

Project:
**Onderbouwing infiltratie-
mogelijkheden plan**
Sint Barbaraweg te Budel-Dorplein
(gemeente Cranendonck)

Opdrachtgever										
GROOTS OMGEVINGSADVIES Postbus 10258 6000 GG Weert										
Contactpersoon: De heer P. Tullemans										
VersA Bodemadvies BV										
Contactpersoon: Ir. A.J.H. Verstappen										
<table><tr><td>Projectcode VersA Bodemadvies BV</td><td>15.P022</td></tr><tr><td>Datum</td><td>30 augustus 2015</td></tr><tr><td>Projectleider</td><td>ir. A.J.H. Verstappen</td></tr><tr><td>Rapportnr.</td><td>15.P022.r01</td></tr><tr><td>Status</td><td>DEFINITIEF</td></tr></table>	Projectcode VersA Bodemadvies BV	15.P022	Datum	30 augustus 2015	Projectleider	ir. A.J.H. Verstappen	Rapportnr.	15.P022.r01	Status	DEFINITIEF
Projectcode VersA Bodemadvies BV	15.P022									
Datum	30 augustus 2015									
Projectleider	ir. A.J.H. Verstappen									
Rapportnr.	15.P022.r01									
Status	DEFINITIEF									



Inhoudsopgave

	blz.
1 Inleiding	1
2 Algemene bodem- en grondwaterkenmerken	2
2.1 Bodemopbouw en geohydrologie.....	2
2.2 Relevante gegevens uit bodemonderzoeken	3
3 Plan Sint Barbaraweg.....	3
3.1 Huidige situatie	4
3.2 Toekomstige situatie.....	4
4 Grondwaterinfiltratie en Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen.....	5
4.1 Grondwaterstand	5
4.2 Doorlatendheid bodem	5
4.3 Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen.....	6
5 Conclusies en aanbeveling.....	8

Bijlagen:

- Bijlage 1: Plantekening locatie St. Barbaraweg
- Bijlage 2: Bodemkaart van Nederland
- Bijlage 3: Grondwatertrap
- Bijlage 4: Berekeningen

1 Inleiding

VersA Bodemadvies BV heeft in opdracht van de heer Tullemans van Groots Omgevingsadvies een onderzoek uitgevoerd naar de infiltratiemogelijkheden ter plaatse van een locatie aan de Sint Barbaraweg (tussen nummer 16 en 22) te Budel-Dorplein (gemeente Cranendonck).

Aanleiding

Aanleiding voor het onderzoek is de beoogde bestemmingsplanwijziging ter realisatie van meerdere woningen.

Doel

Het onderzoek heeft tot doel het nader beoordelen van de infiltratiemogelijkheden op de locatie door het verzamelen van relevante kenmerken/informatie over de bodem en het gebied waar de locatie deel van uitmaakt.

Onderdelen die uitgewerkt dienen te worden zijn in ieder geval (uit vooroverleg met Waterschap De Dommel):

1. inzicht geven in de grondwaterstand binnen het plangebied. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is van belang bij het dimensioneren van de berging- en/of infiltratievoorziening. De berekende bergingsopgave dient te worden gerealiseerd boven de GHG;
2. inzicht geven in de gegevens van de bodem. Het uitgevoerde bodemonderzoek kan hiervoor als basis worden gebruikt. De voorkomende grondsoorten en de mate van doorlatendheid van de bodem zijn van belang om te bepalen of de bodem binnen het plangebied wel of niet geschikt is voor infiltratie. Dit is van belang bij de keuze van het type voorziening voor waterberging/infiltratie.

2 Algemene bodem- en grondwaterkenmerken

De beoordeelde locatie betreft kadastraal gezien de percelen gemeente Budel sectie G nummers 1293 en 1294 met een gezamenlijke oppervlakte van ca. 1.800 m².

De locatie ligt in het westelijk deel van de kern van Budel-Dorplein, ten noorden van de St. Barbaraweg. Voor de locatie wordt een bestemmingsplanwijziging voorbereid ter realisatie van meerdere woningen.

In bijlage 1 is een plantekening opgenomen.

2.1 Bodemopbouw en geohydrologie

Volgens de Bodemkaart van Nederland betreft het binnen het gebied waar de locatie ligt veldpodzolgronden, zwak lemig fijn zand (Hn23, zie bijlage 2).

De locatie ligt regionaal gezien in het gebied van de Centrale Slenk, direct ten noordoosten van de Feldbiss. De Centrale Slenk wordt in het noordoosten begrensd door de Peelrandbreuk en in het zuidwesten door de Gilze-Rijensing. De regionale bodemopbouw ter hoogte van de locatie kan globaal als volgt worden geschematiseerd¹:

Tabel 1: Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Geologische omschrijving	Lithostratigrafie	Bodemsoort
0 tot 13	matig doorlatende deklaag	Deklaag, Formatie van Nuenen	middel fijn tot uiterst fijn zand, gemengd met of onderbroken door lagen (1 meter dikte) met klei of zandige klei (slecht doorlatend)
13 tot 134	eerste watervoe- rend pakket	Formatie van Sterksel, Veghel en Kedichem	Goed doorlatend zand en grind
Dieper dan 134	eerste scheidende laag	Brunssum klei	Slecht doorlatend zand, klei of slibhoudend

De grondwaterspiegel van het freatische grondwater bevindt zich op ca. 33 meter boven NAP (ca. 2,2 m-mv). Het grondwater in het (freatisch) eerste watervoe-
rend pakket stroomt regionaal gezien in noordelijke richting.

De maaiveldhoogte op de locatie is gemiddeld NAP +35,2 m (bron: Actueel Hoogtebestand Nederland, AHN).

De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied (bron: Provinciale milieuverordening Noord-Brabant) en ligt op meer dan 5 km afstand van waterwingebied Budel.

¹ Bron: Verkennend bodemonderzoek Sint Barbaraweg ong. Budel-Dorplein, M&A, rapportnr. 215-BSB-vo-v1 d.d. 23 maart 2015, op basis van Dienst Grondwaterverkenning TNO, kaart 57 Oost, kaartblad 57F

2.2 Relevante gegevens uit bodemonderzoeken

Uit informatie van het door M&A uitgevoerde bodemonderzoek blijkt dat ten aanzien van de bodemopbouw globaal het volgende wordt aangetroffen:

0 - 0,5: zwak siltig, zwak humeus matig fijn zand

0,5-1,5: zwak siltig, matig tot zeer fijn zand

1,5-2,0: zwak siltig, matig fijn zand

2,0-2,8: matig fijn zand

2,8-3,7: zwak siltig, matig fijn zand

De in het lab bepaalde lutumpercentages van de bovengrond tot 0,5 m-mv uit het bodemonderzoek bedragen 3,0 en 6,3%, in de boorstaten beschreven als zwak siltig, matig fijn zand.

Voor de ondergrond (0,5-2,0 m-mv) is een lutumpercentage gemeten van 9,2% en omschreven als matig fijn tot zeer fijn zand.

3 Plan Sint Barbaraweg

De projectlocatie valt onder de uitgangspunten van het gemeentelijk beleid. De gemeente Cranendonck heeft in het beleidsstuk Hemelwaterzorgplicht en grondwaterzorgplicht Uitwerking Cranendonck (kenmerk 9Y3826-0A0-102, Royal HaskoningDHV, d.d. 6 mei 2015). Dit stuk is ook als bijlage opgenomen in het (concept) Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan 2016-2020 Cranendonck.

Bij woninginbreidingen wordt gekozen voor het afvoeren van het huishoudelijk afvalwater in een DWA-stelsel (Droog Weer Afvoer-stelsel: rioolstelsel waarmee geen regenwater wordt afgevoerd maar alleen huishoudelijk en/of bedrijfsafvalwater) of gemengd rioolstelsel. De keuze hangt af van het rioolstelsel waarop aangesloten moet worden in de omgeving van de inbreiding.

Voor de hemelwaterafvoer van particuliere verhardingen is uitgangspunt dat deze op eigen terrein wordt verwerkt met afhankelijk van de situatie een mogelijkheid tot overloop naar een laagte, een gemengd riool, een regenwaterriool of een watergang zodat er bij overbelasting geen problemen ontstaan.

De dimensioneringsgrondslagen voor inbreidingen en wijzigingen van verhard oppervlak zijn:

- ontwerp hemelwaterafvoer: bui ², aandacht voor vormgeving van de openbare ruimte zodanig dat zoveel mogelijk extra water bij zwaardere buien kan worden geborgen;
- ontwerp compensatieberging: 15 mm onafhankelijk van de toename van het verhard oppervlak, zorgdragen voor een noodoverloop van de compensatieberging naar een gemengd riool, een laagte, watergang of regenwaterriool.

² Bui 8 is een ontwerp neerslaggebeurtenis waarbij 19,8 mm regen valt met een piekintensiteit van 110 liter per seconde per hectare. Dergelijke buien komen normaliter eens in de twee jaar voor. Hierbij mag het water in de putten stijgen tot net onder het deksel en mag er dus geen water op staat worden waargenomen.

Op dit moment en de komende jaren is ter plaatse van de Sint Barbaraweg, waar de locatie onderdeel van uitmaakt, sprake van een gemengd rioolstelsel.

In de verdere toekomst zullen de riool- en hemelwateraansluiting (waarschijnlijk) van elkaar worden losgekoppeld zodat afvalwater en regenwater volledig van elkaar gescheiden zullen zijn.

3.1 Huidige situatie

De locatie omvat nu een braakliggend onbebouwd terrein. Vooralsnog is het de bedoeling om de locatie uiteindelijk in 3 kadastrale percelen te verdelen (perceel 1294 splitsen in 2 delen).

3.2 Toekomstige situatie

In vergelijking met de huidige situatie zal sprake zijn van een toename van afvloeiend hemelwater. Er zal dus volgens het beleid van de gemeente een berging gecreëerd moeten worden om de hoeveelheid hemelwater afkomstig van de toename in verhard oppervlak op eigen terrein te verwerken.

Het projectplan voorziet in de realisatie van drie woningen (zie bijlage 1):

- woningtype 1 (vrijstaand-geschakeld):
 - Bebouwd oppervlak: 102 m²
 - Verhard oppervlak: 25 m² (ingeschat op 25% van het woonoppervlak)
 - TOTAAL 127 m²

Voor het woonperceel met woningtype 1 geldt een (toename van het) verhard oppervlak van ongeveer 127 m². Volgens het beleid van de gemeente dient de capaciteit van de infiltratieberging minimaal 1,9 m³ (127 m² x 15 mm) per woning/woonperceel te bedragen.

