14	1:B*H 140*260	NDM	ND-	3.750	
7	8	9	1:B*H 140*260	NDM	NDM	1.680	
8	9	18	1:B*H 140*260	NDM	ND-	0.600	
9	10	16	1:B*H 140*260	NDM	NDM	1.400	
10	11	12	1:B*H 140*260	NDM	NDM	3.300	

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
11	13	2	1:B*H 140*260	NDM	NDM	0.900
12	14	8	1:B*H 140*260	NDM	NDM	0.900
13	15	4	1:B*H 140*260	ND-	NDM	2.400
14	16	11	1:B*H 140*260	ND-	NDM	1.350
15	17	5	1:B*H 140*260	ND-	NDM	0.850
16	18	10	1:B*H 140*260	NDM	NDM	3.470

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	010		0.00
3	3	010		0.00
4	4	010		0.00
5	5	010		0.00
6	6	010		0.00
7	7	110		0.00
8	8	010		0.00
9	9	010		0.00
10	10	010		0.00
11	11	010		0.00
12	12	010		0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00
2	Wind -	1
3	Wind +	7 Wind van links onderdruk A
4	Sneeuw	7 Wind van links onderdruk A
5	Opgelegd zolder	22 Sneeuw A
		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)
6	Opgelegd zolder	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Wind -	Blijvend
3	Wind +	Blijvend
4	Sneeuw	Blijvend
5	Opgelegd zolder	Blijvend
6	Opgelegd zolder	Blijvend

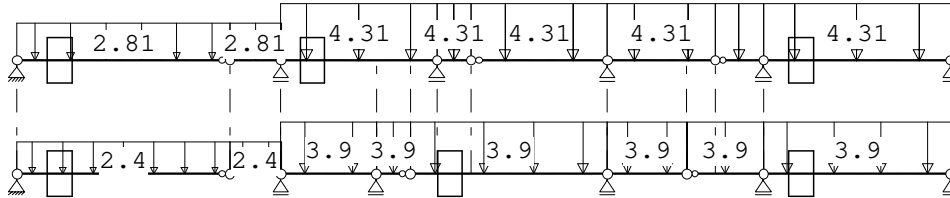
Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.81	-2.81	0.000	0.000			
5	1:QZLokaal	-4.31	-4.31	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-4.31	-4.31	0.000	0.000			
3	1:QZLokaal	-4.31	-4.31	0.000	0.000			
4	1:QZLokaal	-4.31	-4.31	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-2.40	-2.40	0.000	0.000			
10	1:QZLokaal	-3.90	-3.90	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-3.90	-3.90	0.000	0.000			
8	1:QZLokaal	-3.90	-3.90	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-3.90	-3.90	0.000	0.000			
11	1:QZLokaal	-2.81	-2.81	0.000	0.000			
12	1:QZLokaal	-2.40	-2.40	0.000	0.000			
13	1:QZLokaal	-4.31	-4.31	0.000	0.000			
14	1:QZLokaal	-3.90	-3.90	0.000	0.000			
15	1:QZLokaal	-4.31	-4.31	0.000	0.000			
16	1:QZLokaal	-3.90	-3.90	0.000	0.000			

REACTIES

1e orde

B.G:1 Permanente belasting

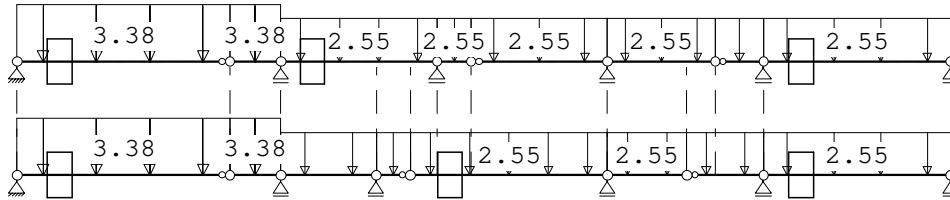
Kn.	X	Z	M
1	0.00	5.56	
2		15.40	
3		11.98	
4		12.18	
5		15.16	
6		6.16	
7	0.00	4.79	
8		11.17	
9		10.95	
10		14.18	
11		12.95	
12		5.66	
0.00		126.13	: Som van de reacties
0.00		-126.13	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

BELASTINGEN

B.G:2 Wind -



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind -

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-3.38	-3.38	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	1:QZLokaal	-2.55	-2.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2	1:QZLokaal	-2.55	-2.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3	1:QZLokaal	-2.55	-2.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	1:QZLokaal	-2.55	-2.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
6	1:QZLokaal	-3.38	-3.38	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
10	1:QZLokaal	-2.55	-2.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7	1:QZLokaal	-2.55	-2.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
8	1:QZLokaal	-2.55	-2.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
9	1:QZLokaal	-2.55	-2.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
11	1:QZLokaal	-3.38	-3.38	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
12	1:QZLokaal	-3.38	-3.38	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
13	1:QZLokaal	-2.55	-2.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
14	1:QZLokaal	-2.55	-2.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
15	1:QZLokaal	-2.55	-2.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
16	1:QZLokaal	-2.55	-2.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

REACTIES

1e orde

B.G:2 Wind -

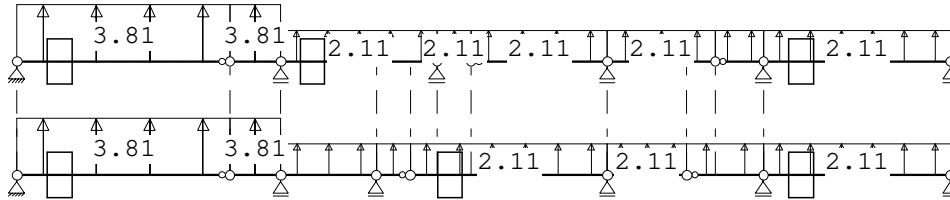
Kn.	X	Z	M
1	0.00	6.34	
2		14.79	
3		5.45	
4		7.18	
5		8.51	
6		3.55	
7	0.00	6.34	
8		14.16	
9		4.66	
10		8.98	
11		8.09	
12		3.58	
	0.00	91.61	: Som van de reacties
	0.00	-91.61	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

BELASTINGEN

B.G:3 Wind +



STAAFBELASTINGEN

B.G:3 Wind +

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	3.81	3.81	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	1:QZLokaal	2.11	2.11	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2	1:QZLokaal	2.11	2.11	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3	1:QZLokaal	2.11	2.11	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	1:QZLokaal	2.11	2.11	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
6	1:QZLokaal	3.81	3.81	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
10	1:QZLokaal	2.11	2.11	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7	1:QZLokaal	2.11	2.11	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
8	1:QZLokaal	2.11	2.11	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
9	1:QZLokaal	2.11	2.11	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
11	1:QZLokaal	3.81	3.81	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
12	1:QZLokaal	3.81	3.81	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
13	1:QZLokaal	2.11	2.11	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
14	1:QZLokaal	2.11	2.11	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
15	1:QZLokaal	2.11	2.11	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
16	1:QZLokaal	2.11	2.11	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

REACTIES

1e orde

B.G:3 Wind +

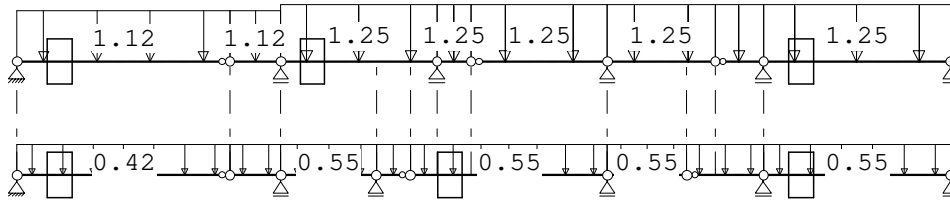
Kn.	X	Z	M
1	0.00	-7.14	
2		-15.83	
3		-3.67	
4		-6.07	
5		-6.95	
6		-2.95	
7	0.00	-7.14	
8		-15.80	
9		-2.58	
10		-7.46	
11		-6.66	
12		-2.97	
	0.00	-85.23	: Som van de reacties
	0.00	85.23	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

BELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw



STAAFBELASTINGEN

B.G:4 Sneeuw

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	1:QZLokaal	-1.12	-1.12	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	1:QZLokaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
2	1:QZLokaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3	1:QZLokaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
4	1:QZLokaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
6	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
10	1:QZLokaal	-0.55	-0.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
7	1:QZLokaal	-0.55	-0.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
8	1:QZLokaal	-0.55	-0.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
9	1:QZLokaal	-0.55	-0.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
11	1:QZLokaal	-1.12	-1.12	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
12	1:QZLokaal	-0.42	-0.42	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
13	1:QZLokaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
14	1:QZLokaal	-0.55	-0.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
15	1:QZLokaal	-1.25	-1.25	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
16	1:QZLokaal	-0.55	-0.55	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00

REACTIES

1e orde

B.G:4 Sneeuw

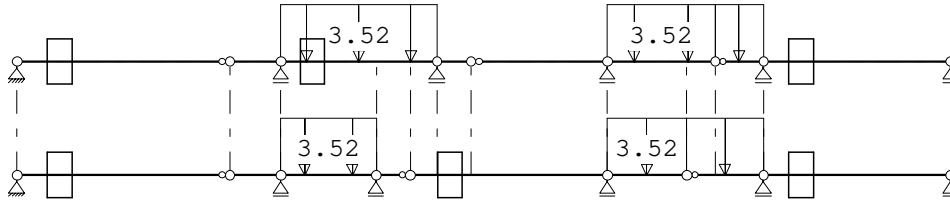
Kn.	X	Z	M
1	0.00	2.10	
2		5.34	
3		3.12	
4		3.45	
5		4.22	
6		1.73	
7	0.00	0.79	
8		1.81	
9		1.39	
10		1.93	
11		1.75	
12		0.77	
	0.00	28.40	: Som van de reacties
	0.00	-28.40	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

BELASTINGEN

B.G:5 Opgelegd zolder



STAAFBELASTINGEN

B.G:5 Opgelegd zolder

Staad Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
2 1:QZLokaal	-3.52	-3.52	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
4 1:QZLokaal	-3.52	-3.52	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
7 1:QZLokaal	-3.52	-3.52	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
9 1:QZLokaal	-3.52	-3.52	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
14 1:QZLokaal	-3.52	-3.52	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
15 1:QZLokaal	-3.52	-3.52	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

REACTIES

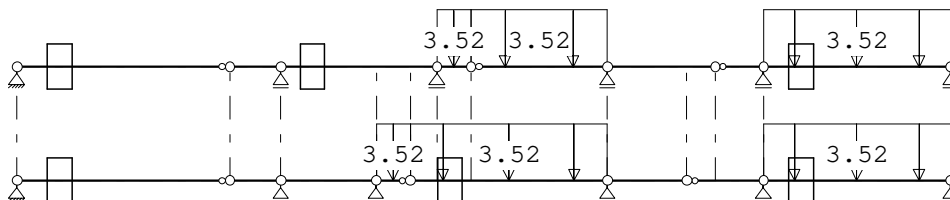
1e orde

B.G:5 Opgelegd zolder

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.00	
2		4.98	
3		4.06	
4		4.80	
5		6.56	
6		-1.04	
7	0.00	0.00	
8		3.28	
9		1.73	
10		5.61	
11		6.03	
12		-1.06	
	0.00	34.95	: Som van de reacties
	0.00	-34.95	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:6 Opgelegd zolder



Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

STAAFBELASTINGEN

B.G:6 Opgelegd zolder

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
3 1:QZLokaal	-3.52	-3.52	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
8 1:QZLokaal	-3.52	-3.52	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
5 1:QZLokaal	-3.52	-3.52	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
10 1:QZLokaal	-3.52	-3.52	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
13 1:QZLokaal	-3.52	-3.52	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30
16 1:QZLokaal	-3.52	-3.52	0.000	0.000	0.40	0.50	0.30

REACTIES

1e orde

B.G:6 Opgelegd zolder

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.00	
2		-1.12	
3		7.33	
4		4.51	
5		5.60	
6		5.85	
7	0.00	0.00	
8		-2.50	
9		10.57	
10		6.63	
11		5.28	
12		5.96	
	0.00	48.12	: Som van de reacties
	0.00	-48.12	: 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	3	Nauwkeurigheid bereikt
6	3	Nauwkeurigheid bereikt
7	3	Nauwkeurigheid bereikt
8	3	Nauwkeurigheid bereikt
9	3	Nauwkeurigheid bereikt
10	3	Nauwkeurigheid bereikt
11	3	Nauwkeurigheid bereikt
12	3	Nauwkeurigheid bereikt
13	3	Nauwkeurigheid bereikt
14	3	Nauwkeurigheid bereikt
15	3	Nauwkeurigheid bereikt
16	1	Lineaire berekening
17	1	Lineaire berekening
18	1	Lineaire berekening
19	1	Lineaire berekening
20	1	Lineaire berekening
21	1	Lineaire berekening
22	1	Lineaire berekening

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Randliggers rb1 en rb2

BEREKENINGSTATUS

B.C.	Iteratie	Status
23	1	Lineaire berekening
24	1	Lineaire berekening
25	1	Lineaire berekening
26	1	Lineaire berekening
27	1	Lineaire berekening
28	1	Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type										
1	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,5}$				
2	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,6}$				
3	Fund.	1.22	$G_{k,1}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,5}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,6}$
4	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,5}$
5	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,6}$
6	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,2}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,5}$
7	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,5}$
8	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,6}$
9	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,3}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,5}$
10	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,5}$
11	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,6}$
12	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,4}$	+	1.35	Ψ_0	$Q_{k,5}$
13	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$				
14	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,6}$				
15	Fund.	1.08	$G_{k,1}$	+	1.35		$Q_{k,5}$	+	1.35		$Q_{k,6}$
16	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,5}$
17	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,6}$
18	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,2}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,5}$
19	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,5}$
20	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,6}$
21	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,3}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,5}$
22	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,4}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,5}$
23	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,4}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,6}$
24	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,4}$	+	1.00	Ψ_0	$Q_{k,5}$
25	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,5}$				
26	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,6}$				
27	Kar.	1.00	$G_{k,1}$	+	1.00		$Q_{k,5}$	+	1.00		$Q_{k,6}$
28	Blij.	1.00	$G_{k,1}$								

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen
3	Geen
4	Geen
5	Geen
6	Geen
7	Geen
8	Geen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

9 Geen
 10 Geen
 11 Geen
 12 Geen
 13 Geen
 14 Geen
 15 Geen

REACTIES

2e orde

B.C:1

Kn.	X	Z	M
1	0.00	6.78	
2		21.48	
3		16.81	
4		17.46	
5		22.04	
6		6.95	
7	0.00	5.84	
8		15.39	
9		14.29	
10		20.33	
11		19.05	
12		6.34	
	-0.00	172.76	: Som van de reacties
	0.00	-172.76	: Som van de belastingen

REACTIES

2e orde

B.C:2

Kn.	X	Z	M
1	-0.00	6.78	
2		18.18	
3		18.58	
4		17.30	
5		21.52	
6		10.67	
7	0.00	5.84	
8		12.27	
9		19.07	
10		20.88	
11		18.65	
12		10.13	
	0.00	179.87	: Som van de reacties
	0.00	-179.87	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

REACTIES

2e orde

B.C:3

Kn.	X	Z	M
1	-0.00	6.78	
2		20.87	
3		20.77	
4		19.89	
5		25.06	
6		10.11	
7	0.00	5.84	
8		14.04	
9		20.00	
10		23.91	
11		21.91	
12		9.55	
	0.00	198.74	: Som van de reacties
	0.00	-198.74	: Som van de belastingen

REACTIES

2e orde

B.C:4

Kn.	X	Z	M
1	0.00	14.56	
2		39.28	
3		22.48	
4		25.44	
5		31.41	
6		10.88	
7	0.00	13.72	
8		32.95	
9		19.05	
10		30.47	
11		28.16	
12		10.38	
	0.00	278.78	: Som van de reacties
	-0.00	-278.78	: Som van de belastingen

REACTIES

2e orde

B.C:5

Kn.	X	Z	M
1	0.00	14.56	
2		35.99	
3		24.25	
4		25.28	
5		30.89	
6		14.60	
7	0.00	13.72	
8		29.82	
9		23.83	
10		31.02	

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

REACTIES 2e orde B.C:5

Kn.	X	Z	M
11		27.76	
12		14.17	
	0.00	285.88	: Som van de reacties
	-0.00	-285.88	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:6

Kn.	X	Z	M
1	0.00	14.56	
2		38.68	
3		26.44	
4		27.88	
5		34.43	
6		14.04	
7	0.00	13.72	
8		31.60	
9		24.76	
10		34.05	
11		31.01	
12		13.60	
	0.00	304.76	: Som van de reacties
	-0.00	-304.76	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:7

Kn.	X	Z	M
1	0.00	-3.64	
2		-2.05	
3		10.18	
4		7.56	
5		10.53	
6		2.10	
7	0.00	-4.47	
8		-7.49	
9		9.28	
10		8.27	
11		8.25	
12		1.53	
	0.00	40.04	: Som van de reacties
	-0.00	-40.04	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:8

Kn.	X	Z	M
1	0.00	-3.64	
2		-5.34	
3		11.95	
4		7.41	
5		10.01	

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

REACTIES

2e orde

B.C:8

Kn.	X	Z	M
6		5.82	
7	0.00	-4.47	
8		-10.62	
9		14.06	
10		8.82	
11		7.85	
12		5.32	
	0.00	47.15	: Som van de reacties
	-0.00	-47.15	: Som van de belastingen

REACTIES

2e orde

B.C:9

Kn.	X	Z	M
1	0.00	-3.64	
2		-2.65	
3		14.14	
4		10.00	
5		13.56	
6		5.26	
7	0.00	-4.47	
8		-8.85	
9		14.99	
10		11.85	
11		11.11	
12		4.75	
	0.00	66.02	: Som van de reacties
	-0.00	-66.02	: Som van de belastingen

REACTIES

2e orde

B.C:10

Kn.	X	Z	M
1	-0.00	8.83	
2		26.54	
3		19.34	
4		20.41	
5		25.61	
6		8.42	
7	0.00	6.23	
8		16.27	
9		14.64	
10		20.95	
11		19.61	
12		6.58	
	-0.00	193.44	: Som van de reacties
	0.00	-193.44	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

REACTIES

2e orde

B.C:11

Kn.	X	Z	M
1	0.00	8.83	
2		23.24	
3		21.11	
4		20.25	
5		25.10	
6		12.14	
7	0.00	6.23	
8		13.15	
9		19.42	
10		21.49	
11		19.21	
12		10.37	
	0.00	200.55	: Som van de reacties
	0.00	-200.55	: Som van de belastingen

REACTIES

2e orde

B.C:12

Kn.	X	Z	M
1	-0.00	8.83	
2		25.93	
3		23.30	
4		22.85	
5		28.64	
6		11.58	
7	0.00	6.23	
8		14.92	
9		20.35	
10		24.53	
11		22.46	
12		9.80	
	-0.00	219.42	: Som van de reacties
	0.00	-219.42	: Som van de belastingen

REACTIES

2e orde

B.C:13

Kn.	X	Z	M
1	0.00	6.00	
2		23.36	
3		18.42	
4		19.64	
5		25.23	
6		5.25	
7	0.00	5.17	
8		16.49	
9		14.16	
10		22.89	

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Randligger

REACTIES 2e orde B.C:13

Kn.	X	Z	M
11		22.13	
12		4.68	
	0.00	183.41	: Som van de reacties
	-0.00	-183.41	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:14

Kn.	X	Z	M
1	-0.00	6.00	
2		15.12	
3		22.84	
4		19.25	
5		23.94	
6		14.54	
7	0.00	5.17	
8		8.68	
9		26.10	
10		24.26	
11		21.12	
12		14.16	
	-0.00	201.18	: Som van de reacties
	0.00	-201.18	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:15

Kn.	X	Z	M
1	0.00	6.00	
2		21.84	
3		28.31	
4		25.73	
5		32.80	
6		13.14	
7	0.00	5.17	
8		13.11	
9		28.44	
10		31.84	
11		29.26	
12		12.73	
	0.00	248.37	: Som van de reacties
	-0.00	-248.37	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

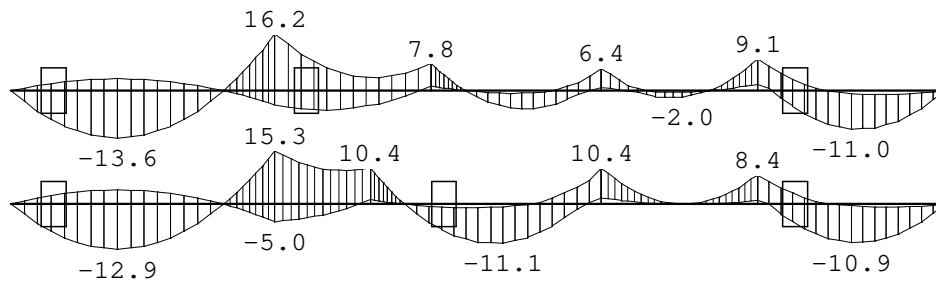
Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

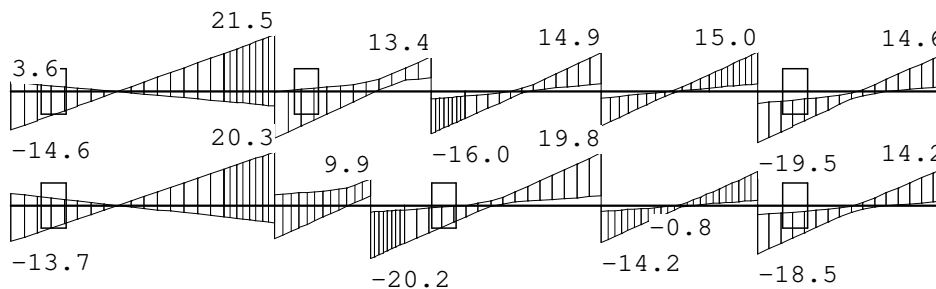
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

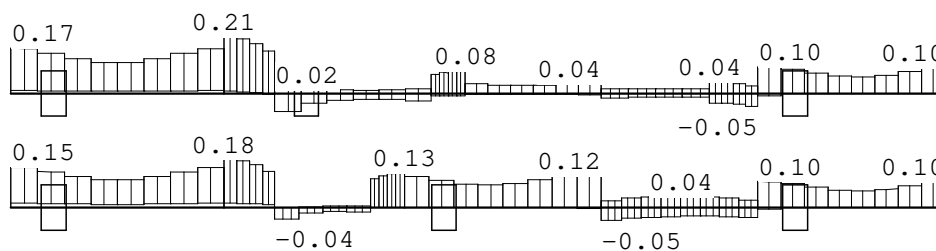
Fundamentele combinatie



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		0.01	8	0.17	5	-14.55	4	3.64	8	0.00	1	0.00	1
1	1.875		0.01	8	0.12	5	-0.00	7	0.00	5	-13.64	4	3.42	8
1	13		0.01	8	0.17	5	-3.64	8	14.55	4	0.00	6	0.00	7

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

STAAFKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj				MYi/MYj			
			Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC
2	2		-0.07	5	0.02	13	-17.74	4	-0.05	8	-4.07	8
2	0.917		-0.04	5	0.02	13	-8.43	4	1.76	8	-5.51	7
2	0.917		-0.02	5	0.02	13	-8.43	4	1.76	8	-5.51	7
2	1.833		-0.02	5	0.01	13	0.70	5	4.59	15	-3.76	13
2	2.536		-0.03	5	0.02	13	4.88	8	11.32	15	0.00	7
2	3		-0.03	5	0.02	13	5.37	8	13.36	15	1.37	7
3	3		-0.01	13	0.07	5	-15.98	5	-2.88	7	1.37	7
3	15		-0.01	13	0.08	5	-10.08	14	-1.70	7	0.00	2
4	4		-0.02	5	0.02	13	-13.02	6	-2.37	8	0.94	8
4	0.438		-0.02	5	0.02	13	-8.57	6	-1.50	8	0.00	7
4	0.786		-0.01	14	0.02	13	-5.03	6	-0.82	8	-0.99	13
4	1.425		-0.01	5	0.02	13	0.44	8	1.89	13	-1.98	13
4	17		-0.01	5	0.02	13	1.38	8	6.43	13	0.00	5
5	5		-0.01	13	0.10	14	-19.50	6	-4.41	7	1.88	8
5	0.253		-0.01	13	0.10	14	-16.93	6	-3.91	7	0.00	8
5	1.199		0.00	7	0.08	5	-7.31	6	-2.04	7	-9.36	14
5	1.650		0.00	7	0.07	14	-2.76	4	-0.57	8	-10.97	14
5	2.063		0.00	7	0.06	14	-0.72	13	2.70	14	-10.67	14
5	6		0.00	7	0.10	14	2.10	7	14.60	5	0.00	14
6	7		0.02	8	0.15	5	-13.72	4	4.47	8	0.00	1
6	1.875		0.01	8	0.10	5	-0.00	7	0.00	5	-12.87	4
6	14		0.02	8	0.15	5	-4.47	8	13.72	4	0.00	1
7	8		-0.04	4	-0.00	7	-12.64	4	4.00	8	-4.99	8
7	1.260		-0.02	6	0.00	7	-0.39	4	6.55	9	-1.17	7
7	1.458		-0.02	15	0.01	7	1.51	4	8.12	9	0.00	7
7	9		-0.02	15	0.01	7	3.63	5	9.88	15	1.31	7
8	9		-0.00	7	0.11	5	-20.20	5	-2.64	7	1.31	7
8	18		-0.00	7	0.13	5	-14.37	5	-1.73	7	0.00	14
9	10		-0.05	5	0.03	13	-14.20	6	-2.35	8	1.79	8
9	16		-0.04	5	0.04	13	-0.75	14	0.11	7	0.00	13
10	11		-0.01	13	0.10	14	-18.48	6	-3.51	7	1.11	8
10	0.208		-0.01	13	0.10	14	-16.46	6	-3.20	7	0.00	8
10	1.310		0.00	7	0.06	14	-5.75	6	-1.42	7	-9.99	14
10	1.650		0.00	7	0.06	14	-2.54	13	-0.34	8	-10.94	14
10	2.475		0.00	7	0.07	14	0.27	7	6.63	14	-8.58	14
10	2.475		0.00	7	0.08	14	0.27	7	6.63	14	-8.58	14
10	12		0.00	7	0.10	14	1.53	7	14.17	5	0.00	3
11	13		0.01	13	0.21	5	-3.64	8	14.55	4	0.00	1
11	2		-0.00	13	0.16	5	-5.39	8	21.54	4	-4.07	8
12	14		0.02	8	0.18	5	-4.47	8	13.72	4	0.00	1
12	8		0.01	8	0.13	5	-6.62	8	20.31	4	-4.99	8

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

STAAFKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie

St.	Kn.	Pos.	NXi/NXj		DZi/DZj		MYi/MYj		Min	BC	Max	BC
			Min	BC	Max	BC	Min	BC				
13	15		-0.00	7	0.04	5	-10.08	14	-1.70	7	0.00	1
13		0.800	-0.00	7	0.03	5	-2.42	14	0.18	13	-5.00	14
13		1.200	-0.00	7	0.03	5	0.39	8	2.66	6	-5.20	14
13		1.508	-0.00	7	0.03	5	1.28	7	5.79	6	-4.18	14
13		2.184	-0.00	13	0.04	14	2.61	7	12.66	6	0.00	8
13	4		-0.00	13	0.04	14	3.04	7	14.86	6	0.94	8
14	16		-0.03	5	0.04	13	-0.75	14	0.11	7	0.00	1
14		0.337	-0.03	5	0.04	13	0.31	8	3.12	13	-0.01	14
14		0.346	-0.03	5	0.04	13	0.32	8	3.20	13	0.00	14
14	11		-0.04	5	0.03	13	1.85	8	12.73	4	1.11	8
15	17		-0.04	5	0.04	13	1.38	8	6.43	13	0.00	1
15	5		-0.05	5	0.03	13	3.05	8	15.02	4	1.88	8
16	18		0.00	7	0.12	14	-14.37	5	-1.73	7	0.00	1
16		1.301	0.00	7	0.09	5	-2.42	14	0.66	13	-10.88	14
16		1.735	0.00	7	0.08	5	0.52	8	2.98	6	-11.07	14
16		2.216	0.00	7	0.10	5	1.66	7	7.65	6	-9.19	14
16		3.190	-0.00	13	0.12	14	3.15	7	17.12	6	0.00	8
16	10		-0.00	13	0.12	14	3.58	7	19.85	6	1.79	8

REACTIES

2e orde

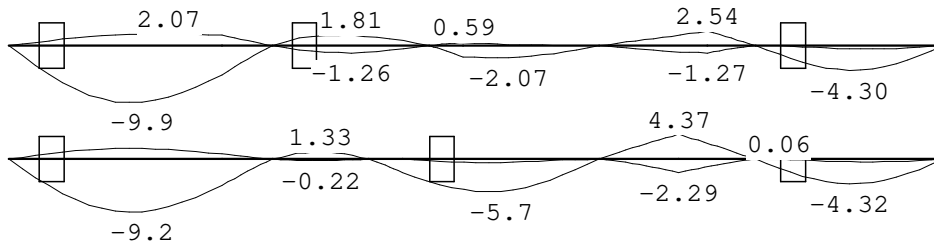
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.00	0.00	-3.64	14.56		
2			-5.34	39.28		
3			10.18	28.31		
4			7.41	27.88		
5			10.01	34.43		
6			2.10	14.60		
7	0.00	0.00	-4.47	13.72		
8			-10.62	32.95		
9			9.28	28.44		
10			8.27	34.05		
11			7.85	31.01		
12			1.53	14.17		

Project.....: 22-0078 -
 Onderdeel....: Randligger

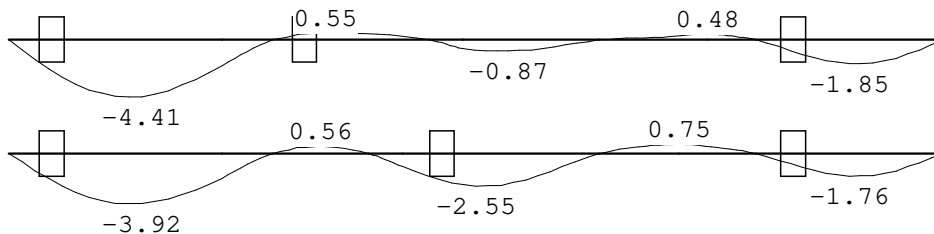
OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Karakteristieke combinatie



OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN 1e orde [mm] Blijvende combinatie



KIPSTABILITEIT

Staaf	Plts. aanr.	l sys.	Kipsteunafstanden
		[m]	[m]
1-11	1.0*h	boven:	4.65 0;4.650
		onder:	4.65 0;4.650
2	1.0*h	boven:	2.75 2.750
		onder:	2.75 2.750
3-13	1.0*h	boven:	3.00 3.000
		onder:	3.00 3.000
4-15	1.0*h	boven:	2.75 2.750
		onder:	2.75 2.750
5	1.0*h	boven:	3.30 3.300
		onder:	3.30 3.300
6-12	1.0*h	boven:	4.65 0;4.650
		onder:	4.65 0;4.650
7	1.0*h	boven:	1.68 1.680
		onder:	1.68 1.680
8-16	1.0*h	boven:	4.07 4.070
		onder:	4.07 4.070
9-14	1.0*h	boven:	2.75 2,75
		onder:	2.75 2,75

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Randliggers rb1 en rb2

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
10	1.0*h	boven:	3.30 3,3
		onder:	3.30 3,3

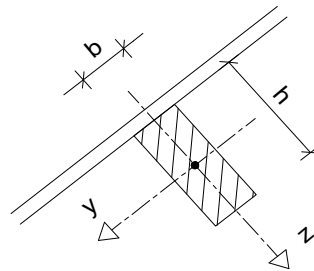
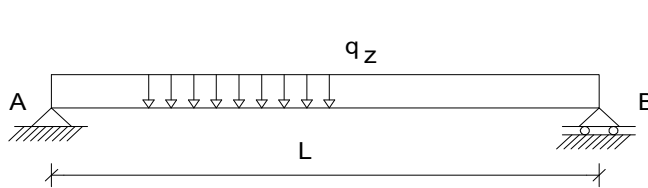
STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc,y/z} [mm]		λ _y	λ _z	λ _{rel,y/z}	β _c	k _y	k _z	k _{c,y}	k _{c,z}	
1	140	260	3750	nvt	4650	62.0	115.1	1.051	1.951	0.2	1.127	2.568	0.652	0.236
2	140	260	2750	nvt	2750	36.6	68.0	0.621	1.154	0.2	0.725	1.251	0.910	0.577
3	140	260	600	nvt	3000	40.0	74.2	0.678	1.259	0.2	0.767	1.388	0.887	0.507
4	140	260	1900	nvt	2750	36.6	68.0	0.621	1.154	0.2	0.725	1.251	0.910	0.577
5	140	260	3300	nvt	3300	44.0	81.7	0.746	1.385	0.2	0.822	1.567	0.855	0.435
6	140	260	3750	nvt	4650	62.0	115.1	1.051	1.951	0.2	1.127	2.568	0.652	0.236
7	140	260	1680	nvt	1680	22.4	41.6	0.380	0.705	0.2	0.580	0.789	0.982	0.875
8	140	260	600	nvt	4070	54.2	100.7	0.920	1.708	0.2	0.985	2.099	0.748	0.301
9	140	260	1400	nvt	2750	36.6	68.0	0.621	1.154	0.2	0.725	1.251	0.910	0.577
10	140	260	3300	nvt	3300	44.0	81.7	0.746	1.385	0.2	0.822	1.567	0.855	0.435
11	140	260	900	nvt	4650	62.0	115.1	1.051	1.951	0.2	1.127	2.568	0.652	0.236
12	140	260	900	nvt	4650	62.0	115.1	1.051	1.951	0.2	1.127	2.568	0.652	0.236
13	140	260	2400	nvt	3000	40.0	74.2	0.678	1.259	0.2	0.767	1.388	0.887	0.507
14	140	260	1350	nvt	2750	36.6	68.0	0.621	1.154	0.2	0.725	1.251	0.910	0.577
15	140	260	850	nvt	2750	36.6	68.0	0.621	1.154	0.2	0.725	1.251	0.910	0.577
16	140	260	3470	nvt	4070	54.2	100.7	0.920	1.708	0.2	0.985	2.099	0.748	0.301

STABILITEIT (vervolg)

Staafl	positie [mm]	l _{ef,y} [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	k _{crit,y}
1	1875	4705	92.48	0.51	1.00
2	0	2620	166.08	0.38	1.00
3	0	2870	151.61	0.40	1.00
4	0	2620	166.08	0.38	1.00
5	1650	3490	124.68	0.44	1.00
6	1875	4705	92.48	0.51	1.00
7	0	1550	280.72	0.29	1.00
8	0	3940	110.44	0.47	1.00
9	0	2620	166.08	0.38	1.00
10	1650	3490	124.68	0.44	1.00
11	900	4055	107.30	0.47	1.00
12	900	4055	107.30	0.47	1.00
13	2399	2870	151.61	0.40	1.00
14	1349	2620	166.08	0.38	1.00
15	849	2620	166.08	0.38	1.00
16	1734	4590	94.80	0.50	1.00

Houten gording (g1) (enkele buiging) volgens NEN-EN 1995



Algemeen:

Gebruiksklasse: **H**
 Gevolgklasse: **CC1**
 Betrouwbaarheidsklasse: **RC1** $\Rightarrow K_{Fi}$ = **0,9**
 Ontwerplevensduurklasse: **3** $\Rightarrow$ Referentieperiode = **50** jaar

Geometrie:

Houtafmeting: **70 x 195** mm
 L Theoretische overspanning = **3,10** m
 α Dakhelling = **50,0** °
 h.o.h. Breedte dakvlak dat afdraagt naar de gording of h.o.h.-afstand = **1,95** m

Doorsnedegrootheden:

A = $b \cdot h$ = 13650 mm² I_y = $h^3 \cdot b / 12$ = 43253438 mm⁴
 W_y = $h^2 \cdot b / 6$ = 443625 mm³ I_z = $b^3 \cdot h / 12$ = 5573750 mm⁴
 W_z = $b^2 \cdot h / 6$ = 159250 mm³

Belastingen:

Lijn -en puntlasten: $q_{z,Gk} = p_{Gk} \cdot \text{h.o.h.} \cdot \cos(\alpha)$ $q_{z,Qk,s} = p_{Qk,s} \cdot \text{h.o.h.} \cdot \cos(\alpha) \cdot \cos(\alpha)$
 $q_{z,Qk,w} = p_{Qk,w} \cdot \text{h.o.h.}$ $F_{z,Qk,F} = F_{Qk,F} \cdot \cos(\alpha)$

Blijvende belastingen (G_k)			Opgelegde belastingen (Q_k)								
Omschrijving	p_i	$q_{z,i}$	Omschrijving	p_i	$q_{z,i}$	F_i	$F_{z,i}$	$\Psi_{t,i}$	Coëfficiënten ψ		
	[kN/m ²]	[kN/m]		[kN/m ²]	[kN/m]	[kN]	[kN]		$\psi_{0,i}$	$\psi_{1,i}$	$\psi_{2,1}$
Zonnepanelen	0,12	0,15	Opgelegd	-	-	2,00	1,29	-	-	-	-
Dakpannen	0,50	0,63	$Q_{k,F}$	-	-	2,00	1,29	1,00	0,00	0,00	0,00
Dakplaten	0,15	0,19	Sneeuw	0,19	0,15	-	-	-	-	-	-
Gordingen	0,05	0,06	$Q_{k,s}$	0,19	0,15	-	-	1,00	0,00	0,20	0,00
		0,00	Winddruk + onderdruk	0,67	1,31	-	-	-	-	-	-
		0,00	$Q_{k,w1}$	0,67	1,31	-	-	1,00	0,00	0,20	0,00
		0,00	Windzuiging + overdruk	-0,71	-1,38	-	-	-	-	-	-
$G_{k,tot}$	0,82	1,03	$Q_{k,w2}$	-0,71	-1,38	-	-	1,00	0,00	0,20	0,00