- woningtype 2 en 3 (halfvrijstaand):
 - Bebouwd oppervlak: 92 m²
 - Verhard oppervlak: 23 m² (ingeschat op 25% van het woonoppervlak)
 - TOTAAL 115 m²

Voor het woonperceel met woningtype 2 en 3 geldt een (toename van het) verhard oppervlak van ongeveer 115 m². Volgens het beleid van de gemeente dient de capaciteit van de infiltratieberging minimaal 1,7 m³ (115 m² x 15 mm) per woning/woonperceel te bedragen.

Voor de vereenvoudiging wordt uitgegaan van een benodigde infiltratieberging per woning/woonperceel van 2,0 m³ (bijbehorende toename verhard oppervlak 133 m²).

4 Grondwaterinfiltratie en Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

4.1 Grondwaterstand

De (voormalige) aanwezigheid van grondwater in de bodem is in een bodemprofiel 'af te lezen' aan de hand van het voorkomen van roest in het bodemprofiel. Het voorkomen van roest in een bodemprofiel is een zogenaamd gley-verschijnsel en wordt veroorzaakt doordat het aanwezige ijzer in de bodem oxideert in combinatie met grondwater. De plek waar dit in het bodemprofiel het dichtstbij het maaiveld voorkomt is een indicatie voor de hoogst voorkomende (of voorgekomen) grondwaterstand ter plaatse van het bodemprofiel (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand GHG).

De grondwaterstanden in het gebied waar de locatie deel van uitmaakt zijn relatief ondiep. In het gebied geldt een grondwatertrap VI (zie bijlage 3) wat inhoudt dat de GHG circa 40 tot 80 cm beneden maaiveld ligt en de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) op meer dan 120 cm beneden maaiveld.

In de boorprofielen zijn tijdens het bodemonderzoek door M&A geen duidelijke oranje kleur of roest waargenomen. De Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) wordt ingeschat op 0,6 m-mv.

De actuele grondwaterstand is tijdens het bodemonderzoek van M&A vastgesteld op ca. NAP +33,0 m (ca. 2,2 m-mv).

Binnen het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig maar wel op een afstand van meer dan 200 m ten zuidzuidoosten van de locatie.

4.2 Doorlatendheid bodem

De limietwaarde voor de doorlatendheid (k-waarde) waarboven volgens gebruikelijke normen de infiltratie van regenwater nog voldoende/redelijk mogelijk is bedraagt 0,42 m/dag.

Gezien de bodemopbouw en het bodemtype wordt verwacht dat de doorlatendheid van de bodem ter plaatse voldoende is om hemelwater te laten infiltreren en wordt deze conservatief ingeschat op minimaal 0,5 m/dag.

Op basis van de inschattingen worden de infiltratiemogelijkheden beoordeeld als matig.

4.3 Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

De bouw of uitbreiding van woningen en bedrijven resulteert vaak in een toename aan dak- en erfverharding. Hemelwater dat op deze daken valt wordt meestal óf via het rioolstelsel óf via watergangen afgevoerd. Bij hevige regenval kan op verschillende plaatsen wateroverlast ontstaan doordat in korte tijd veel hemelwater tot afstroming komt. Bovendien zorgt de versnelde afvoer op de hoge zandgronden ook nog eens voor verdrogingsproblemen, aangezien het water niet de tijd krijgt om het grondwater aan te vullen. Daarom vraagt het waterschap om voor het hemelwater onderstaande waterkwantiteitstrits toe te passen voor schoon hemelwater, afkomstig van verhard oppervlak:

1. Hergebruik
2. Vasthouden / infiltreren
3. Bergen
4. Afvoeren naar oppervlaktewater
5. Afvoeren naar een rioolstelsel

Gemeenten stellen vanuit hun eigen verantwoordelijkheid eisen aan de afvoer van hemelwater. Om te voorkomen dat wateroverlast of wateronderlast ontstaat, moet het water dus zo lang mogelijk vast worden gehouden. Dat kan met een zogenaamde compensatievoorziening. Dit is een voorziening waarmee het water in de bodem kan infiltreren of tijdelijk kan worden vastgehouden. Deze compensatievoorziening kan bestaan uit een wadi, poel, geïsoleerde greppel, ondergrondse bergingskratjes, doorlatende verharding, een groen dak, of gewoon een verlaagd maaiveld.

Er zijn vele manieren te verzinnen om op een duurzame manier met het hemelwater van dak en erf om te springen. Afhankelijk van de planlocatie, de infiltratiecapaciteit van de bodem en grondwaterstand kan er een keuze voor een voorziening worden gemaakt. In sommige gevallen dient de compensatievoorziening te worden voorzien van een geknepen afvoer, waarmee de voorziening langzaam kan leeglopen, zodat deze ook weer een nieuwe bui kan bergen. In het watertoetsproces is 'hydrologisch neutraal ontwikkelen' dus een belangrijk kwantitatief beleidsuitgangspunt.

Waterschap De Dommel heeft haar uitgangspunten opgenomen in een Handreiking watertoets (versie 6 maart 2015):

- beleid van het waterschap is om te proberen 100% van het verhard oppervlak af te koppelen en het schone regenwater te infiltreren in de bodem. De volgende stap is het bergen van water. Pas wanneer vasthouden en bergen niet mogelijk is kan gekozen worden voor afvoeren;
- de voorziening moet afgestemd zijn op de kenmerken van de ondergrond. U moet er rekening mee houden dat lokaal significante verschillen in de eigenschappen kunnen optreden.
Als er goed kan worden geïnfiltreerd heeft een infiltratievoorziening de voorkeur. Een bovengrondse infiltratievoorziening heeft de voorkeur boven een ondergrondse in verband met onderhoud en beheersbaarheid van de voorziening.
Als de infiltratiecapaciteit van de bodem slecht is of de gemiddeld hoogste grondwaterstand zich dicht bij het maaiveld bevindt, beveelt het waterschap aan om een opvang voor het regenwater te realiseren die langzaam leegloopt (dynamische buffer) naar het oppervlaktewater;
- bij het ontwerp moet gelet worden op de volgende zaken:
 - aanlegdiepte: de infiltratievoorziening dient boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand aangelegd te worden om te voorkomen dat grondwater in de voorziening stroomt.
 - leegloopconstructie: de leegloopconstructie dient boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand aangelegd te worden. De uitstroom dient beperkt te worden tot 1 l/s/ha.

- afmetingen (inhoud):
 - als de constructie een noodoverloop heeft op het riool, gelden voor de bergingscapaciteit van de voorziening de eisen van de gemeente (vaak afhankelijk van de capaciteit van het riool);
 - voor een infiltratievoorziening met overloop op eigen terrein wordt een voorziening op basis van de T=10 mm-kaarten van de gemeente geadviseerd;
 - een infiltratievoorziening met overloop op openwater moet voldoen aan de eisen van het waterschap: boven de infiltratie voorziening moet een dynamische buffer gerealiseerd worden waarin een bui van 50 mm (T=10) kan worden geborgen met daarbij een waakhogte³ van ongeveer 0,5 meter;
- noodoverloopconstructie: deze zorgt ervoor dat het water op gecontroleerde wijze wegstroomt als de voorziening door extreme omstandigheden vol is en gaat overlopen. Het overtollige water moet stromen naar een plek waar het geen overlast kan veroorzaken. Dit kan zijn:
 - naar een laagte op eigen perceel;
 - naar aangrenzend openwater;
 - naar het riool.

Het waterschap heeft de voorkeur dat een noodoverloop over het maaiveld aangelegd wordt (geen ondergrondse aansluiting op het riool). Vanuit een infiltratievoorziening kan dit plaatsvinden via de bladen zandvang;
- om bodemverontreiniging te voorkomen dient het gebruik van uitlogende materialen voorkomen worden: koper, zink, bitumen en lood.

Voor de berekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- infiltratiebergingscapaciteit per woning minimaal 2,0 m³;
- peil huidig maaiveld = peil toekomstig maaiveld = NAP +35,2 m;
- toepassing van infiltratiekratten (porositeit 96%) voor de infiltratievoorziening:
 - onder de verharding (10 cm dik) met dekking 20 cm funderingszand of
 - in de tuin met dekking 30 cm grond in verband met wortelvorming planten;
- toekomstig verhard oppervlak: 133 m² (toename);
- T=10
- ontwerpgrondwaterstand = GHG = NAP +34,6 m (0,6 m-toekomstig peil).

Met bovenstaande uitgangspunten zou bij een k-waarde van 0,5 m/dag de berging van 2,0 m³ water (15 mm) boven de GHG gerealiseerd kunnen worden bij toepassing van infiltratiekoffers met een hoogte van 30 cm over een oppervlakte van 15 m² per woonperceel/woning. De berekening is opgenomen in bijlage 4.

Binnen het plan van de te realiseren 3 woningen kan de overloopconstructie op de riolering plaatsvinden aangezien er alleen op grote afstand open water aanwezig is.

³ Waakhogte = toekomstig maaiveld - GHG - hoogte voorziening

5 Conclusies en aanbeveling

Op basis van de resultaten van het onderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

1. de doorlatendheid van de bodem op de locatie is op basis van de verzamelde informatie voldoende voor infiltratie van neerslagwater;
2. de vereiste berging boven de GHG is volgens de uitgangspunten van gemeente en waterschap te realiseren door per woning/woonperceel infiltratiekratten van 30 cm hoog toe te passen over een oppervlakte van ca. 15 m² (met een bovenliggend pakket van tuingrond of verhardings-/funderingsconstructie van 30 cm dik);
3. een overloopconstructie zou op de riolering moeten plaatsvinden aangezien er geen mogelijkheden zijn om deze overloop over het 'eigen' maaiveld/een laagte of op open water in de buurt te laten plaatsvinden. Bovendien is ter plaatse nu en zeker nog een aantal jaren sprake van een gemengde riolering.

Aanbevolen wordt om de resultaten van dit onderzoek te verwerken in het planontwerp.

Opgesteld en vrijgegeven door:

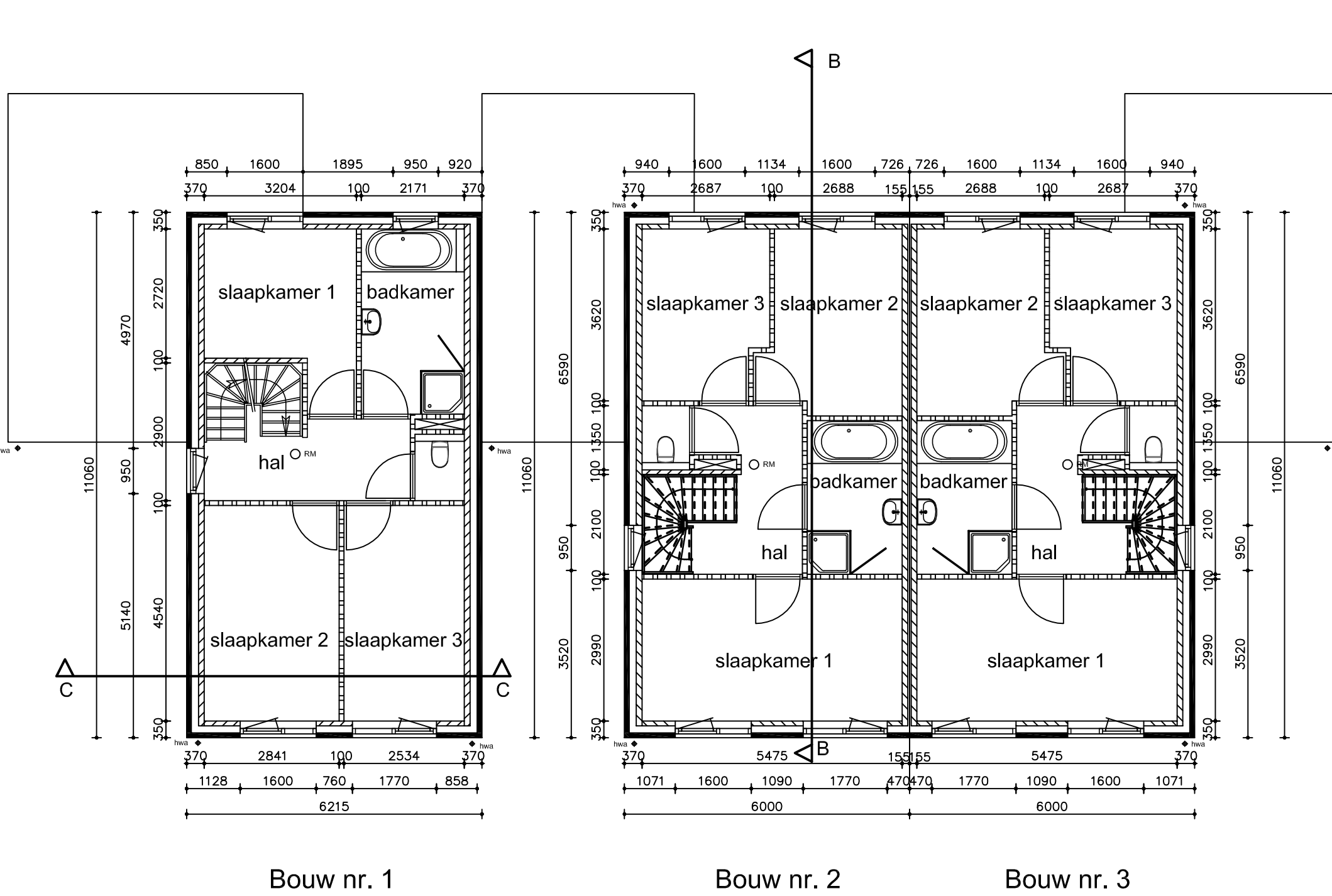
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A.J.H. Verstappen'.

ir. A.J.H. Verstappen
Senior adviseur VersA Bodemadvies BV

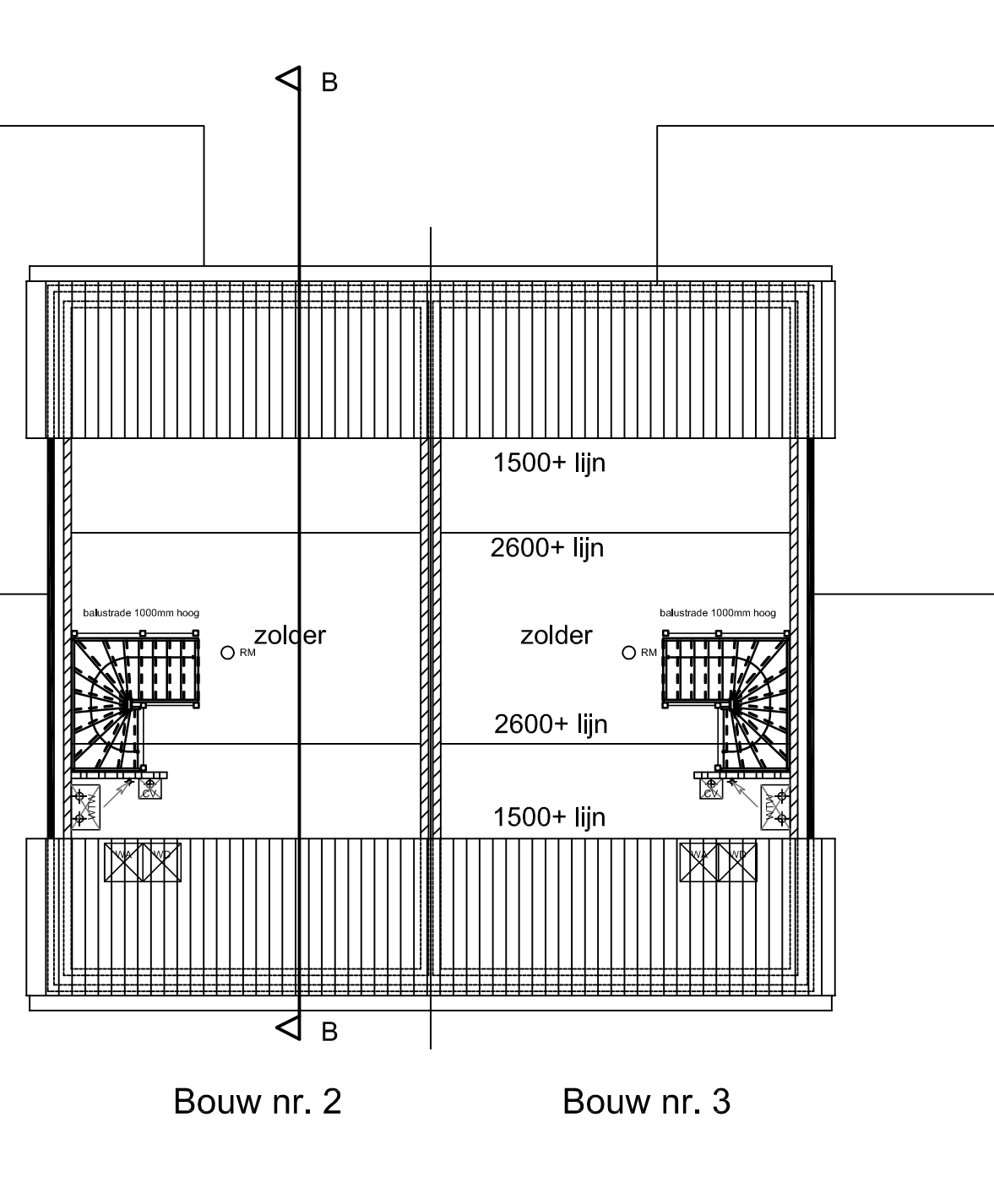
30 augustus 2015



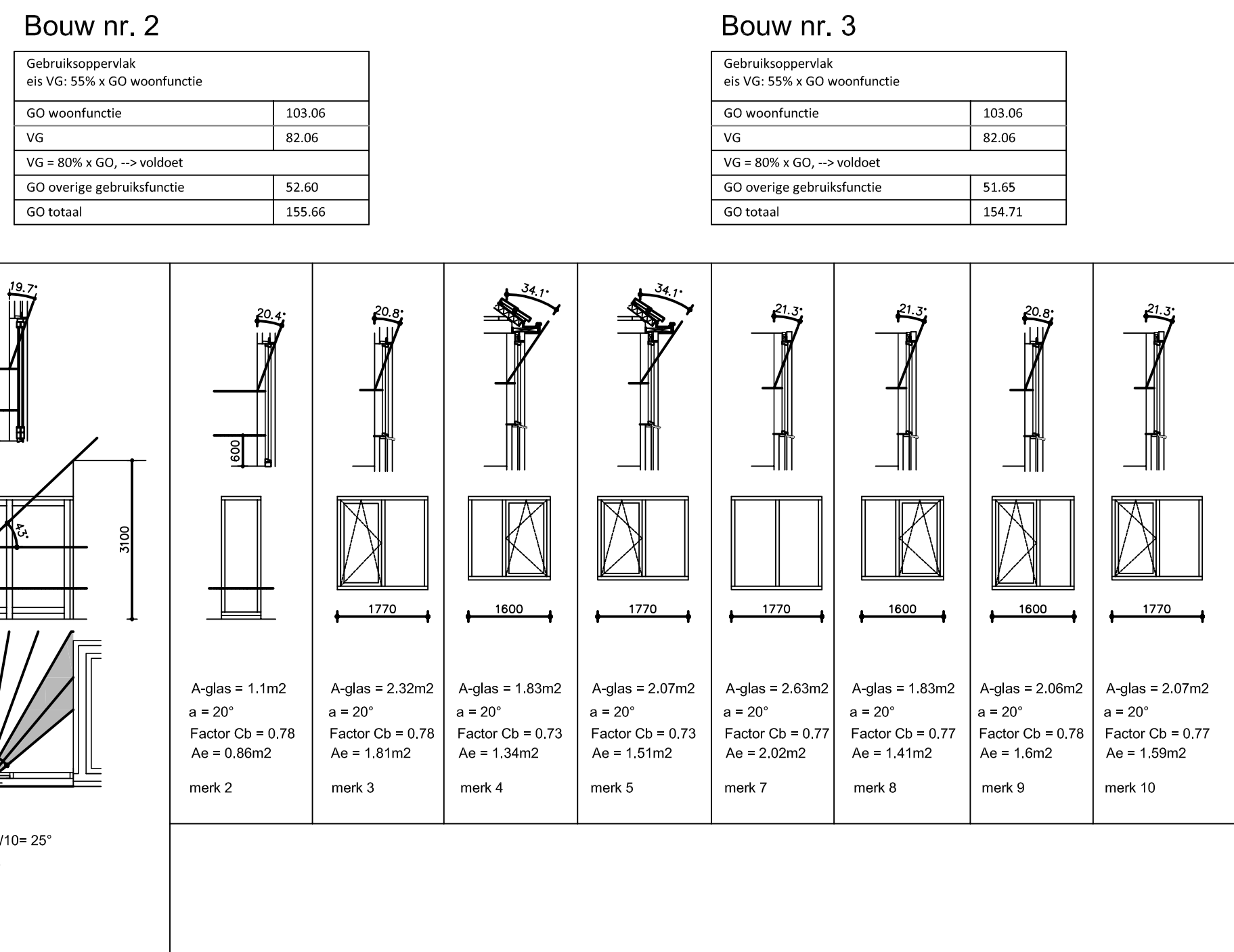
Bijlage 1: Plantekening locatie St. Barbaraweg