Materiaaleigenschappen:

(1 = gezaagd hout, 2 = gelijmd gelam. hout) **1** $f_{m,k}$ = **24,0** N/mm²
 Sterkteklasse hout = **C24** $f_{v,k}$ = **4,0** N/mm²
 Klimaatklasse = **1** E_{mean} = **11000** N/mm²
 Belastingduurklasse = **Kort** $E_{mean,fin} = E_{mean} / (1 + k_{def})$ = **6875** N/mm²
 k_{mod} = **0,90** $E_{mean,cr} = E_{mean} / k_{def}$ = **18333** N/mm²
 k_{def} = **0,60**
 Y_M = **1,30**
 k_h = **1,00**

Veiligheidsfactoren volgens NEN-EN 1990 (Bijlage A1: Toepassing op gebouwen):

Uiterste grenstoestand (UGT) (grenstoestand STR, groep B):				Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT):			
$\gamma_{G(1)}$	=		0,9 (Gunstig)	γ_G	=		1,0
$\gamma_{G(2)}$	=	$1,35 * K_{Fi}$	1,22 (Ongunstig)	γ_Q	=		1,0
γ_Q	=	$1,5 * K_{Fi}$	1,35				

Belastingcombinaties volgens NEN-EN 1990 (art. 6.5):

Uiterste grenstoestand (UGT) (grenstoestand STR, groep B):	Bruikbaarheids grenstoestand (BGT):
Algemene Fundamentele combinatie: $\xi = 0,89$ $E_d = \gamma_{G(2)} * G_k + \gamma_{Q,1} * \psi_t * \psi_{0,1} * Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} * \psi_t * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$ (6.10a ongunstig) $E_d = \xi * \gamma_{G(2)} * G_k + \gamma_{Q,1} * \psi_t * Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} * \psi_t * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$ (6.10b ongunstig) $E_d = \gamma_{G(1)} * G_k + \gamma_{Q,1} * \psi_t * Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} * \psi_t * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$ (6.10b gunstig) Beschouwde combinaties: $E_{d1} = \gamma_{G(2)} * G_k + \gamma_Q * \psi_t * \psi_{0,F} * Q_{k,F}$ (6.10a ongunstig) $E_{d2} = \xi * \gamma_{G(2)} * G_k + \gamma_Q * \psi_t * Q_{k,F}$ (6.10b ongunstig) $E_{d3} = \gamma_{G(2)} * G_k + \gamma_Q * (\psi_t * \psi_{0,s} * Q_{k,s} + \psi_t * \psi_{0,w1} * Q_{k,w1})$ (6.10a ongunstig) $E_{d4} = \xi * \gamma_{G(2)} * G_k + \gamma_Q * (\psi_t * Q_{k,s} + \psi_t * \psi_{0,w1} * Q_{k,w1})$ (6.10b ongunstig) $E_{d5} = \xi * \gamma_{G(2)} * G_k + \gamma_Q * (\psi_t * Q_{k,w1} + \psi_t * \psi_{0,s} * Q_{k,s})$ (6.10b ongunstig) $E_{d6} = \gamma_{G(1)} * G_k + \gamma_Q * \psi_t * Q_{k,w2}$ (6.10b gunstig)	Algemene Karakteristieke combinatie: (t.b.v. bepaling korteduur/elastische-aandeel) $E_d = G_k + \psi_t * Q_{k,1} + \sum \psi_t * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$ Beschouwde combinaties: $E_{d7} = G_k + \psi_t * Q_{k,F}$ $E_{d8} = G_k + \psi_t * Q_{k,s} + \psi_t * \psi_{0,w1} * Q_{k,w1}$ $E_{d9} = G_k + \psi_t * Q_{k,w1} + \psi_t * \psi_{0,s} * Q_{k,s}$ $E_{d10} = G_k + \psi_t * Q_{k,w2}$ Algemene Quasi-blijvende combinatie: (t.b.v. bepaling kruip-aandeel) $E_d = G_k + \psi_t * \psi_{2,1} * Q_{k,1} + \sum \psi_t * \psi_{2,i} * Q_{k,i}$ Beschouwde combinaties: $E_{d7} = G_k + \psi_t * \psi_{2,F} * Q_{k,F}$ $E_{d8} = E_{d9} = G_k + \psi_t * \psi_{2,s} * Q_{k,s} + \psi_t * \psi_{2,w1} * Q_{k,w1}$ $E_{d10} = G_k + \psi_t * \psi_{2,w2} * Q_{k,w2}$

Uiterste grenstoestand (UGT) volgens NEN-EN 1995-1-1 (art. 6):

Buiging (art. 6.1.6) en Afschuiving (art. 6.1.7):

Snedekrachten:

$$M_{y,Ed} = q_{z,Ed} * L^2 / 8$$

$$M_{y,Ed} = F_{z,d} * L / 4$$

$$V_{z,Ed} = q_{z,Ed} * L / 2$$

$$V_{z,Ed} = F_{z,d}$$

Spanningen:

$$f_{m,Rd} = f_{m,y,k} * k_{mod} * k_h / \gamma_M = 16,6 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,Rd} = f_{v,k} * k_{mod} / \gamma_M = 2,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,y,Ed} = M_{y,Ed} / W_y$$

$$\sigma_{v,Ed} = V_{z,Ed} / A$$

Toetsing spanningen :				Buiging: $\sigma_{m,y,Ed} / f_{m,y,Rd} \leq 1$				Dwarskracht: $\sigma_{v,Ed} / f_{v,0;Rd} \leq 1$			
Belasting-combinatie	$q_{z,Ed}$ [kN/m]	$F_{z,Ed}$ [kN]	$R_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$\sigma_{m,y,Ed}$ [N/mm ²]	$f_{m,y,Rd}$ [N/mm ²]	U.C.	$V_{z,Ed}$ [kN]	$\sigma_{v,Ed}$ [N/mm ²]	$f_{v,Rd}$ [N/mm ²]	U.C.
E_{d1}	1,25	0,00	1,94	1,50	3,38	16,62	0,20	1,94	0,21	2,77	0,08
E_{d2}	1,11	1,74	3,46	2,68	6,04	16,62	0,36	3,46	0,38	2,77	0,14
E_{d3}	1,25	-	1,94	1,50	3,38	16,62	0,20	1,94	0,21	2,77	0,08
E_{d4}	1,32	-	2,04	1,58	3,57	16,62	0,21	2,04	0,22	2,77	0,08
E_{d5}	2,88	-	4,46	3,45	7,79	16,62	0,47	4,46	0,49	2,77	0,18
E_{d6}	-0,94	-	-1,46	-1,13	-2,56	16,62	0,15	-1,46	-0,16	2,77	0,06

Bruikbaarheids grenstoestand (BGT) volgens NEN-EN 1995-1-1 (art. 7):

Grenswaarden voor doorbuiging/vervorming (art. 7.2)

$w_{z,eind} \leq$	$L / 250$	=	12,4 mm	$w_{z,bij} \leq$	$L / 250$	=	12,4 mm
-------------------	-----------	---	---------	------------------	-----------	---	---------

Berekening van vervormingen t.g.v. blijvende belasting G_{Ed} algemeen:

$w_{inst,GE}$	Elastische vervorming t.g.v. G	=	$5 * q_{GK} * L^4 / 384 * E_{mean} * I$
$w_{cr,GE}$	Kruipvervorming t.g.v. G	=	$5 * q_{GK} * L^4 / 384 * E_{mean,cr} * I$
$w_{fin,GE}$	Eindvervorming t.g.v. G	=	$w_{inst,GE} + w_{cr,GE}$

Berekening van vervormingen t.g.v. opgelegde belastingen Q_{Ed} algemeen:

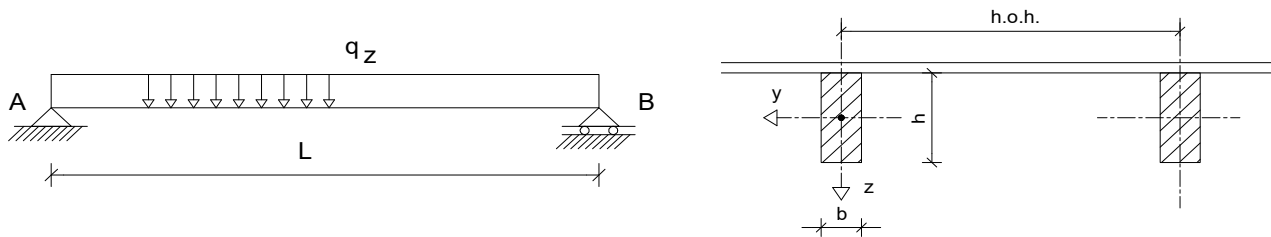
$w_{inst,QEd}$	Elastische vervorming t.g.v. Q	=	$5 * (\Psi_t * q_{QK,1} + \sum \Psi_{0,i} * q_{QK,i}) * L^4 / 384 * E_{mean} * I$ = $(\Psi_t * F_{QK,1} + \sum \Psi_{0,i} * F_{QK,i}) * L^3 / 48 * E_{mean} * I$
$w_{cr,QEd}$	Kruipvervorming t.g.v. Q	=	$5 * (\Psi_t * \psi_{2,1} * q_{QK,1} + \sum \Psi_{0,i} * \psi_{2,i} * q_{QK,i}) * L^4 / 384 * E_{mean,cr} * I$ = $(\Psi_t * \psi_{2,1} * F_{QK,1} + \sum \Psi_{0,i} * \psi_{2,i} * F_{QK,i}) * L^3 / 48 * E_{mean,cr} * I$
$w_{fin,QEd}$	Eindvervorming t.g.v. Q	=	$w_{inst,QEd} + w_{cr,QEd}$
$w_{fin,Ed} = w_{eind,Ed}$	Uiteindelijke vervorming	=	$w_{fin,GE} + w_{fin,QEd}$
$w_{bij,Ed}$	Bijkomende vervorming	=	$w_{fin,Ed} - w_{inst,GE}$

(In bovenstaande vergelijkingen is $Q_{k,1}$ de overheersende en $Q_{k,i}$ de overige gelijktijdige opgelegde belastingen)

Toetsing vervorming z-richting:

Belastingcombinatie	$w_{z,eind,Ed} / w_{z,eind,lim} \leq 1$						$w_{z,bij,Ed} / w_{z,bij,lim} \leq 1$					
	$w_{inst,GE}$ [mm]	$w_{cr,GE}$ [mm]	$w_{fin,GE}$ [mm]	$w_{inst,QEd}$ [mm]	$w_{cr,QEd}$ [mm]	$w_{fin,QEd}$ [mm]	$w_{z,eind,lim}$ [mm]	$w_{z,eind,Ed}$ [mm]	U.C.	$w_{z,bij,lim}$ [mm]	$w_{z,bij,Ed}$ [mm]	U.C.
E_{d7}	2,6	1,6	4,2	1,7	0,0	1,7	12,4	5,8	0,47	12,4	3,2	0,26
E_{d8}	2,6	1,6	4,2	0,4	0,0	0,4	12,4	4,5	0,37	12,4	1,9	0,16
E_{d9}	2,6	1,6	4,2	3,3	0,0	3,3	12,4	7,5	0,60	12,4	4,9	0,39
E_{d10}	2,6	1,6	4,2	-3,5	0,0	-3,5	12,4	0,7	0,05	12,4	-1,9	0,16

Houten balklaag (1) zoldervloer volgens NEN-EN 1995



Algemeen:

Gebruiksklasse: **A**
 Gevolgklasse: **CC1**
 Betrouwbaarheidsklasse: **RC1** $\Rightarrow$ K_{Fi} = **0,9**
 Ontwerplevensduurklasse: **3** $\Rightarrow$ Referentieperiode = **50** jaar

Geometrie:

Houtafmeting: **70 x 195** mm
 L Theoretische overspanning = **3,90** m
 h.o.h. H.o.h. afstand balken = **0,60** m

Doorsnedegrootheden:

A = $b \cdot h$ = 13650 mm² I_y = $h^3 \cdot b/12$ = 43253438 mm⁴
 W_y = $h^2 \cdot b/6$ = 443625 mm³ I_z = $b^3 \cdot h/12$ = 5573750 mm⁴
 W_z = $b^2 \cdot h/6$ = 159250 mm³

Belastingen:

Lijn- en puntlasten: Gereduc. geconcentr. last volgens NEN-EN 1995 art. 5.2(5):
 $q_z = p_i \cdot h.o.h.$ k_r Spreidingsfactor = 0,835
 $F_{z,i}$ Geconcentr. last = 3,00 kN
 $F_{z,i,red}$ Gereduc. geconcentr. last: $k_r \cdot F_{z,i}$ = 2,51 kN

Blijvende belastingen (G_k)			Opgelegde belastingen (Q_k)							
Omschrijving	$p_{z,i}$	$q_{z,i}$	Omschrijving	$p_{z,i}$	$q_{z,i}$	$F_{z,i,red}$	$\Psi_{t,i}$	Coëfficiënten ψ		
	[kN/m ²]	[kN/m]		[kN/m ²]	[kN/m]	[kN]		$\psi_{0,i}$	$\psi_{1,i}$	$\psi_{2,i}$
Beschoth Balklaag Plafond	0,00	0,00	Geconcentreerde last	-	-	2,51	-	-	-	-
	0,00	0,00	$Q_{k,F}$	-	-	2,51	1,00	0,40	0,50	0,30
	0,15	0,09	Opgelegd	1,75	1,05	-	-	-	-	-
	0,10	0,06		0,00	0,00	-	-	-	-	-
	0,15	0,09		0,00	0,00	-	-	-	-	-
	0,00	0,00		0,00	0,00	-	-	-	-	-
$G_{k,tot}$	0,40	0,24	$Q_{k,tot}$	1,75	1,05	-	1,00	0,40	0,50	0,30

Materiaaleigenschappen:

(1 = gezaagd hout, 2 = gelijmd gelam. hout)
 Sterkteklasse hout = **C24** $f_{m,k}$ = 24,0 N/mm²
 Klimaatklasse = **1** $f_{v,k}$ = 4,0 N/mm²
 Belastingduurklasse = **Middellang** E_{mean} = 11000 N/mm²
 k_{mod} = 0,80 $E_{mean,fin}$ = $E_{mean} / (1 + k_{def})$ = 6875 N/mm²
 k_{def} = 0,60 $E_{mean,cr}$ = E_{mean} / k_{def} = 18333 N/mm²
 Y_M = 1,30
 k_h = 1,00

Veiligheidsfactoren volgens NEN-EN 1990 (Bijlage A1: Toepassing op gebouwen):

Uiterste grenstoestand (UGT) (grenstoestand STR, Groep B):				Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT):			
γ_G	=	$1,35 * K_{Fi}$	=	1,22 (Ongunstig)	γ_G	=	1,0
γ_Q	=	$1,5 * K_{Fi}$	=	1,35	γ_Q	=	1,0

Belastingcombinaties volgens NEN-EN 1990 (art. 6.5):

Uiterste grenstoestand (UGT) (grenstoestand STR, groep B):	Bruikbaarheids grenstoestand (BGT):
Algemene Fundamentele combinatie: $\xi = 0,89$ $E_d = \gamma_G * G_k + \gamma_{Q,1} * \psi_t * \psi_{0,1} * Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} * \psi_t * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$ (6.10a ongunstig) $E_d = \xi * \gamma_G * G_k + \gamma_{Q,1} * \psi_t * Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} * \psi_t * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$ (6.10b ongunstig) Beschouwde combinaties: $E_{d1} = \gamma_G * G_k + \gamma_Q * \psi_t * \psi_{0,vb} * Q_{k,vb}$ (6.10a ongunstig) $E_{d2} = \xi * \gamma_G * G_k + \gamma_Q * \psi_t * Q_{k,vb}$ (6.10b ongunstig) $E_{d3} = \gamma_G * G_k + \gamma_Q * \psi_t * \psi_{0,F} * Q_{k,F}$ (6.10a ongunstig) $E_{d4} = \xi * \gamma_G * G_k + \gamma_Q * \psi_t * Q_{k,F}$ (6.10b ongunstig)	Algemene Karakteristieke combinatie (t.b.v. bepaling korteduur/elastische-aandeel) $E_d = G_k + \psi_t * Q_{k,1} + \sum \psi_t * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$ Beschouwde combinaties: $E_{d5} = G_k + \psi_t * Q_{k,vb}$ $E_{d6} = G_k + \psi_t * Q_{k,F}$ Algemene Quasi-blijvende combinatie (t.b.v. bepaling kruip-aandeel) $E_d = G_k + \psi_t * \psi_{2,1} * Q_{k,1} + \sum \psi_t * \psi_{2,i} * Q_{k,i}$ Beschouwde combinaties: $E_{d5} = G_k + \psi_t * \psi_{2,vb} * Q_{k,vb}$ $E_{d6} = G_k + \psi_t * \psi_{2,F} * Q_{k,F}$

Uiterste grenstoestand (UGT) volgens NEN-EN 1995-1-1 (art. 6):

Buiging (art. 6.1.6) en Afschuiving (art. 6.1.7):

Snedekrachten:

$$M_{y,Ed} = q_{z,Ed} * L^2 / 8$$

$$M_{y,Ed} = F_{z,d} * L / 4$$

$$V_{z,Ed} = q_{z,Ed} * L / 2$$

$$V_{z,Ed} = F_{z,d}$$

Spanningen:

$$f_{m,Rd} = f_{m,k} * k_{mod} * k_h / \gamma = 14,8 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,Rd} = f_{v,k} * k_{mod} / \gamma_M = 2,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{m,y,Ed} = M_{y,Ed} / W_y$$

$$\sigma_{v,Ed} = V_{z,Ed} / A$$

Toetsing spanningen:				Buiging: $\sigma_{m,y,Ed} / f_{m,Rd} \leq 1$				Afschuiving: $\sigma_{v,Ed} / f_{v,0;Rd} \leq 1$			
Belasting-combinatie	$q_{z,Ed}$ [kN/m]	$F_{z,Ed}$ [kN]	$R_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$\sigma_{m,y,Ed}$ [N/mm ²]	$f_{m,Rd}$ [N/mm ²]	U.C.	$V_{z,Ed}$ [kN]	$\sigma_{v,Ed}$ [N/mm ²]	$f_{v,Rd}$ [N/mm ²]	U.C.
E_{d1}	0,86	-	1,67	1,63	3,7	14,8	0,25	1,67	0,2	2,5	0,07
E_{d2}	1,68	-	3,27	3,19	7,2	14,8	0,49	3,27	0,2	2,5	0,10
E_{d3}	0,29	1,35	1,92	1,87	4,2	14,8	0,29	1,92	0,2	2,5	0,09
E_{d4}	0,26	3,38	3,89	3,79	8,5	14,8	0,58	3,89	0,4	2,5	0,17

Bruikbaarheids grenstoestand (BGT) volgens NEN-EN 1995-1-1 (art. 7):

Grenswaarden voor doorbuiging / vervorming (art. 7.2):

$w_{eind} \leq$	$L / 250$	$=$	15,6 mm	$w_{bij} \leq$	$L / 333$	$=$	11,7 mm
-----------------	-----------	-----	---------	----------------	-----------	-----	---------

Berekening van vervormingen t.g.v. blijvende belasting G_{Ed} algemeen:

$w_{inst,GE}$	Elastische vervorming t.g.v. G	$=$	$5 * q_{GK} * L^4 / 384 * E_{mean} * I$
$w_{cr,GE}$	Kruipvervorming t.g.v. G	$=$	$5 * q_{GK} * L^4 / 384 * E_{mean,cr} * I$
$w_{fin,GE}$	Eindvervorming t.g.v. G	$=$	$w_{inst,GE} + w_{cr,GE}$

Berekening van vervormingen t.g.v. opgelegde belastingen Q_{Ed} algemeen:

$w_{inst,QEd}$	Elastische vervorming t.g.v. Q	$=$	$5 * (\psi_t * q_{QK,1} + \sum \psi_t * \psi_{0,i} * q_{QK,i}) * L^4 / 384 * E_{mean} * I$
		$=$	$(\psi_t * F_{QK,1} + \sum \psi_t * \psi_{0,i} * F_{QK,i}) * L^3 / 48 * E_{mean} * I$
$w_{cr,QEd}$	Kruipvervorming t.g.v. Q	$=$	$5 * (\psi_t * \psi_{2,1} * q_{QK,1} + \sum \psi_t * \psi_{2,i} * q_{QK,i}) * L^4 / 384 * E_{mean,cr} * I$
		$=$	$(\psi_t * \psi_{2,1} * F_{QK,1} + \sum \psi_t * \psi_{2,i} * F_{QK,i}) * L^3 / 48 * E_{mean,cr} * I$
$w_{fin,QEd}$	Eindvervorming t.g.v. Q	$=$	$w_{inst,QEd} + w_{cr,QEd}$
$w_{fin,Ed} = w_{eind,Ed}$	Uiteindelijke vervorming	$=$	$w_{fin,GE} + w_{fin,QEd}$
$w_{bij,Ed}$	Bijkomende vervorming	$=$	$w_{fin,Ed} - w_{inst,GE}$

(In bovenstaande vergelijkingen is $Q_{k,1}$ de overheersende en $Q_{k,i}$ de overige gelijktijdige opgelegde belastingen)

Toetsing vervorming z-richting:

Belastingcombinatie	$w_{eind,Ed} / w_{eind,lim} \leq 1$						$w_{bij,Ed} / w_{bij,lim} \leq 1$					
	$w_{inst,GE}$ [mm]	$w_{cr,GE}$ [mm]	$w_{fin,GE}$ [mm]	$w_{inst,QEd}$ [mm]	$w_{cr,QEd}$ [mm]	$w_{fin,QEd}$ [mm]	$w_{eind,lim}$ [mm]	$w_{eind,Ed}$ [mm]	U.C.	$w_{bij,lim}$ [mm]	$w_{bij,Ed}$ [mm]	U.C.
E_{d5}	1,5	0,9	2,4	6,6	1,2	7,8	15,6	10,3	0,66	11,7	8,8	0,75
E_{d6}	1,5	0,9	2,4	6,5	1,2	7,7	15,6	10,1	0,65	11,7	8,6	0,73

Project.....: 22-0078 - W
 Onderdeel.....: Dubbele houtenbalk (db1)
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 22/04/2022
 Bestand.....: G:\2022\0078\statische berekening\Dubbele houtenbalk
 (db1).rww

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,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	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 140*245	1:C24	3.4300e+04	1.7157e+08	0.00
2	B*H 220*140	1:C24	3.0800e+04	5.0307e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	140	245	122.5	0:RH				
2	0:Normaal	220	140	70.0	0:RH				

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Dubbele houtenbalk (db1)

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 140*245



2 B*H 220*140

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	3.800	0.000
3	5.000	0.000
4	8.800	0.000

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:B*H 140*245	NDM	NDM	3.800
2	3	4	2:B*H 220*140	NDM	NDM	3.800

VASTE STEUNPUNTEN

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

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting EGZ=-1.00	1
2	Wind druk gevel	7 Wind van links onderdruk A
3	Sneeuw	22 Sneeuw A

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Wind druk gevel	Kort
3	Sneeuw	Kort

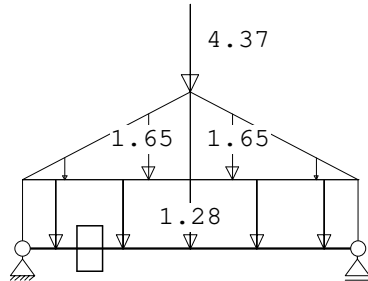
Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Dubbele houtenbalk (db1)

BELASTINGEN

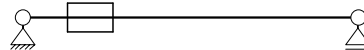
B.G:1 Permanente belasting

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


kap: $1,0 \text{ m1} \times 1,28 \text{ kN/m2} = 1,28 \text{ kN/m1}$

hsb: $2,7 \text{ m1} \times 0,60 \text{ kN/m2} = 1,65 \text{ kN/m1}$

Reactie nokgording = 4,37 kN



STAAFBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1 1:QZLokaal	-1.28	-1.28	0.000	0.000			
1 1:QZLokaal	0.00	-1.65	0.000	1.900			
1 1:QZLokaal	-1.65	0.00	1.900	0.000			
1 8:PZLokaal	-4.37		1.900				

REACTIES

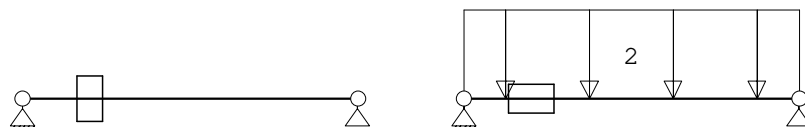
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	6.46	
2		6.46	
3	0.00	0.25	
4		0.25	
	0.00	13.41	: Som van de reacties
	0.00	-13.41	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Wind druk gevel


 $0,201 + 0,54 = 0,741 \text{ kN/m2}$
 $\times 2,7 \text{ m1} = 2,0 \text{ kN/m1}$

STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind druk gevel

Staaft Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
2 1:QZLokaal	-2.00	-2.00	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

B.G:2 Wind druk gevel

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.00	
2		0.00	
3	0.00	3.80	
4		3.80	
	0.00	7.60	: Som van de reacties

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Dubbele houtenbalk (db1)

REACTIES

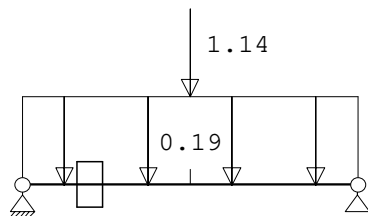
1e orde

B.G:2 Wind druk gevel

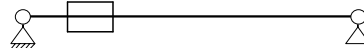
Kn.	X	Z	M
	0.00	-7.60	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:3 Sneeuw



kap: $0,19 \text{ kN/m}^2 \times 1,0 \text{ m} = 0,19 \text{ kN/m}$
 Reactie nokgording = 1,14 kN

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 Sneeuw

Staaftype	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1 1:QZLokaal	-0.19	-0.19	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
1 8:PZLokaal	-1.14		1.900		0.00	0.20	0.00

REACTIES

1e orde

B.G:3 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.93	
2		0.93	
3	0.00	0.00	
4		0.00	
	0.00	1.86	: Som van de reacties
	0.00	-1.86	: 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

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1 Fund.	1.22 $G_{k,1}$
2 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
3 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,3}$
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 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,3}$
7 Blij.	1.00 $G_{k,1}$

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Dubbele houtenbalk (db1)

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

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

REACTIES

2e orde

B.C:1 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	-0.01	7.88	
2		7.88	
3	0.00	0.30	
4		0.30	
	-0.01	16.36	: Som van de reacties
	0.01	-16.36	: Som van de belastingen

REACTIES

2e orde

B.C:2

Kn.	X	Z	M
1	-0.01	6.97	
2		6.97	
3	0.00	5.40	
4		5.40	
	-0.01	24.74	: Som van de reacties
	0.01	-24.74	: Som van de belastingen

REACTIES

2e orde

B.C:3

Kn.	X	Z	M
1	-0.01	8.23	
2		8.23	
3	0.00	0.27	
4		0.27	
	-0.01	16.99	: Som van de reacties
	0.01	-16.99	: Som van de belastingen

REACTIES

2e orde

B.C:4

Kn.	X	Z	M
1	-0.00	5.81	
2		5.81	
3	0.00	5.35	
4		5.35	
	-0.00	22.33	: Som van de reacties
	0.00	-22.33	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

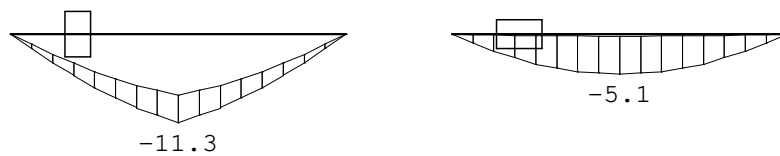
Onderdeel....: Dubbele houtenbalk (db1)

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

2e orde

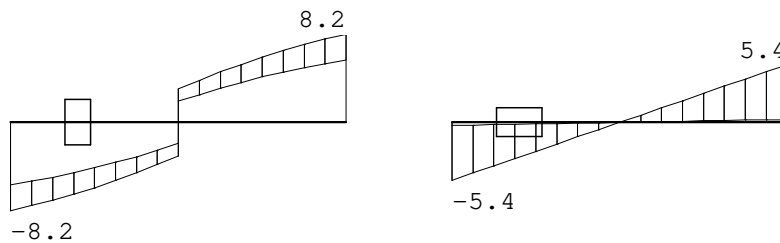
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

2e orde

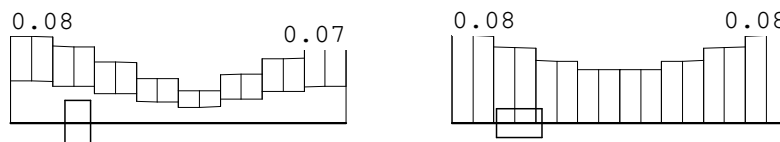
Fundamentele combinatie



NORMAALKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie



STAAFKRACHTEN

2e orde

Fundamentele combinatie

			NXi/NXj			DZi/DZj				MYi/MYj				
St.	Kn.	Pos.	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC	Min	BC	Max	BC
1	1		0.04	4	0.08	3	-8.23	3	-5.81	4	0.00	1	0.00	1
1	1.900		0.02	4	0.04	3	-3.13	3	-1.97	4	-11.33	3	-7.84	4
1	1.900		0.02	4	0.03	3	1.97	3	3.13	4	-11.33	3	-7.84	4
1	2		0.03	4	0.07	3	5.81	4	8.23	3	0.00	4	0.00	3

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Dubbele houtenbalk (db1)

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		0.00	3	0.08	2	-5.39	2	-0.27	3	0.00	1	0.00	1
2	1.900		0.00	1	0.05	2	0.00	1	0.00	2	-5.12	2	-0.25	3
2	4		0.00	3	0.08	2	0.27	3	5.39	2	0.00	2	0.00	4

REACTIES

2e orde

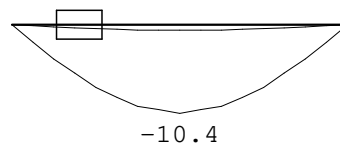
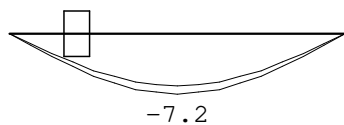
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.01	-0.00	5.81	8.23		
2			5.81	8.23		
3	0.00	0.00	0.27	5.40		
4			0.27	5.40		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie



Project.....: 22-0078 -

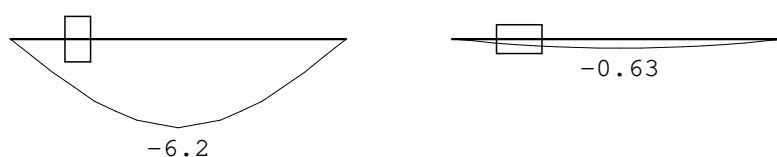
Onderdeel....: Dubbele houtenbalk (db1)

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Blijvende combinatie



KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aanr.	l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven: 3.80 onder: 3.80	0;3,8 0;3,8
2	1.0*h	boven: 3.80 onder: 3.80	0;3,8 0;3,8

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc, y/z} [mm]		λ _y	λ _z	λ _{rel, y/z}		β _c	k _y	k _z	k _{c, y}	k _{c, z}
1	140	245	3800	nvt	3800	53.7	94.0	0.911	1.594	0.2	0.976	1.900	0.754	0.341
2	220	140	3800	3800	nvt	94.0	59.8	1.594	1.015	0.2	1.900	1.086	0.341	0.678

STABILITEIT (vervolg)

Staafl	positie [mm]	l _{ef,y} [mm]	σ _{my,crit} [N/mm ²]	λ _{rel,my}	k _{crit,y}
1	1900	4290	107.64	0.47	1.00
2	1900	3700	539.31	0.21	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Dubbele houtenbalk (db1)

TOETSING SPANNINGEN

Staaf	1	BC / Sit.	1 / 1	UC frm(6.17)	0.68
Staaf	2	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.17)	0.42

TOETSING DOORBUIGING

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	BC Sit	u_{bij} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
							*1		*1

TOETSING DOORBUIGING (vervolg)

Stf	Soort	Mtg	l_{sys} [mm]	Overstek i j	Zeeg [mm]	BC Sit	u_{inst} [mm]	Toelaatbaar [mm]	$u_{fin,net}$ [mm]	Toelaatbaar [mm]
								*1		
1	Dak	db	3800	Nee Nee	0.0	6 1	-7.2	-15.2	0.004	
2	Dak	db	3800	Nee Nee	0.0	5 1	-10.4	-15.2	0.004	

Project.....: 22-0078 -
 Onderdeel.....: Houten stijlen (hsb1
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 22/04/2022
 Bestand.....: G:\2022\0078\statische berekening\hsb1.rww

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

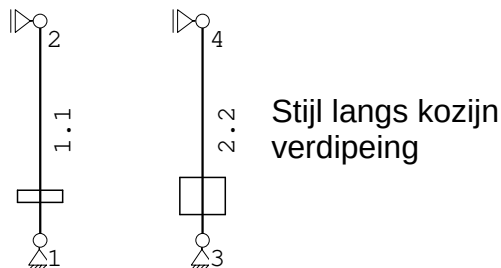
Max. X-verplaatsing in UGT.....: 0.500 Max. Z-verplaatsing in UGT...: 0.250

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Hout	NEN-EN 1995-1-1:2005	A1:2011,C1:2006	NB:2013(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C18	9000	3.2	3.8	1.00	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 38*140	1:C18	5.3200e+03	8.6893e+06	0.00
2	B*H 114*140	1:C18	1.5960e+04	2.6068e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	38	140	70.0	0:RH				
2	0:Normaal	114	140	70.0	0:RH				

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Houten stijlen (hsb1

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 38*140



2 B*H 114*140

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	2.700
3	2.000	0.000
4	2.000	2.700

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	1	2	1:B*H 38*140	NDM	NDM	2.700	
2	3	4	2:B*H 114*140	NDM	NDM	2.700	

VASTE STEUNPUNTEN

Nr.	knoop	Kode	XZR 1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	110		0.00
2	2	100		0.00
3	3	110		0.00
4	4	100		0.00

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00 1
2	Wind druk gevel	7 Wind van links onderdruk A
3	Sneeuw	22 Sneeuw A

BELASTINGGEVALLEN vervolg

B.G.	Omschrijving	Belastingduurklasse
1	Permanente belasting	Blijvend
2	Wind druk gevel	Kort
3	Sneeuw	Kort

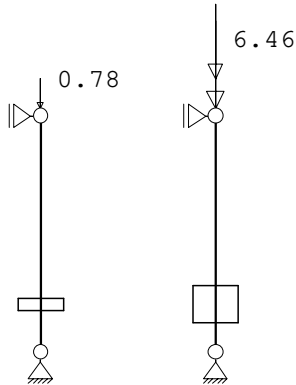
Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten stijlen (hsb1

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



$$\text{kap: } 1,28 \text{ kN/m}^2 \times 0,61 \text{ m} = 0,78 \text{ kN/m}$$

$$\text{Reactie db1} = 6,46 \text{ kN}$$

$$\text{Reactie rb1} = 5,56 \text{ kN}$$

KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-0.780			
2	4	Z	-6.460			
3	4	Z	-5.560			

REACTIES

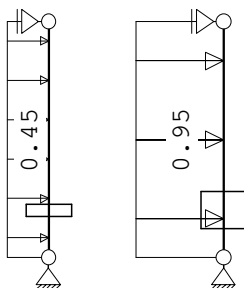
1e orde

B.G:1 Permanente belasting

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.84	
2	0.00		
3	0.00	12.19	
4	0.00		
	0.00	13.02	: Som van de reacties
	0.00	-13.02	: Som van de belastingen

BELASTINGEN

B.G:2 Wind druk gevel



$$0,201 + 0,54 = 0,741 \text{ kN/m}^2 \times 0,61 \text{ m} = 0,45 \text{ kN/m}$$

$$0,201 + 0,54 = 0,741 \text{ kN/m}^2 \times 2,70 \text{ m} = 2,00 \text{ kN/m}$$

STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Wind druk gevel

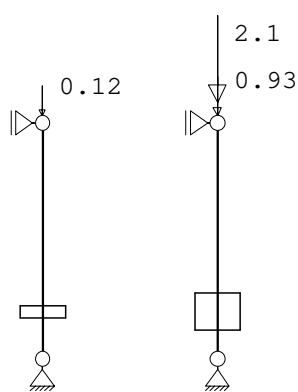
Staaft	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-0.45	-0.45	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00
2	1:QZLokaal	-0.95	-0.95	0.000	0.000	0.00	0.20	0.00

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten stijlen (hsb1

REACTIES 1e orde B.G:2 Wind druk gevel

Kn.	X	Z	M
1	-0.61	0.00	
2	-0.61		
3	-1.28	0.00	
4	-1.28		
	-3.78	0.00	: Som van de reacties
	3.78	0.00	: Som van de belastingen

BELASTINGEN B.G:3 Sneeuw

$$\text{kap: } 0,19 \text{ kN/m}^2 \times 0,61 \text{ m} = 0,12 \text{ kN/m}$$

Reactie db1 = 0,93 kN

Reactie rb1 = 2,10 kN

KNOOPBELASTINGEN B.G:3 Sneeuw

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-0.120	0.00	0.20	0.00
2	4	Z	-0.930	0.00	0.20	0.00
3	4	Z	-2.100	0.00	0.20	0.00

REACTIES 1e orde B.G:3 Sneeuw

Kn.	X	Z	M
1	0.00	0.12	
2	0.00		
3	0.00	3.03	
4	0.00		
	0.00	3.15	: Som van de reacties
	0.00	-3.15	: Som van de belastingen

BEREKENINGSTATUS

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

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten stijlen (hsb1

BEREKENINGSTATUS

B.C. Iteratie Status

7 1 Lineaire berekening

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type

1 Fund. 1.22 $G_{k,1}$
 2 Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
 3 Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,3}$
 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 Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,3}$
 7 Blij. 1.00 $G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