Verdieping



Bouw nr. 2 Bouw nr. 3



Daglichttoetreding				
eis VG: minimaal 10% van het werksoppervlakte				
eis minimaal 0,5m2				
	opp.	Ae (eis)	Ae (tot)	
VG 1	46,49	4,64	6,51 (merk 1-2-3)	voldoet
VG 2	19,90	1,99	2,68 (merk 4-4)	voldoet
VG 3	16,37	1,63	2,85 (merk 4-5)	voldoet
VR 1		0,50	6,51 (merk 1-2-3)	voldoet
VR 2		0,50	1,34 (merk 4)	voldoet
VR 3		0,50	1,34 (merk 4)	voldoet
VR 4		0,50	2,85 (merk 4-5)	voldoet

Spuitventilatie						
Eis VG minimaal 6,0 dm ³ /s per m ² vloeroppervlakte						
Eis VG minimaal 3,0 dm ³ /s per m ² vloeroppervlakte						
	openlucht	Eis B8	A netto	V	Q.v	
VG 1	46,49	278,94	3,95	0,4 m ³ /s	1584	voltoet
VG 2	29,90	159,4	2,38	0,1 m ³ /s	238	voltoet
VG 3	16,37	98,22	2,38	0,1 m ³ /s	238	voltoet
VR 1	46,49	139,47	3,95	0,4 m ³ /s	1584	voltoet
VR 2	9,09	27,27	1,19	0,1 m ³ /s	119	voltoet
VR 3	10,81	32,43	1,19	0,1 m ³ /s	119	voltoet
VR 4	16,37	49,11	2,38	0,1 m ³ /s	238	voltoet

Ventilatie mechanische toevoer, mechanische afvoer					
Eis VG minimaal 0,9 dm³/s per m² vloeroppervlakte			Eis VR minimaal 0,7 dm³/s per m² vloeroppervlakte		
	oppervlakt	Eis B8		oppervlakt	Eis B8
VG 1	46,49	41,84	VR 1	46,49	32,54
VG 2	19,50	17,81	VR 2	9,09	6,36
VG 3	16,37	14,73	VR 3	10,61	7,56
toilettruimte	nat	7	VR 4	16,37	11,45
badruimte	nat	14			
kruiken	nat	21			

EPG			
Gevel:	Rc-waarde: $\geq 5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$	Luchtdichtheid:	$Q_{v10} = 0,625$
Dak:	Rc-waarde: $\geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$	Ventilatie:	mechanische toevoer+mechanische afvoer: WTW Stork WHR 930
Vloer:	Rc-waarde: $\geq 4,0 \text{ m}^2\text{K/W}$		laag temperatuur vloerverwarming:
Raam+deur:	U-waarde: $\leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$	Verwarming:	kotel: Nefit, Trendline HRC30 CWS

ALGEMEEN

- Alle aangegeven maten in het werk meten en controleren.
- Bepaling bouwrijp en rooijrij in overleg met Gemeente Cranendonck.
- Inbraakwerdheid uitvoeren volgens eisen gesteld in bouwbesluit.
- Alle eventuele buitenrooster's r.a. en m.u.s.d.i.d. uitvoeren.
- Alle entredeuren uitvoeren met een minimale diameter van 900x2300mm.
- Alle trappen uitvoeren conform eisen gesteld in bouwbesluit. Trapleuningen en hekwerken uitvoeren met een minimale hoogte van 1000mm.

CONSTRUCTIE:

- Alle door de constructeur en (onder)aannemer te tekenen en berekenen hout, staal, steen en betonconstructies vlg door de architect aangegeven vorm, detaillering voor zover van toepassing.
- Alle in het zicht zijnde stalen constructies, als aangegeven door constructeur, gespoedercoat uitvoeren.
- Alle niet in het zicht zijnde stalen constructies, als aangegeven door constructeur, thermisch verzinkt uitvoeren.

BRANDWERENDHEID:

- Brandwerendheid hoofdconstructie volgens opgegeven constructie.
 - Rookmelders aanbrengen conform NEN 2535.
- INSTALLATIES:**

- Elektrotechnische In
- Homeautomation

- Warmtevoerende vloeren volgens NEN 3213/3215/NEN 3216.
- Waterinstallaties volgens NEN 1006, Vewin werkbladen.
- Gasinstallatie volgens NEN 1078/2078, 2768, NPR 5378.
- Meterkasten volgens NEN 2768.

GEI/IDe

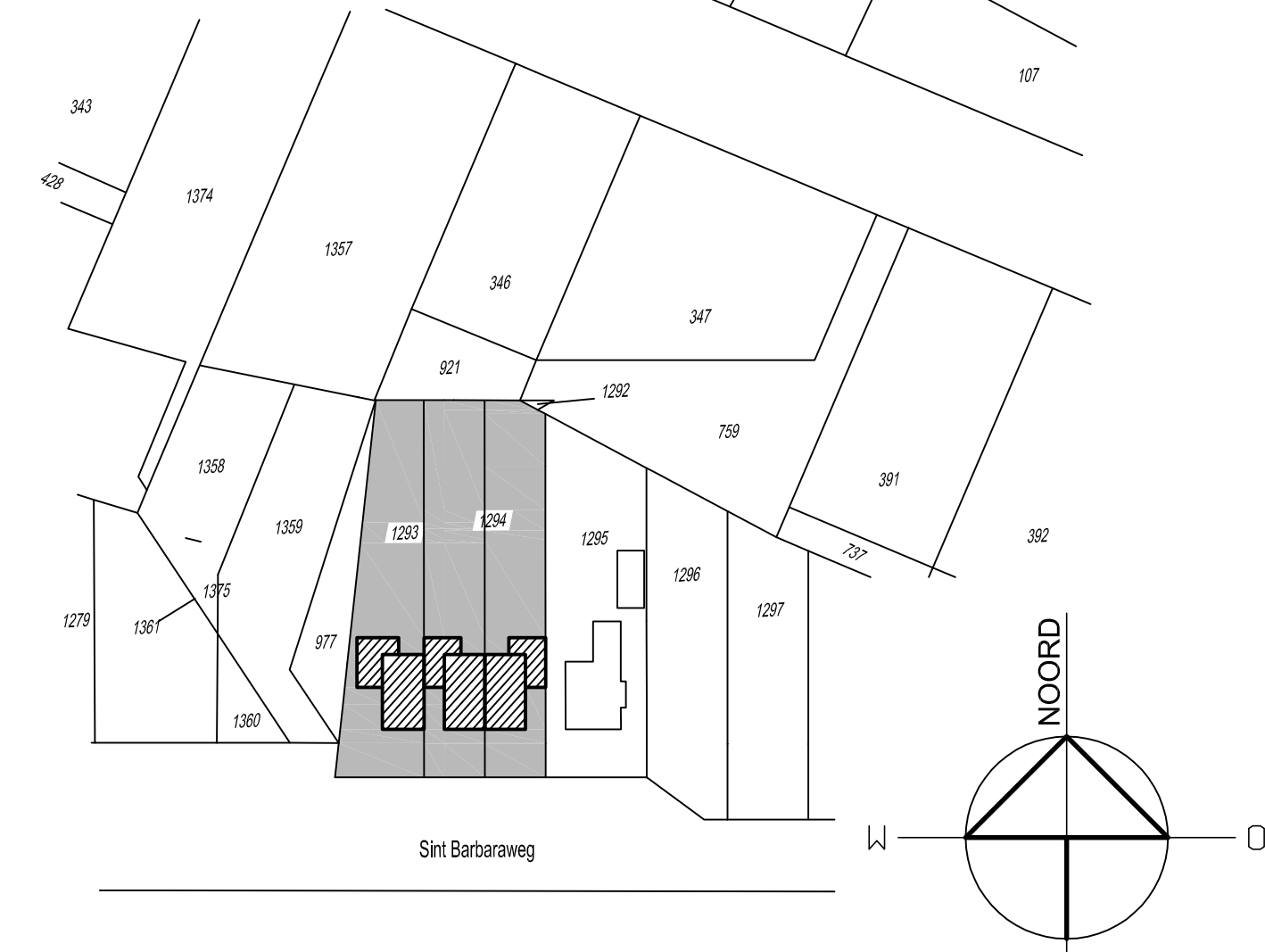
- Geluidswering woningscheidende vloeren, wanden en daken volgens NEN 5070
- Lichte scheidingswanden die een scheiding vormen tussen een of meerdere verblijfsruimten dienen uitgevoerd te worden met een karakteristieke luchtgeluidniveaoverschil van ten minste 32 dB.
- Het volgens NEN 5077 bepaalde gewogen contact-geluidniveau voor de geluidsoverdracht van een verblijfsruimte naar een andere verblijfsruimte van

0000-0001-9300-0000

- 01 gewel metselwerk, rood-bruin gemaanceerd, wild verband
voegwerk antraciet
- 02 gewel metselwerk, mangaan, wild verband

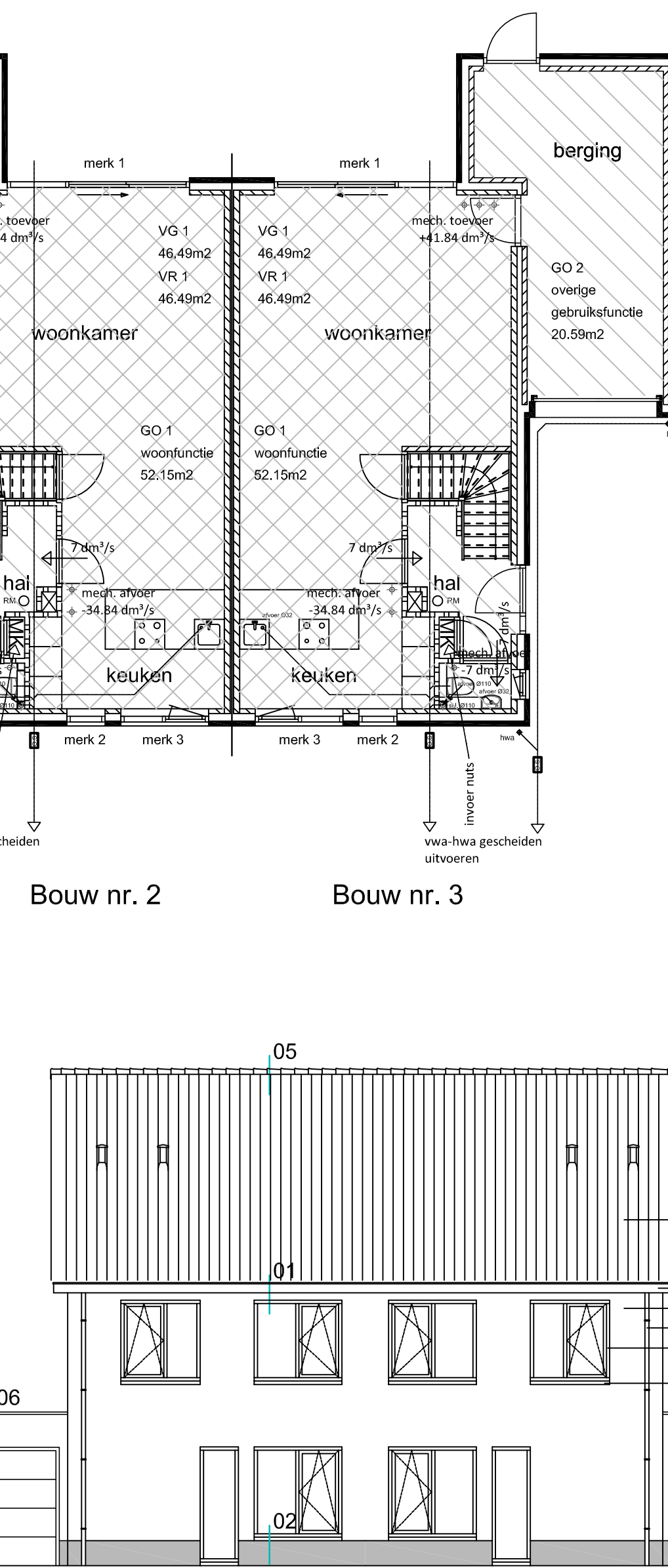
61. *rebellious man*

- 04 houten kozijn, Kleur: RAL 9010, wit
05 raamforpelstenen, zwart
06 zinken balgoot betimmerd met rockpanel, wit
07 HWA, zink
08 oversteken dakrand, zijkant+onderszijde rockpanel, wit

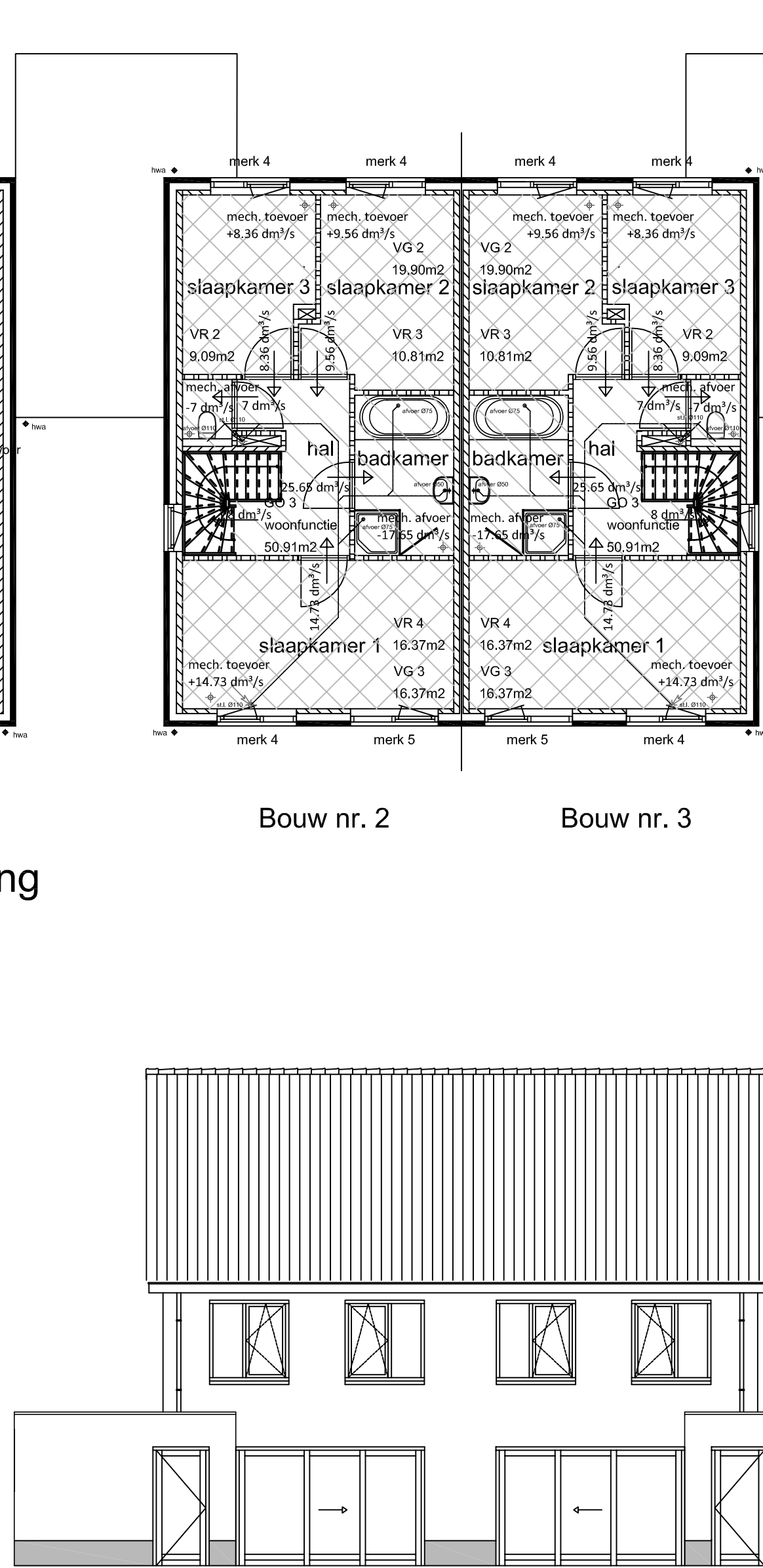


Situatie

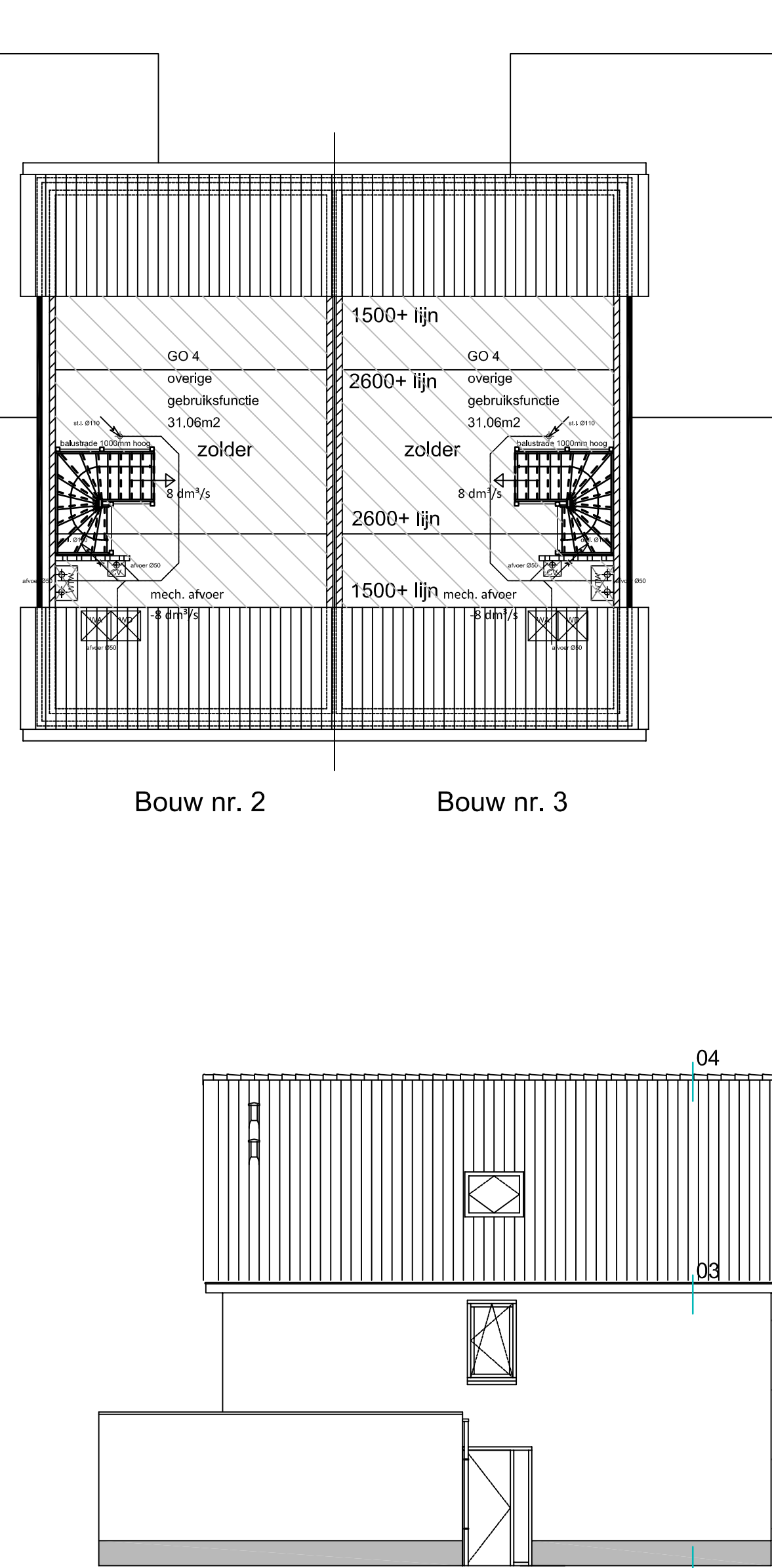
opdrachtnummer:	Vlassak Aannemingsmij bv		
project:	3 woningen St. Barbaraweg Budel-Dorplein		
schaal:	1:100	bestektekening bouwwaanvraag	 vlassak
formaat:	A0		
getekend:	TJ		
datum:	01-12-2014	Vlassak aannemingsmij postbus 2013 0201 AA Quist T'nie 14 tel: 0465-491229 fax: 0465-492623	
getekend:			