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

REACTIES

2e orde

B.C:1 Sterkte

Kn.	X	Z	M
1	0.00	1.02	
2	0.00		
3	0.00	14.87	
4	0.00		
	0.00	15.89	: Som van de reacties
	0.00	-15.89	: Som van de belastingen

REACTIES

2e orde

B.C:2

Kn.	X	Z	M
1	-0.82	0.90	
2	-0.82		
3	-1.73	13.16	
4	-1.73		
	-5.10	14.06	: Som van de reacties
	5.10	-14.06	: Som van de belastingen

REACTIES

2e orde

B.C:3

Kn.	X	Z	M
1	0.00	1.06	
2	0.00		
3	0.00	17.25	
4	0.00		
	0.00	18.31	: Som van de reacties

Project.....: 22-0078 -

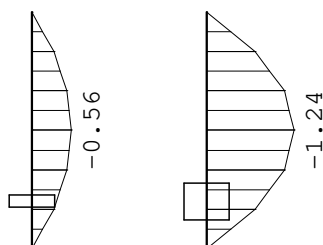
Onderdeel....: Houten stijlen (hsb1

REACTIES 2e orde B.C:3

Kn.	X	Z	M
	0.00	-18.31	: Som van de belastingen

REACTIES 2e orde B.C:4

Kn.	X	Z	M
1	-0.82	0.75	
2	-0.82		
3	-1.73	10.97	
4	-1.73		
	-5.10	11.72	: Som van de reacties
	5.10	-11.72	: Som van de belastingen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN** 2e orde Fundamentele combinatie

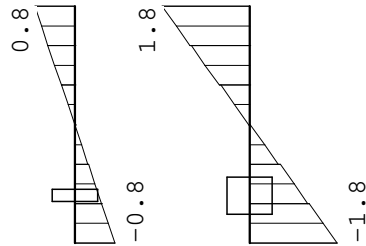
Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Houten stijlen (hsb1

DWARSKRACHTEN

2e orde

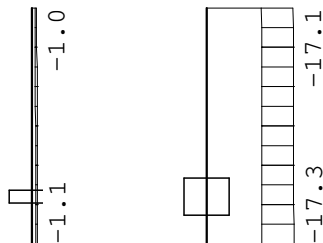
Fundamentele combinatie



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		-1.06	3	-0.75	4	-0.83	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1
1	1.350		-1.03	3	-0.72	4	-0.00	2	0.00	1	-0.56	2	0.00	1
1	2		-1.00	3	-0.70	4	0.00	1	0.83	2	0.00	2	0.00	4
2	3		-17.25	3	-10.96	4	-1.81	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1
2	1.350		-17.16	3	-10.89	4	-0.02	2	0.00	1	-1.24	2	0.00	1
2	1.350		-17.16	3	-10.89	4	0.00	2	0.02	1	-1.24	2	0.00	1
2	4		-17.07	3	-10.81	4	0.00	1	1.81	2	0.00	2	0.00	1

REACTIES

2e orde

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	-0.82	0.00	0.75	1.06		
2	-0.82	0.00				
3	-1.73	0.00	10.97	17.25		
4	-1.73	0.00				

Project.....: 22-0078 - W

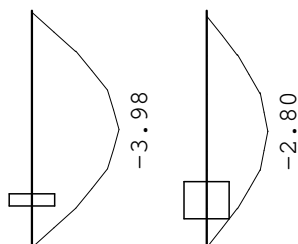
Onderdeel.....: Houten stijlen (hsb1

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Karakteristieke combinatie

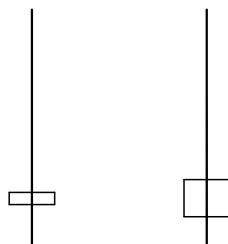


OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

1e orde [mm]

Blijvende combinatie



KIPSTABILITEIT

Staf	Plts. aangr.		l sys. [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	2.70	0;2.700
		onder:	2.70	0;2.700
2	1.0*h	boven:	2.70	0;2.700
		onder:	2.70	0;2.700

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc,y/z} [mm]	λ _y	λ _z	λ _{rel,y/z}	β _c	k _y	k _z	k _{c,y}	k _{c,z}
-----	--------------------------	--------------------------	--------------------------	------------------------------	----------------	----------------	----------------------	----------------	----------------	----------------	------------------	------------------

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Houten stijlen (hsb1

STABILITEIT

Stf	b _{gem} [mm]	h _{gem} [mm]	l _{sys} [mm]	l _{buc, y/z} [mm]		λ _y	λ _z	λ _{rel, y/z}	β _c	k _y	k _z	k _{c, y}	k _{c, z}	
1	38	140	2700	nvt	2700	66.8	246.1	1.165	4.291	0.2	1.265	10.106	0.569	0.052
2	114	140	2700	nvt	2700	66.8	82.0	1.165	1.430	0.2	1.265	1.636	0.569	0.411

STABILITEIT (vervolg)

Staafl	positie [mm]	l _{ef,y} [mm]	$\sigma_{my,crit}$ [N/mm ²]	$\lambda_{rel,my}$	k _{crit,y}
1	1350	2710	17.81	1.01	0.81
2	1350	2710	160.31	0.34	1.00

TOETSING SPANNINGEN

Staafl	1	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.24)	0.50
Staafl	2	BC / Sit.	2 / 1	UC frm(6.23)	0.38

Belastingen randliggers rb3 en rb4

Rb3:

Permanente belasting:

llj: 4,40 kN/m1

llm: 0,8 m1 x 1,5 kN/m1 = 1,20 kN

F1: 12,2 kN

1vd: 0,9 m1 x 8,40 kN/m2 = 7,56 kN/m1

1vd: 1,8 m1 x 8,40 kN/m2 = 15,12 kN/m1

mw: 0,5 m1 x 2,0 kN/m2 = 1,0 kN/m1

Opgelegde belasting:

1vd: 0,9 m1 x 2,55 kN/m2 = 2,30 kN/m1

1vd: 1,8 m1 x 2,55 kN/m2 = 4,60 kN/m1

Rb4:

Permanente belasting:

llk: 0,50 kN/m1

1vd: 1,8 m1 x 8,40 kN/m2 = 15,12 kN/m1

mw: 0,5 m1 x 2,0 kN/m2 = 1,0 kN/m1

Opgelegde belasting:

1vd: 1,8 m1 x 2,55 kN/m2 = 4,60 kN/m1

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Stalen randbalken rb3 en rb4

Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)

Datum.....: 08-06-2022

Bestand.....: G:\2022\0078\statische berekening\Randbalken rb3 en
rb4.rww

Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.

Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:

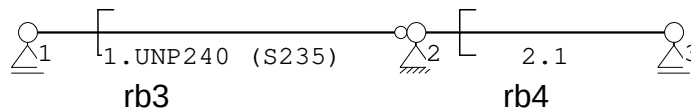
Geometrisch lineair.

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,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE**MATERIALEN**

Mt	Kwaliteit	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	UNP240	1:S235	4.2300e+03	3.5980e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	85	240	120.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 UNP240

**KNOPEN**

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	3.400	0.000
3	5.655	0.000

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Stalen randbalken rb3 en rb4

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:UNP240	NDM	ND-	3.400
2	2	3	1:UNP240	NDM	NDM	2.255

VASTE STEUNPUNTEN

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

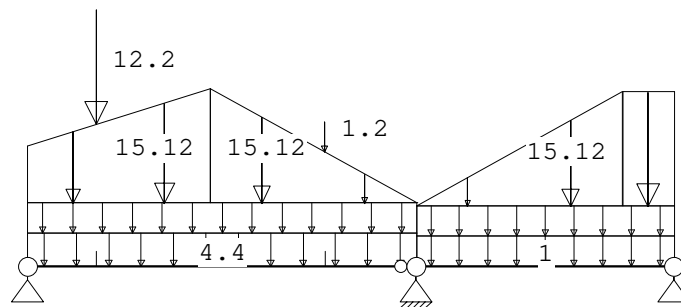
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ=-1.00	Type
1	Permanente belasting		1
2	Opgelegd		2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:1 Permanente belasting

Staaftype	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-4.40	-4.40	0.000	0.000			
1	1:QZLokaal	-0.10	-0.10	0.000	0.000			
1	1:QZLokaal	-7.56	-15.12	0.000	1.800			
1	1:QZLokaal	-15.12	0.00	1.600	0.000			
1	8:PZLokaal	-12.20		0.600				
1	8:PZLokaal	-1.20		2.600				
2	1:QZLokaal	-1.00	-1.00	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	-0.50	-0.50	0.000	0.000			
2	1:QZLokaal	0.00	-15.12	0.000	0.450			
2	1:QZLokaal	-15.12	-15.12	1.810	0.000			

REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

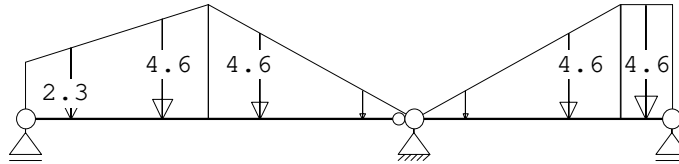
Kn.	X	Z	M
1		36.75	
2	0.00	33.93	
3		15.41	
	0.00	86.09	: Som van de reacties
	0.00	-86.09	: Som van de belastingen

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Stalen randbalken rb3 en rb4

BELASTINGEN

B.G:2 Opgelegd



STAAFBELASTINGEN

B.G:2 Opgelegd

Staaf	Type	q1/p/m	q2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	1:QZLokaal	-2.30	-4.60	0.000	1.800	0.40	0.50	0.30
1	1:QZLokaal	-4.60	0.00	1.600	0.000	0.40	0.50	0.30
2	1:QZLokaal	0.00	-4.60	0.000	0.450	0.40	0.50	0.30
2	1:QZLokaal	-4.60	-4.60	1.810	0.000	0.40	0.50	0.30

REACTIES

B.G:2 Opgelegd

Kn.	X	Z	M
1		5.54	
2	0.00	6.26	
3		4.06	
	0.00	15.86	: Som van de reacties
	0.00	-15.86	: Som van de belastingen

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1	Fund. 1.22 $G_{k,1}$ + 1.35 $\psi_0 Q_{k,2}$
2	Fund. 1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
3	Kar. 1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
4	Blij. 1.00 $G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

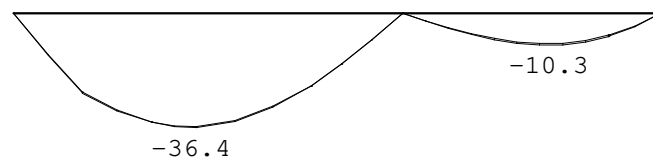
Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Stalen randbalken rb3 en rb4

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

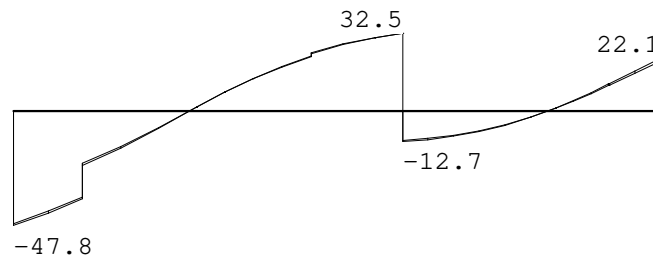
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

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		0.00	1	0.00	1	-47.82	1	-47.16	2	0.00	1	0.00	2
1	1.540		0.00	1	0.00	1	-0.26	2	-0.00	1	-36.41	2	-36.27	1
1	1.549		0.00	1	0.00	1	-0.00	2	0.25	1	-36.41	2	-36.27	1
1	2		0.00	1	0.00	1	32.39	2	32.52	1	-0.00	1	-0.00	2
2	2		0.00	1	0.00	1	-12.71	2	-12.25	1	0.00	2	0.00	1
2	1.273		0.00	1	0.00	1	-0.06	2	-0.00	1	-10.28	2	-9.79	1
2	1.277		0.00	1	0.00	1	-0.00	2	0.06	1	-10.28	2	-9.79	1
2	3		0.00	1	0.00	1	21.00	1	22.13	2	-0.00	2	-0.00	1

REACTIES

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1			47.16	47.82		
2	0.00	0.00	44.77	45.09		
3			21.00	22.13		

Project.....: 22-0078 -

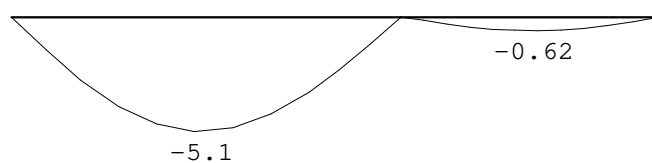
Onderdeel.....: Stalen randbalken rb3 en rb4

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie

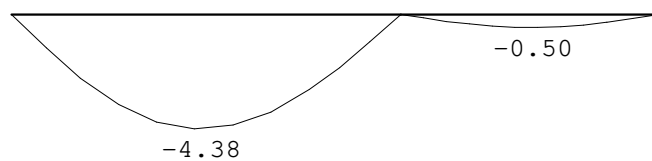


OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Blijvende combinatie



Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Stalen randbalken rb3 en rb4

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	UNP240	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	3.400	Geschoord	3.400	0.0	Geschoord	3.400	0.0	
2	2.255	Geschoord	2.255	0.0	Geschoord	2.255	0.0	

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.		l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
1	1.0*h	boven:	3.40	3.400	
		onder:	3.40	3.400	
2	1.0*h	boven:	2.26	2.255	
		onder:	2.26	2.255	

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.433	102
2	1	2	1	1	My-max	EN3-1-1	6.2.5	(6.12y)	0.122	29

TOETSING DOORBUIGING

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst		Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC Sit		u [mm]	Toelaatbaar *1	
				I	J							
1	Vloer	db	3.40	N	N	0.0	-5.1	3	1 Eind	-5.1	±13.6	0.004
		db						3	1 Bijk	-0.8	±10.2	0.003
2	Vloer	db	2.26	N	N	0.0	-0.6	3	1 Eind	-0.6	±9.0	0.004
		db						3	1 Bijk	-0.1	±6.8	0.003

Project.....: 22-0078

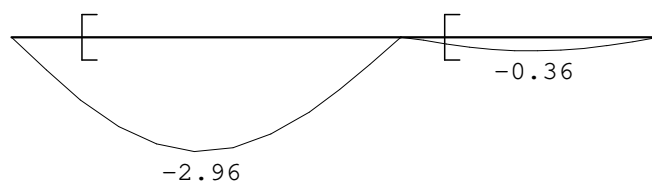
Onderdeel.....: Stalen randbalken rb3 en rb4

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN

[mm]

Karakteristieke combinatie

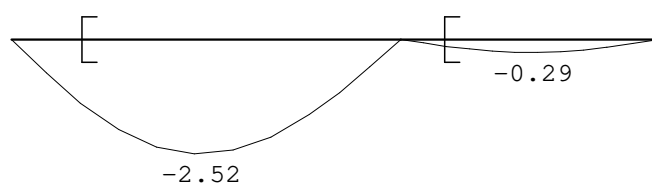


OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES

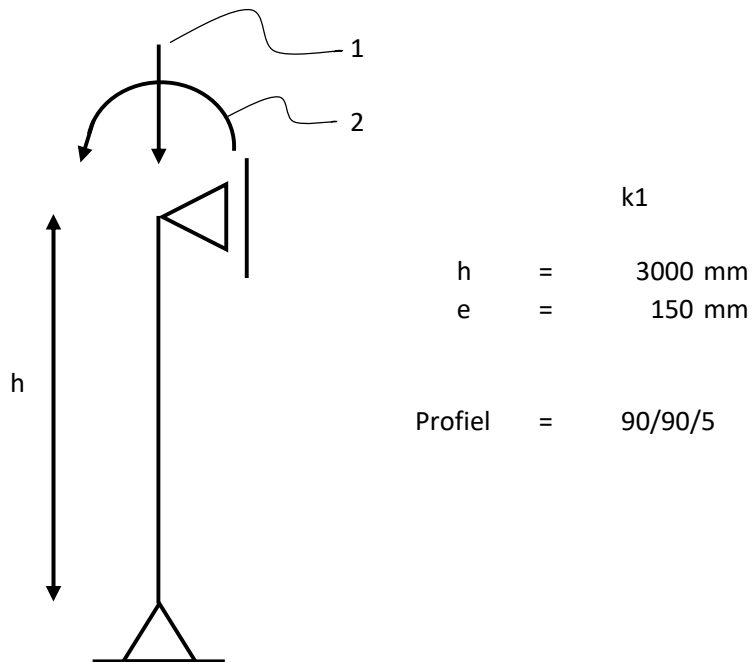
VERPLAATSINGEN

[mm]

Blijvende combinatie



Berekening stalen kolom k1



Belastingen :

$k1$: Volgens randligger $rb3 + rb4$

- **Blijvend :** eigen gewicht door het rekenprogramma

$$G_{k1} = 34,20 \text{ kN}$$

$$G_{k2} = 34,20 \cdot 0,15$$

$$= 5,13 \text{ kNm}$$

- **Opgelegd :**

$$Q_{k1} = 6,26 \text{ kN}$$

$$Q_{k2} = 6,26 \cdot 0,15$$

$$= 0,94 \text{ kNm}$$

Project.....: 22-0078 -
 Onderdeel.....: Stalen kolom k1
 Dimensies.....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 22-04-2022
 Bestand.....: G:\2022\0078\statische berekening\kolom k1.rww

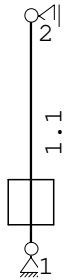
Rekenmodel.....: 1e-orde-elastisch.
 Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling:
 Geometrisch lineair.
 Fysisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE



MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	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	K90/90/5	1:S235	1.6732e+03	1.9959e+06	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	90	90	45.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 K90/90/5



KNOPEN

Knoop	X	Z
1	0.000	0.000
2	0.000	3.000

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Stalen kolom k1

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	1	2	1:K90/90/5	NDM	NDM	3.000

VASTE STEUNPUNTEN

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

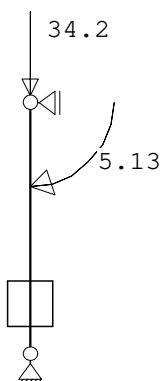
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ=-1.00	Type
1	Permanente belasting		1
2	Opgelegd		3 Ver. bel. pers. ed. (Q_k)

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

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



KNOOPBELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	2	Z	-34.200			
2	2	Rotatie Y	5.130			

REACTIES

B.G:1 Permanente belasting

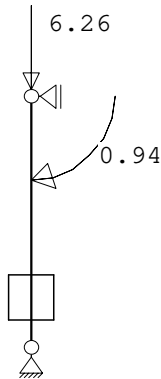
Kn.	X	Z	M	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1	1.71	34.59				
2	-1.71	0.00		-90.00	-0.00	1.71
	0.00	34.59	: Som van de reacties			
	0.00	-34.59	: Som van de belastingen			

Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Stalen kolom k1

BELASTINGEN

B.G:2 Opgelegd



KNOOPBELASTINGEN

B.G:2 Opgelegd

Last	Knoop	Richting	waarde	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	2	Z	-6.260	0.40	0.50	0.30
2	2	Rotatie Y	0.940	0.40	0.50	0.30

REACTIES

B.G:2 Opgelegd

Kn.	X	Z	M	Hoek	X-lokaal	Z-lokaal
1	0.31	6.26				
2	-0.31	0.00		-90.00	-0.00	0.31
	0.00	6.26	: Som van de reacties			
	0.00	-6.26	: Som van de belastingen			

BELASTINGCOMBINATIES

BC	Type
1 Fund.	1.22 $G_{k,1}$ + 1.35 $\psi_0 Q_{k,2}$
2 Fund.	1.08 $G_{k,1}$ + 1.35 $Q_{k,2}$
3 Kar.	1.00 $G_{k,1}$ + 1.00 $Q_{k,2}$
4 Blij.	1.00 $G_{k,1}$

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC	Staven met gunstige werking
1	Geen
2	Geen

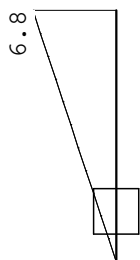
Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Stalen kolom k1

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

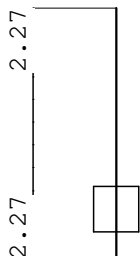
MOMENTEN

Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

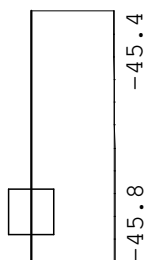


Project.....: 22-0078 -

Onderdeel....: Stalen kolom k1

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	-45.81	2	-45.59	1	2.26	1	2.27	2	0.00	1	0.00	2
	1	2	-45.39	2	-45.10	1	2.26	1	2.27	2	6.77	1	6.81	2

REACTIES

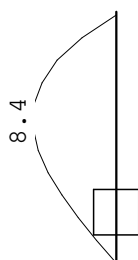
Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	2.26	2.27	45.59	45.81		
2	-2.27	-2.26	0.00	0.00		

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Karakteristieke combinatie



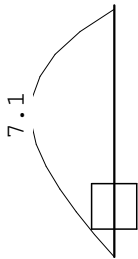
Project.....: 22-0078 -

Onderdeel.....: Stalen kolom k1

OMHULLENDE VAN DE BLIJVENDE COMBINATIES**VERPLAATSINGEN**

[mm]

Blijvende combinatie

**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

PROFIEL/MATERIAAL

P/M nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	K90/90/5	235	Warmgewalst	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		Extra	
				aanp. y [kN]	Classif. z zwakke as	l _{knik,z} [m]	aanp. z [kN]
1	3.000	Geschoord	3.000	0.0	Geschoord	3.000	0.0

KIPSTABILITEIT

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]	
			boven:	onder:
1	1.0*h		3.00	3.000
			3.00	3.000

TOETSING SPANNINGEN

Staafl nr.	P/M	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	2	1	1	Einde	EN3-1-1	6.2.10	(6.31)	0.547	128

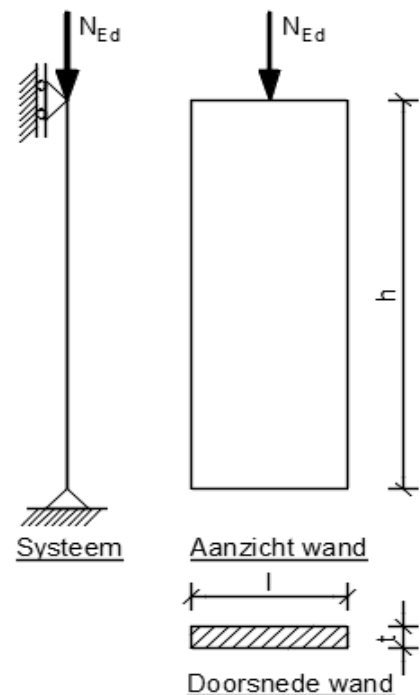
Pag. 138

A schematic diagram of a beam supported by two vertical columns. The beam is labeled "balk / latei" above it. The distance between the two supports is labeled "L". The total length of the beam, including the overhangs on both sides, is labeled " L_{sys} ".

[illegible]

wa : Wand op de begane grondvloer, wandlengte (l) 1m¹, gerekende lijnlasten: 1,5 m¹ lb
wb : Wand op de begane grondvloer, wandlengte (l) 1m¹, gerekende lijnlasten: 1,5 m¹ lb, 1 m¹ le, 1 m¹ li
wc : Wand op de begane grondvloer, wandlengte (l) 1m¹, gerekende lijnlasten: 1,5 m¹ lh, 1 m¹ li
wd : Wand op de begane grondvloer, wandlengte (l) 1m¹, gerekende lijnlasten: 1 m¹ lo

Steentype, morteltype en wandgeometrie:

[illegible][illegible]

Toetsing van de wand(en) vind plaats in het midden van de hoogte van de wand (maatgevende snede).

[illegible]

Toetsing wand volgens art. 5.5.1 met $p_2=1$ en een constant 1^e orde excentriciteit over de hoogte van de wand.

Wand		U.C. slankheid wand: $\lambda / 27 \leq 1,0$									U.C. drukweerstand wand: $N_{Ed} / N_{Rd} \leq 1,0$	
	[·]	Reductiefactor: p2	Effectieve hoogte: $h_{ef} = p2 \cdot h$	Slankheid wand: $\lambda_c = h_{ef} / t_{ef}$	Constant 1 ^o orde excentr.: $e_{mk} = \max. (10; h_{ef} / 300)$	Slankheid: $\lambda_\Phi = (h_{ef} / t_{ef}) \cdot \sqrt{(f_k / E)}$	$u = (\lambda - 0,063) / (0,73 - 1,17 \cdot (e_{mk} / t))$	$A_1 = 1 - 2 \cdot (e_{mk}/t)$	$\Phi_m = A_1 \cdot e^{-\lambda^2/2}$	$N_{Rd} = \Phi_m \cdot t \cdot f_d$		
wa	1,00	2,70	22,5	0,83	10,0	0,85	1,24	0,83	0,38	203,1	0,54	
wb	1,00	2,70	22,5	0,83	10,0	0,85	1,24	0,83	0,38	203,1	0,68	
wc	1,00	2,70	22,5	0,83	10,0	0,85	1,24	0,83	0,38	203,1	0,62	
wd	1,00	2,70	27,0	1,00	10,0	1,02	1,56	0,80	0,24	104,1	0,74	

[illegible]

Conusweerstand minimaal 4.0 MN/m^2 ($= 40 \text{ kg/cm}^2$) $\rightarrow$ in het werk te controleren !

Invoergegevens grond onder de fundering:		
Karakt. Waarden:	Partiële factoren:	Rekenwaarden:
$\varphi'_k = 30,6^\circ$	$\gamma_{m,\varphi} = 1,15$	$\varphi'_{Rd} = 27,2^\circ$
$\gamma_{sat,k} = 20,0 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_{m,g} = 1,10$	$\gamma_{sat,Rd} = 18,2 \text{ kN/m}^3$
$\gamma_{dr,k} = 18,0 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_{m,q} = 1,10$	$\gamma_{dr,Rd} = 16,4 \text{ kN/m}^3$

Draagkrachtsfactoren:		
$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \varphi'_d$	=	24,3
$N_q = e^{\pi \tan \varphi'_d} \cdot \tan^2 (45^\circ + \frac{1}{2} \cdot \varphi'_d)$	=	13,5
$N_y = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \varphi'_d$	=	12,9

Toetsing draagkracht volgens NEN-EN 1997-1:								Buigtrekwapening:								Dwarskracht:				
Strook	q _{Ed}	Breedte (B)	Lengte (L)	A	σ' _{Ed}	σ' _{Rd}	U.C. draagkracht: q _{Ed} / q _{Rd} ≤ 1,0	M _{Ed}	Hoogte (H)	d _{strook}	A _s benodigd	Ø _{km}	h.o.h.	A _s toegepast	U.C. buiging: A _{s,ben} / A _{s,toe} ≤ 1,0	d _{wand}	V _{Ed}	V _{min} resp. v _{Rd,C}	U.C. dwarskracht: v _{Ed} / v _{Rd,c} ≤ 1,0	
	[kN/m ¹]	[m ¹]	[m ¹]	[m ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[kNm]	[mm]		[mm ¹]	[mm ²]	[mm ¹]	[mm ¹]		[mm ²]	[mm]	[N/mm ²]		[N/mm ²]
S1	75,1	1,00	10,0	1,00	75,1	102,1	102,1	0,74	9,4	200	156	176	8	150	335	0,52	100	0,22	0,44	0,49
S2	47,1	0,70	10,0	0,70	67,3	86,4	60,5	0,78	4,1	200	156	76	8	150	335	0,23	100	0,13	0,44	0,29
S3	12,5	0,60	10,0	0,60	20,8	81,1	48,6	0,26	0,9	200	156	17	8	150	335	0,05	100	0,03	0,44	0,08
S4	30,8	0,60	10,0	0,60	51,4	81,1	48,6	0,63	2,3	200	156	43	8	150	335	0,13	100	0,08	0,44	0,19
S5	39,8	0,60	10,0	0,60	66,4	81,1	48,6	0,82	3,0	200	156	55	8	150	335	0,17	100	0,11	0,44	0,24
S6	35,0	0,60	10,0	0,60	58,4	81,1	48,6	0,72	2,6	200	156	49	8	150	335	0,15	100	0,09	0,44	0,21
S7	57,9	0,80	10,0	0,80	72,3	91,7	73,4	0,79	5,8	200	156	108	8	150	335	0,32	100	0,16	0,44	0,37
S8	32,9	0,60	10,0	0,60	54,9	81,1	48,6	0,68	2,5	200	156	46	8	150	335	0,14	100	0,09	0,44	0,20
S9	66,2	1,00	10,0	1,00	66,2	102,1	102,1	0,65	8,3	200	156	155	8	150	335	0,46	100	0,19	0,44	0,43
S10	44,6	0,70	10,0	0,70	63,8	86,4	60,5	0,74	3,9	200	156	72	8	150	335	0,22	100	0,12	0,44	0,28
S11	115,5	1,20	10,0	1,20	96,3	112,5	134,9	0,86	17,3	200	156	263	8	150	335	0,78	100	0,34	0,44	0,77
S12	116,8	1,20	10,0	1,20	97,3	112,5	134,9	0,87	17,5	200	156	266	8	150	335	0,79	100	0,34	0,44	0,78
S13	94,0	1,20	10,0	1,20	78,4	112,5	134,9	0,70	14,1	200	156	213	8	150	335	0,64	100	0,28	0,44	0,62
S14	79,3	1,00	10,0	1,00	79,3	102,1	102,1	0,78	9,9	200	156	186	8	150	335	0,55	100	0,23	0,44	0,52
S15	54,4	1,00	10,0	1,00	54,4	102,1	102,1	0,53	6,8	200	156	127	8	150	335	0,38	100	0,16	0,44	0,35
S16	72,9	1,00	10,0	1,00	72,9	102,1	102,1	0,71	9,1	200	156	170	8	150	335	0,51	100	0,21	0,44	0,48
S17	95,4	1,00	10,0	1,00	95,4	102,1	102,1	0,93	11,9	200	156	203	8	150	335	0,61	100	0,28	0,44	0,62
S18	91,5	1,00	10,0	1,00	91,5	102,1	102,1	0,90	11,4	200	156	203	8	150	335	0,61	100	0,26	0,44	0,60
S19	45,2	0,70	10,0	0,70	64,6	86,4	60,5	0,75	4,0	200	156	73	8	150	335	0,22	100	0,12	0,44	0,28
S20	24,7	0,60	10,0	0,60	41,2	81,1	48,6	0,51	1,9	200	156	34	8	150	335	0,10	100	0,07	0,44	0,15
S21	61,0	0,80	10,0	0,80	76,3	91,7	73,4	0,83	6,1	200	156	114	8	150	335	0,34	100	0,17	0,44	0,39
S22	25,7	0,60	10,0	0,60	42,9	81,1	48,6	0,53	1,9	200	156	36	8	150	335	0,11	100	0,07	0,44	0,16

12-05-2022



Belastingafdracht fundering (puntlasten-/poeren)															
Belastingen per vierkante meter (m²):									Belastingcombinaties:						
Puntlast-/poer	G _k	Q _k	Q _k · ψ ₀												
[m²]	a)	Hellend dak 50°	1,28	0,19	0,00										
[m²]	b)	Hellend dak 50°	1,09	0,19	0,00										
[m²]	c)	Plat dak (beton)	8,60	1,00	0,00										
[m²]	d)	Zoldervloer	0,40	1,75	0,70										
[m²]	e)	1e verdiepingvloer	8,40	2,55	1,02										
[m²]	f)	Begane-grondvloer	3,90	2,95	1,18										
[m²]	g)		0,00	0,00	0,00										
[m²]	h)		0,00	0,00	0,00										
[m²]	i)	HSB-wand	0,60	0,00	0,00										
[m²]	j)		0,00	0,00	0,00										
[m²]	k)	100 mm Metselwerk	2,00												
[m²]	l)	100 mm K.z.s.	1,85												
[m²]	m)	120 mm K.z.s.	2,22												
[m²]	n)	150 mm K.z.s.	2,78												
[m²]	o)	200 mm Funderingsstrook	5,00												
Reactie uit stalen kolom (k1)			G _{k,totaal}												
	[kN]		34,6												
	[kN]														
	[kN]		6,3												
	[kN]		45,9												

Conusweerstand minimaal 4.0 MN/m^2 ($= 40 \text{ kg/cm}^2$) $\rightarrow$ in het werk te controleren

Uitgangspunt:	Gedraineerde toestand, grenstoestand 1A
----------------------	---

[illegible]

Projectnr.: 22-0078
Datum: 21-04-2022



Bijlage 1: Geotechnisch onderzoek (sonderingen)



GEOTECHNISCH GRONDONDERZOEK

Berenschotweg 3 in Ruurlo



TITELBLAD

Opdrachtgever: Building Design Architectuur B.V.
Stationsstraat 37
7622 LW Borne

Rapportnummer: 217071/R01

Status rapport: Definitief

Datum: woensdag 20 april 2022

Projectomschrijving: Geotechnisch grondonderzoek
Berenschotweg 3 in Ruurlo

Rapport opgesteld door: Ortageo Noordoost B.V.
Einsteinstraat 12a
7601 PR Almelo
Tel: +31 546 53 20 74
E-mail: info@ortageo.nl



INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
2	Veldwerkzaamheden.....	2
2.1	Algemeen	2
2.2	Sonderingen	2
2.3	Handboring.....	2
2.4	Bepaling coördinaten en NAP-hoogte	2
3	Resultaten.....	3
3.1	Bijzonderheden tijdens de uitvoering.....	3
3.2	Sonderingen	3
3.3	Handboring.....	3
3.4	Bepaling coördinaten en NAP-hoogte	3

Bijlagen:

- 1) Situatietekening met onderzoekspunten
- 2) Sondeergrafieken
- 3) Boorprofielbeschrijving
- 4) Foto's

	Naam	Paraaf	Datum
Auteur rapport	J.		
Kwaliteitscontrole	R		

1 INLEIDING

In opdracht van Building Design Architectuur B.V. is een geotechnisch grondonderzoek uitgevoerd aan de Berenschotweg 3 in Ruurlo. Op onderstaande luchtfoto is de globale ligging van de onderzoekslocatie aangegeven. In bijlage 4 zijn foto's van de onderzoekslocatie opgenomen.



Afbeelding 1: Geel omcirkeld de globale situering van de onderzoekslocatie (bron: PDOK viewer).

De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen realisatie van de bouw van een nieuwe woning. Het doel van het onderzoek is het verkennen van de bodemopbouw en de grondwaterstand voor het verkrijgen van inzicht in de fundatiemogelijkheden.

Het onderzoek is gebaseerd op de door de opdrachtgever verstrekte situatietekening.

Voorliggend rapport presenteert het onderzoeksprogramma (hoofdstuk 2) en de resultaten van het onderzoek (hoofdstuk 3).

2 VELDWERKZAAMHEDEN

2.1 Algemeen

Het onderzoek is uitgevoerd op vrijdag 15 april 2022. Hierbij zijn twee CPT01 en CPT02 verricht tot een diepte van maximaal 15 m – mv. Daarnaast is één handboring HB01 uitgevoerd tot een diepte van circa 3 m - mv.

2.2 Sonderingen

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische conus overeenkomstig de norm NEN-EN-ISO 22476-1 (klasse 3). Met de elektrische conus vindt een meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel. Zodoende is een beeld verkregen van zowel de vastheid van de grond als van de aanwezige grondsoorten. De verhouding tussen de wrijvingsweerstand en de conusweerstand, het zogenaamde wrijvingsgetal, geeft beneden de grondwaterstand een indicatie van de aangetroffen grondsoort. Het wrijvingsgetal is het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de conusweerstand en geeft een indicatie van de laagopbouw weer. In onderstaande tabel is per grondsoort het wrijvingsgetal opgenomen.

Tabel 1: Indicatie van de grondsoorten op basis van het wrijvingsgetal

Grondsoort	Wrijvingsgetal (%)
Grind en grof zand	0,2 - 0,6
Zand	0,6 - 1,2
Silt, leem, löss	1,2 - 4,0
Klei	3,0 - 5,0
Potklei	5,0 - 7,0
Veen	5,0 - 10,0

2.3 Handboring

Ter plaatse van de sondering CPT01 is tevens de handboring HB01 uitgevoerd voor de verkenning van de toplagen en de bepaling van de actuele grondwaterstand. De handboring is uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22475-1, de opgeboorde grond is geclassificeerd conform NEN-EN-ISO 14688:B3.

2.4 Bepaling coördinaten en NAP-hoogte

De onderzoekspunten zijn in het terrein uitgezet in RD-coördinaten. De RD-coördinaten en de NAP-hoogte zijn ingemeten met een RTK-GPS.

3 RESULTATEN

3.1 Bijzonderheden tijdens de uitvoering

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden waren er geen beperkingen of bijzonderheden.

3.2 Sonderingen

De sondeerlocaties zijn weergegeven op de situatietekening in bijlage 1. De sondeerresultaten zijn grafisch weergegeven in bijlage 2, waarbij het maaiveld is uitgezet ten opzichte van NAP.

3.3 Handboring

De situering van de handboring is weergegeven op de situatietekening in bijlage 1. Het resultaat is gepresenteerd op de boorprofielbeschrijving in bijlage 3.

De grondwaterstand is opgenomen in onderstaande tabel. Afhankelijk van de waterdoorlatendheid van de bodem bestaat de mogelijkheid dat het grondwater zich tijdens de uitvoering van het grondonderzoek zich niet volledig heeft ingesteld. De gemeten grondwaterstand is een momentopname en is onder andere afhankelijk van lokale omstandigheden en het jaargetijde.

Tabel 2: Grondwaterstand

Boring	Grondwaterstand (m -mv)
HB01	1,40

3.4 Bepaling coördinaten en NAP-hoogte

De inmeet- en waterpasresultaten zijn alleen bedoeld om de bodemopbouw te refereren aan NAP en zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek. Voor de resultaten van de GPS metingen wordt verwezen naar onderstaande tabel.

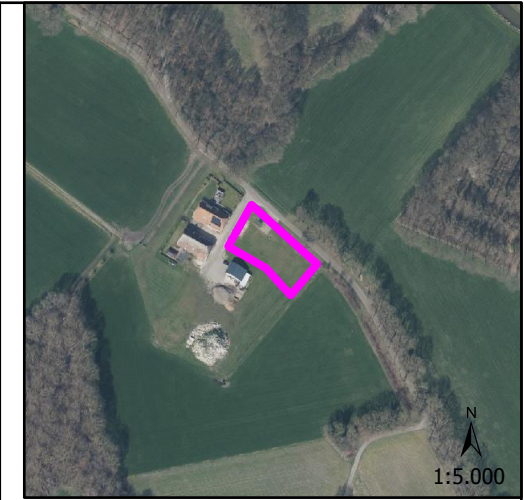
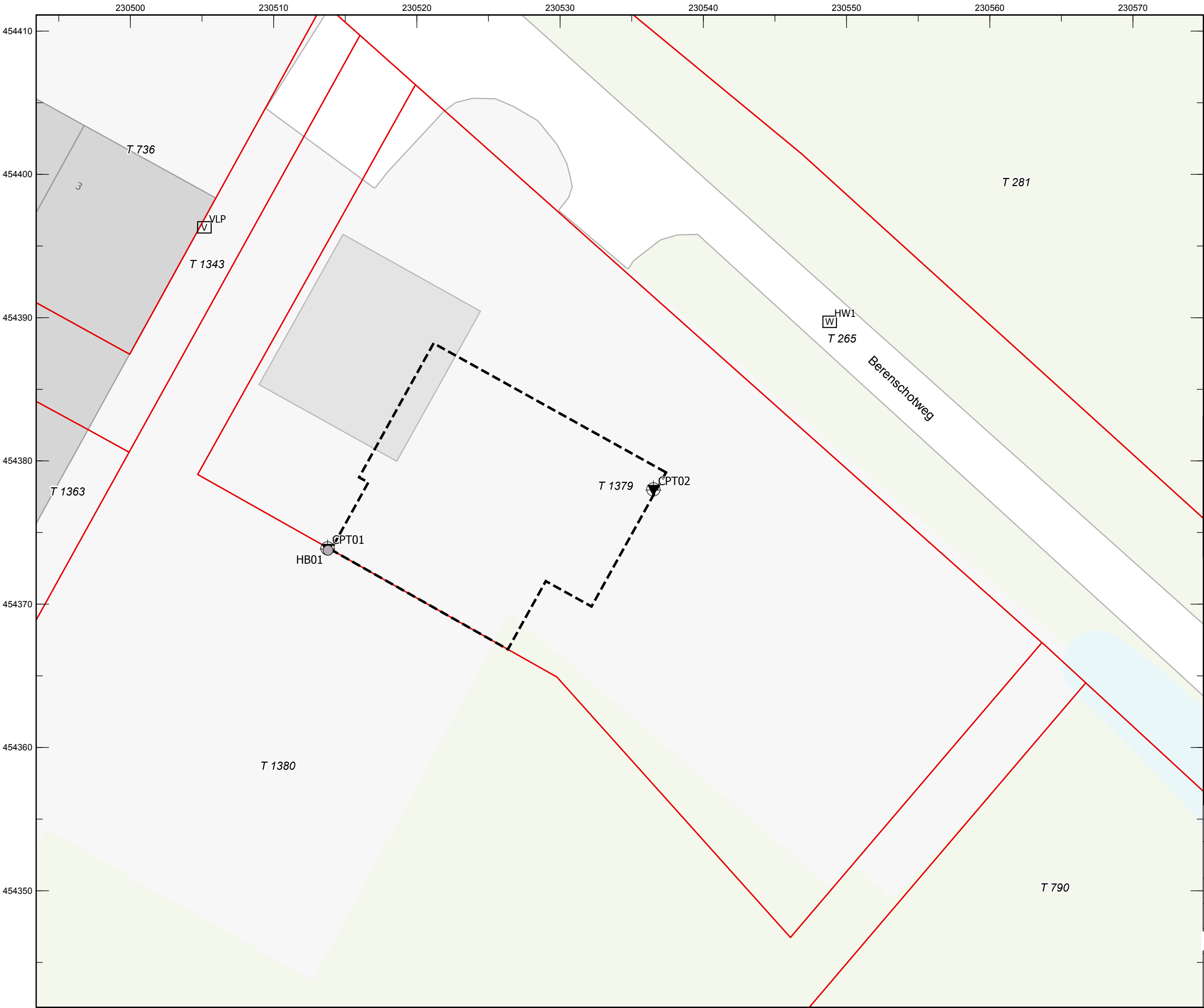
Tabel 3: Coördinaten en NAP-hoogte

Sondering	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveldhoogte (t.o.v. NAP)
CPT01	230512.606	454367.508	17.11
CPT02	230535.359	454371.626	17.01
Boring			
HB01	230512.644	454367.419	17.12
Extra ingemeten punten			
Hart van de weg 1	230548.819	454389.709	17.15
Hart van de weg 2	230522.202	454413.376	17.11
Vloerpeil	230505.160	454396.301	17.30



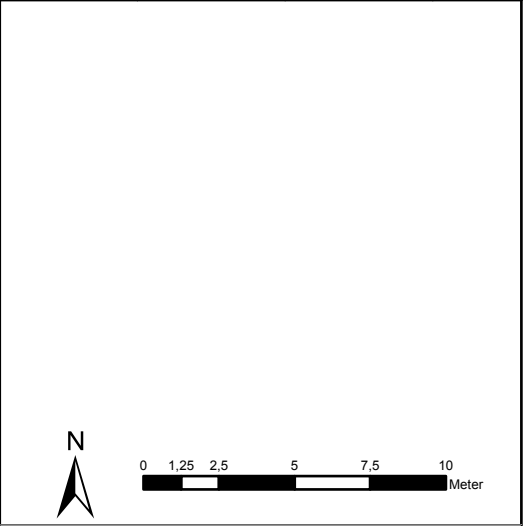
BIJLAGE 1

Situatietekening met onderzoekspunten



- Legenda
- boring
 - sondering
 - hart weg
 - vloerpeil
 - geplande bebouwing
 - perceel

Meetpunt	X	Y	Z
CPT01	230512,606	454367,508	17,113
CPT02	230535,359	454371,626	17,012
HB01	230512,644	454367,419	17,124
HW1	230548,819	454389,709	17,147
HW2	230522,202	454413,376	17,106
VLP	230505,16	454396,301	17,303



Projectnaam:
Geotechnisch bodemonderzoek
Berenschotweg in Ruurlo

Titel:
Situatietekening met onderzoekspunten

Opdrachtgever:
Building Design Architectuur B.V.

Schaal: 1:250	Projectnummer: 217071	Bijlage: 1	Formaat: A3
------------------	--------------------------	---------------	----------------

Datum tekening: 20-04-2022

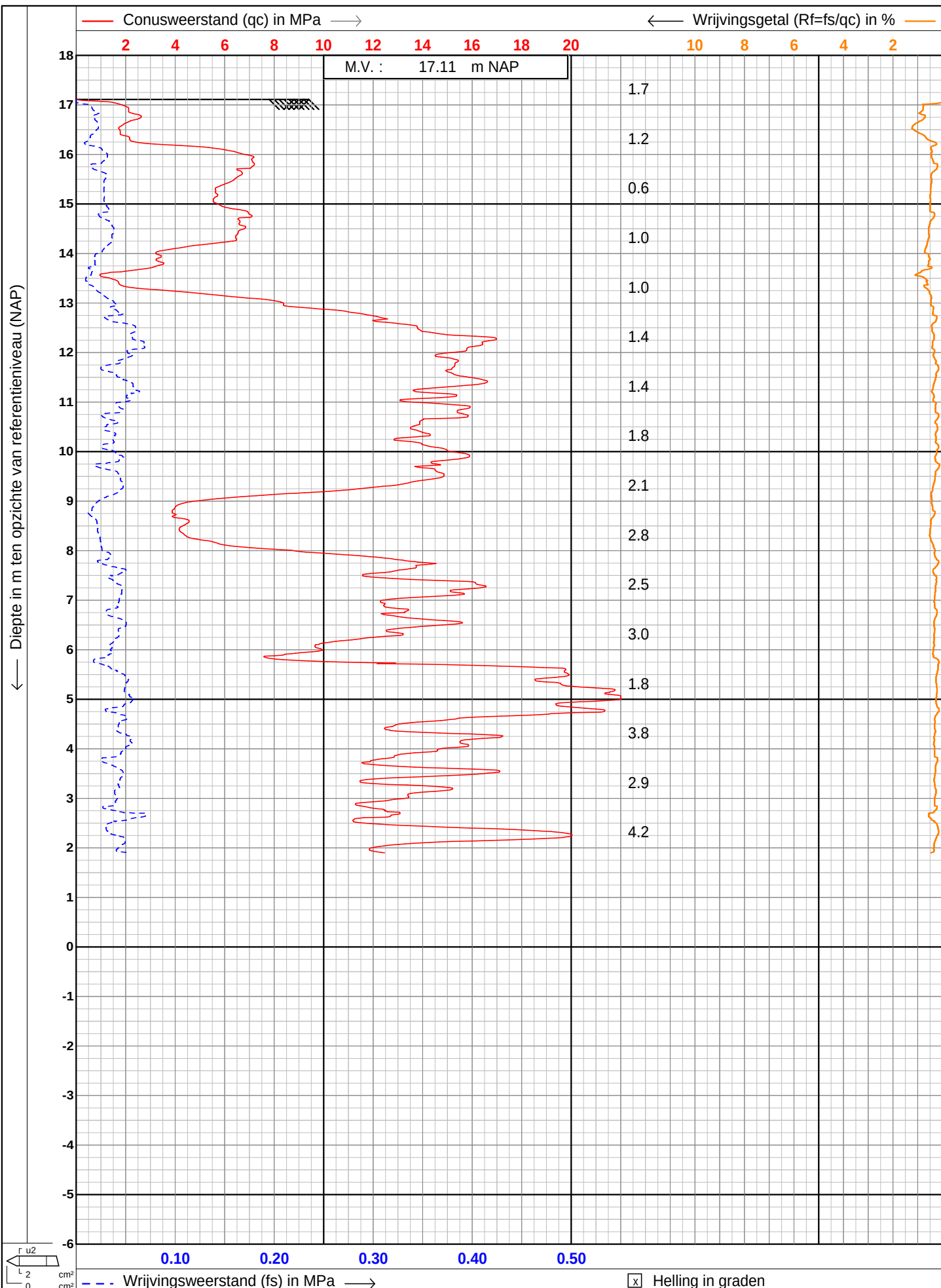




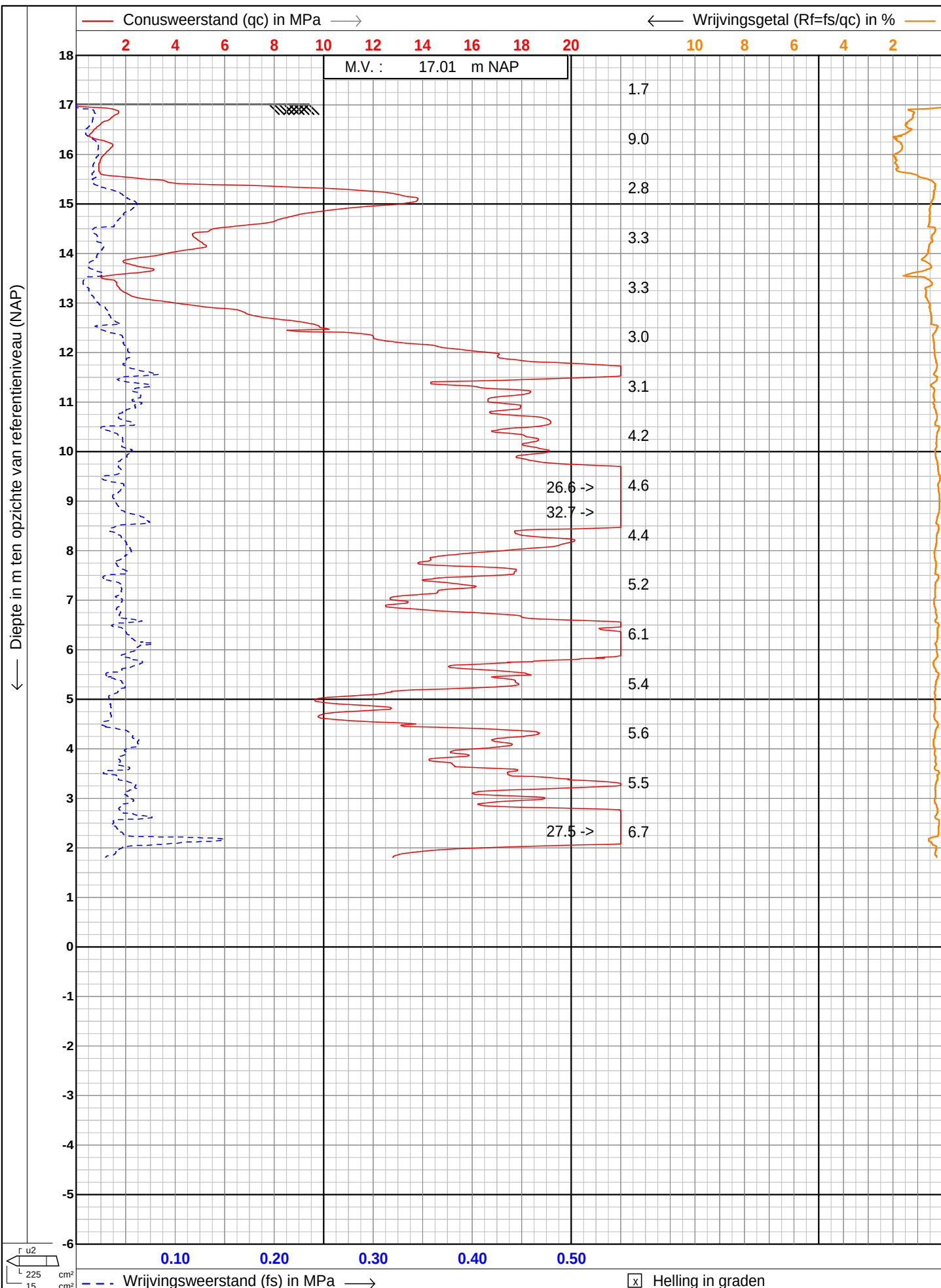
BIJLAGE 2

Sondeergrafieken

← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)



← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)





BIJLAGE 3

Boorprofielbeschrijving

Meetpunt: HB01

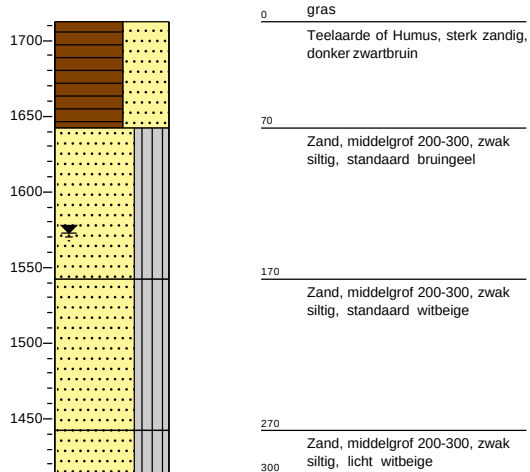
Datum meting: 15-4-2022

Boormeester:

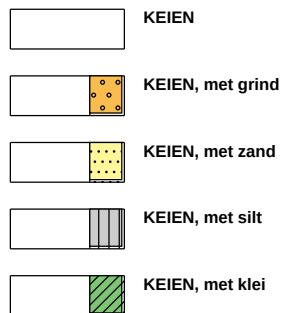
X: 230512,64 Y: 454367,42 Z: 17,124

GWS in cm-mv: 140

Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak



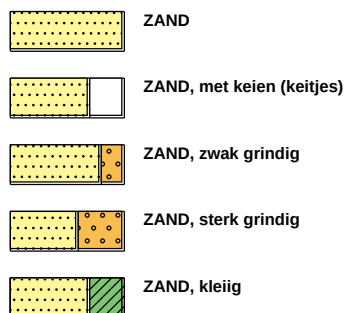
KEIEN (KEITJES)



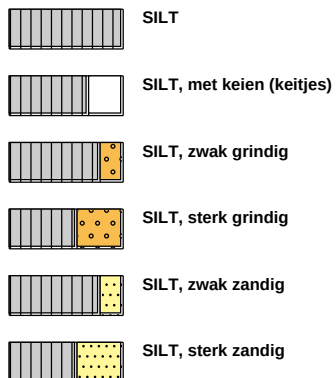
GRIND



ZAND



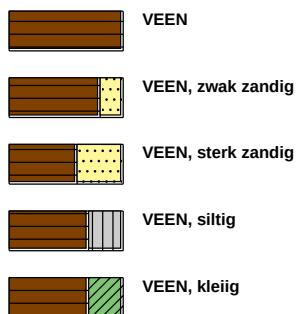
SILT



KLEI



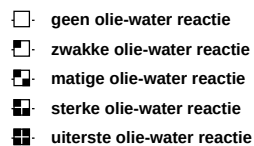
VEEN (HUMUS, DETRITUS)



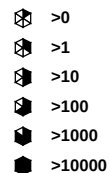
geur



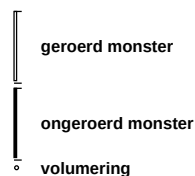
olie



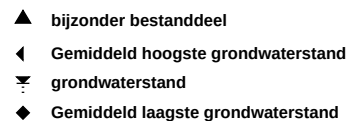
p.i.d.-waarde



monsters



overig



BIJLAGE 4

Foto's



Foto 1



Foto 2

Projectnr.: 22-0078
Datum: 22-04-2022



Bijlage 2: Funderingsadvies



FUNDERINGSADVIES NIEUWBOUW VRIJSTAANDE WONING

Berenschotweg 3 te Ruurlo



TITELBLAD

Opdrachtgever: Building Design Architectuur B.V.
Stationsstraat 37
7622 LW Borne

Rapportnummer: 217071/R02

Status rapport: Definitief

Datum: 29 april 2

Projectomschrijving: Funderingsadvies Nieuwbouw vrijstaande woning
Berenschotweg 3 te Ruurlo

Rapport opgesteld door: Ortageo Noordoost B.V.
Einsteinstraat 12a
7601 PR Almelo
Tel: +31 546 53 20 74
E-mail: info@ortageo.nl



INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 1

2 Grondonderzoek en bodemopbouw 2

2.1 Algemeen 2

2.2 Sonderingen 2

2.3 Boring 2

2.4 Bodemopbouw en grondwaterstand 2

2.5 Coördinaten 3

3 Funderingsadvies 4

3.1 Uitgangspunten voor de bepaling van de funderingsdraagkracht 4

3.2 Minimaal ontgravingsniveau 4

3.3 Berekening draagkracht en vervorming 5

3.4 Beddingscoëfficiënten 6

4 Uitvoering 8

4.1 Richtlijnen grondverbetering 8

Bijlagen:

- Bijlage 1 Resultaten grondonderzoek
- Bijlage 2 Algemene richtlijnen uitvoering grondverbeteringen

	Naam	Paraaf	Datum
Auteur rapport	Ir. E. van Herk		29 april 2022
Kwaliteitscontrole	R. Smit		29 april 2022

1 INLEIDING

In opdracht van Building Design Architectuur B.V. te Borne heeft Ortageo Noordoost B.V. een grondonderzoek uitgevoerd en een funderingsadvies opgesteld voor nieuwbouw vrijstaande woning aan de Berenschotweg 3 te Ruurlo. Het bouwplan betreft de nieuwbouw van een vrijstaande woning met een aanbouw.



3D LINKSVOOR



3D RECHTSVOOR



3D RECHTSACHTER



3D LINKSACHTER

Figuur 1 3D-impressie woning

De vrijstaande woning bestaat uit twee bouwlagen met een zolderverdieping onder een schuine kap en een aanbouw bestaande uit 1 bouwlaag. In het ontwerp is thans geen kelder voorzien. Het grondvlak van de woning is 16,95 m bij 8,7 m. Voor nadere gegevens omtrent de constructie wordt verwezen naar de berekeningen en tekeningen van de opdrachtgever.

Deels ter plaatse van de locatie van de nieuwe woning is nog een te slopen oude schuur aanwezig.

Navolgend worden in dit rapport de resultaten van het uitgevoerde grondonderzoek en het opgestelde funderingsadvies weergegeven.

2 GRONDONDERZOEK EN BODEMOPBOUW

2.1 Algemeen

Het onderzoek is uitgevoerd op 15 april 2022. Hierbij zijn 2 sonderingen (CPT01 en CPT02) verricht tot een diepte van maximaal 15 m minus maaiveld. Daarnaast is een handboring (HB01) uitgevoerd tot een diepte van circa 3 m minus maaiveld.

De onderzoekspunten zijn aan de hand van een door de opdrachtgever verstrekte situatietekening uitgezet en ingemeten ten opzichte van NAP. De posities van de onderzoekspunten zijn weergegeven op de situatietekening in bijlage 1.

2.2 Sonderingen

De sonderingen zijn uitgevoerd met een elektrische kleefmantelconus en voldoen aan NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 3. Met de elektrische conus vindt een meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel. Zodoende is een beeld verkregen van zowel de vastheid van de grond als van de aanwezige grondsoorten.

De sondeergrafieken zijn in bijlage 1 gepresenteerd. Op de sondeergrafieken is de conusweerstand uitgezet tegen de diepte ten opzichte van Ref. Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Het wrijvingsgetal is het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort. Het wrijvingsgetal geeft een indicatie van de laagopbouw beneden de grondwaterstand weer. In tabel 1 is per grondsoort het wrijvingsgetal opgenomen.

Tabel 1: Indicatie van de grondsoorten op basis van het wrijvingsgetal

Grondsoort	Wrijvingsgetal (%)
Grind en grof zand	0,2 - 0,6
Zand	0,6 - 1,2
Silt, leem, löss	1,2 - 4,0
Klei	3,0 - 5,0
Potklei	5,0 - 7,0
Veen	5,0 - 10,0

2.3 Boring

Er is één handboring conform NEN-EN-ISO 22475-1 uitgevoerd ter verkenning van de toplagen en de bepaling van de actuele grondwaterstand. De opgeboorde grond is visueel beoordeeld, beschreven en geclassificeerd. De boorstaat HB01 is opgenomen in bijlage 1.

2.4 Bodemopbouw en grondwaterstand

Op basis van de onderzoeksresultaten is het globale bodemprofiel ter plaatse van het onderzoeksterrein in tabel 2 weergegeven.

Tabel 2: Globaal bodemprofiel

Diepte [m] t.o.v. NAP	Bodembeschrijving
+ 17,0 à + 17,1	Maaiveldniveau
maaiveld tot + 13,75 m	Onder een toplaag van humus houdende bruin zand wordt lichtbruine zandlaag met een sondeerweerstand van 4 tot meer dan 10 MPa aangetroffen.
+ 13,75 m tot + 13,5 m	Zand sterk siltig of sterk zandige silt
+ 13,5 m tot maximaal verkende diepte	Zand vast tot zeer vast
+ 1,75	Maximaal verkende diepte

Tijdens de uitvoering van de handboring op 15 april 2022 is in het boorgat de grondwaterstand gepeild. De grondwaterstand is waargenomen op circa 1,4 m minus maaiveld, hetgeen overeenkomt met circa 15,72 m + NAP. Afhankelijk van de waterdoorlatendheid van de bodem is het mogelijk dat de grondwaterspiegel zich tijdens de uitvoering van de grondboring niet volledig tot het 'natuurlijke' niveau heeft ingesteld.

Er wordt op gewezen dat deze gemeten grondwaterstand een momentopname is en dat deze onder andere afhankelijk is van lokale omstandigheden en van het jaargetijde. In het algemeen is de grondwaterstand in februari/ maart het hoogst en in augustus/ september het laagst.

2.5 Coördinaten

De inmeet- en waterpasresultaten zijn alleen bedoeld om de bodemopbouw te refereren aan NAP en zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek. Voor de resultaten van de GPS-metingen wordt verwezen naar tabel 3.

Tabel 3: Coördinaten

Sondering	X-coördinaat	Y-coördinaat	Maaiveldhoogte [m] t.o.v. NAP
CPT01	230512.606	454367.508	17.11
CPT02	230535.359	454371.626	17.01
Boring			
HB01	230512.644	454367.419	17.12
Extra ingemeten punten			
Hart van de weg 1	230548.819	454389.709	17.15
Hart van de weg 2	230522.202	454413.376	17.11
Vloerpeil	230505.160	454396.301	17.30

3 FUNDERINGSADVIES

De aangetroffen bodemopbouw geeft voor het onder inleiding omschreven bouwwerk zowel mogelijkheden voor een fundering op palen als op staal op één uniform aanlegniveau. Het toepassen van een gedeeltelijke onderkeldering bij een fundering op staal wordt afgeraden omdat dan rekening gehouden dient te worden met verschilzettingen juist op de overgang van het wel/niet onderkelderde gedeelte. Tevens komt het aanlegniveau juist boven de sterk siltige zandlaag met een sondeerweerstand van 1 MPa die dan beter ook vervangen kan worden door een grondverbetering. Voor de uitvoering van deze diepe ontgraving met grondverbetering zal waarschijnlijk bemalingsnoodzaak bestaan.

Na overleg met de opdrachtgever wordt een fundering op staal nader uitgewerkt zonder aanwezigheid van een gedeeltelijke onderkeldering.

3.1 Uitgangspunten voor de bepaling van de funderingsdraagkracht

De berekening van de funderingsdraagkracht is op de volgende uitgangspunten gebaseerd:

- Het funderingsadvies voor dit project is opgesteld conform de normen geotechniek NEN 9997-1:2016.
- De nieuwbouw is ingedeeld in de geotechnische categorie 2.
- Er is uitgegaan van een horizontaal maaiveld, alsmede van verticaal en centrisch aangrijpende belastingen.
- Het bouwpeil is aangenomen op 17,3 m + NAP.
- Het aanlegniveau van de stroken is aangehouden op 16,4 m + NAP.
- Er is een oorspronkelijke, op natuurlijke wijze gesedimenteerde bodemopbouw aanwezig.
- Het constructief ontwerp van de fundatie-elementen wordt door de constructeur verzorgd.
- De begane grondvloeren worden vrijdragend uitgevoerd.
- In het bouwplan is geen kelder meer voorzien.
- In deze fase van het ontwerp zijn nog geen belastingen vanuit de draagconstructie beschikbaar.
- In een ongunstige periode kan ten behoeve van de grondverbetering bemalingsnoodzaak bestaan.
- In de draagkrachtberekening is de grondwaterstand op het aanlegniveau van de funderingselementen aangehouden.
- Bouwputaspecten ten behoeve van de ontgraving voor het uitvoeren van de grondverbetering zoals b.v. bemaling, taludstabiliteit, grondkering en dergelijke vallen buiten het kader van deze opdracht en worden dus niet behandeld.
- Milieukundige aspecten, met name de consequenties van eventueel te verplaatsen of af te voeren grond zijn buiten beschouwing gelaten in dit rapport.

De constructie dient te voldoen aan de volgende criteria:

- Uiterste grenstoestand type A, UGT (draagkracht): bij deze toetsing dient de rekenwaarde van de belasting (V_{d}) kleiner te zijn dan de rekenwaarde van de draagkracht (R_{d}).
- Uiterste grenstoestand type B, UGT (bezwijken bovenbouw door te grote vervorming fundering): bij normale bouwconstructies, waarvan hier sprake is, is grenstoestand 2 (bruikbaarheids-grenstoestand) maatgevend.
- Bruikbaarheidsgrenstoestand 2, BGT (vervormingen): getoetst wordt of de berekende zakkingen van de bovenzijde van de fundering toelaatbaar zijn.

De funderingen worden alleen centrisch verticaal belast. Daarom behoeft de stijfheid tegen kantelen niet getoetst te worden (zie NEN 9997-1:2016 art. 6.5.4). Gezien de geringe hoogte/breedte verhouding van het gebouw behoeft ook de rotatiestijfheid niet getoetst te worden.

Geadviseerd wordt om de bovenstaande uitgangspunten te controleren, alvorens de adviesresultaten in het ontwerp toe te passen.

3.2 Minimaal ontgravingsniveau

Uitgangspunt voor de berekening van het draagvermogen en de zettingen van de funderingselementen is dat ten minste 1,5 meter matig vast draagkrachtig zand (ca. 4 à 6 MPa conusweerstand) aanwezig is onder de funderingselementen.



Tabel 4 Ontgravingsniveau's ten behoeve van grondverbetering

Sondering nr.	Hoogte maaiveld in [m] t.o.v. NAP	Ontgravingsniveau in [m] t.o.v. NAP
CPT01	+ 17,11	+ 16,2
CPT02	+ 17,01	+ 15,5

Alle grond dient tot de aangegeven diepte in tabel 4 te worden vervangen door een goed verdicht zandpakket (grondverbetering). Wanneer het aanlegniveau onder het niveau van het geadviseerde ontgravingsniveau bevindt hoeft daar geen grondverbetering te worden uitgevoerd.

Vóór en tijdens de ontgraving ten behoeve van de grondverbetering dient de grondwaterstand steeds lager dan 0,5 m beneden het ontgravingsniveau te zijn of te worden gebracht. Vervolgens dient de ontgraven bouwputbodem te worden aangetrild. Om de noodzaak van een (filter)bemaling te bepalen kan vooraf een peilbuis te worden geplaatst.

Indien bij het grondwerk eventuele verstoringen zoals vergravingen, oude sloten of een bodemopbouw afwijkend van die van het grondonderzoek wordt aangetroffen dient in beginsel tot de natuurlijke vaste grondslag te worden ontgraven.

3.3 Berekening draagkracht en vervorming

Navolgend wordt in tabel 5 de berekeningsresultaten weergegeven voor de rekenwaarde van het maximaal draagvermogen van de funderingselementen en in tabel 6 de berekende zettingen van de funderingselementen voor grenstoestand 2. Deze zullen anders worden bij een ander aanlegniveau dan in dit rapport is aangenomen.

Tabel 5 Rekenwaarde maximaal draagvermogen stroken en poeren

Stroken B [m]	d =	$\sigma_{\max;d}$ in [kN/m ²]				$F_{r,v;d}$ in [kN/m]			
		0,10	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30	0,40
0,50		53	76	99	122	27	38	49	61
0,60		59	81	104	126	35	49	62	76
0,70		64	86	109	131	45	60	76	92
0,80		69	91	114	136	55	73	91	109
0,90		74	96	119	141	67	87	107	127
1,00		79	102	124	146	79	102	124	146
1,25		92	114	136	158	115	142	170	197
1,50		104	126	147	169	156	189	221	254
1,75		117	139	160	182	205	243	281	319
2,00		134	157	179	201	269	313	357	402

Poeren		$\sigma_{\max;d}$ in [kN/m ²]				$F_{r,v;d}$ in [kN]			
B [m]	L [m]	0,10	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30	0,40
0,50	0,50	57	92	126	161	14	23	32	40
0,60	0,60	62	96	131	165	22	35	47	60
0,70	0,70	66	101	135	170	32	49	66	83
0,80	0,80	71	105	140	174	45	67	90	112
0,90	0,90	75	110	144	179	61	89	117	145
1,00	1,00	80	114	149	184	80	114	149	184
1,25	1,25	91	126	160	195	143	197	251	305
1,50	1,50	103	137	172	206	231	309	386	464
1,75	1,75	114	149	183	218	349	455	561	666
2,00	2,00	125	160	194	229	501	639	778	916

d = gronddekking in [m]

Opmerking:

- Onder een gronddekking wordt verstaan de permanent aanwezige zandaanvulling die rondom de funderingselementen boven het aanlegniveau aanwezig is. Voor een kruipruimte wordt geadviseerd 0,1 m aan te houden. Bij het ontbreken van een kruipruimte kan worden gerekend worden met de kolom van 0,4 m gronddekking.

Ten behoeve van de toetsing van de uiterste grenstoestand 1A moeten de rekenwaarden van de verticale ($F_{r,v;d}$) en de horizontale draagkracht ($F_{r,h;d}$) zijn bepaald. Deze moeten getoetst worden aan de verticale ($F_{s,v;d}$) en horizontale belastingen ($F_{s,h;d}$) uit de constructie:

$$F_{s,v;d} \leq F_{r,v;d} \text{ en } F_{s,h;d} \leq F_{r,h;d}$$

Tabel 6 Berekende zettingen stroken en poeren

Stroken		bel.		zetting in [mm]		Poeren		bel.		zetting in [mm]	
B [m]		[kN/m ²]		min	max	B [m]	L [m]	[kN]		min	max
0,50		51		7	13	0,50	0,50	32		4	8
0,60		64		8	15	0,60	0,60	48		5	10
0,70		78		8	16	0,70	0,70	67		5	10
0,80		93		9	18	0,80	0,80	89		6	11
0,90		110		10	19	0,90	0,90	116		7	13
1,00		127		11	20	1,00	1,00	147		7	14
1,25		175		12	24	1,25	1,25	244		8	16
1,50		229		14	27	1,50	1,50	371		10	19
1,75		290		16	29	1,75	1,75	533		11	21
2,00		357		17	32	2,00	2,00	733		12	24

3.4 Beddingscoëfficiënten

De beddingscoëfficiënten kunnen worden berekend uit berekende zettingen voor grenstoestand 2 welke zijn weergegeven in tabel 6.



Tabel 7 Statische beddingscoëfficiënten

Stroken				Poeren				
bel.	zetting	k _{v,d}		bel.	zetting	k _{v,d}		
B [m]	[kN/m²]	[mm]	[kN/m²/m]	B [m]	L [m]	[kN/m²]	[mm]	[kN/m²/m]
0,50	101	10	9.750	0,50	0,50	129	7	19.000
0,60	106	12	9.000	0,60	0,60	132	8	17.000
0,70	111	13	8.500	0,70	0,70	136	8	16.000
0,80	117	14	8.250	0,80	0,80	140	9	15.250
0,90	122	15	8.000	0,90	0,90	143	10	14.000
1,00	127	16	7.750	1,00	1,00	147	11	13.250
1,25	140	18	7.500	1,25	1,25	156	13	12.000
1,50	153	21	7.250	1,50	1,50	165	15	10.750
1,75	166	23	7.000	1,75	1,75	174	17	10.250
2,00	179	25	7.000	2,00	2,00	183	19	9.750

4 UITVOERING

4.1 Richtlijnen grondverbetering

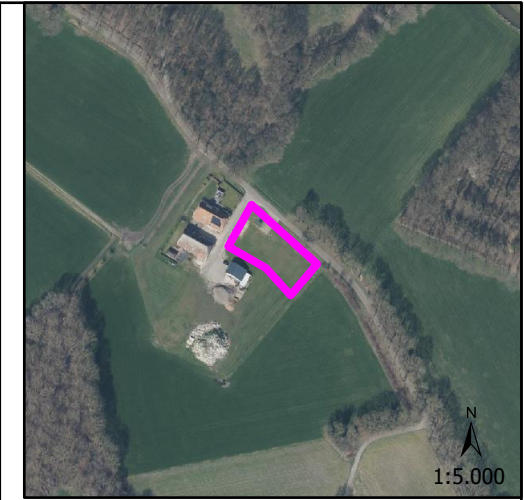
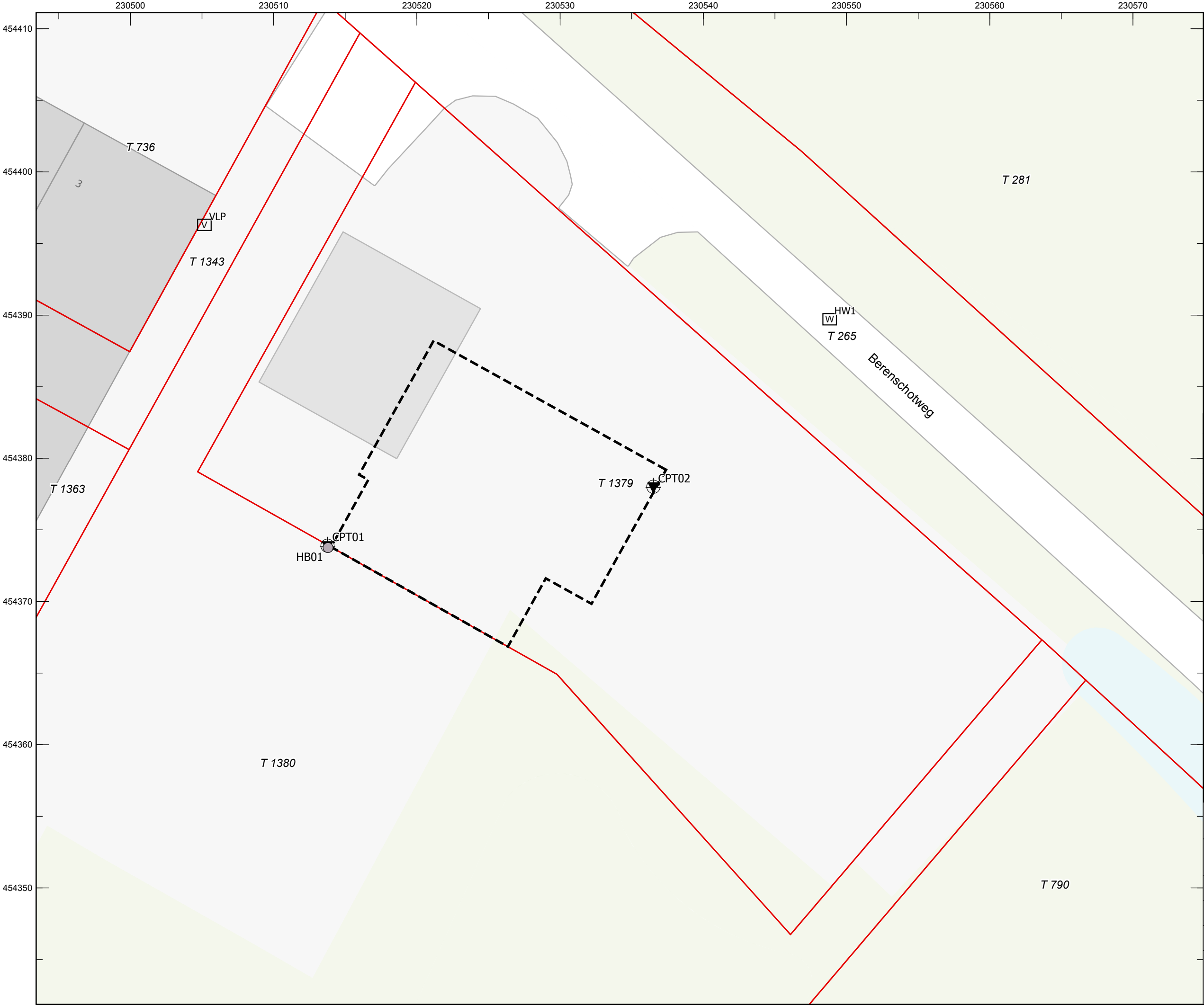
Hiertoe wordt verwezen naar de "Algemene richtlijnen uitvoering grondverbetering", aan dit rapport toegevoegd als bijlage 2.