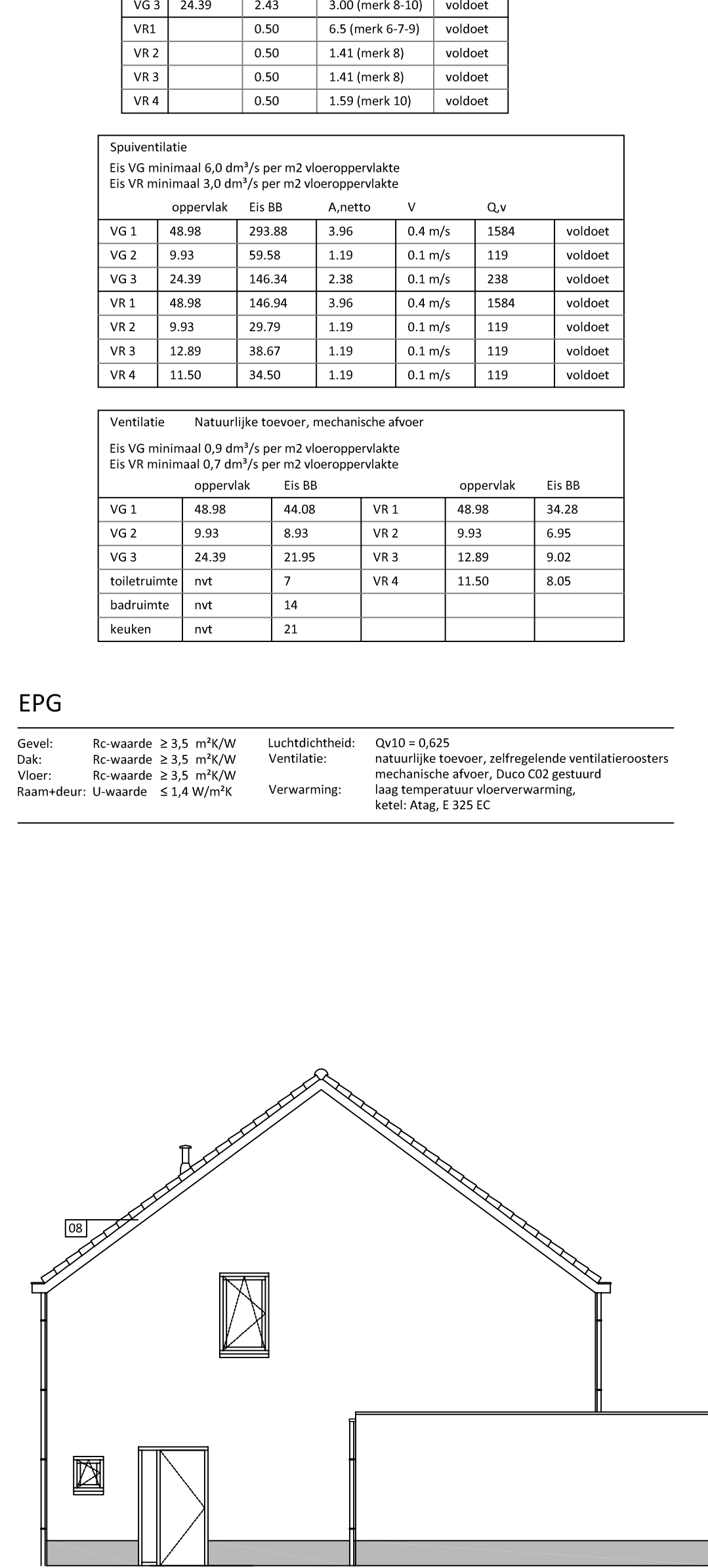
Voorgevel



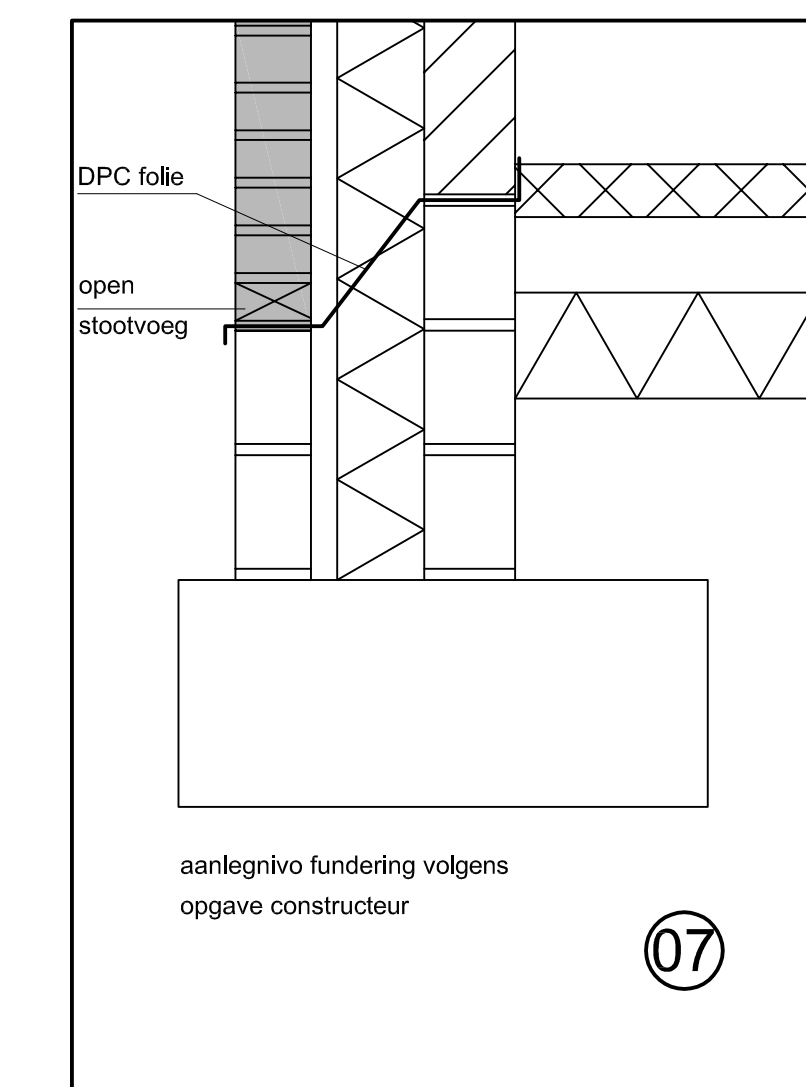
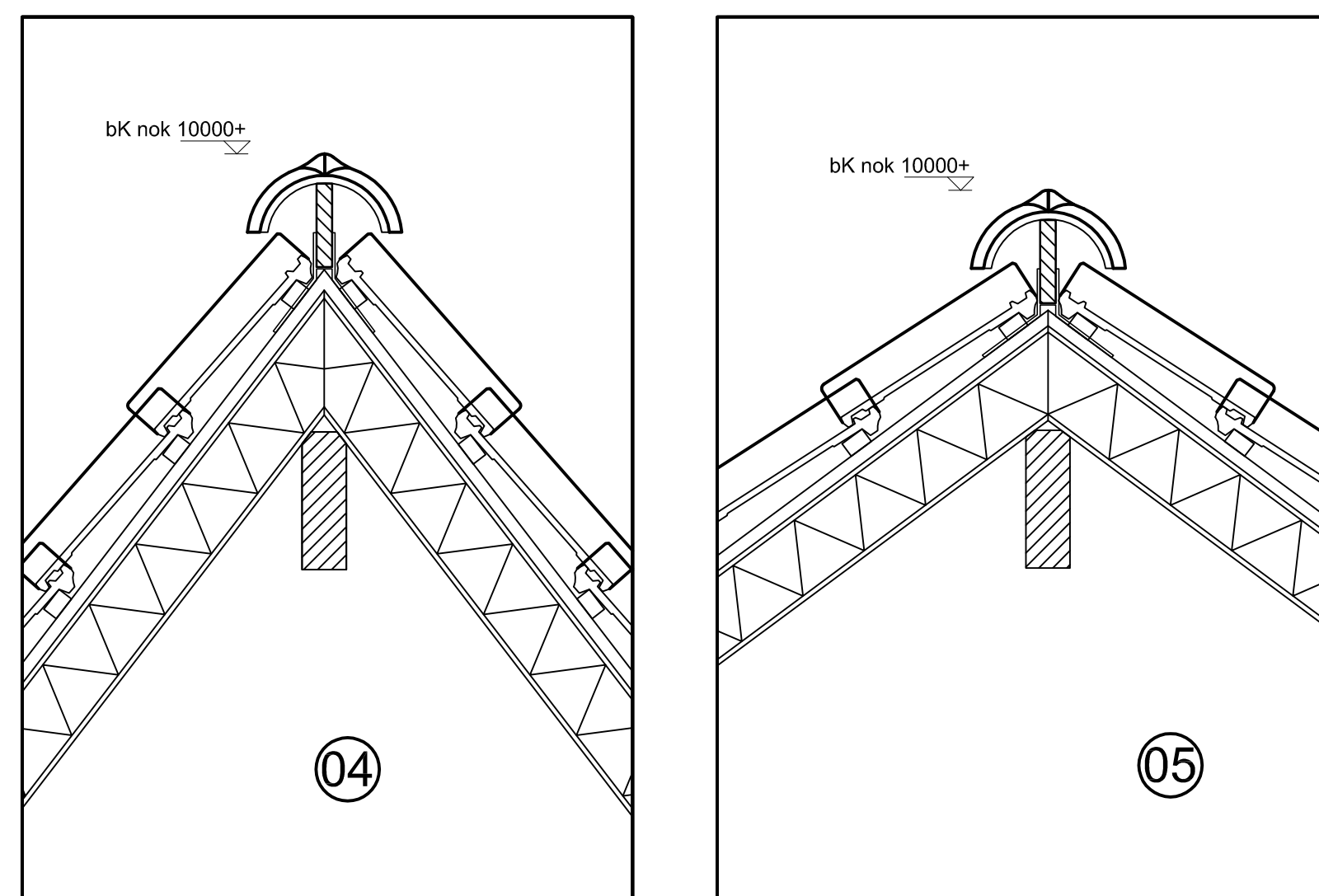
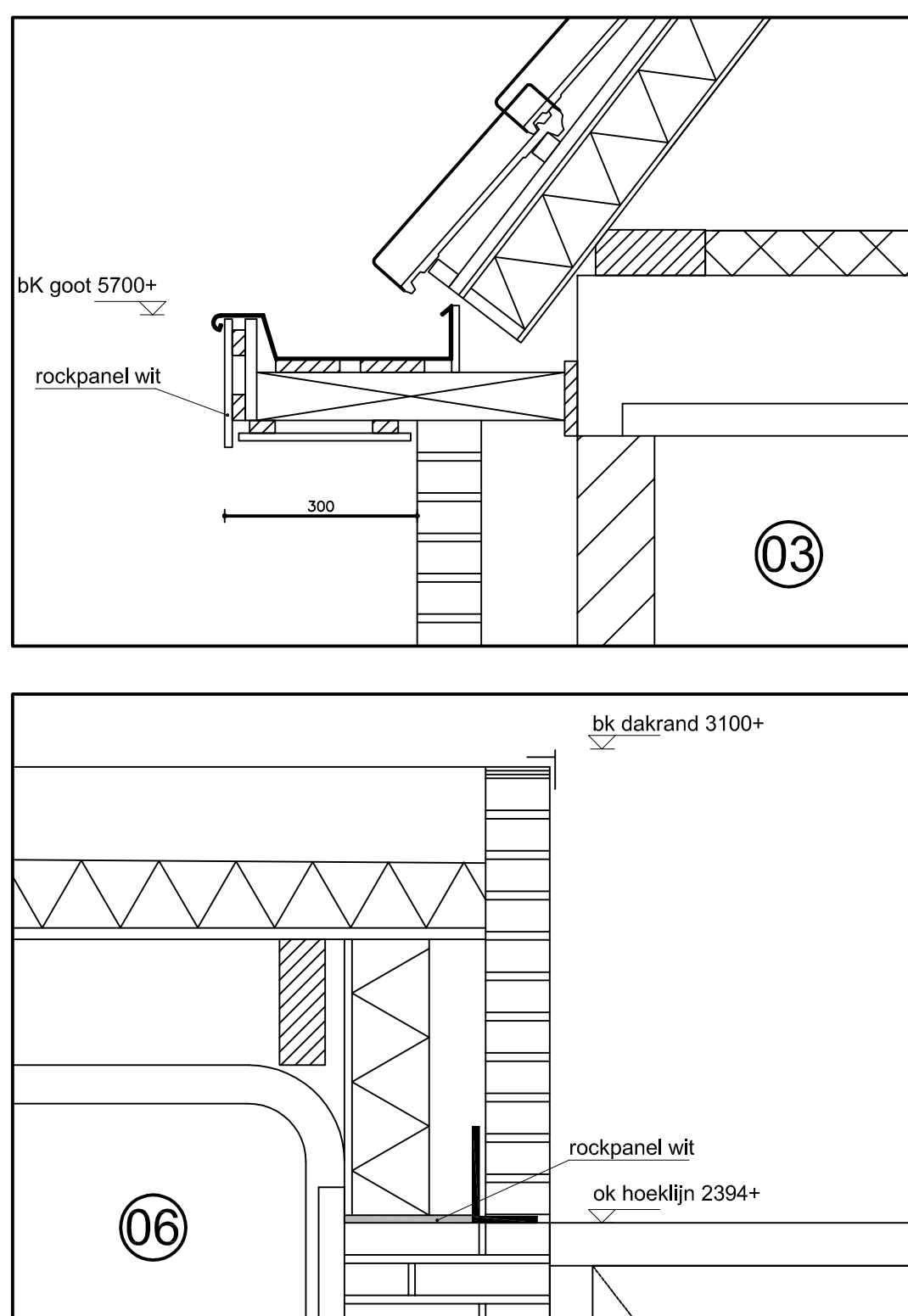
Achter gevel