BIJLAGE 1

Resultaten grondonderzoek

Situatietekening
Sonderingen CPT01 en CPT02
Boring HB01



Legenda

- boring
- sondering
- hart weg
- vloerpeil
- geplande bebouwing
- perceel

Meetpunt	X	Y	Z
CPT01	230512,606	454367,508	17,113
CPT02	230535,359	454371,626	17,012
HB01	230512,644	454367,419	17,124
HW1	230548,819	454389,709	17,147
HW2	230522,202	454413,376	17,106
VLP	230505,16	454396,301	17,303

North arrow pointing up and a scale bar from 0 to 10 meters.

Projectnaam:
Geotechnisch bodemonderzoek
Berenschotweg in Ruurlo

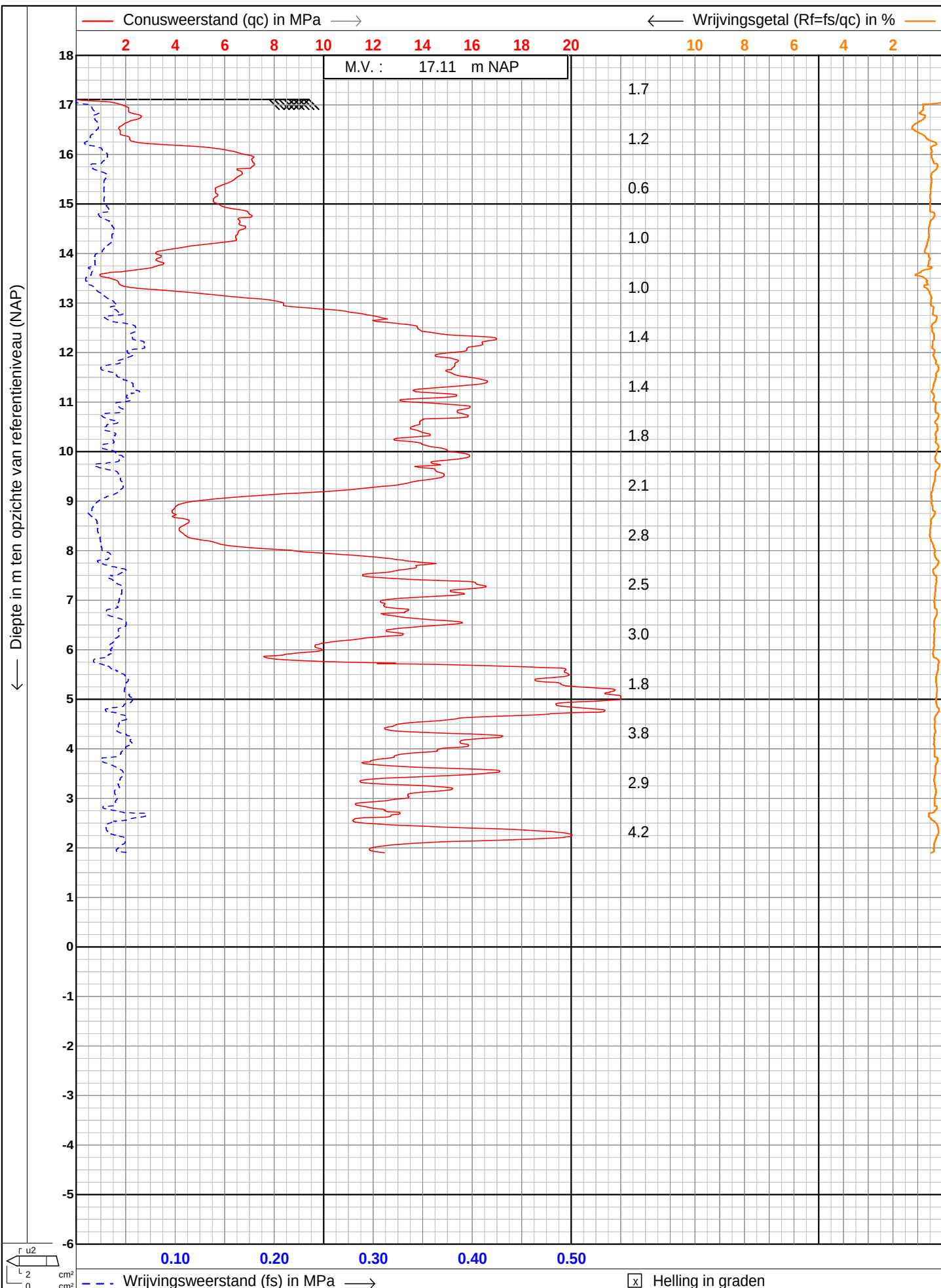
Titel:
Situatietekening met onderzoekspunten

Opdrachtgever:
Building Design Architectuur B.V.

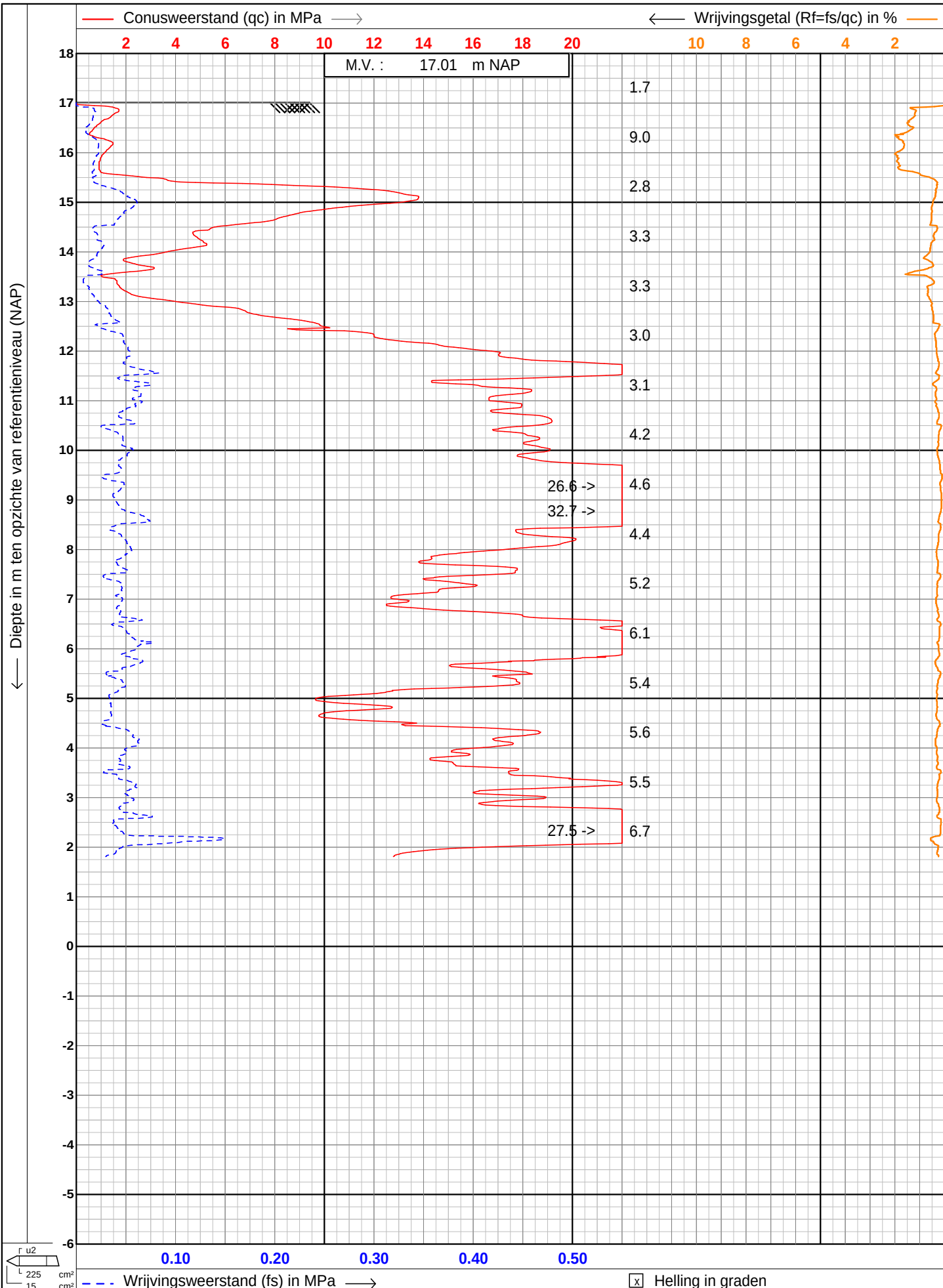
Schaal: 1:250	Projectnummer: 217071	Bijlage: 1	Formaat: A3
G			Datum tekening: 20-04-2022



← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)



← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)



Meetpunt: HB01

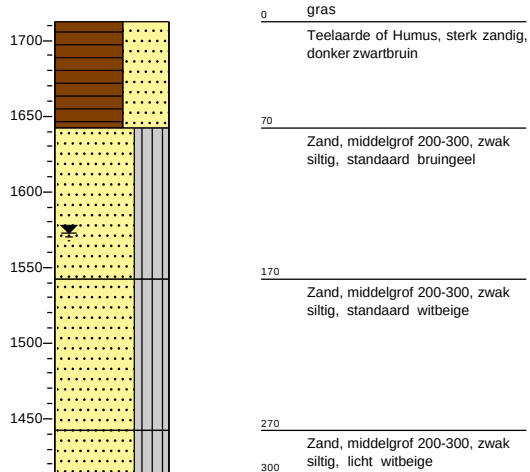
Datum meting:

Boormeester:

X: 230512,64 Y: 454367,42 Z: 17,124

GWS in cm-mv: 140

Peilen in cm NAP, beschrijving in cm t.o.v. referentievlak





BIJLAGE 2

Algemene richtlijnen uitvoering grondverbeteringen

Algemene richtlijnen uitvoering grondverbeteringen (NEN 9997-1 art. 6.9)

Vorbereiding

Voor aanvang van de ontgravingen en grondverbeteringen moeten de volgende zaken bekend of gecontroleerd te zijn:

- voldoet de uitvoering aan de uitgangspunten van het rapport zoals bodemopbouw en grondwaterniveau, ontgravingsdiepte, aanlegniveau en afmetingen fundering;
- de sondeer- en boorlocaties in relatie tot het funderingsplan;
- de maaiveldhoogten ter plaatse van de te maken fundering;
- de maaiveldhoogten ter plaatse van de sondeer(- en boor)locaties;
- het funderingsplan met de afmetingen en aanlegniveaus van de funderingselementen.

Grondwater/bemaling

Vóór uitvoering van de graafwerkzaamheden moet het grondwaterniveau zo nodig worden verlaagd, zodanig dat de bodem van de put droog is en de grondwaterstand zich beneden de invloedssfeer van de verdichtingsapparatuur bevindt. Wanneer de grondwaterstand te hoog is, kan mede afhankelijk van de waterdoorlatendheid van het toegepaste zand, in de ondergrond een 'drijfzand'-situatie ontstaan. Eén en ander heeft tot gevolg dat verdichting onmogelijk wordt. Over het algemeen zal een verlaging van het grondwaterniveau met hulp van een bemaling tot 0,50 m onder de putbodem het gewenste resultaat opleveren.

De grondwaterspiegel mag niet méér worden verlaagd dan voor een goede uitvoering van het grondwerk nodig is, dit vanwege ongunstige invloeden op de omgeving. Hierom dient ook de bemalingsduur zoveel mogelijk beperkt te worden. In voorkomende gevallen is het mogelijk een kwalitatief goede grondverbetering te realiseren door optimale afstemming van ontgravingsdiepte, laagdikte, grondwaterniveau en verdichtingsapparatuur.

Ter controle van de stijghoogte van het grondwater kan worden overwogen vooraf één of meer peilbuizen te plaatsen.

Milieu-aspecten

Er wordt op gewezen dat milieuaspecten, mede met betrekking tot de aan- en afvoer van grond en lozing van bemalingswater, niet binnen het kader van voorliggend funderingsadvies vallen.

Belendingen

Nagegaan moet worden of de noodzakelijke ontgravingen zonder risico voor de belendingen kunnen worden uitgevoerd. Hiertoe is informatie noodzakelijk omtrent de constructieve opbouw van deze belendingen, incl. de funderingswijze van de draagconstructie en de begane grondvloeren. Dit geldt vooral voor ontgravingen dieper dan het aanlegniveau van de fundering van op staal gefundeerde belendingen. Dergelijke ontgravingen verminderen de draagkracht van de bestaande fundering en dienen daarom zoveel mogelijk te worden voorkomen. Daarnaast is de bouwkundige staat, waarin de panden zich bevinden, van belang.

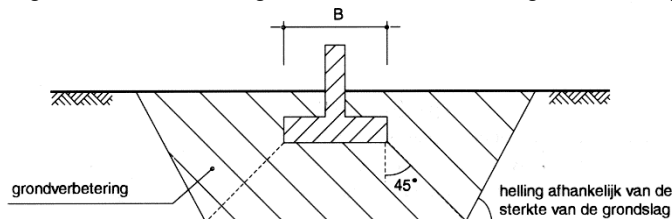
Ontgraving

Bij afwezigheid van invloed van belendingen, ondergrondse kabels en leidingen kunnen de ontgravingen met een beperkte diepte worden uitgevoerd onder een talud van circa 1:1. Hierbij is verondersteld dat langs de insteek van het talud geen zwaar materieel wordt geplaatst of zware materialen worden opgeslagen. Voor meer informatie wordt verwezen naar publicatieblad P-25 'Putten en Sleuven' (1981) van de Arbeidsinspectie.

Voor elk bouwdeel moet het graafwerk worden begonnen bij de sondering met het diepst geadviseerde ontgravingsniveau. Op deze wijze kunnen in het werk aan de hand van de aangetroffen grondlagen de overgangen naar minder diepe ontgravingsniveaus worden vastgesteld. Deze overgangen moeten geleidelijk of trapsgewijs worden uitgevoerd in samenhang met de laagdikten van de grondverbetering.

Nadat de geadviseerde ontgravingsniveaus zijn bereikt, moet bij een staalfundering met een handsondeerapparaat worden gecontroleerd of zich direct onder dit niveau nog samendrukbare laagjes bevinden die niet bij de sondering zijn aangetroffen. Deze controle moet vooral tussen de sonderingen (en boringen) intensief worden uitgevoerd. Worden dergelijke laagjes aangetroffen dan dienen deze laagjes, tenzij anders in het rapport is aangegeven, verder te worden verwijderd en vervangen door een grondverbetering.

De bodem van de ontgraving moet een zodanige breedte hebben, dat deze buiten het spannings-spreidingsgebied van de fundering ligt. Tenzij in het rapport anders is vermeld moet de grondverbetering tenminste worden aangebracht binnen een gebied waarin de belasting onder 45° spreidt, zie figuur 2.



Figuur 2 Principe grondverbetering

Het ontgravingsvlak moet worden verdicht wanneer dat tijdens de graafwerkzaamheden is verstoord. Dit is alleen mogelijk wanneer zich onder het ontgravingsniveau niet cohesieve grond bevindt.

Wanneer de fundering op staal wordt aangelegd op een natuurlijke grondslag van zand (met een laag leemgehalte), of als een zandaanvulling is toegepast, moet de bodem van de sleuf of put waarop de fundering is aangelegd, zijn verdicht. De mate van verdichting dient te worden gecontroleerd, bijvoorbeeld met een handsondeerapparaat. Bij constructies ingedeeld in geotechnische categorie 2 moet de conusweerstand toenemen evenredig met de diepte en op 0,5 m onder de onderkant van de fundering moet $q_c \geq 5$ MPa zijn.

Indien de staalfundering direct op vaste klei- (bijvoorbeeld op potklei), leem- of löss- afzettingen wordt aangelegd en geen grondverbetering is geadviseerd, dient de laatste 0,1 m voorzichtig te worden afgeschaafd, zodat de klei, leem of löss beneden het ontgravingsniveau niet wordt geroerd. Om vervolgens verweking van de grondslag door neerslag te voorkomen moet zo snel mogelijk na ontgraven op de bodem van de ontgraving een beschermlaag (bijvoorbeeld zand) van ten minste 0,1 m worden aangebracht. Cohesief materiaal zoals klei, leem en löss kan namelijk niet of nauwelijks worden verdicht.

Zandaanvulling grondverbetering

Als het geadviseerde ontgravingsniveau lager ligt dan het aanlegniveau van de fundering, moet een grondverbetering worden toegepast tot de onderkant van de fundering, en in het geval dat de vloeren op staal worden gefundeerd tot onderkant vloer. Voor de uitvoering dienen de volgende richtlijnen te worden gevolgd:

- het aanvulmateriaal dient laagsgewijs aangebracht en mechanisch verdicht te worden. De laagdikte moet zijn afgestemd op de verdichtingsapparatuur. Het is niet toegestaan een grondverbetering uit te voeren, waarbij het zand door aanplempen of inwateren wordt verdicht;
- de laagdikte dient tijdens het verdichten bij voorkeur hooguit 0,3 m te bedragen;
- bij voorkeur zal een grondverbetering tot een iets hoger peil (circa 0,1 m) moeten worden uitgevoerd dan het aanlegniveau van de fundering, waarna de overhoogte voorzichtig weer wordt verwijderd;
- de aanvullingen van de bouwput rondom kelders en/of verdiepte funderingen moeten als grondverbetering worden uitgevoerd indien deze aanvulling binnen de invloedssfeer van een hoger gelegen bestaande of aan te brengen fundering ligt.

Kwaliteitseisen zand grondverbetering

Indien zand als aanvulmateriaal wordt gebruikt, moet dit aan het volgende voldoen:

- de korrelfractie kleiner dan 0,016 mm dient lager te zijn dan 5 gewichtsprocenten;
- de korrelfractie kleiner dan 0,063 mm dient lager te zijn dan 10 gewichtsprocenten;
- de gelijkmatigheidscoëfficiënt D_{60}/D_{10} moet tenminste 2 zijn. D_{60} = zeefopening met een doorval van 60 gewichtsprocenten; D_{10} = zeefopening met een doorval van 10 gewichtsprocenten;
- het humusgehalte (gloeiverlies) mag ten hoogste 3 gewichtsprocenten bedragen;
- de korrelvorm dient bij voorkeur enigszins hoekig te zijn;
- over het algemeen wordt een goede verdichting verkregen bij een vochtpercentage van circa 6 à 12%; indien het materiaal óf te nat óf te droog is, wordt zelden de vereiste verdichting verkregen;
- met proctorproeven kan het optimale watergehalte worden bepaald in relatie tot de hoogst verkregen dichtheid bij een constante hoeveelheid toegevoegde energie.

Indien zand wordt toegepast dat niet geheel aan voorgenoemde eisen voldoet dan kan, ten koste van meer verdichtingsenergie en/of mogelijke vertraging bij ongunstige weersomstandigheden, soms toch nog het gewenste resultaat worden bereikt.



N.B. in plaats van zand kunnen ook andere korrelige materialen worden toegepast zoals, stolgrind, puingranulaat en dergelijke; hierbij geldt dat de gelijkmatigheidscoëfficiënt D₆₀/D₁₀ tenminste 3 dient te bedragen

Verdichting

Het verdichten van de zandaanvulling moet laagsgewijs, zoveel mogelijk in kruislings gerichte gangen, worden uitgevoerd (minimaal vier gangen). Ter indicatie zijn in onderstaande tabel gegevens verstrekt ten behoeve van de aan te wenden verdichtingsapparatuur. Eén en ander dient te worden afgestemd op de kwaliteit van het zand en het te verdichten oppervlak.

Gewicht trilplaat [kN]	Centrifugekracht [kN]	Capaciteit [m ² /uur]	Laagdikte [m]
1,5 á 2,0	15	200	0,15
2,0 á 3,5	30	300	0,20
3,5 á 5,0	40	400	0,30

Opgemerkt wordt dat de in de fabriekspecificatie opgegeven dieptewerking geen maatstaf is voor de toe te passen laagdikte, noch voldoende verdichting op het diepste niveau garandeert.

Omdat het effect van het trilapparaat snel met de diepte afneemt, moet bij een grotere laagdikte rekening worden gehouden met forse toename van het aantal benodigde gangen. De effectiviteit en daarmee het aantal benodigde gangen is ook afhankelijk van het onderhoud en de slijtage van de apparatuur. Wanneer zware trilapparatuur wordt gebruikt, moet op het funderingsniveau nagetrild worden met een lichte trilplaat, omdat een zware plaat of trilwals de bovenste circa 15 cm niet verdicht maar juist losschudt.

Controle verdichting

De kwaliteit van de grondverbetering kan op de volgende wijze gecontroleerd worden:

- verkenning met het visiteerijzer; hiermee kan meteen na het aanbrengen van een laag een indruk worden verkregen van de bovenste verdichting van deze laag;
- mechanische (lichte)slagsonderingen; hierbij kan het volledig aangebrachte pakket achteraf worden gecontroleerd;
- sonderingen; alleen indien de grondverbetering berijdbaar is voor een sondeermachine kan hiermee het volledig aangebrachte pakket achteraf gecontroleerd worden;
- handsonderingen; vanwege de beperkte penetratiemogelijkheden kan hiermee een pakket van maximaal 50 cm diepte worden gecontroleerd; in combinatie met voorboren is deze diepte enigszins te vergroten;
- in-situ dichtheidsmetingen; met volumesteeeringen kunnen monsters worden genomen waarvan de dichtheid wordt bepaald; ook nucleaire dichtheidsmetingen kunnen gebruikt worden.
- stijfheidseigenschappen op het aanlegniveau van de fundering kunnen worden gecontroleerd door middel van plaatdruk- en CBR-proeven.

Eisen aangebrachte grondverbetering

Voor kwaliteitsbeoordeling van de aangebrachte grondverbeteringen worden in het algemeen de volgende kwalitatieve maatstaven gehanteerd:

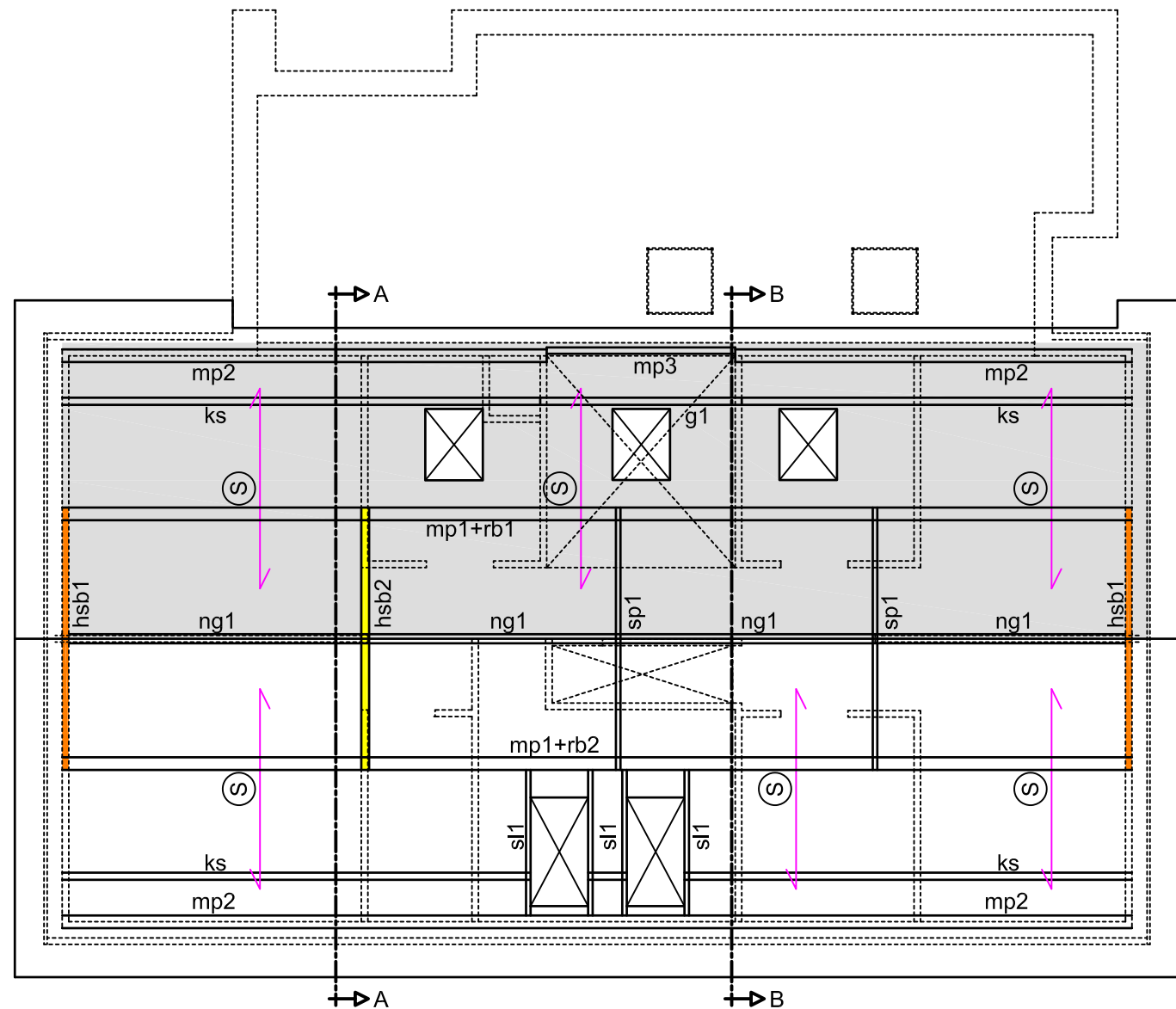
- de conusweerstand moeten tot een diepte van ca 0,5 m gelijkmatig toenemen tot circa 5 MPa. Hieronder moeten de conusweerstand een waarde bereiken van ca 10 MPa op 1 m diepte. Bij hoge funderingsdrukken en vervormingsgevoeligheid van het bouwwerk dienen hogere waarden te worden aangehouden.
- de beoordeling van de gemeten dichtheid kan ook worden gerelateerd aan de uit de Proctorproeven verkregen maximale dichtheid. In het algemeen dient de gemeten dichtheid 95 tot 98% van de standaard Proctor dichtheid te bedragen waarbij geldt dat 95% een lage eis is. Voor funderingslagen met $\phi' = 32,5^\circ$ en voor de bovenlaag van de aardebaan is 98% een normale eis.

Projectnr.: 22-0078
Datum: 12-05-22



Bijlage 3: Constructieoverzichten

- Kapconstructie	01
- Zoldervloer	02
- 1e verdiepingsvloer	03
- Begane-grondvloer en fundering	04
- Doorsnede	05

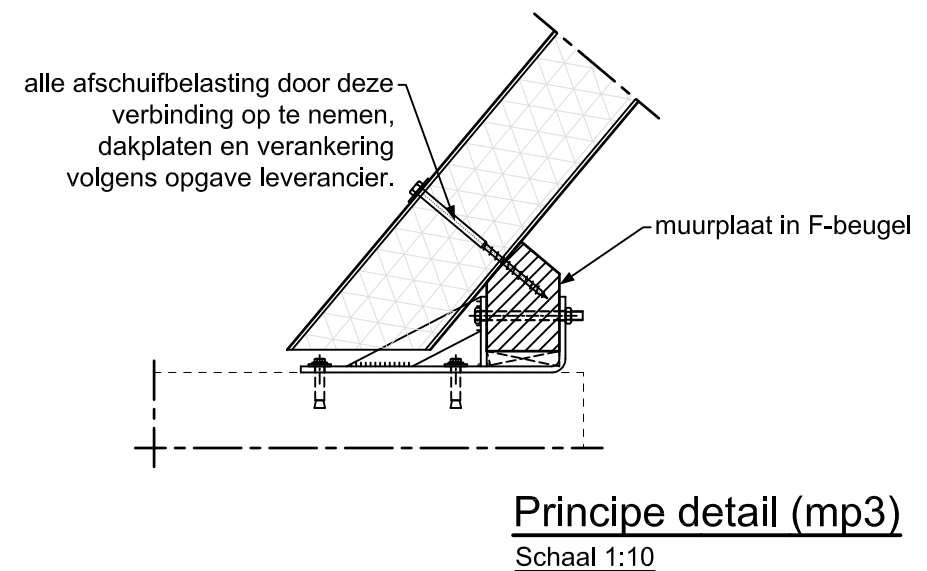
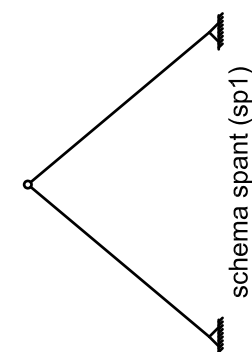
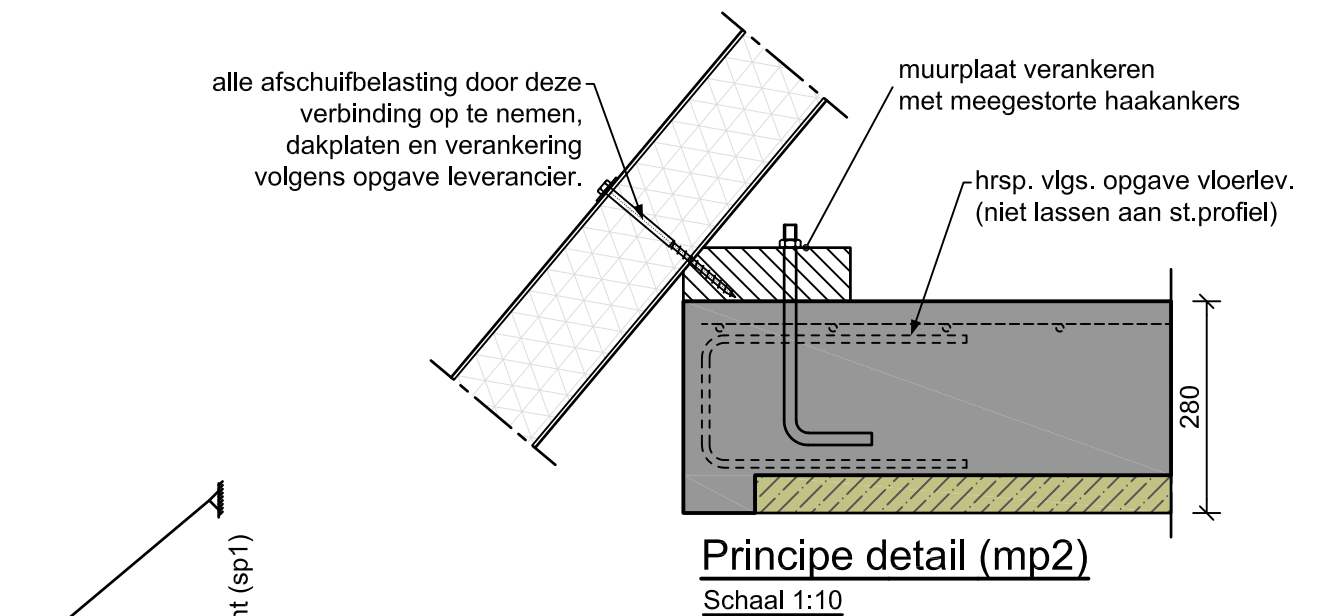


⊙ = overspanningsrichting isobouw dakplaten volgens opgave leverancier

- mp1 = muurplaat en verankering volgens detaillering
- mp2 = muurplaat en verankering volgens detaillering (mogelijk een F-beugel toepassen)
- mp3 = muurplaat en verankering volgens detaillering (omgekeerde F-beugel toepassen)
- ks = dragend knieschot met stijlen 45x70 mm² t.p.v. sporen, h.o.h. 610 mm
(t.b.v. evt. luik geen stijl verplaatsen)
- ng1 = houten nokgording 2x70x245 mm² (C24) (zie blz. 29 t/m 40)
- g1 = houten gording tpv. vide ivm. ontbreken dragend knieschot (zie blz. 100 t/m 102)
- sp1 = houten spant 70x220 mm² (C24) (zie blz. 41 t/m 55)
- sl1 = houten slaper 70x195 mm² (C24) (zie blz. 56 t/m 71)
- rb1 = randbalk volgens overzicht 02
- rb2 = randbalk volgens overzicht 02

■ = zonnepanelen, gerekend met $G_k = 0,15 \text{ kN/m}^2$

- hsb1** = hsb-wand met stijlen 38x140 mm² (C18), h.o.h. 610 mm,
- 1-zijdig bekleed met spaanplaat 11 mm (kwal. P5) (zie blz. 115 t/m 123)
- 3x38x140 mm² (C18) toepassen onder nokgording
- hsb2** = hsb-wand met stijlen 38x120 mm² (C18), h.o.h. 610 mm,
- 2-zijdig bekleed met spaanplaat 11 mm (kwal. P5) (praktisch)
- 3x38x120 mm² (C18) toepassen onder nokgording



KAPCONSTRUCTIE

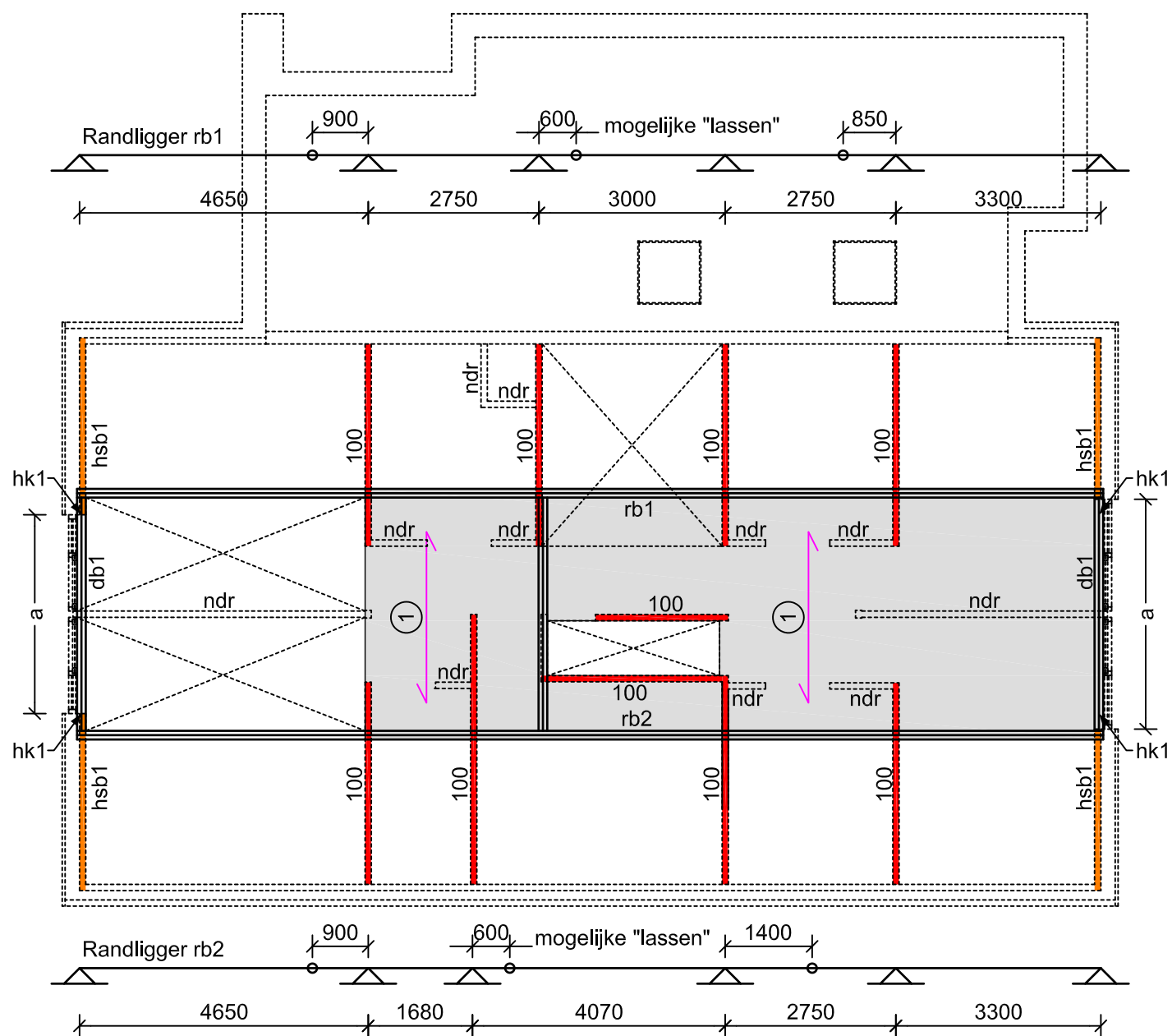


Bouwtechnisch Adviesbureau
Zandhuisweg 37d
7665 SH Albergen
0546 54 50 50
info@ibz-albergen.nl
www.ibz-albergen.nl
k.v.k. 08126068

getekend:
a
p
t
e
i
k
schaal:
1:100

datum:
13-05-2022
gewijzigd:
A: 08-06-2022

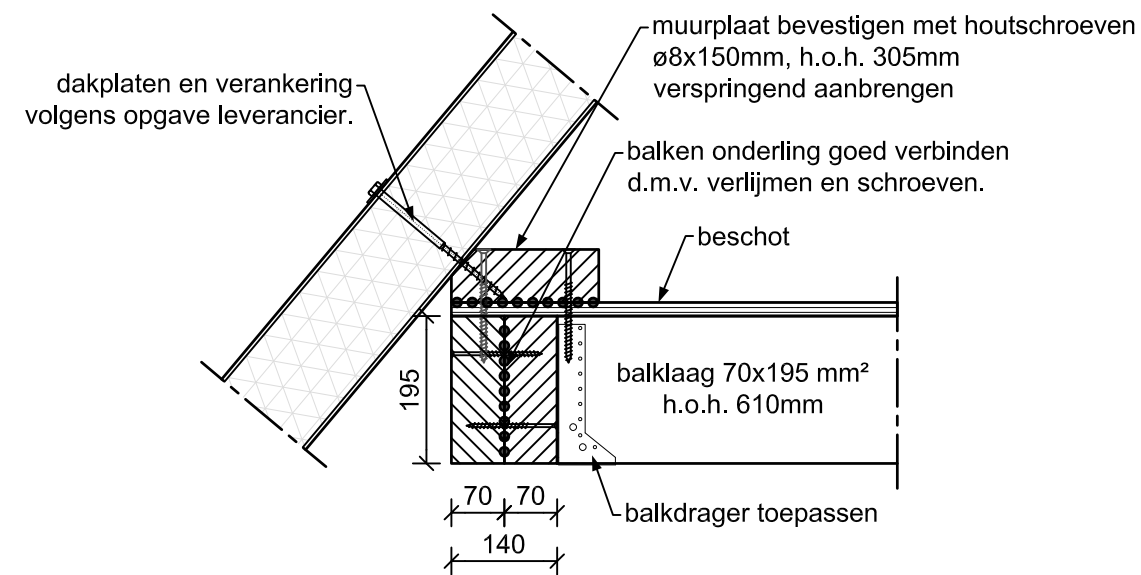
project:
22-0078
tekening:
01



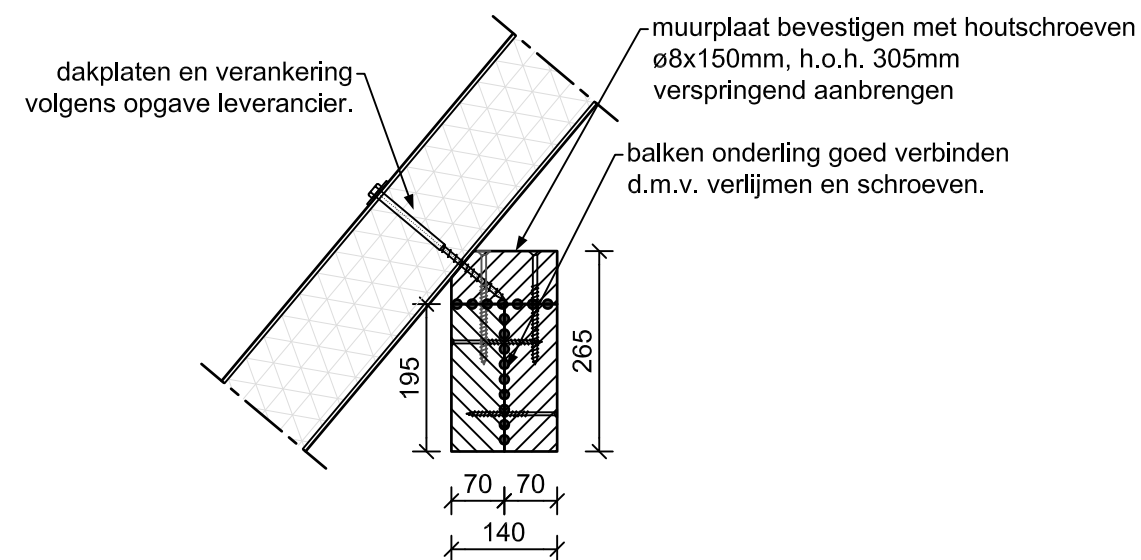
- ① zoldervloer met balklaag 70x195 mm² (C24) h.o.h. 610 mm (zie blz. 103 t/m 105) met :
- 18 mm beschot (spaanplaat kwal. P5 o.g.) goed doornagelen en/of balklaag op balklaag en randregels.
 - langs vlizo-luiken dubbele balken toepassen (praktisch)
 - t.p.v. wanden in langsrichting balklaag uitklossen en metselwerk doorzetten tussen de balklaag i.v.m. horizontale stabiliteit

ndr = niet dragende scheidingswanden, vrijhouden van zoldervloer
 rb1 = houten randbalk 2x70x195mm² + opgelijmde muurplaat 70x140mm² (C24) (zie blz. 72 t/m 99) (zie details) (optioneel HEA160 toepassen)
 rb2 = houten randbalk 2x70x195mm² + opgelijmde muurplaat 70x140mm² (C24) (zie blz. 72 t/m 99) (zie details) (optioneel HEA160 toepassen)
 db1 = houten dubbele balk 2x70x245mm² overkozijn en koppelen met randliggers (zie blz. 106 t/m 114)
 a = aftimmeren

hsb1 = hsb-wand met stijlen 38x140 mm² (C18), h.o.h. 610 mm,
 - 1-zijdig bekleed met spaanplaat 11 mm (kwal. P5) (zie blz. 115 t/m 123)
 - tpv. hk1 3x38x140 mm² (C18) toepassen onder db1



Principe detail (rb1 en rb2 + mp1)
 tpv. zoldervloer
 schaal 1:10



Principe detail (rb1 en rb2 + mp2)
 tpv. vide
 schaal 1:10

- 100** = Binnenwand 100 mm kalkzandsteen, uitgangspunten:
 steenkwaliteit CS12 + lijm mortel
- onderlinge aansluitingen van dragende binnenwanden en/of -bladen volledig vertanden
 - binnen- en buitenblad onderling koppelen d.m.v. spouwankers (min. 4 stuks Ø4 per m²)

ZOLDERVLOER

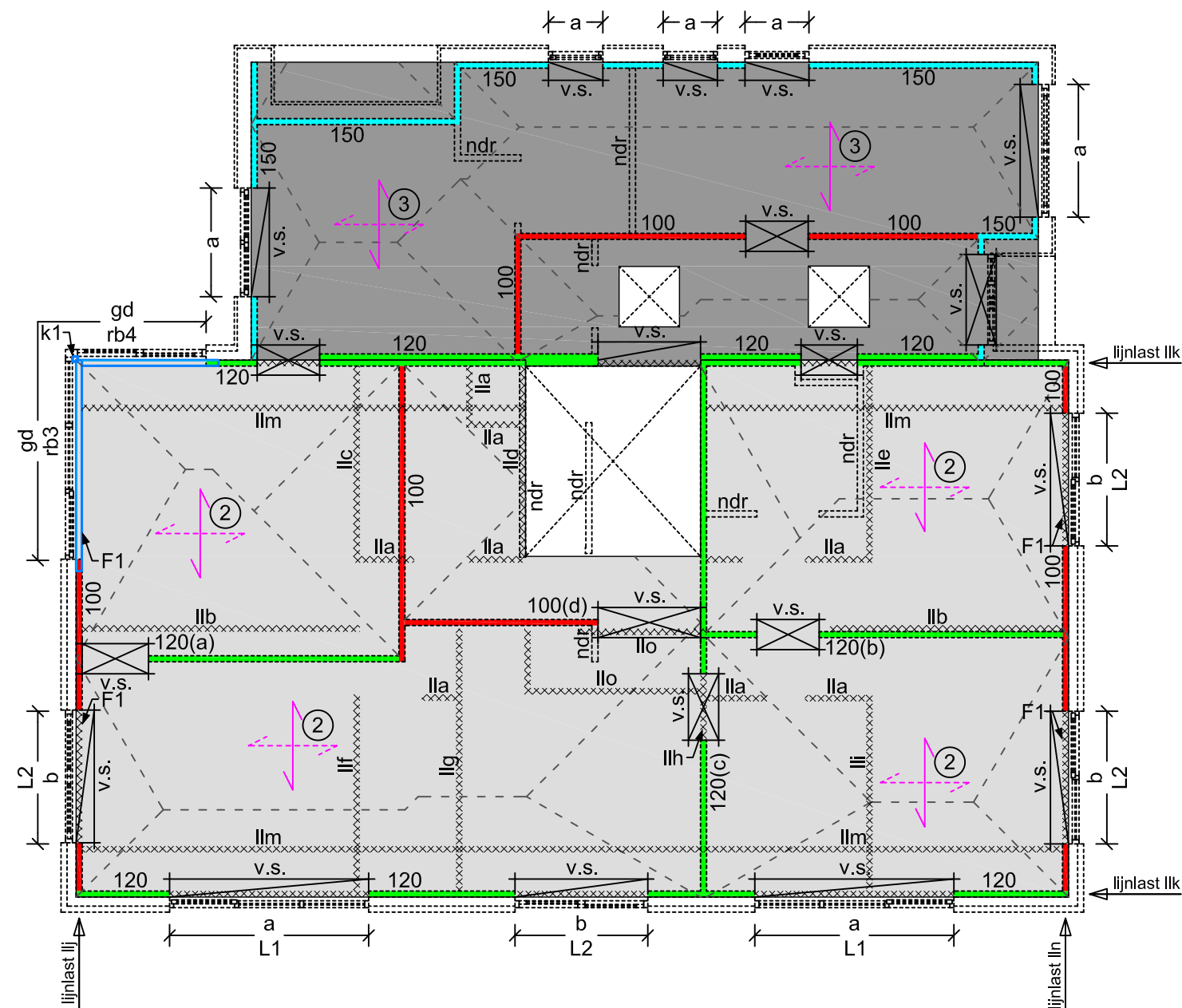


Bouwtechnisch Adviesbureau
 Zandhuisweg 37d
 7665 SH Albergen
 0546 54 50 50
 info@ibz-albergen.nl
 www.ibz-albergen.nl
 k.v.k. 08126068

getekend:
 schaal:
 1:100

datum:
 13-05-2022
 gewijzigd:
 -

project:
 22-0078
 tekening:
 02



- ② = Breedplaatvloer volgens opgave van vloerenleverancier, uitgangspunten dik 250 mm met 4-zijdige afdracht (vloerdikte van 280mm kiezen bij veel leidingen)
- L - overzicht lijnlasten op 1e verdiepingsvloer volgens tabel
- te rekenen: $G_k = 1,40 \text{ kN/m}^2$ (afwerklaag 70 mm)
- $Q_k = 1,75 \text{ kN/m}^2 + 0,80 \text{ kN/m}^2$ (lichte scheidingswanden)
- het leidingverloop dient op de vloerentekening te worden aangegeven
- v.s. = versterkte strook volgens opgave van vloerenleverancier
- ndr = niet-dragende scheidingswand, vrijhouden van verdiepingsvloer
- ③ = Breedplaatvloer volgens opgave van vloerenleverancier, uitgangspunten dik 200 mm met 4-zijdige afdracht, (vloerdikte van 280mm kiezen bij veel leidingen)
- L - te rekenen: $G_k = 1,60 \text{ kN/m}^2$ (zonnepanelen, dakbedekking, isolatie en afschotlaag)
- $Q_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$ (opgelegd)
- het leidingverloop dient op de vloerentekening te worden aangegeven

Lijn- en puntlasten op 1e verd.vl.:			
Lijnlast	g_k [kN/m ²]	q_k [kN/m ²]	E_d [kN/m ²]
lla	5,0	0,0	6,1
llb	11,5	0,0	14,0
llc	11,7	2,6	16,2
lld	10,2	5,5	18,5
lle	11,6	6,1	20,9
llf	9,9	1,2	12,3
llg	8,7	4,6	15,5
llh	11,2	6,2	20,4
lli	10,6	5,7	19,2
llj	4,4	0,2	5,3
llk	0,5	1,6	2,7
llm	1,5	1,9	4,2
lln	7,3	3,8	12,9
llo	5,4	1,8	8,2
Puntlast	G_k [kN]	Q_k [kN]	E_d [kN]
F1	12,2	3,0	17,2

Stalen lateien/balken t.b.v. 1e verd.vl.:			
Latei	Profiel	Positie	Oplegging
L1	L200/100/10	Buiten*	op m.w. 200 mm
L2	L100/100/10	Buiten*	op m.w. 200 mm

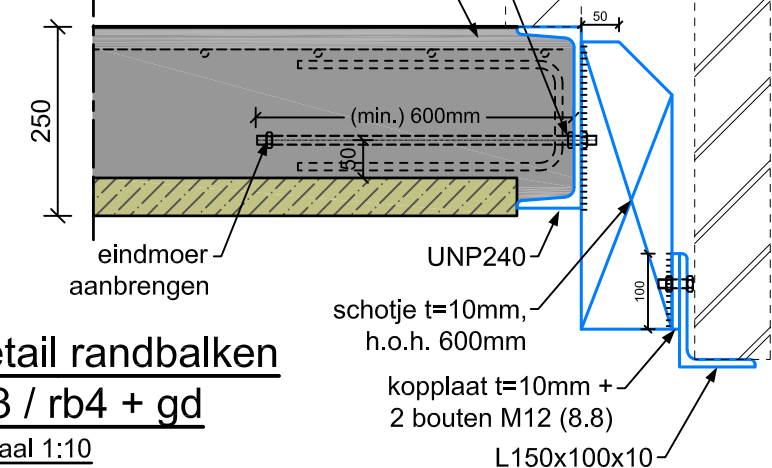
(* = buitenlateien thermisch verzinken)

> alle overige lateien uitvoeren als betonlatei (b) volgens opgave leverancier

draadeinden M12 + eindmoeren (kwal. 4.6)

$L = (\text{min.}) 600 \text{ mm}^1$, h.o.h. 200mm¹

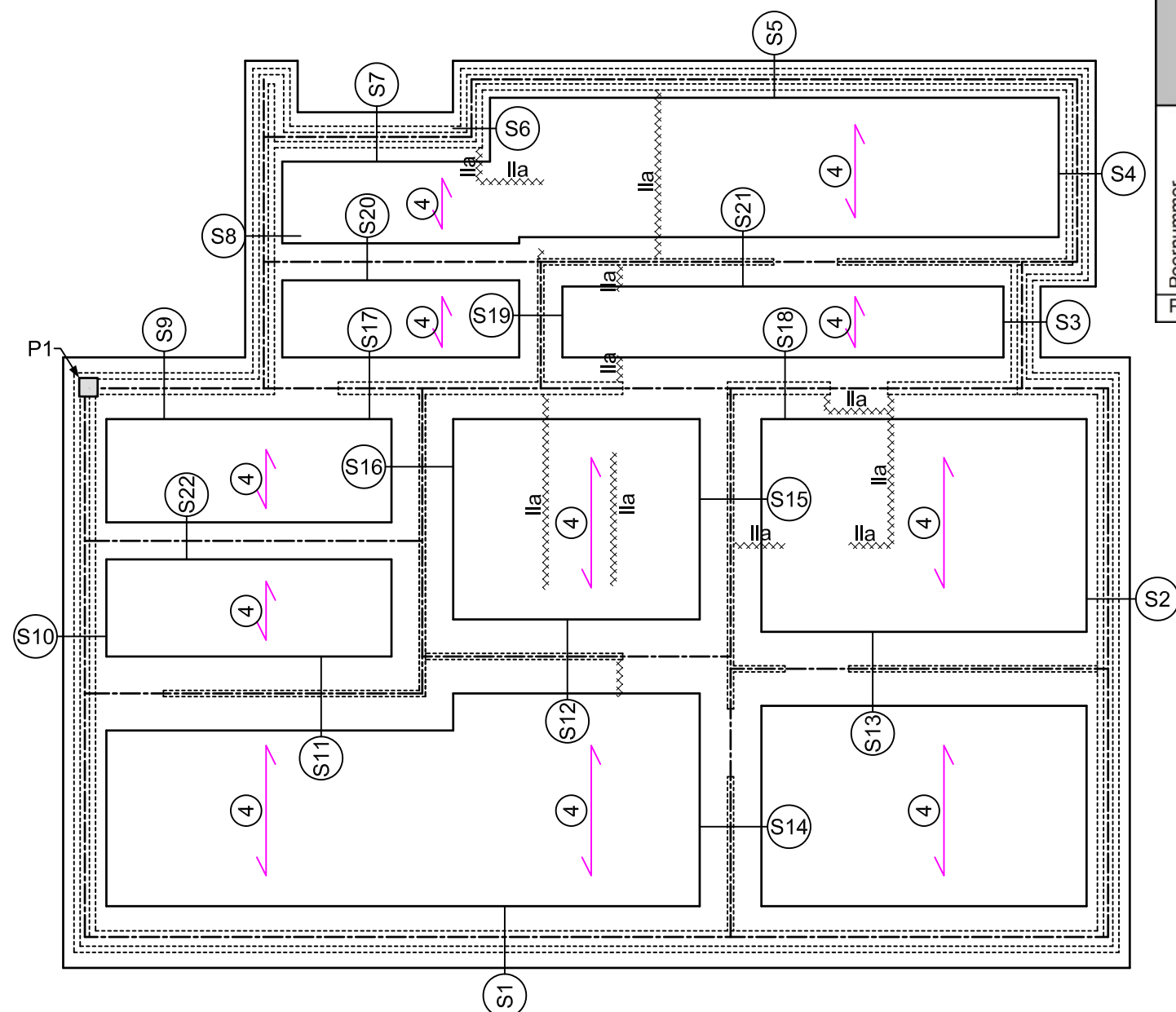
hrsp. vlgs. opgave vloerlev. (niet lassen aan st.profiel)



Detail randbalken
rb3 / rb4 + gd
Schaal 1:10

- a = aftimmeren in het werk
- rb3 = stalen randbalk UNP240 (zie blz. 124 t/m 130) (min. 250mm opleggen op metselwerk)
- rb4 = stalen randbalk UNP240 (zie blz. 124 t/m 130) (min. 200mm opleggen op metselwerk)
- k1 = stalen kolom 90/90/5,0 (zie blz. 131 t/m 137)
- gd = geveldrager L150/100/10 (zie detail)
- 100 = Binnenwand 100 mm kalkzandsteen, uitgangspunten:
- 120 = Binnenwand 120 mm kalkzandsteen, uitgangspunten:
- 150 = Binnenwand 150 mm kalkzandsteen, uitgangspunten:
- steenkwaliteit CS12 + lijmmortel (controle wanden a t/m d) (zie blz. 141 t/m 143)
- L - onderlinge aansluitingen van dragende binnenwanden en/of -bladen volledig vertanden
- binnen- en buitenblad onderling koppelen d.m.v. spouwankers (min. 4 stuks Ø4 per m²)

1e VERDIEPINGSVLOER



④ = PS-combinatievloer volgens opgave van vloerenleverancier
 L - stortbelasting: $G_k = 6,25 \text{ kN/m}^2$ (breedplaat dik 250 mm)
 $Q_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$
 - te rekenen: $G_k = 1,60 \text{ kN/m}^2$ (afwerklaag dik 80 mm)
 $Q_k = 1,75 \text{ kN/m}^2 + 1,20 \text{ kN/m}^2$ (lichte scheidingswanden)

Opmerkingen:

- * Voor het funderingsontwerp is uitgegaan van de aan ons verstrekte gegevens volgens Geotechnisch onderzoek, opdrachtnr. 217071/R01, Ortago Noordooost B.V., dd. 20-04-2022 Funderingsadvies, opdrachtnr. 217071/R02, Ortago Noordooost B.V., dd. 29-04-2022
- * Aangenomen bouwpeil: 17,3m¹ + N.A.P.
(Bouwpeil te controleren/vast te leggen door de aannemer/uitvoerende partij !)
- * De grondwaterstand is niet bekend, aangenomen wordt dat de g.w.s. nooit hoger zal zijn dan aanlegniveau fundering !
- * Het toe te passen funderingssysteem betreft: fundering op 'saaal' d.m.v. stroken en/of poeren

I vereiste ontgravingsniveau('s) volgens fundering	
Sonderingnr.	Ontgravingsniveau t.o.v. N.A.P.:
1	16,2 m ¹ +
2	15,5 m ¹ +

Indien het ontgravingsniveau dieper is gelegen dan het aanlegniveau van de fundering dan dient een grondverbetering te worden aangebracht.

- * De draagkracht van de grondslag t.p.v. ontgravings- en aanlegniveau dient in het werk te worden gecontroleerd d.m.v. (hand)sonderingen, conusweerstand $q_c \geq 4,0 \text{ MPa}$ (400 N/cm²).
- * Minimale benodigde gronddekking naast de fundering van 200 mm.
Kruipopeningen uitvoeren t.p.v. bovenliggende muuropeningen, latei L100/100/10 (therm.verzinkt) met 150mm oplegging (optioneel betonlatei volgens opgave leverancier).

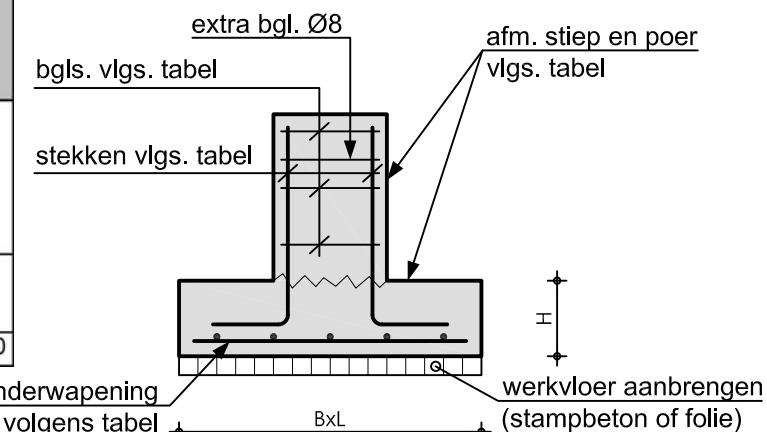
belastingafdracht fundering
en draagkrachtsberekening
volgens blz. 144 t/m 147

Betonconstructies (fundering):

- betonkwaliteit	:	C20/25
- kwaliteit wapening	:	B500
- milieuklasse	:	XC2
- betondekking	:	35 mm

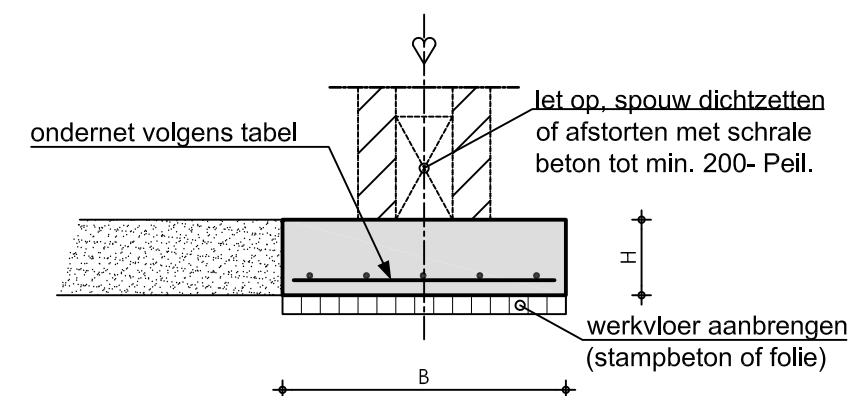
Poer			Wapening (ondermet)		Wapening (bovennet)		Stiep		Stekken		Beugels		
Poernummer	Lengte (L)	Breedte (B)	Hoogte (H)	$\varnothing_{km}$	h.o.h.	$\varnothing_{km}$	h.o.h.	Lengte (L)	Breedte (B)	Aantal	$\varnothing_{km}$	$\varnothing_{km}$	h.o.h.-afstand
[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[-]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]
P1	800	800	200	8	150	-	-	300	300	4	12	8	150

Strook			Wapening (ondermet)		Wapening (bovenmet)	
Strooknummer	Breedte (B)	Hoogte (H)	ϕ_{km}	h.o.h.-afstand	ϕ_{km}	h.o.h.-afstand
[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]	[mm ¹]
S1	1000	200	8	150	-	-
S2	700	200	8	150	-	-
S3	600	200	8	150	-	-
S4	600	200	8	150	-	-
S5	600	200	8	150	-	-
S6	600	200	8	150	-	-
S7	800	200	8	150	-	-
S8	600	200	8	150	-	-
S9	1000	200	8	150	-	-
S10	700	200	8	150	-	-
S11	1200	200	8	150	-	-
S12	1200	200	8	150	-	-
S13	1200	200	8	150	-	-
S14	1000	200	8	150	-	-
S15	1000	200	8	150	-	-
S16	1000	200	8	150	-	-
S17	1000	200	8	150	-	-
S18	1000	200	8	150	-	-
S19	700	200	8	150	-	-
S20	600	200	8	150	-	-
S21	800	200	8	150	-	-
S22	600	200	8	150	-	-



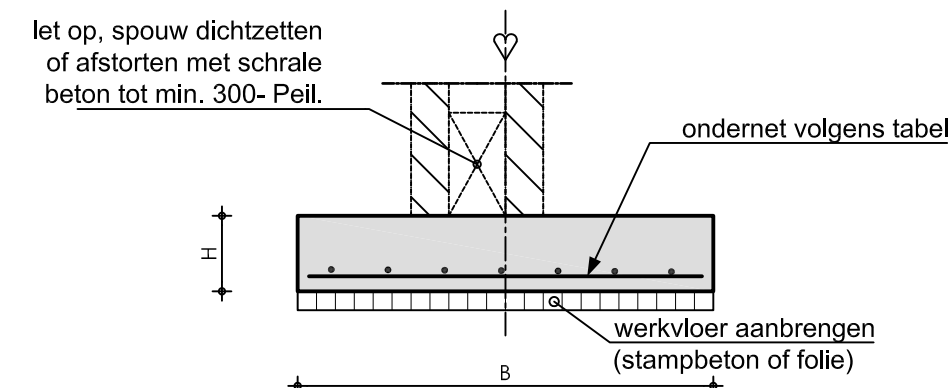
Principe poer

Schaal: 1:20



Principe overige stroken

schaal: 1:20



Principe stroken S2 t/m S5

schaal: 1:20

BEGANE-GRONDVLOER en FUNDERING

Bouwtechnisch Adviesbureau
 Zandhuisweg 37d
 7665 SH Albergen
 0546 54 50 50
 info@ibz-albergen.nl
 www.ibz-albergen.nl
 k.v.k. 08126068

aetekend:

datum:

project:

13-05-2022

22-0078

schaal:

gewijzigd:

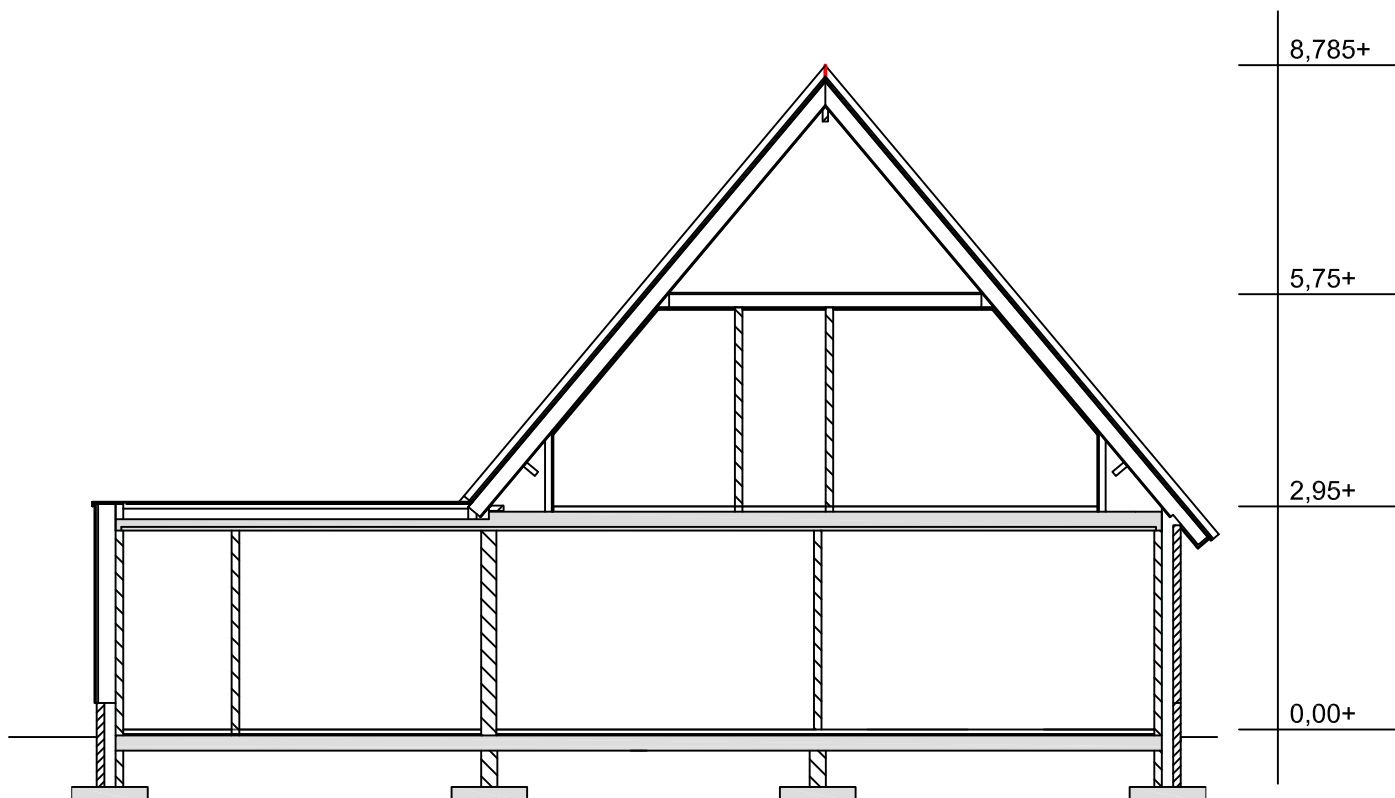
tekening:

1:100

A: 09-06-2022

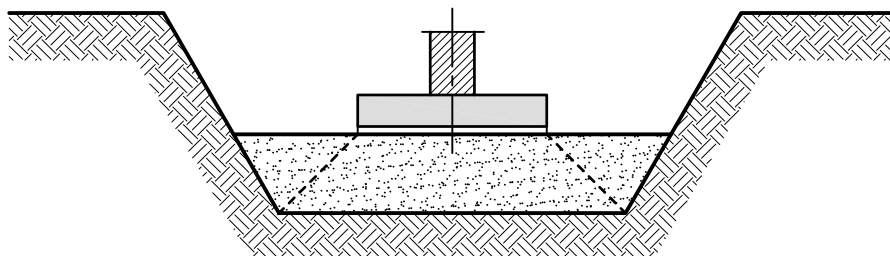
04





UITVOERING GRONDVERBETERING

- Grondverbetering toepassen vanaf ontgravingsniveau tot de onderkant van de fundering. Dit dient te worden uitgevoerd met schoon en goed gegradeerd zand met een vochtpercentage van 10%.
- Het aanleggen dient te gebeuren in lagen van maximaal 300 mm dikte, waarbij elke laag in minimaal 4 gangen (kruislings en overlappend) mechanisch verdicht dient te worden d.m.v. een trilplaat van 300-400 kg.
- De grondwaterstand dient zich tijdens de graafwerkzaamheden minimaal 500 mm beneden het ontgravingsniveau te bevinden.
- Voor het verdichten van het ontgravingsvlak dient een zware trilplaat van 1000 kg te worden gebruikt of een door een shovel of tractor voortgetrokken (tril)wals van 50 kN. In ieder geval dient een dieptewerking van 750 mm te worden bereikt.

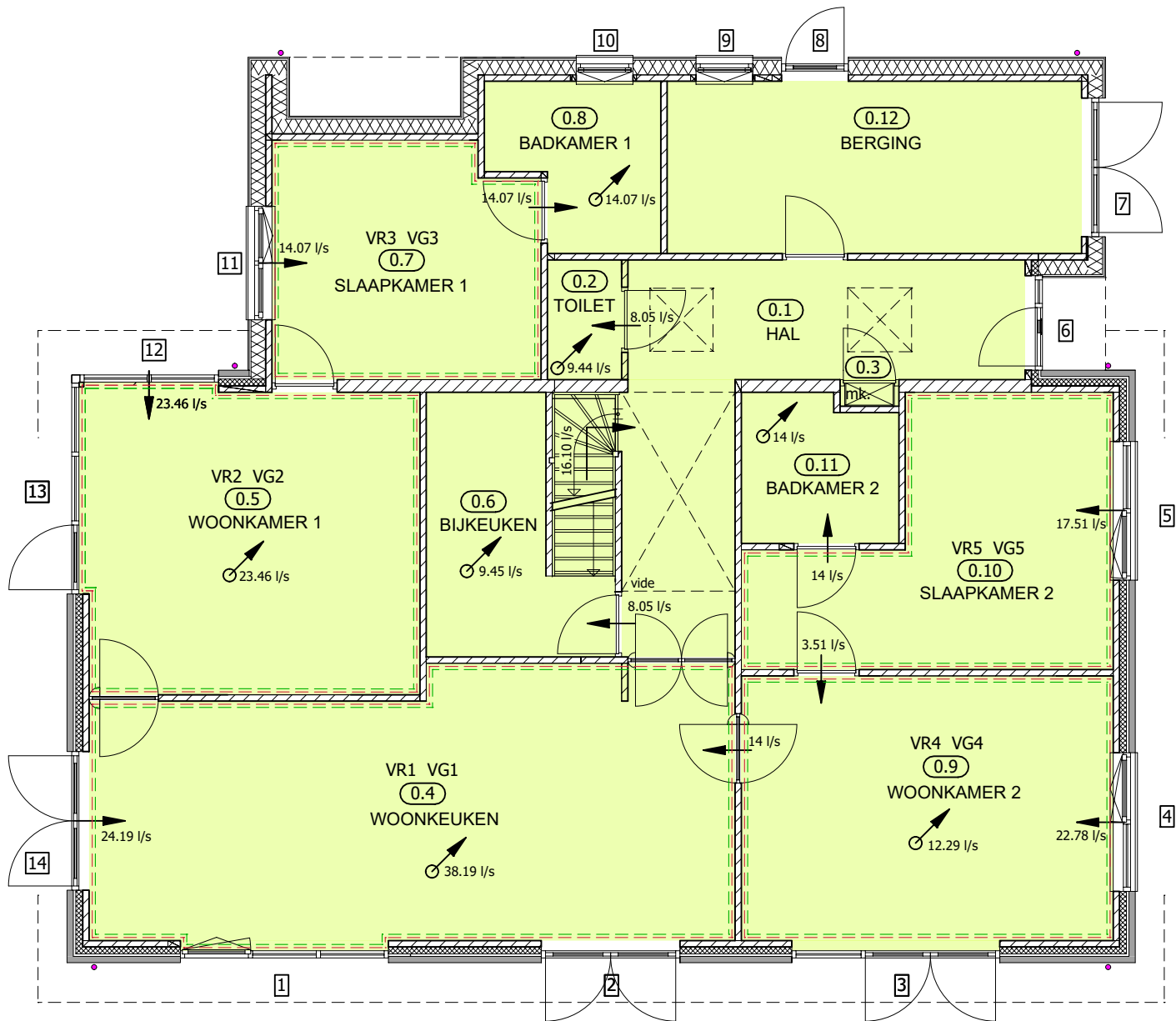


DOORSNEDE

Inhoudsopgave

1. Oppervlakten gebruiksfuncties	Getoetst aan: NEN 2580
Oppervlakten per gebruiksfunctie	
Bepaling gebruiksoppervlakte en verblijfsoppervlakten	
Aanmerking verblijfsruimten en verblijfsgebieden	
Bruikbaarheid	
2. Eisen met betrekking tot functies en ruimten	Bouwbesluit 2012
Eisen ruimten	
Eisen vloerafscheidingen	
Eisen trappen en hellingbanen	
Eisen inbraakwerendheid	
Eisen wering van vocht	
Eisen verbrandingslucht en afvoer rookgas	
Eisen bescherming tegen ratten en muizen	
3. Kozijnstaat	
4. Daglichttoetreding	NEN 2057
5. Spuivoorziening	NEN 1087
6. Luchtverversing	NEN 1087
7. Thermische isolatie en energieprestatie:	
Overzicht warmteweerstand constructie onderdelen	
Overzicht uitgangspunten BENG berekening	
Overzicht installaties	
8. Bijlagen	
BENG berekening	
Berekening warmteweerstand constructie onderdelen	
Kwaliteitsverklaringen toegepaste materialen en installaties	
9. MPG-berekening	