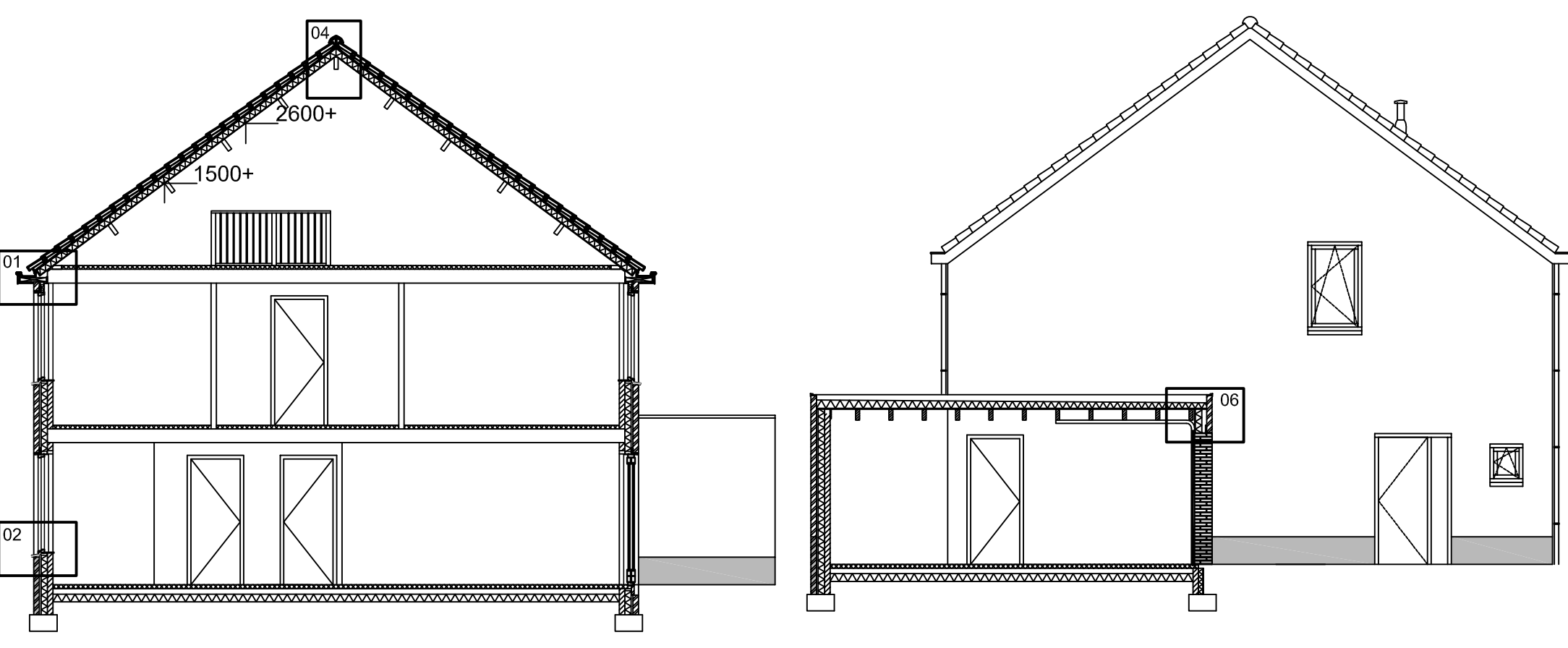
Linker zijaanzicht



Rechter zijaanzicht

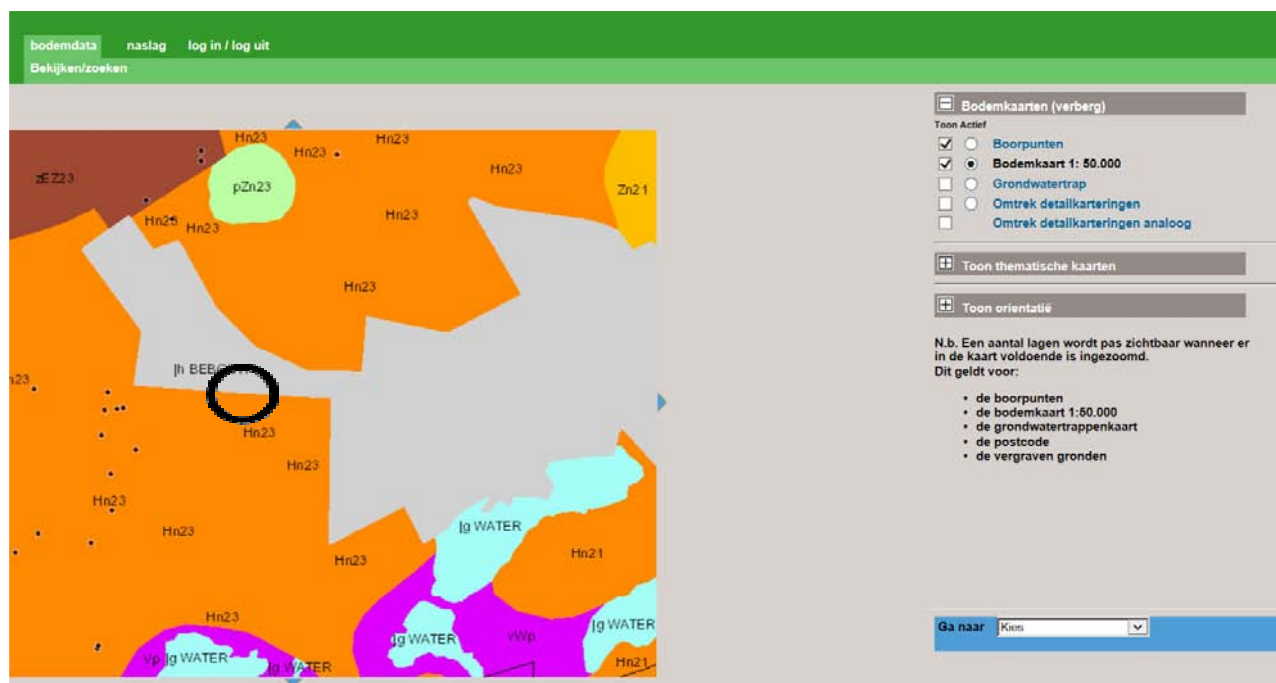


Situatie



Drsn. **C-C** Drsn. **B-B** Drs. A-A

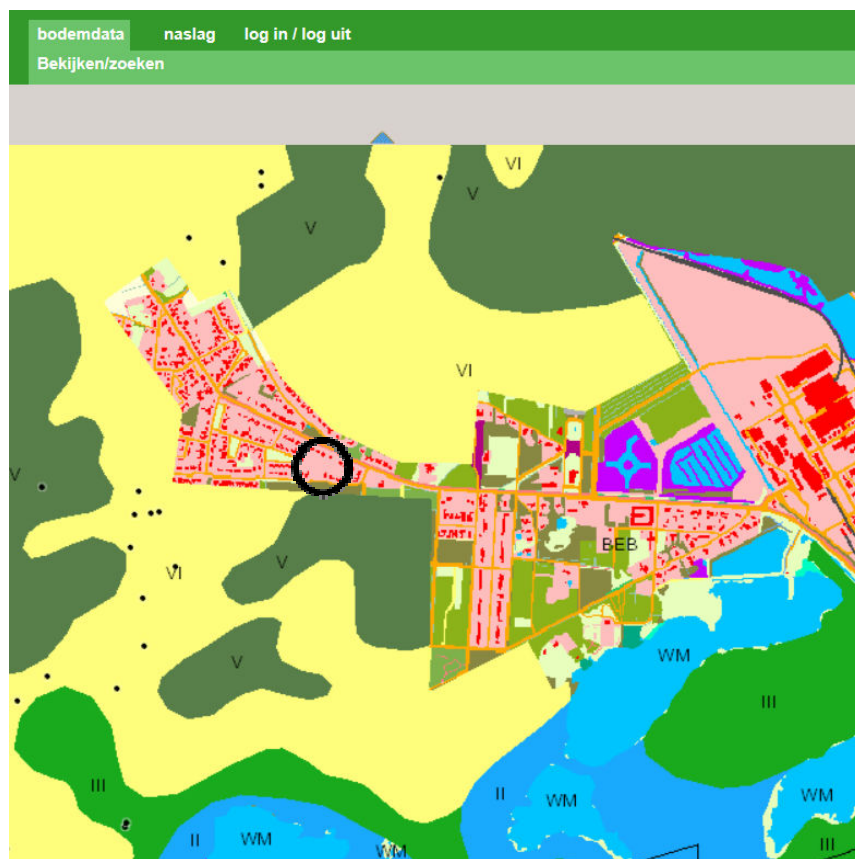
Bijlage 2: Bodemkaart van Nederland



Bodemkaart 1 : 50.000

- 1 Veraarde bovengrond op diep veen
- 2 Veraarde bovengrond op veen op zand
- 3 Kleidek op veen
- 4 Kleidek op veen op zand
- 5 Zanddek op veen op zand
- 6 Veen op ongerijpte klei
- 7 Leemarm zand in stuifduinen en stranden
- 8 Leemarm zand
- 9 Zwaklemig fijn zand
- 10 Zwaklemig fijn zand op grof zand
- 11 Sterk lemig fijn zand op (kei-)leem
- 12 Enkeerdgronden; fijn zand
- 13 Sterk lemig fijn zand
- 14 Grof zand
- 15 Zavel met homogeen profiel
- 16 Lichte klei met homogeen profiel
- 17 Klei met zware tussenlaag of ondergrond
- 18 Klei op veen
- 19 Klei op fijn zand
- 20 Klei op grof zand
- 21 Leem
- 22 Water
- 23 Bebouwing

Bijlage 3: Grondwatertrap



Grondwatertrap	
I =	H <40 L <50
II =	H <40 L 50-80
IIa =	H <25 L 50-80
II* =	H 25-40 L 50-80
IIb =	H 25-40 L 50-80
III =	H <40 L 80-120
IIIa =	H <25 L 80-120
III* =	H 25-40 L 80-120
IIIb =	H 25-40 L 80-120
IV =	H >40 L 80-120
IVc =	H 80-120 L 80-120
IVu =	H 40-80 L 80-120
V =	H <40 L >120
bV =	H <40 L >120 buitendijks
sV =	H <40 L >120 schijnspiegels
Va =	H <25 L >120
bVa =	H <25 L >120 buitendijks
sVa =	H <25 L >120 schijnspiegels
V* =	H 25-40 L >120
Vb =	H 25-40 L >120
bVb =	H 25-40 L >120 buitendijks
sVb =	H 25-40 L >120 schijnspiegels
VI =	H 40-80 L >120
bVI =	H 40-80 L >120 buitendijks
sVI =	H 40-80 L >120 schijnspiegels
VII =	H 80-140 L >120
bVII =	H 80-140 L >120 buitendijks
sVII =	H 80-140 L >120 schijnspiegels
VII* =	H >140 L >160
VIII =	H >140 L >160



Bijlage 4: Berekeningen

	= waarde die moet worden ingevoerd
	= berekende waarde

Berekening gemiddelde afvloeingscoëfficiënt

Type oppervlak	Aangesloten oppervlak Ac [m2]	Afvloeingscoëfficiënt C	Gereduceerd oppervlak Ab [m2]
Hellende pannendaken	103	0,95	97,85
Platte daken	0	0,85	0
Vegetatiedaken	0	0,2	0
Gesloten wegdek (asfalt)	0	0,85	0
Klinkerbestrating	30	0,8	24
Steenslagweg	0	0,45	0
Grindweg	0	0,3	0
Onverhard oppervlak	0	0,15	0
Park en tuin oppervlakken	0	0,08	0
Totaal oppervlak	133 m2		121,85 m2

Gemiddelde afvloeingscoëfficiënt (Cgem): **0,92**

Tabel voor bepaling K-waarde in m/s (hetgeen nodig is voor de berekeningen)

Grondsoort	K-waarden		
	m/d	mm/h	m/s
grof zand met fijn grind	500	20833,3	0,005787037
grof zand	20,0	833,3	0,000231481
zand	10,0	416,7	0,000115741
	9,0	375,0	0,000104167
	8,0	333,3	9,25926E-05
	7,0	291,7	8,10185E-05
fijn zand	6,0	250,0	6,94444E-05
	5,0	208,3	5,78704E-05
	4,0	166,7	4,62963E-05
	3,0	125,0	3,47222E-05
	2,0	83,3	2,31481E-05
	1,0	41,7	1,15741E-05
zeer fijn zand	0,9	37,5	1,04167E-05
	0,7	29,2	8,10185E-06
	0,5	21	5,78704E-06
lemig fijn zand	0,264	11	3,05556E-06
loss	0,144	6	1,66667E-06
leem	0,050	2,1	5,83333E-07
lichte zavel	0,240	10	2,77778E-06
kleiige leem	0,010	0,41	1,13889E-07
lichte klei	0,036	1,5	4,16667E-07
matig zware klei	0,013	0,54	0,00000015
komklei	0,002	0,09	0,000000025
veen	0,053	2,2	6,11111E-07

Ontwerp infiltratiekrat

Variabelen:

Parameter	Waarde	Omschrijving
Ac	133	Aangesloten verhard oppervlak (m2)
Cgem	0,92	Gemiddelde afvloeiingcoëfficiënt (-) (zie ook eerste werkblad)
Ab	122,36	Afvoerend verhard oppervlak (m2) = Ac * Cgem
k	5,78704E-06	Verzadigde doorlatendheid bodem (m/s)
b	1	Beedte krat (m)
h	0,3	Hoogte krat (m)
n	0,96	Percentage holle ruimte

Omrekenetabel		
K-waarde m/d K-waarde r K-waarde m/s		
0,5	20,83333	5,78704E-06
K-waarde mm/h K-waarde m/s		
250		6,94444E-05

Berekeningsresultaat:

T = 1 (eens per jaar)

t (min)	I (l/s/ha)	
0	0	0
5	180,0	3,1
15	102,2	5,3
30	64,4	6,6
45	48,5	7,5

T = 2 (eens in de twee jaar)

t (min)	I (l/s/ha)	
0	0	0
5	226,7	3,6
15	131,1	6,3
30	82,8	7,9
45	62,2	8,9

T = 5 (eens in de vijf jaar)

t (min)	I (l/s/ha)	
0	0	0
5	280,0	5,3
15	166,7	9,5
30	105,0	12,0
45	78,1	13,3

T = 10 (eens in de tien jaar)

t (min)	I (l/s/ha)	
0	0	0
5	330,0	6,3
15	197,8	11,3
30	127,8	14,6
45	94,8	16,2

Geldigheidsgebied

7 m/d => K > 4 m/d
4 m/d => K > 2 m/d
2 m/d => K > 1 m/d
1 m/d => K > 0.9 m/d
0.9 m/d => K > 0.5 m/d

Benodigde lengte	3,1	meter
Benodigde lengte	3,6	meter
Benodigde lengte	4,2	meter
Benodigde lengte	5,3	meter
Benodigde lengte	6,6	meter

Benodigde lengte	3,6	meter
Benodigde lengte	4,3	meter
Benodigde lengte	4,9	meter
Benodigde lengte	5,9	meter
Benodigde lengte	7,9	meter

Benodigde lengte	5,3	meter
Benodigde lengte	6,4	meter
Benodigde lengte	7,4	meter
Benodigde lengte	9,1	meter
Benodigde lengte	12,0	meter

Benodigde lengte	6,3	meter
Benodigde lengte	7,6	meter
Benodigde lengte	8,8	meter
Benodigde lengte	10,8	meter
Benodigde lengte	14,6	meter