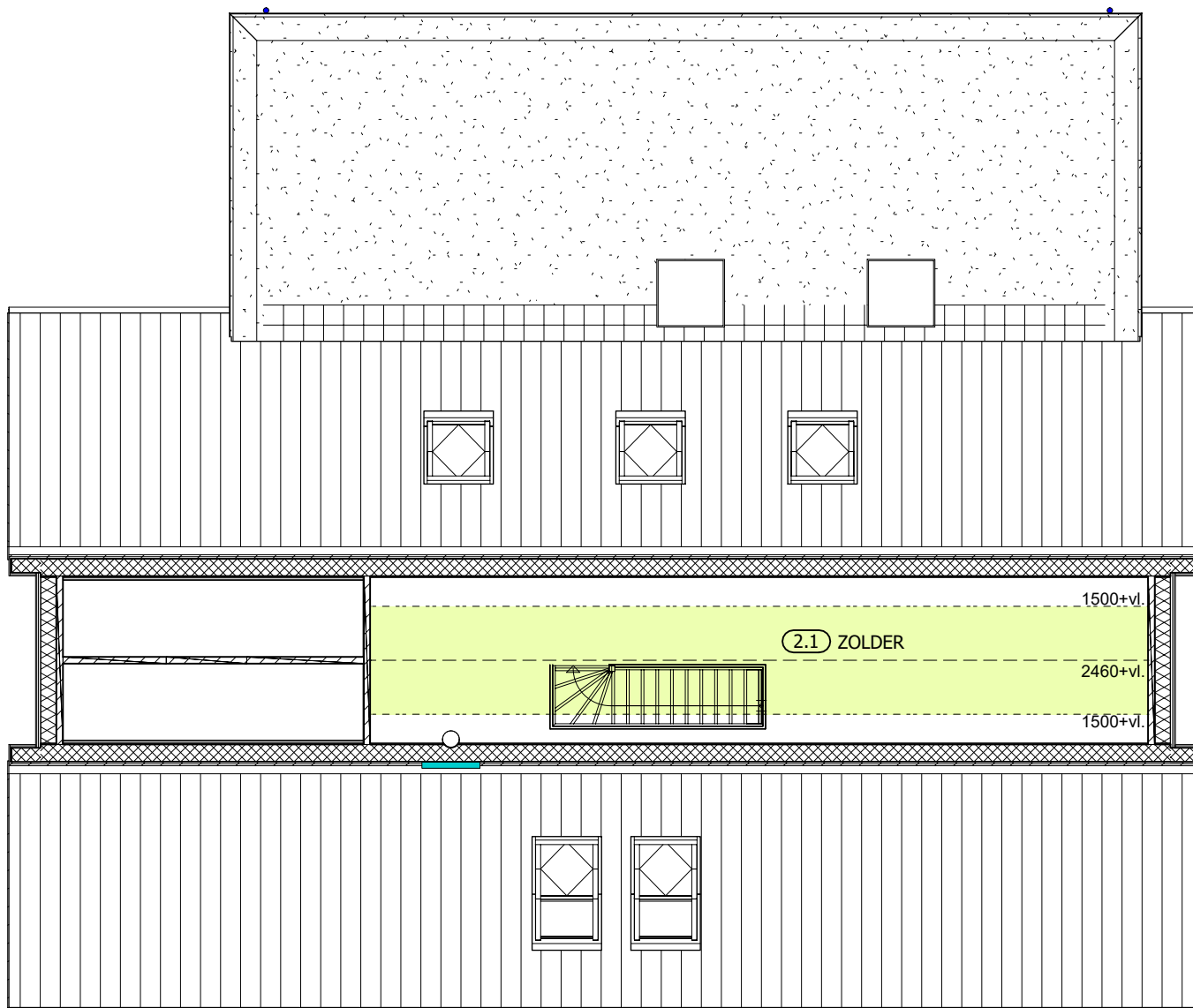
BEGANE GROND

- = GEBRUIKSOPPERVLAKTE WOONFUNCTIE
- = GEBRUIKSOPPERVLAKTE OVERIGE GEBRUIKSFUNCTIE
- = CONTOUR VERBLIJFSGEBIED OF FUNCTIEGEBIED
- = CONTOUR VERBLIJFSRUIMTE OF FUNCTIERUIMTE

- 0.01 = RUIMTE NUMMER
- xx = KOZIJN NUMMER
- = MECHANISCHE AFZUIGING
- = NATUURLIJKE TOE/AFVOER

Building Design
 ARCHITECTUUR

Stationsstraat 37 7622 LW Borne T. 074-2659966
 www.buildingdesign.nl info@buildingdesign.nl



ZOLDER

- = GEBRUIKSOPPERVLAKTE WOONFUNCTIE
- = GEBRUIKSOPPERVLAKTE OVERIGE GEBRUIKSFUNCTIE
- = CONTOUR VERBLIJFSGEBIED OF FUNCTIEGEBIED
- = CONTOUR VERBLIJFSRUIMTE OF FUNCTIERUIMTE

- 0.01 = RUIMTE NUMMER
- xx = KOZIJN NUMMER
- ↻ = MECHANISCHE AFZUIGING
- ➔ = NATUURLIJKE TOE/AFVOER


Building Design
 ARCHITECTUUR

Stationsstraat 37 7622 LW Borne T. 074-2659966
 www.buildingdesign.nl info@buildingdesign.nl

Oppervlakten gebruiksfuncties

Onderstaande oppervlakten zijn bepaald conform NEN 2580 "Oppervlakten en inhouden van

Verblijfsruimten (VR) en verblijfsgebieden (VG) zijn bepaald conform Bouwbesluit afdeling 4.1

RUIMTEN GELEGEN BINNEN DE THERMISCHE SCHIL

REKENZONE 1:		Benoeming	Functie	GBO [m ²]	VO [m ²]	krijt- streep [m ²]	VR	VG
Begane grond:								
0.1	Verkeersruimte	Hal	woon	19,93				
0.2	Toiletruimte	Toilet	woon	2,24				
0.3	Meetruimte	Meterkast	woon	0,39				
0.4	Verblijfsruimte	Keuken	woon	42,43	42,43		VR1	VG1
0.5	Verblijfsruimte	Woonkamer 1	woon	26,07	26,07		VR2	VG2
0.6	Functieruimte	Bijkeuken	woon	12,26				
0.7	Verblijfsruimte	Slaapkamer 1	woon	15,63	15,63		VR3	VG3
0.8	Badruimte	Badkamer 1	woon	6,36				
0.9	Verblijfsruimte	Woonkamer 2	woon	25,31	25,31		VR4	VG4
0.10	Verblijfsruimte	Slaapkamer 2	woon	19,46	19,46		VR5	VG5
0.11	Badruimte	Badkamer 2	woon	5,67				
0.12	Functieruimte	Berging	woon	17,99				
		sub totaal		193,74	128,90			
Verdieping:								
1.1	Verkeersruimte	Overloop	woon	12,31				
1.2	Verblijfsruimte	Werkkamer	woon	9,08	7,10		VR6	VG6
1.3	Functieruimte	Berging	woon	2,41				
1.4	Verblijfsruimte	Slaapkamer 4	woon	14,11	11,85		VR7	VG7
1.5	Verblijfsruimte	Slaapkamer 3	woon	14,11	11,85		VR8	VG8
1.6	Badruimte	Badkamer 3	woon	5,13				
1.7	Badruimte	Badkamer 4	woon	5,13				
1.8	Verblijfsruimte	Slaapkamer 5	woon	10,33	8,75		VR9	VG9
1.9	Verblijfsruimte	Slaapkamer 6	woon	10,33	8,75		VR10	VG10
1.10	Functieruimte	Techn. Ruimte	woon	5,13				
1.11	Functieruimte	Kast	woon	2,69				
		sub totaal		90,76	48,30			
Zolder:								
2.1	Functieruimte	Zolder	woon	18,84				
		sub totaal		18,84	0,00			
Niet dragende binnenwanden, schachten, vides <4m², etc.								
BG		woon		0,19				
V1		woon		0,47				
		sub totaal		0,66	0,00			
		Totaal		304,00	177,20			

Overzicht verblijfsruimten

VR	functie	VO
VR1	woon	42,43
VR2	woon	26,07
VR3	woon	15,63
VR4	woon	25,31
VR5	woon	19,46
VR6	woon	7,10
VR7	woon	11,85
VR8	woon	11,85
VR9	woon	8,75
VR10	woon	8,75

Totaal: 177,20

Overzicht verblijfsgebieden

VG	functie	VO
VG1	woon	42,43
VG2	woon	26,07
VG3	woon	15,63
VG4	woon	25,31
VG5	woon	19,46
VG6	woon	7,10
VG7	woon	11,85
VG8	woon	11,85
VG9	woon	8,75
VG10	woon	8,75

Totaal: 177,20

Aanwezigheid woonfunctie voor particulier eigendom

Woonfunctie voor particulier opdrachtgeverschap tenminste 10 m² niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied.

VO 177,20 m²

► **voldoet**

Eisen woonfunctie voor particulier eigendom (art. 1.12a)

- Een woonfunctie dient tenminste 10,0 m² aan niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied.
- ✓ Totale oppervlakte: 177,2 m²
- Een woonfunctie dient tenminste een VR en VG te hebben met een oppervlakte van minimaal 2,4 m. breed en 7,5 m².
- ✓ 0.4 Keuken
- Alle verblijfsruimten en verblijfsgebieden dienen minimaal 2,1 m. hoog te zijn.
- ✓ Alle verblijfsruimten en verblijfsgebieden voldoen aan de minimale afmetingen.
- Er dient tenminste 1 toiletruimte aanwezig te zijn (0,6 m. breed, 2,0 m. hoog en 0,64 m²)
- 0.2 Toilet
- ✓ 1.6 Badkamer 3
- 1.7 Badkamer 4

Voor personen bestemde vloeren hebben bij randen een afscheiding als deze meer dan 1,5 m. hoger

- liggen dan een aansluitende vloer, terrein of water met een hoogte van tenminste 0,9 m. vanaf de vloer. Bij vloeren boven 13 m. boven aangrenzende vloer, terrein of water: hoogte minimaal 1,20 m.
- ✓ Alle vloeren zijn voorzien van afscheidingen waar nodig.

Trappen en hellingbanen hebben, voor zover een zijkant meer dan 1,5 m. hoger ligt dan een

- aansluitende vloer, terrein of water, aan deze zijkant een niet-beweegbare afscheiding met een hoogte van tenminste 0,60 m. gemeten vanaf de voorkant van het tredevlak of de vloer.
- ✓ Alle trappen en eventuele hellingbanen zijn voorzien van afscheidingen waar nodig.

Ter plaatse van al dan niet beweegbare ramen dient een afscheiding aanwezig te zijn van tenminste 0,60 m. gemeten vanaf de vloer

- ✓ De vloerafscheiding voldoet aan deze eis ter plaatse van alle ramen.

Afscheidingen hebben geen openingen waardoor een bol kan passeren met een doorsnede groter dan 0,2 m. De horizontale afstand tussen vloer, trap of hellingbaan en de afscheiding is maximaal 0,1 m.

- ✓ Alle afscheidingen voldoen aan deze eisen.

Deuren, ramen, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen in een scheidingsconstructie

- van niet-gemeenschappelijke ruimten die volgens NEN 5087 bereikbaar zijn voor inbraak hebben een inbraakwerendheid die voldoet aan weerstandsklasse 2 conform NEN 5096.
- ✓ Uitvoering zal geschieden conform bovengenoemde eisen.

Scheidingsconstructies in toiletruimten (tot 1,2 m. boven vloer) en badruimten (tot 2,1 m. boven vloer

- over een lengte van 3 m. t.p.v. douche of bad) dienen een volgens NEN 2778 bepaalde wateropname die gemiddeld niet groter is dan 0,01 kg/(m²*s^{1/2}) en overal niet groter is dan 0,2 kg/(m²*s^{1/2}).
- ✓ Toiletten en badkamers worden betegeld conform bovenstaande eis.

Ruimten met een opstelplaats voor een verbrandingstoestel heeft voorzieningen voor de toevoer van verbrandingslucht en de afvoer van rookgas.

- ✓ Toestellen die verbrandingsgassen produceren zullen worden geplaatst door een erkend installatiebedrijf en hebben een rechtstreekse afvoer naar buiten.

In verband met wering van ratten en muizen hebben uitwendige scheidingsconstructies geen openingen

- breder dan 0,01 m. met uitzondering van afvoervoorzieningen voor luchtverversing en rook en ont- en beluchting van een afvoervoorziening van huishoudelijk afval.
- ✓ Uitvoering zal geschieden conform bovengenoemde eis.

Kozijnstaat

De daglichttoetreding voor tot bewoning bestemde gebouwen wordt bepaald conform NEN 2057 "Daglichtopeningen van gebouwen".

Formule equivalent daglichtoppervlak: $A_e = A_d \times C_u \times C_b$
A_e = Equivalent daglichtoppervlak [m ²] A_d = Netto oppervlakte daglichtopening [m ²] C_u = Uitwendige reductiefactor C_b = Belemmeringsfactor

Formule luchtvolumestroom: $q_v = A_{\text{netto}} \times V \times 1000$
q_v = luchtvolumestroom [l/s] A_{netto} = Netto oppervlakte spuivoorziening [m ²] V = 0,4 bij spui in minimaal twee verschillende gevels / daken (onderlinge hoek max. 90°) en 0,1 bij overig.

Merk	Opp. kozijn [m ²]	Opp. glas [m ²]	Opp. doorlaat A_d [m ²]	Belemmering factor C_b	Equivalente daglicht opp. A_e [m ²]	Opp. spui [m ²]	openings hoek [°]	vermenig vuldigings factor	Lucht snelheid V [m/s]	luchtvolume stroom q_v [l/s]
1	7,89	6,68	5,02	0,69	3,46	2,34	90	1,00	0,1	234
2	5,26	3,10	2,56	0,69	1,77	4,78	90	1,00	0,1	478
3	7,89	5,49	4,35	0,69	3,00	4,78	90	1,00	0,1	478
4	3,74	2,87	2,87	0,80	2,30	1,57	90	1,00	0,1	157
5	3,74	2,87	2,87	0,80	2,30	1,57	90	1,00	0,1	157
6	3,60	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0
7	5,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0
8	2,54	1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0
9	0,54	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0
10	0,54	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0
11	3,06	2,02	2,02	0,65	1,31	1,25	90	1,00	0,1	125
12	5,26	4,62	3,46	0,27	0,93	0,00	0	0,00	0	0
13	8,03	6,27	4,83	0,80	3,86	2,37	90	1,00	0,1	237
14	5,28	3,10	2,56	0,80	2,05	4,78	90	1,00	0,1	478
D15	2,20	1,50	1,30	0,80	1,04	1,10	90	1,00	0,1	110
D16	2,20	1,50	1,30	0,80	1,04	1,10	90	1,00	0,1	110
17	2,79	2,04	2,04	0,80	1,63	1,13	90	1,00	0,1	113
18	2,79	2,04	2,04	0,80	1,63	1,13	90	1,00	0,1	113
D19	1,32	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0
D20	1,32	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0
D21	1,32	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0
22	3,72	2,75	2,03	0,80	1,62	1,13	90	1,00	0,1	113
23	3,72	2,75	2,03	0,80	1,62	1,13	90	1,00	0,1	113
DL24	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0
DL25	1,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0	0

Daglichttoetreding

Daglichttoetreding conform NEN 2057.

minimale toetreding A_e per functie	Verblijfsruimte [m ²]
Woon	0,5

Toets verblijfsruimten		VO [m ²]	Vereist A_e [m ²]	Aanwezig A_e [m ²]
VR1	woon	42,43	0,50	7,28
VR2	woon	26,07	0,50	4,80
VR3	woon	15,63	0,50	1,31
VR4	woon	25,31	0,50	5,30
VR5	woon	19,46	0,50	2,30
VR6	woon	7,10	0,50	2,08
VR7	woon	11,85	0,50	1,62
VR8	woon	11,85	0,50	1,62
VR9	woon	8,75	0,50	1,63
VR10	woon	8,75	0,50	1,63

Spuivoorziening

Spuivoorziening conform NEN 1087.

Minimale capaciteit per functie	Verblijfsruimte [l/s per m ² VO]	Verblijfsgebied [l/s per m ² VO]
Woon	3,00	6,00

Verblijfsruimten		VO [m ²]	Vereist [l/s]	Aanwezig [l/s]
VR1	woon	42,43	127,29	1190,00
VR2	woon	26,07	78,21	237,00
VR3	woon	15,63	46,89	125,00
VR4	woon	25,31	75,93	635,00
VR5	woon	19,46	58,38	157,00
VR6	woon	7,10	21,30	220,00
VR7	woon	11,85	35,55	113,00
VR8	woon	11,85	35,55	113,00
VR9	woon	8,75	26,25	113,00
VR10	woon	8,75	26,25	113,00

Verblijfsgebieden		VO [m ²]	Vereist [l/s]	Aanwezig [l/s]
VG1	woon	42,43	254,58	1190,00
VG2	woon	26,07	156,42	237,00
VG3	woon	15,63	93,78	125,00
VG4	woon	25,31	151,86	635,00
VG5	woon	19,46	116,76	157,00
VG6	woon	7,10	42,60	220,00
VG7	woon	11,85	71,10	113,00
VG8	woon	11,85	71,10	113,00
VG9	woon	8,75	52,50	113,00
VG10	woon	8,75	52,50	113,00

Luchtverversing

Luchtverversing conform NEN 1087.

Verblijfsruimte: minimale capaciteit	0,7	l/s/m ² verblijfsoppervlak
Verblijfsgebied: minimale capaciteit	0,9	l/s/m ² verblijfsoppervlak
Verblijfsruimte en verblijfsgebied: minimale capaciteit	7,0	l/s per VR / VG

Maximale capaciteit per ventilatieventiel: 30 l/sec

Type	Ventilatietoevoer	Capaciteit [l/s]
1	DucoTop 50 ZR	14,80 l/sec/m ¹
2	Velux breedte: 94 cm (ZR rooster)	8,10 l/sec/stuk

Ruimten		Lengthe of aantal	Type rooster	VO [m ²]	Eis/m ² [l/s]	Vereist [l/s]	overstroom toevoer [l/s]	afvoer [l/s]	rechtstreeks toevoer [l/s]	afvoer [l/s]
0.2	Toiletruimte	-	-	-	-	7,00	8,05			8,05
				hoogte kier deur 1 [mm]			11			
0.4	Verblijfsruimte	1,64 m ¹	1	42,43	0,70	29,70	14,00		24,19	38,19
				hoogte kier deur 1 [mm]			19			
0.5	Verblijfsruimte	1,59 m ¹	1	26,07	0,70	18,25			23,46	23,46
				hoogte kier deur 1 [mm]						
0.6	Functieruimte	-	-	-	-	-	8,05			8,05
				hoogte kier deur 1 [mm]			11			
0.7	Verblijfsruimte	0,96 m ¹	1	15,63	0,70	10,94		14,07	14,07	
				hoogte kier deur 1 [mm]				19		
0.8	Badruimte	-	-	-	-	14,00	14,07			14,07
				hoogte kier deur 1 [mm]			19			
0.9	Verblijfsruimte	1,54 m ¹	1	25,31	0,70	17,72	3,51	14,00	22,78	12,29
				hoogte kier deur 1 [mm]				19		
				hoogte kier deur 2 [mm]			5			
0.10	Verblijfsruimte	1,19 m ¹	1	19,46	0,70	13,62		17,51	17,51	
				hoogte kier deur 1 [mm]				19		
				hoogte kier deur 2 [mm]				5		
0.11	Badruimte	-	-	-	-	14,00	14,00			14,00
				hoogte kier deur 1 [mm]			19			
1.2	Verblijfsruimte	1 st.	2	7,10	0,70	7,00		7,00	7,00	
				hoogte kier deur 1 [mm]				10		
1.4	Verblijfsruimte	0,73 m ¹	1	11,85	0,70	8,30		10,67	10,67	
				hoogte kier deur 1 [mm]				15		
1.5	Verblijfsruimte	0,73 m ¹	1	11,85	0,70	8,30		10,67	10,67	
				hoogte kier deur 1 [mm]				15		
1.6	Badruimte	-	-	-	-	14,00	14,00			14,00
				hoogte kier deur 1 [mm]			19			
1.7	Badruimte	-	-	-	-	14,00	14,00			14,00
				hoogte kier deur 1 [mm]			19			
1.8	Verblijfsruimte	0,54 m ¹	1	8,75	0,70	7,00		7,88	7,88	
				hoogte kier deur 1 [mm]				11		
1.9	Verblijfsruimte	0,54 m ¹	1	8,75	0,70	7,00		7,88	7,88	
				hoogte kier deur 1 [mm]				11		
Totaal:								toevoer	afvoer	
								146,11	146,11	

Verblijfsgebieden	VO	Eis	Vereist	overstroom		rechtstreeks	
	[m ²]	[l/s/m ²]	[l/s]	toevoer [l/s]	afvoer [l/s]	toevoer [l/s]	afvoer [l/s]
VG1	42,43	0,9	38,19	14,00		24,19	38,19
VG2	26,07	0,9	23,46			23,46	23,46
VG3	15,63	0,9	14,07		14,07	14,07	
VG4	25,31	0,9	22,78	3,51	14,00	22,78	12,29
VG5	19,46	0,9	17,51		17,51	17,51	
VG6	7,10	0,9	7,00		7,00	7,00	
VG7	11,85	0,9	10,67		10,67	10,67	
VG8	11,85	0,9	10,67		10,67	10,67	
VG9	8,75	0,9	7,88		7,88	7,88	
VG10	8,75	0,9	7,88		7,88	7,88	

Gegevens BENG berekening

Rekenmodel Uniec 3

Deze versie is door Kiwa geattesteerd op basis van BRL 9501 d.d. 2019-11-28 (inclusief wijzigingsblad d.d.2020-12-15). Attest K105484/02 & K105484/03.

Alle energiegebruiken in de resultaten zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekening energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Informatie opdrachtgever & vastleggen bewijslasten bij oplevering.

In het kader van de verplichte kwaliteitsbewaking volgens de BRL9500, wordt de EP-berekening opgenomen in de landelijke database ep-online.nl. Steekproefsgewijs zal een controleonderzoek plaats kunnen vinden. Indien geen medewerking wordt verleend aan dit controleonderzoek, word de EP-berekening verwijderd uit de landelijke database. De opdrachtgever heeft het recht om het volledige projectdossier op te vragen. Het actuele procescertificaat van BuildingLabel kan worden gevonden op de website van SKW Certificatie.

Bij oplevering is een energielabel verplicht, dit energielabel wordt afgegeven door middel van een opgesteld energieprestatie-rapport. Het is noodzakelijk dat er tijdens het bouwproces een dossier wordt opgebouwd met bewijslasten.

Dit geldt voor alle opleveringen na 01-01-2021 (dit geldt dus ook voor projecten die al voor 01-01-2021 zijn vermeld). Als de bewijslasten niet of niet voldoende worden bijgehouden zal dit invloed hebben op de

Deze BENG berekening voor de omgevingsvergunning is geen energielabel.

Invoergegevens omgevingsvergunning ISSO 75.1 & 82.1

Wanneer de energieprestatie van een gebouw nodig is voor de aanvraag omgevingsvergunning mag de EP-adviseur ook Rc-waarden gebruiken die minimaal overeenkomen met de eisen uit het Bouwbesluit voor de betreffende constructie.

Bij oplevering van het gebouw moeten de Rc-waarden hoe dan ook worden onderbouwd met een berekening of een verklaring.

In de situatie dat de energieprestatie wordt bepaald voor de aanvraag omgevingsvergunning worden er aannemes gedaan en zal er over het algemeen minder informatie beschikbaar zijn.

1.1 BENG-uitkomsten

	Eis	Berekend	
BENG-1 (energie-behoefte)	73,75	73,74	[kWh/m ² GBO · jr]
BENG-2 (primair fossiel energiegebruik)	30,00	28,81	[kWh/m ² GBO · jr]
BENG-3 (aandeel hernieuwbare energie)	50,00	75,50	[%]
TO _{juli}	1,20	0,00	

1.2 Isolatiewaarden

Constructie onderdeel	Isolatie	Isolatiewaarde
Begane grondvloer	PS combinatievloer	3,70 m ² K/W
Spouwmuur	Isolatie onbekend, bouwjaar klasse vanaf 2021	4,70 m ² K/W
Buitenwand gevelbekl. + hout SBS	Isolatie onbekend, bouwjaar klasse vanaf 2021	4,70 m ² K/W
Platte daken beton	Isolatie onbekend, bouwjaar klasse vanaf 2021	6,30 m ² K/W
Hellende daken pannen	Isolatie onbekend, bouwjaar klasse vanaf 2021	6,30 m ² K/W

1.3 Bepaling warmtedoorgangscoefficiënt

berekening conform NTA 8800:2022; 8.2.2.3.1 Bepaling van de warmtedoorgangscoefficiënt van ramen, U_w , en glasdeuren, U_D

$$U_w = U_D = \max(U_1; U_2)$$

$$U_1 = 0,7 \times U_{gl}/f_{prac} + 0,3 \times U_{fr} + 2,5 \times \Psi_{gl}$$

$$U_2 = 0,8 \times U_{gl}/f_{prac} + 0,2 \times U_{fr} + 2,5 \times \Psi_{gl}$$

Ramen en glasdeuren	Volgens berekening	U_w	1,42 W/m ² K
Materiaal kozijnen	Hout Hebo 80x90 glasdeur buitendraaiend	U_{fr}	1,89 W/m ² K
Ramen vast glas	Volgens berekening	U_w	1,35 W/m ² K
Materiaal kozijnen	Hout Hebo 80x90 vast glas	U_{fr}	1,66 W/m ² K
Ramen draai-kiep	Volgens berekening	U_w	1,34 W/m ² K
Materiaal kozijnen	Hout Hebo 80x90 draai-kiep	U_{fr}	1,62 W/m ² K
Type beglazing	HR++ (1,0)	U_{gl}	1,00 W/m ² K
Type afstandhouder	Thermisch verbeterd	Ψ_{gl}	0,060 W/mK
Praktijk-prestatiefactor		f_{prac}	1,00
Deuren	maximaal conform bouwbesluit (incl. kozijn)	U_D	2,00 W/m ² K
Dakvensters	Afm. 940x1400mm	U_w	1,30 W/m ² K
Dakvensters	Afm. 940x1400mm+940x950mm	U_w	1,30 W/m ² K

1.4 Luchtdoorlatendheid

maximale luchtvolumestroom volgens NEN 2686 200 l/s per m²

Infiltratie

q_{v10} eigen waarde 0,640 l/s per m²

De luchtdichting moet bij oplevering bepaald zijn doormiddel van een Blowerdoor-meting of een opblaasoproef conform NEN 2686 (1988) inclusief aanvullingsblad A2 (2008)

Verticale leidingen die in directe verbinding met de buitenlucht staan isoleren.

1.5 Zonweringen/ zonwerende beglazing

Zonwering (screen of andere zonwering)	Kozijnnummer:	n.v.t.
Zonwerende beglazing (ZTA 0,4)	Kozijnnummer:	n.v.t.

1.6 Verwarming en warmtapwaterbereiding (REKENZONE 1)

Toestel	Lucht-Water Warmtepomp MetroTherm L12 ,metroair split, bij BCRG geen kwaliteitsverklaring bekend (forfaitair gerekend in de BENG)	
Verwarmingslichaam	Begane grond	vloerverwarming
	Verdieping	vloerverwarming
Temperatuur	LTV, ontwerp aanvoertemperatuur 35°C	

1.7 Koeling (REKENZONE 1)

Toestel	Lucht-Water Warmtepomp MetroTherm L12 ,metroair split, bij BCRG geen kwaliteitsverklaring bekend (forfaitair gerekend in de BENG)	
Koelingslichaam	Begane grond	vloerverwarming
	Verdieping	vloerverwarming

1.8 Ventilatie (REKENZONE 1)

Systeem (2 boxen)	Duco Silent system CO ² -sensoren in Wk en Hslpk.
Toevoer	DucoTop 50 ZR (14,8 l/sec/m ¹) Velux breedte: 94 cm (ZR rooster) (8,1 l/sec/stuk)

1.9 **PV panelen**

Type	Monokristallijn
Spv per paneel	380 Wp
Aantal panelen:	26 stuks (ca. 1,85m ² /p)
Spv totaal	9880 Wp
Oriëntatie	ZW
Hellingshoek:	50°
Bouwintegratie:	Matig geventileerd
Positie:	Hellend dak achtergevel woning.

Algemene gegevens

omschrijving	21-126 Vrijstaande woning te Ruurlo
plaats	Ruurlo
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	07-06-2022
opmerkingen	

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **13 juni 2022** met de volgende registratienummers:

omschrijving unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
Woning 21-126 vrijstaande woning Berenschotweg 3 Ruurlo	E723407062A247E691E86371E6DB1743	697841376	7-6-2022

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	omschrijving	R_c [m ² K/W]
Begane grondvloer	vloer	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	3,70
Gevel - Metselwerk	gevel	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	4,70
Gevel - Gevelbekleding	gevel	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	4,70
Plat dak - beton	dak	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	6,30
Hellen dak - pannen	dak	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	6,30

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m ² K]	ggl:n
--------------------------	------	-----------	----------------------------------	-------

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	ggl;n
HEBO glasdeur	raam	vrije invoer	1,4	0,60
HEBO vast glas	raam	vrije invoer	1,4	0,60
HEBO draai/kiep	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Dichte deur	deur	vrije invoer	2,0	0,00
Deur deel dicht	deur	vrije invoer	2,0	0,00
Deur deel raam	raam	vrije invoer	1,4	0,60
Dakraam	raam	vrije invoer	1,3	0,45
Daklicht	raam	vrije invoer	1,7	0,60

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	Ψ [W/mK]
01. PS-Combinatievloer (langsgevel)	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
02. PS-Combinatievloer - dorpel (binnendraaiend)	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
02. PS-Combinatievloer - dorpel (buitendraaiend)	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
03. PS-Combinatievloer (kopgevel)	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
04. PS-Combinatievloer - woningscheidend	fundering	NTA 8800 bijlage I	04. fundering - woningscheidende wand	0,000
05. Kozijn onderdorpel - hout	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
06. Kozijn zijstijl - hout	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
07. Kozijn bovendorpel - hout	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
09. Metselwerk buitenhoek	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
07. Kozijn bovendorpel + rooster - hout	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	11. gevel - bovendorpel raam met rooster - voorwaarden tabel I.1	0,150
12. Metselwerk binnenhoek	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	12. niet dragende gevel - dragende gevel (inwendige hoek)	0,000
13. Gootoverstek	dak	NTA 8800 bijlage I	13. hellend dak - gevel (dakvoet) - voorwaarden tabel I.1	0,160
15. Kopgevel	dak	NTA 8800 bijlage I	15. hellend dak - gevel - voorwaarden tabel I.1	0,130
16. Nok	dak	NTA 8800 bijlage I	16. hellend dak - nok - voorwaarden tabel I.1	0,050
20. Dakraam - onderzijde	dak	NTA 8800 bijlage I	20. hellend dak - onderzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
21. Dakraam - bovenzijde	dak	NTA 8800 bijlage I	22. hellend dak - bovenzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
22. Dakraam - zijaansluiting	dak	NTA 8800 bijlage I	21. hellend dak - zijaansluiting dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,140
68. Dakrand plat dak	dak	NTA 8800 bijlage I	68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,160
70. Dakrand plat dak	dak	NTA 8800 bijlage I	70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190
72. Dakrand plat dak - uitkraging	dak	NTA 8800 bijlage I	72. plat dak uitkraging - gevel - voorwaarden tabel I.2	0,440
18. Dakkapel - plat dak - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	18. hellend dak - plat dak dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,500
Schoornsteen	dak	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500
Plat dak - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500
Aansluiting daklicht op platte dak	dak	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500

Indeling gebouw

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	n_{bouwlaag}
rekenzone	Woning	dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren	3

Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A_g [m ²]
Woning	vrijstaand met kap	Woning	304,00

Constructies

Geometrie dichte constructie - Woning - Woning

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]
Begane grond - op/boven mv; boven kruipruimte - 199,65 m²		
Begane grondvloer - $R_c = 3,70$		199,65
Voorgevel - buitenlucht, NO - 48,90 m² - 90°		
Gevel - Metselwerk - $R_c = 4,70$		25,64

Geometrie dichte constructie - Woning - Woning

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Gevel - Gevelbekleding - $R_c = 4,70$		2,10
<i>Hellend dak - voorgevel - buitenlucht, NO - 113,17 m² - 50°</i>		
Hellen dak - pannen - $R_c = 6,30$		108,77
<i>Rechter zijgevel - buitenlucht, NW - 62,16 m² - 90°</i>		
Gevel - Metselwerk - $R_c = 4,70$		20,71
Gevel - Gevelbekleding - $R_c = 4,70$		19,51
<i>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 48,90 m² - 90°</i>		
Gevel - Metselwerk - $R_c = 4,70$		14,37
Gevel - Gevelbekleding - $R_c = 4,70$		25,65
<i>Hellend dak - achtergevel - buitenlucht, ZW - 113,17 m² - 50°</i>		
Hellen dak - pannen - $R_c = 6,30$		109,21
<i>Linker zijgevel - buitenlucht, ZO - 62,16 m² - 90°</i>		
Gevel - Metselwerk - $R_c = 4,70$		13,57
Gevel - Gevelbekleding - $R_c = 4,70$		24,78
<i>Plat dak - buitenlucht; HOR - 57,77 m²</i>		
Plat dak - beton - $R_c = 6,30$		55,77

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning - Woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
<i>Voorgevel - buitenlucht, NO - 48,90 m² - 90°</i>									
HEBO vast glas - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,60$	K1		5,23	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
HEBO draai/kiép - $U = 1,3 / g_{gl;n} = 0,60$	K1		2,66	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Deur deel dicht - $U = 2,0 / g_{gl;n} = 0,00$	K2		2,16		geen zonwering				niet aanwezig
Deur deel raam - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,60$	K2		3,10	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Deur deel dicht - $U = 2,0 / g_{gl;n} = 0,00$	K3		2,16		geen zonwering				niet aanwezig
Deur deel raam - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,60$	K3		3,10	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
HEBO vast glas - $U = 1,4 / g_{gl;n} = 0,60$	K3		2,75	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning - Woning

transparante constructie	opmerking aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt ggl;dif	regeling zomernachtventilatie
--------------------------	------------------	----------------------------------	--------------	-----------	-----------------	-------------------------------

Hellend dak - voorgevel - buitenlucht, NO - 113,17 m² - 50°

Dakraam - U = 1,3 / g _{gl;n} = 0,45	D15	2,20	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Dakraam - U = 1,3 / g _{gl;n} = 0,45	D16	2,20	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Rechter zijgevel - buitenlucht, NW - 62,16 m² - 90°

HEBO draai/kiép - U = 1,3 / g _{gl;n} = 0,60	K4	1,87	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
HEBO draai/kiép - U = 1,3 / g _{gl;n} = 0,60	K5	1,87	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
HEBO vast glas - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	K4	1,87	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Deur deel dicht - U = 2,0 / g _{gl;n} = 0,00	K6	2,10		geen zonwering		niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	K6	0,36	zijbelemmering beide	geen zonwering		niet aanwezig

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,32 m
breedte	1,47 m
zijbelemmeringshoek	12 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,77 m
breedte	1,00 m
zijbelemmeringshoek	38 °

HEBO vast glas - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	K6	1,14	zijbelemmering beide	geen zonwering		niet aanwezig
---	----	------	-------------------------	-------------------	--	---------------

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	1,24 m
breedte	1,47 m
zijbelemmeringshoek	40 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,22 m
breedte	1,00 m
zijbelemmeringshoek	12 °

HEBO vast glas - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	K5	1,87	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Dichte deur - U = 2,0 / g _{gl;n} = 0,00	K7	5,28		geen zonwering		niet aanwezig
HEBO draai/kiép - U = 1,3 / g _{gl;n} = 0,60	K17	1,39	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
HEBO draai/kiép - U = 1,3 / g _{gl;n} = 0,60	K18	1,39	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
HEBO vast glas - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	K17	1,40	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
HEBO vast glas - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	K18	1,40	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Achtergevel - buitenlucht, ZW - 48,90 m² - 90°

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning - Woning

transparante constructie	opmerking aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt ggl;dif	regeling zomernachtventilatie
Deur deel dicht - U = 2,0 / ggl;n = 0,00	K8	1,20		geen zonwering		niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,4 / ggl;n = 0,60	K8	1,34	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
HEBO draai/kiép - U = 1,3 / ggl;n = 0,60	K9	0,54	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
HEBO draai/kiép - U = 1,3 / ggl;n = 0,60	K10	0,54	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
HEBO vast glas - U = 1,4 / ggl;n = 0,60	K12	5,26	zijbelemmering rechts	geen zonwering		niet aanwezig

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	1,57 m
breedte	4,96 m
zijbelemmeringshoek	18 °

Hellend dak - achtergevel - buitenlucht, ZW - 113,17 m² - 50°

Dakraam - U = 1,3 / ggl;n = 0,45	D19	1,32	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Dakraam - U = 1,3 / ggl;n = 0,45	D20	1,32	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Dakraam - U = 1,3 / ggl;n = 0,45	D21	1,32	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Linker zijgevel - buitenlucht, ZO - 62,16 m² - 90°

HEBO draai/kiép - U = 1,3 / ggl;n = 0,60	K11	1,53	zijbelemmering links	geen zonwering		niet aanwezig
--	-----	------	-------------------------	-------------------	--	---------------

belemmering

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	2,20 m
breedte	2,90 m
zijbelemmeringshoek	37 °

HEBO vast glas - U = 1,4 / ggl;n = 0,60	K13	5,33	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Deur deel dicht - U = 2,0 / ggl;n = 0,00	K13	1,53		geen zonwering		niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,4 / ggl;n = 0,60	K13	1,17	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Deur deel dicht - U = 2,0 / ggl;n = 0,00	K14	2,18		geen zonwering		niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,4 / ggl;n = 0,60	K14	3,10	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
HEBO vast glas - U = 1,4 / ggl;n = 0,60	K11	1,53	zijbelemmering rechts	geen zonwering		niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning - Woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
belemmering									
<i>Zijbelemmering rechts</i>									
hoogte zijbelemmering			< 2,5 m						
afstand			1,34 m						
breedte			2,90 m						
zijbelemmeringshoek			25 °						
HEBO draai/kiep - U = 1,3 / g _{gl;n} = 0,60	K22		1,39	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
HEBO draai/kiep - U = 1,3 / g _{gl;n} = 0,60	K23		1,39	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
HEBO vast glas - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	K22		2,33	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
HEBO vast glas - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60	K23		2,33	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Plat dak - buitenlucht; HOR - 57,77 m²									
Daklicht - U = 1,7 / g _{gl;n} = 0,60	DL24		1,00	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Daklicht - U = 1,7 / g _{gl;n} = 0,60	DL25		1,00	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning - Woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Begane grond - op/boven mv; boven kruipruimte - 199,65 m²		
01. PS-Combinatievloer (langsgevel) - Ψ = 0,270		21,75
03. PS-Combinatievloer (kopgevel) - Ψ = 0,600		18,68
02. PS-Combinatievloer - dorpel (binnendraaiend) - Ψ = 0,450		1,50
02. PS-Combinatievloer - dorpel (buitendraaiend) - Ψ = 0,450		19,63
Voorgevel - buitenlucht, NO - 48,90 m² - 90°		
07. Kozijn bovendorpel - hout - Ψ = 0,100		8,67
06. Kozijn zijstijl - hout - Ψ = 0,090		14,40
09. Metselwerk buitenhoek - Ψ = 0,140		4,32
13. Gootoverstek - Ψ = 0,160		8,13
Hellend dak - voorgevel - buitenlucht, NO - 113,17 m² - 50°		
16. Nok - Ψ = 0,050		8,13

Geometrie lineaire constructie - Woning - Woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
13. Gootoverstek - $\Psi = 0,160$		8,13
20. Dakraam - onderzijde - $\Psi = 0,120$		1,88
21. Dakraam - bovenzijde - $\Psi = 0,120$		1,88
22. Dakraam - zijaansluiting - $\Psi = 0,140$		9,40
15. Kopgevel - $\Psi = 0,130$		6,97
Schoornsteen - $\Psi = 0,500$		0,87
<i>Rechter zijgevel - buitenlucht, NW - 62,16 m² - 90°</i>		
05. Kozijn onderdorpel - hout - $\Psi = 0,150$		8,10
07. Kozijn bovendorpel - hout - $\Psi = 0,100$		11,77
06. Kozijn zijstijl - hout - $\Psi = 0,090$		19,30
09. Metselwerk buitenhoek - $\Psi = 0,140$		4,32
12. Metselwerk binnenhoek - $\Psi = 0,000$		0,10
15. Kopgevel - $\Psi = 0,130$		6,97
70. Dakrand plat dak - $\Psi = 0,190$		2,29
Schoornsteen - $\Psi = 0,500$		1,50
<i>Achtergevel - buitenlucht, ZW - 48,90 m² - 90°</i>		
05. Kozijn onderdorpel - hout - $\Psi = 0,150$		1,80
07. Kozijn bovendorpel - hout - $\Psi = 0,100$		5,06
06. Kozijn zijstijl - hout - $\Psi = 0,090$		12,00
09. Metselwerk buitenhoek - $\Psi = 0,140$		5,76
12. Metselwerk binnenhoek - $\Psi = 0,000$		2,88
13. Gootoverstek - $\Psi = 0,160$		2,15
70. Dakrand plat dak - $\Psi = 0,190$		6,03
<i>Hellend dak - achtergevel - buitenlucht, ZW - 113,17 m² - 50°</i>		
16. Nok - $\Psi = 0,050$		8,13
20. Dakraam - onderzijde - $\Psi = 0,120$		2,82
21. Dakraam - bovenzijde - $\Psi = 0,120$		2,82

Geometrie lineaire constructie - Woning - Woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
22. Dakraam - zijaansluiting - $\Psi = 0,140$		8,40
15. Kopgevel - $\Psi = 0,130$		6,97
Plat dak - hellend dak - $\Psi = 0,500$		6,03
Linker zijgevel - buitenlucht, ZO - 62,16 m² - 90°		
05. Kozijn onderdorpel - hout - $\Psi = 0,150$		5,00
07. Kozijn bovendorpel - hout - $\Psi = 0,100$		10,54
06. Kozijn zijstijl - hout - $\Psi = 0,090$		22,55
09. Metselwerk buitenhoek - $\Psi = 0,140$		4,32
12. Metselwerk binnenhoek - $\Psi = 0,000$		2,88
15. Kopgevel - $\Psi = 0,130$		6,97
70. Dakrand plat dak - $\Psi = 0,190$		2,29
Schoornsteen - $\Psi = 0,500$		1,50
Plat dak - buitenlucht; HOR - 57,77 m²		
68. Dakrand plat dak - $\Psi = 0,160$		5,91
70. Dakrand plat dak - $\Psi = 0,190$		5,91
Plat dak - hellend dak - $\Psi = 0,500$		6,05
Aansluiting daklicht op platte dak - $\Psi = 0,500$		8,00

Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,10 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - Metselwerk - $R_c = 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
(R_{bf})

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte

8,79 m

invoer infiltratie

meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,64

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil bekend

Definieer verticale leidingen door thermische schil

omschrijving	rekenzone	aantal leidingen	isolatie	aantal aangrenzende rekenzones
Woning	Woning	2	geïsoleerd	1

Verwarming 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

Woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
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 verwarmingssysteem	19287 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	19287 kWh
COP	3,35
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	406 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	35°C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	194,56 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 niet aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ m
type oppervlakteverwarming	vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem
isolatie oppervlakteverwarming	zonder isolatie volgens NEN-EN 1264
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

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

Warm tapwater 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Woning

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
indirect verwarmde warm watervoorraadvat(en)	warmtepomp met losse voorraadvat(en)
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	8974 kWh
COP	1,40
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Voorraadvaten**Voorraadvat 1**

invoer warmteverliezen voorraadvat(en)	forfaitair
volume voorraadvat(en)	500 liter
fabricagejaar boilervat	fabricagejaar boilervat 2018 en nieuwer
energielabel boilervat	energielabel boilervat B
warme aansluitingen op voorraadvat(en)	warme aansluitingen ongeïsoleerd
aantal voorraadvat(en)	1 vat(en)

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

distributiepompen

omschrijving

pomp 1

Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 10 - 12 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 8 - 10 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht > 10 mm

Ventilatie 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

Woning

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Duco Silent System GG met CO2 sensoren in wk en hslpk
variant	C.4c
f_{ctrl}	0,51
passieve koeling	geen passieve koelregeling

Voorverwarming natuurlijke toevoer

voorverwarming natuurlijke toevoer	geen voorverwarming natuurlijke toevoerroosters
------------------------------------	---

Ventilatoren

aantal ventilatie-units	2
P_{nom}	42,6 W
f_{regfan}	0,150

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit	werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit bekend
--	---

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm³/s]

omschrijving	rekenzone	natuurlijke toevoer direct
Woning	Woning	146,1

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA A, B, C
---	--------------

Koeling 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

Woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
---------------	--------------------------------

invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	2807 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	2807 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	onbekend, hele systeem zelfde type afgiftesysteem
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	194,56 m
isolatie leidingen	niet-geïsoleerd
ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde thermische schil	geen leidingen in ongeïsoleerde buitenmuren / vloeren

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	2 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

invoer ventilator

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	194,59 Wp/m ²
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden

A _{panelen} [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
48,10	zuidwest	50	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		5757 kWh	8348 kWh	406 kWh	588 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		6410 kWh	9294 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		936 kWh	1357 kWh	10 kWh	14 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	124 kWh	180 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			19180 kWh		602 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		19782 kWh
opgewekte elektriciteit		11025 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	8757 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{Pren,H}$	13530 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	2564 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	11025 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	27119 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	13643 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	7603 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

totaal	8640 kWh
--------	----------

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	304,00 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	645,99 m ²
compactheid		2,12

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	2053 kg
--------------------------	---------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	73,75 kWh/m ²	73,74 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	28,81 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	75,5 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		89,20	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		55,18 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	Woning
TO _{juli,max}	0,00

Codering:	20201929GG (20181211GGVNB)
Betreft	Gecontroleerde gelijkwaardigheidsverklaring
Toepassing:	NTA 8800
Fabrikant:	DUCO
Type:	Duco Silent System (Duco CO2 System)
Ingangsdatum verklaring	1-01-2021
Geldigheidsduur verklaring	

Type	Systeem-variant NTA8800	f_{ctrl}	f_{sys}	f_{regfan}	$P_{nom} = A \times q_{v;nom}^2$ A
Duco Silent System met 2 CO2 sensoren GG (Duco CO2 System met 2 CO2 sensoren GG)	C.4C	0,51	1,00	0,150	$7,372 \cdot 10^{-3}$
Duco Silent System met 2 CO2 sensoren NGG (Duco CO2 System met 2 CO2 sensoren NGG)	C.4C	0,52	1,00	0,232	$7,372 \cdot 10^{-3}$
Duco Silent System met extra CO2 sensoren GG (Duco CO2 System met extra CO2 sensoren GG)	C.4C	0,50	1,00	0,140	$7,372 \cdot 10^{-3}$
Duco Silent System met extra CO2 sensoren NGG (Duco CO2 System met extra CO2 sensoren NGG)	C.4C	0,49	1,00	0,188	$7,372 \cdot 10^{-3}$

GG staat voor grondgebonden woningen
 NGG staat voor niet grondgebonden woningen

Waarden 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 bladzijden.

Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor f_{sys} , f_{ctrl} , f_{regfan} en $P_{nom;el}$ uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

Leverancier:	Duco Ventilation & Sun Control
Type:	Duco Silent System met 2 CO₂-sensoren GG
Woningtype:	Grondgebonden woningen
Ventilatie unit:	DucoBox
Systeemvariant:	C.4c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,51
$P_{nom;el}$:	$7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2$ [W]
f_{regfan}:	0,150

De genoemde waarden van f_{sys} en f_{ctrl} zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor f_{regfan} en $P_{nom;el}$ zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO₂-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO₂-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- Een CO₂-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO₂-sensor in de woonkamer (CO₂-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO₂-sensor. Bij woningen waarbij de CO₂-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm³/s in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ($\Delta p \leq 1$ Pa).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan $q_{v10;kar} \leq 1,0$ dm³/s.m²;
- Bij CO₂-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{nom;el}: 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 \text{ [W]}$$

De waarden voor $q_{V;inst}$ en $q_{usi;spec;functie\ g}$ worden uitgedrukt in dm³/s. A_g betreft de gebruiksoppervlakte en $N_{Woon;zi}$ betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het

omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

f_{regfan} : 0,150

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen (P_{eff}) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ($P_{eff,w}$) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen (P_{eff}^*).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							$P_{eff,w}^*$ [W] ¹
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Silent System met 2 CO ₂ -sensoren GG	2,7	3,5	2,7	–	–	–	–	2,9

¹Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-2-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 1 oktober 2020
Peutz bv



Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor f_{sys} , f_{ctrl} , f_{regfan} en $P_{nom;el}$ uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

Leverancier:	Duco Ventilation & Sun Control
Type:	Duco Silent System met 2 CO₂-sensoren NGG
Woningtype:	Niet-grondgebonden woningen (appartementen)
Ventilatie unit:	DucoBox
Systeemvariant:	C.4c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,52
$P_{nom;el}$:	$7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2$ [W]
f_{regfan}:	0,232

De genoemde waarden van f_{sys} en f_{ctrl} zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor f_{regfan} en $P_{nom;el}$ zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO₂-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO₂-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- Een CO₂-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO₂-sensor in de woonkamer (CO₂-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO₂-sensor. Bij woningen waarbij de CO₂-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling NGG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$ in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ($\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$;
- Bij CO_2 -meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen $\pm 40 \text{ ppm} + 5\%$ van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{\text{nom;el}}: 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{v\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 [\text{W}]$$

De waarden voor $q_{v\text{inst}}$ en $q_{\text{usi;spec;functie } g}$ worden uitgedrukt in dm^3/s . A_g betreft de gebruiksoppervlakte en $N_{\text{Woon;zi}}$ betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het

omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

f_{regfan} : 0,232

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen (P_{eff}) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ($P_{eff,w}$) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen (P_{eff}^*).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							$P_{eff,w}^*$ [W] ¹
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Silent System met 2 CO ₂ -sensoren NGG	–	–	–	4,1	4,1	3,0	3,0	3,5

¹Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-2-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor f_{sys} , f_{ctrl} , f_{regfan} en $P_{nom;el}$ uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

Leverancier:	Duco Ventilation & Sun Control
Type:	Duco Silent System met extra CO₂-sensoren GG
Woningtype:	Grondgebonden woningen
Ventilatie unit:	DucoBox
Systeemvariant:	C.4c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,50
$P_{nom;el}$:	$7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2$ [W]
f_{regfan}:	0,140

De genoemde waarden van f_{sys} en f_{ctrl} zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor f_{regfan} en $P_{nom;el}$ zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO₂-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO₂-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- CO₂-sensoren in de slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO₂-sensor in de woonkamer (CO₂-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO₂-sensor. Bij woningen waarbij de CO₂-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$ in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ($\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$;
- Bij CO_2 -meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen $\pm 40 \text{ ppm} + 5\%$ van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{\text{nom;el}}: 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie g}} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 [\text{W}]$$

De waarden voor $q_{V;\text{inst}}$ en $q_{\text{usi;spec;functie g}}$ worden uitgedrukt in dm^3/s . A_g betreft de gebruiksoppervlakte en $N_{\text{Woon;zi}}$ betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de lucht volumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

f_{regfan} : 0,140

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen (P_{eff}) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ($P_{eff,w}$) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen (P_{eff}^*).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							$P_{eff,w}^*$ [W] ¹
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Silent System met extra CO ₂ -sensoren GG	2,5	3,2	2,5	–	–	–	–	2,7

¹Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-2-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor f_{sys} , f_{ctrl} , f_{regfan} en $P_{nom;el}$ uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

Leverancier:	Duco Ventilation & Sun Control
Type:	Duco Silent System met extra CO₂-sensoren NGG
Woningtype:	Niet grondgebonden woningen (appartementen)
Ventilatie unit:	DucoBox
Systeemvariant:	C.4c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,49
$P_{nom;el}$:	$7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2$ [W]
f_{regfan}:	0,188

De genoemde waarden van f_{sys} en f_{ctrl} zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor f_{regfan} en $P_{nom;el}$ zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO₂-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO₂-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- CO₂-sensoren in de slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO₂-sensor in de woonkamer (CO₂-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO₂-sensor. Bij woningen waarbij de CO₂-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling NGG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$ in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ($\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$;
- Bij CO_2 -meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen $\pm 40 \text{ ppm} + 5\%$ van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{\text{nom;el}}: 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 [\text{W}]$$

De waarden voor $q_{V;\text{inst}}$ en $q_{\text{usi;spec;functie } g}$ worden uitgedrukt in dm^3/s . A_g betreft de gebruiksoppervlakte en $N_{\text{Woon;zi}}$ betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$$f_{\text{regfan}}: 0,188$$

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen (P_{eff}) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ($P_{eff,w}$) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen (P_{eff}^*).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							$P_{eff,w}^*$ [W] ¹
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Silent System met extra CO ₂ -sensoren NGG	–	–	–	3,3	3,3	2,4	2,4	2,8

¹Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-2-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Bijlagen

BEREKENING U_w

Berekening conform NEN-EN-ISO 10077-1:2017 / NEN 1068:2012 + C1:2014 / NTA 8800:2020

PROJECTGEGEVENS

project Uw-berekeningen Hebo
 projectnummer 20191399
 opdrachtgever Hebo Kozijnen B.V.
 datum 12-11-2020
 omschrijving houten kozijnserie - draait-kiep raam

UITGANGSPUNTEN

kozijntype: naar binnen draaiend
 glastype: specifieke U_g:
 roedentype: afstandhouder, thermisch verbeterd:
 materiaal roeden: Butylver TPS
 n.v.t.
 afmetingen U_{roedemiddels}: normaalief o.b.v. raam < 2,3 m²
 b = 1,23 m x h = 1,48 m
 resultaten U_g op basis van: 1,23 x 1,48
 resultaten U_g op basis van: U_g = max(U₁; U₂)
 Verschil tussen A_u en A_{u,zichtbaar}:
 Σ beide stijlen
 Σ onder- en bovendorpel
 Serie DK80x90, specifieke U_g
 0 mm
 0 mm

U _{roede}		Kozijnserie: Serie: 1			
stijlen	stijlen	b _f = 118,0 mm			
	bovendorpel	b _f = 118,0 mm			
	onderdorpel	b _f = 146,0 mm			
	U _f gemiddeld 1,23 x 1,48				
Beglazing: HR++-glas		Triple glas			
Dikte beglazing: 24 mm ¹⁾		24 mm ¹⁾		40 mm ²⁾	
stijlen	[W/m ² K]	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000
	[W/m ² K]	1,5000	1,5000	1,5000	1,5000
	[W/m ² K]	1,9000	1,9000	1,9000	1,9000
	[W/m ² K]	1,6	1,6	1,6	1,6
stijlen		A = 0,29 m ²			
bovendorpel		A = 0,15 m ²			
onderdorpel		A = 0,18 m ²			
Oppervlakte: A = 0,61 m ²					
Oppervlakte: 30%					
Oppervlakte: 20%					

BEGLAZING		A _u		A _{u,zichtbaar}	
		b = 0,99 m		b = 0,99 m	
		h = 1,22 m		h = 1,22 m	
Werkelijk		Oppervlakte/length: A = 1,21 m ²		l = 4,42 m	
70% A _u ; 30 % A _u ; 2,5 m ψ ₁₀		Oppervlakte/length: 70%		l = 2,50 m	
80% A _u ; 20 % A _u ; 2,5 m ψ ₁₀		Oppervlakte/length: 80%		l = 2,50 m	

RESULTATEN: 1,23 x 1,48		U _g [W/m ² K]	
U _g = 1,10 W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾	1,50	
	thermisch verbeterd:	1,40	
	afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	1,40	
U _g = 1,00 W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾		1,40
	thermisch verbeterd:		1,30
	afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	0,036 W/mK ²⁾	1,30
U _g = 0,60 W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾		1,10
	thermisch verbeterd:		1,10
	afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	0,034 W/mK ²⁾	1,00
U _g = 0,50 W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾		1,10
	thermisch verbeterd:		1,00
	afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	0,034 W/mK ²⁾	0,95
roeden: materiaal:		n.v.t.	
toeslag (Σ U _g * ψ ₁₀):		0	0

RESULTATEN: Uw = max(U ₁ ; U ₂)		U _w [W/m ² K]	
U _g = 1,10 W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾	1,50	
	thermisch verbeterd:	1,40	
	afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	1,30	
U _g = 1,00 W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾		1,40
	thermisch verbeterd:		1,30
	afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	0,036 W/mK ²⁾	1,30
U _g = 0,60 W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾		1,10
	thermisch verbeterd:		1,10
	afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	0,034 W/mK ²⁾	0,99
U _g = 0,50 W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾		1,00
	thermisch verbeterd:		0,98
	afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	0,034 W/mK ²⁾	0,92
roeden: aantal kruisende roeden:		n.v.t.	
toeslag (Δ U _w W/m ² K):		0	0

¹⁾ = forfaitair
²⁾ = specifiek

BEREKENING U_w

Berekening conform NEN-EN-ISO 10077-1:2017 / NEN 1068:2012 + C1:2014 / NTA 8800:2020

PROJECTGEGEVENS

project Uw-berekeningen Hebo
 projectnummer 20191399
 opdrachtgever Hebo Kozijnen B.V.
 datum 12-11-2020
 omschrijving houten kozijnserie – vast glas

UITGANGSPUNTEN

kozijntype: naar binnen draaiend
 glastype: specifieke U_g :
 roedentype: afstandhouder, thermisch verbeterd:
 materiaal roeden: Butylver TPS
 afmetingen $U_{traandekd}$: normaal o.b.v. raam < 2,3 m²
 resultaten U_w op basis van:
 resultaten U_w op basis van:
 Verschil tussen A_{d1} en A_{d2} zichtbaar:

hout/PVC	
1,10 W/m ² K	0,60 W/m ² K
1,00 W/m ² K	0,50 W/m ² K
Butylver TPS	Butylver TPS
n.v.t.	n.v.t.

b = 1,23 m x h = 1,48 m
 1,23 x 1,48
 $U_w = \max(U_i; U_g)$
 Serie VG80x90, specifieke U_g
 0 mm
 0 mm
 0 mm

$U_{traandekd}$		Kozijnserie: Serie 1	
		stijlen	bf = 80,0 mm
		bovendorpel	bf = 80,0 mm
		onderdorpel	bf = 102,0 mm
		Beglazing: HR++-glas	Triple glas
		Dikte beglazing: 24 mm ¹⁾	24 mm ¹⁾
			40 mm ²⁾
			40 mm ²⁾
stijlen	[W/m ² K]	1,4000	1,4000
bovendorpel	[W/m ² K]	1,4000	1,4000
onderdorpel	[W/m ² K]	2,3000	2,3000
Uitr. gemiddeld 1,23 x 1,48	[W/m ² K]	1,7	1,7
		stijlen	A = 0,21 m ²
		bovendorpel	A = 0,10 m ²
		onderdorpel	A = 0,13 m ²
		Oppervlakte:	A = 0,43 m ²
Werkelijk		Oppervlakte:	30%
70% A_{d1} ; 30% A_{d2} ; 2,5 m ψ_{d1}		Oppervlakte:	20%
80% A_{d1} ; 20% A_{d2} ; 2,5 m ψ_{d1}			
BEGLAZING		A_{d1}	
		b = 1,07 m	A_{d1} zichtbaar
		h = 1,30 m	t.b.v. l_g
Werkelijk		Oppervlakte/lengthe:	A = 1,39 m ²
70% A_{d1} ; 30% A_{d2} ; 2,5 m ψ_{d1}		Oppervlakte/lengthe:	70%
80% A_{d1} ; 20% A_{d2} ; 2,5 m ψ_{d1}		Oppervlakte/lengthe:	80%
RESULTATEN: 1,23 x 1,48		U_w [W/m ² K]	
$U_{i1} = 1,10$ W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾	1,50	
thermisch verbeterd:	0,060 W/mK ¹⁾	1,40	
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	0,036 W/mK ²⁾	1,30	
$U_{i2} = 1,00$ W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾		1,40
thermisch verbeterd:	0,060 W/mK ¹⁾		1,30
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	0,036 W/mK ²⁾		1,30
$U_{i3} = 0,60$ W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾		1,10
thermisch verbeterd:	0,060 W/mK ¹⁾		1,00
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	0,034 W/mK ²⁾		0,95
$U_{i4} = 0,50$ W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾		0,99
thermisch verbeterd:	0,060 W/mK ¹⁾		0,94
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	0,034 W/mK ²⁾		0,87
roeden: materiaal:	n.v.t.	n.v.t.	
toeslag ($\sum U_{i1} \cdot \psi_{d1}$)	0	0	0
RESULTATEN: $U_w = \max(U_{i1}; U_{i2})$		U_w [W/m ² K]	
$U_{i1} = 1,10$ W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾	1,50	
thermisch verbeterd:	0,060 W/mK ¹⁾	1,40	
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	0,036 W/mK ²⁾	1,30	
$U_{i2} = 1,00$ W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾		1,40
thermisch verbeterd:	0,060 W/mK ¹⁾		1,40
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	0,036 W/mK ²⁾		1,30
$U_{i3} = 0,60$ W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾		1,10
thermisch verbeterd:	0,060 W/mK ¹⁾		1,10
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	0,034 W/mK ²⁾		1,00
$U_{i4} = 0,50$ W/m ² K ²⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:	0,080 W/mK ¹⁾		1,10
thermisch verbeterd:	0,060 W/mK ¹⁾		1,00
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS	0,034 W/mK ²⁾		0,95
roeden: aantal kruisende roeden:	n.v.t.	n.v.t.	
toeslag (ΔU_w W/m ² K)	0	0	0

¹⁾ = forfaitair
²⁾ = specifiek

BEREKENING U_s

Berekening conform NEN-EN-ISO 10077-1:2017 / NEN 1068:2012 + C1:2014 / NTA 8800:2020

PROJECTGEGEVENS

project: Uw-berekeningen Hebo
 projectnummer: 20191399
 opdrachtgever: Hebo Kozijnen B.V.
 datum: 12-11-2020
 omschrijving: houten kozijnserie - draai-kiep raam met thermokozijn

UITGANGSPUNTEN

kozijn type: naar binnen draaiend
 glastype: specifieke U_g:
 roedentype: afstandhouder, thermisch verbeterd:
 materiaal roeden:

hout/PVC	
1,10 W/m ² K	0,60 W/m ² K
1,00 W/m ² K	0,50 W/m ² K
Butylver TPS	Butylver TPS
n.v.t.	n.v.t.

afmetingen U_{roedemiddels}: normatief o.b.v. raam < 2,3 m²
 b = 1,23 m x h = 1,48 m

resultaten U_o op basis van: 1,23 x 1,48
 resultaten U_o op basis van: U_o = max(U₁; U₂)

Verschil tussen A_{ul} en A_{u,zichtbaar}:
 Σ beide stijlen
 Σ onder- en bovendorpel

Serie DK80x90, thermokozijn, specifieke Ug
 0 mm
 0 mm

DK80x90, thermokozijn, specifieke U_g

U _{roede}		Kozijnserie: Serie: 1			
		stijlen		bf = 118,0 mm	
		bovendorpel		bf = 118,0 mm	
		onderdorpel		bf = 146,0 mm	
		Beglazing: HR++-glas		Triple glas	
		Dikte beglazing: 24 mm ¹⁾		40 mm ²⁾	
		24 mm ¹⁾		40 mm ²⁾	
		stijlen		1,4000	
		bovendorpel		1,4000	
		onderdorpel		1,7000	
		U _l gemiddeld 1,23 x 1,48		1,5	
		stijlen		A = 0,29 m ²	
		bovendorpel		A = 0,15 m ²	
		onderdorpel		A = 0,18 m ²	
		Oppervlakte: A = 0,61 m ²		Oppervlakte: 30%	
		Oppervlakte: 30%		Oppervlakte: 20%	

BEGLAZING		A _u		A _{u,zichtbaar}	
		b = 0,99 m		b = 0,99 m	
		h = 1,22 m		h = 1,22 m	
		Oppervlakte/lengte: A = 1,21 m ²		l = 4,42 m	
		Oppervlakte/lengte: 70%		l = 2,50 m	
		Oppervlakte/lengte: 80%		l = 2,50 m	

RESULTATEN: 1,23 x 1,48		U _s [W/m ² K]	
U _o = 1,10 W/m ² K ¹⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾	1,40
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾	1,40
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,036 W/mK ²⁾	1,30
U _o = 1,00 W/m ² K ¹⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾	1,40
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾	1,30
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,036 W/mK ²⁾	1,30
U _o = 0,60 W/m ² K ¹⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾	1,10
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾	1,00
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,034 W/mK ²⁾	0,98
U _o = 0,50 W/m ² K ¹⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾	1,00
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾	0,98
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,034 W/mK ²⁾	0,92
roeden: materiaal:		n.v.t.	n.v.t.
toeslag (Σ U _o * Ψ _{se}):		0	0

RESULTATEN: U _w = max(U ₁ ; U ₂)		U _s [W/m ² K]	
U _o = 1,10 W/m ² K ¹⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾	1,40
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾	1,40
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,036 W/mK ²⁾	1,30
U _o = 1,00 W/m ² K ¹⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾	1,40
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾	1,30
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,036 W/mK ²⁾	1,20
U _o = 0,60 W/m ² K ¹⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾	1,10
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾	1,00
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,034 W/mK ²⁾	0,96
U _o = 0,50 W/m ² K ¹⁾			
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾	1,00
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾	0,95
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,034 W/mK ²⁾	0,89
roeden: aantal kruisende roeden:		n.v.t.	n.v.t.
toeslag (Δ U _s W/m ² K):		0	0

Let op! alle U_s-waarden in dit overzicht zijn rekenkundig afgerond op twee significante cijfers.

¹⁾ = forfaitair

²⁾ = specifiek

BEREKENING U_w

Berekening conform NEN-EN-ISO 10077-1:2017 / NEN 1068:2012 + C1:2014 / NTA 8800:2020

PROJECTGEGEVENS

project: Uw-berekeningen Hebo
 projectnummer: 20191399
 opdrachtgever: Hebo Kozijnen B.V.
 datum: 12-11-2020
 omschrijving: houten kozijnserie - vast glas met thermokozijn

UITGANGSPUNTEN

kozijntype: naar binnen draaiend
 glastype: specifieke U_g:

hout/PVC	
1,10 W/m²K	0,60 W/m²K
1,00 W/m²K	0,50 W/m²K
Butylver TPS	Butylver TPS
n.v.t.	n.v.t.

roedentype: afstandhouder, thermisch verbeterd:
 materiaal roeden:

afmetingen U_{traemiddels}: normatief o.b.v. raam < 2,3 m² b = 1,23 m x h = 1,48 m

resultaten U_w op basis van: 1,23 x 1,48
 resultaten U_w op basis van: U_w = max(U₁; U₂)

Verschil tussen A_u en A_{u,zichtbaar}:

Σ beide stijlen	Serie VG80x90, thermokozijn, specifieke U _g
Σ onder- en bovendorpel	0 mm
	0 mm

U _{traemiddels}		Kozijnserie: Serie 1		Stijlen		Bf = 80,0 mm	
				bovendorpel		Bf = 80,0 mm	
				onderdorpel		Bf = 102,0 mm	
		Beglazing: HR+++ glas		Triple glas			
		Dikte beglazing: 24 mm ¹⁾		24 mm ¹⁾		40 mm ²⁾	
						40 mm ²⁾	
stijlen		[W/m²K]		1,4000		1,4000	
bovendorpel		[W/m²K]		1,4000		1,4000	
onderdorpel		[W/m²K]		1,9000		1,9000	
U _{traemiddels} 1,23 x 1,48		[W/m²K]		1,5		1,5	
		stijlen		A = 0,21 m²			
		bovendorpel		A = 0,10 m²			
		onderdorpel		A = 0,13 m²			
Werkelijk		Oppervlakte: A = 0,43 m²					
70% A _u ; 30 % A _{u,zichtbaar} ; 2,5 m ψ _u		Oppervlakte: 30%					
80% A _u ; 20 % A _{u,zichtbaar} ; 2,5 m ψ _u		Oppervlakte: 20%					
BEGLAZING		A _u		A _{u,zichtbaar}			
		b = 1,07 m		b = 1,07 m			
		h = 1,30 m		h = 1,30 m			
Werkelijk		Oppervlakte/lengthe: A = 1,39 m²		l = 4,74 m			
70% A _u ; 30 % A _{u,zichtbaar} ; 2,5 m ψ _u		Oppervlakte/lengthe: 70%		l = 2,50 m			
80% A _u ; 20 % A _{u,zichtbaar} ; 2,5 m ψ _u		Oppervlakte/lengthe: 80%		l = 2,50 m			
RESULTATEN: 1,23 x 1,48		U _w [W/m²K]					
U _w = 1,10 W/m²K ²⁾							
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾	1,40				
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾	1,40				
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,036 W/mK ²⁾	1,30				
U _w = 1,00 W/m²K ²⁾							
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾	1,30				
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾	1,30				
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,036 W/mK ²⁾	1,20				
U _w = 0,60 W/m²K ²⁾							
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾		1,00			
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾		0,97			
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,034 W/mK ²⁾		0,90			
U _w = 0,50 W/m²K ²⁾							
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾		0,95			
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾		0,89			
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,034 W/mK ²⁾		0,83			
roeden: materiaal:		n.v.t.	n.v.t.				
toeslag (Σ U _u * ψ _u):		0	0	0		0	
RESULTATEN: Uw = max(U₁; U₂)		U _w [W/m²K]					
U _w = 1,10 W/m²K ²⁾							
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾	1,40				
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾	1,40				
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,036 W/mK ²⁾	1,30				
U _w = 1,00 W/m²K ²⁾							
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾	1,40				
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾	1,30				
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,036 W/mK ²⁾	1,20				
U _w = 0,60 W/m²K ²⁾							
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾		1,10			
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾		1,00			
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,034 W/mK ²⁾		0,96			
U _w = 0,50 W/m²K ²⁾							
afstandhouder forfaitair: standaard:		0,080 W/mK ¹⁾		1,00			
thermisch verbeterd:		0,060 W/mK ¹⁾		0,95			
afstandhouder werkelijk: thermisch verbeterd: Butylver TPS		0,034 W/mK ²⁾		0,89			
roeden: aantal kruisende roeden:		n.v.t.	n.v.t.				
toeslag (Δ U _w W/m²K):		0	0	0		0	

Let op! alle U_w-waarden in dit overzicht zijn rekenkundig afgerond op twee significante cijfers.

¹⁾ = forfaitair

²⁾ = specifiek

BEREKENING U_{g}

Berekening conform NEN-EN-ISO 10077-1:2017 / NEN 1068:2012 + C1:2014 / NTA 8800:2020

PROJECTGEGEVENS

project U_{g} -berekeningen HEBO
projectnummer 20191399
opdrachtgever HEBO Kozijnen B.V.
datum 12-11-2020
omschrijving **Berekeningen schuifpui**

UITGANGSPUNTEN

Hout systeem: **HSP140_68**

Diverse glastypen: 1,2 m²/K/W, 0,7 m²/K/W, 1,1 m²/K/W, **1,0 m²/K/W**, 0,6 m²/K/W en 0,5 m²/K/W

Diverse afstandhouders: 0,080 W/mK, 0,060 W/mK, 0,036 W/mK en 0,034 W/mK

Afmetingen $U_{\text{f,gen}}$: o.b.v. uitgangspunten BCRG

Resultaten U_{g} op basis van: 2,5 x 3,0

h= 2,5 m

x

b= 3,0 m

tussensluiting	breedte	113 mm					
	U-waarde	2,500 W/m ² K					
	lengte	2,07850 m					
	breedte	0,11300 m					
	oppervl.	0,23487 m ²					
bovenaansluiting schuif	breedte	176 mm	bovenaansluiting vast	breedte	176 mm		
	U-waarde	3,500 W/m ² K		U-waarde	1,700 W/m ² K		
	lengte	1,50000 m		lengte	1,50000 m		
	breedte	0,17600 m		breedte	0,17600 m		
	oppervl.	0,26400 m ²		oppervl.	0,26400 m ²		
onderaansluiting schuif	breedte	245 mm	onderaansluiting vast	breedte	246 mm		
	U-waarde	2,600 W/m ² K		U-waarde	2,000 W/m ² K		
	lengte	1,50000 m		lengte	1,50000 m		
	breedte	0,24500 m		breedte	0,24600 m		
	oppervl.	0,36750 m ²		oppervl.	0,36900 m ²		
zijstijl schuif	breedte	184 mm	zijstijl vast	breedte	176 mm		
	U-waarde	1,900 W/m ² K		U-waarde	1,700 W/m ² K		
	lengte	2,07850 m		lengte	2,07850 m		
	breedte	0,18400 m		breedte	0,17600 m		
	oppervl.	0,38244 m ²		oppervl.	0,36582 m ²		
totaal A_{fr}	2,25 m ²						
totaal A_{gl}	5,25 m ²	70% transparant		bglas=	2,53 m ²		
totaal A_{pui}	7,50 m ²			hglas=	2,08 m ²		
				$A_{\text{gl}} =$	5,25 m ²		
$U_{\text{f,gen}}$, o.b.v. BCRG afmetingen=	2,2 W/m ² K			$A_{\text{gl}} \text{ (check)}$	5,25 m ²		
lengte ψ_{g}	13,37 m						
$U_{\text{gl}} =$	1,0 W/m ² K	1,0 W/m ² K	1,0 W/m²K	0,5 W/m ² K	0,5 W/m ² K	0,5 W/m ² K	
afstandshouder =	0,080 W/mK	0,060 W/mK	0,036 W/mK	0,080 W/mK	0,060 W/mK	0,034 W/mK	
$U_{\text{d}} =$	1,50 W/m ² K	1,50 W/m ² K	1,40 W/m²K	1,20 W/m ² K	1,10 W/m ² K	1,10 W/m ² K	

BEREKENING U_w

Berekening conform NEN-EN-ISO 10077-1:2017 / NEN 1068:2012 + C1:2014 / NTA 8800:2020

PROJECTGEGEVENS

project U_w -berekeningen HEBO
projectnummer 20191399
opdrachtgever HEBO Kozijnen B.V.
datum 12-11-2020
omschrijving **Berekeningen schuifpui**

UITGANGSPUNTEN

Hout systeem: **HSP160_78**

Diverse glastypen: 1,2 m²/K/W, 0,7 m²/K/W, 1,1 m²/K/W, 1,0 m²/K/W, 0,6 m²/K/W en 0,5 m²/K/W

Diverse afstandhouders: 0,080 W/mK, 0,060 W/mK, 0,036 W/mK en 0,034 W/mK

Afmetingen $U_{f, \text{gem}}$: o.b.v. uitgangspunten BCRG

Resultaten U_d op basis van: 2,5 x 3,0

h= 2,5 m

x

b= 3,0 m

tussensluiting	breedte	113 mm					
	U-waarde	2,400 W/m ² K					
	lengte	2,07800 m					
	breedte	0,11300 m					
	oppervl.	0,23481 m ²					
bovenaansluiting schuif	breedte	176 mm	bovenaansluiting vast	breedte	176 mm		
	U-waarde	3,100 W/m ² K		U-waarde	1,600 W/m ² K		
	lengte	1,50000 m		lengte	1,50000 m		
	breedte	0,17600 m		breedte	0,17600 m		
	oppervl.	0,26400 m ²		oppervl.	0,26400 m ²		
onderaansluiting schuif	breedte	247 mm	onderaansluiting vast	breedte	245 mm		
	U-waarde	2,100 W/m ² K		U-waarde	1,900 W/m ² K		
	lengte	1,50000 m		lengte	1,50000 m		
	breedte	0,24700 m		breedte	0,24500 m		
	oppervl.	0,37050 m ²		oppervl.	0,36750 m ²		
zijstijl schuif	breedte	184 mm	zijstijl vast	breedte	176 mm		
	U-waarde	1,800 W/m ² K		U-waarde	1,600 W/m ² K		
	lengte	2,07800 m		lengte	2,07800 m		
	breedte	0,18400 m		breedte	0,17600 m		
	oppervl.	0,38235 m ²		oppervl.	0,36573 m ²		
totaal A_{fr}	2,25 m ²						
totaal A_{gl}	5,25 m ²	70% transparant		bglas=	2,53 m ²		
totaal A_{pui}	7,50 m ²			hglas=	2,08 m ²		
				$A_{gl} =$	5,25 m ²		
$U_{f, \text{gem}}$; o.b.v. BCRG afmetingen=	2,0 W/m ² K			$A_{gl} \text{ (check)}$	5,25 m ²		
lengte ψ_2	13,37 m						
$U_{gl} =$	1,1 W/m ² K	1,1 W/m ² K	1,1 W/m ² K	0,6 W/m ² K	0,6 W/m ² K	0,6 W/m ² K	
afstandshouder =	0,080 W/mK	0,060 W/mK	0,036 W/mK	0,080 W/mK	0,060 W/mK	0,034 W/mK	
$U_d =$	1,50 W/m ² K	1,50 W/m ² K	1,40 W/m ² K	1,20 W/m ² K	1,10 W/m ² K	1,10 W/m ² K	