

Waterhuishoudingsplan Keizershoeve, fase II Ewijk

Opdrachtgever:

**KDO Vastgoedontwikkeling B.V.
Hooistraat 32
6651 AD DRUTEN**

Rapportnummer:

200085-10/R05

Status rapport:

Definitief

Datum :

22 oktober 2012

Envita Nijmegen B.V.
Postbus 1
6550 ZG WEURT
Tel: 024-3975762
Fax: 024-3977295
E-mail: info@envita-nijmegen.nl

*Ingenieursbureau voor
ruimtelijke ontwikkeling,
bodem, water & milieu*

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Leeswijzer	1
2	Basisinformatie	2
2.1	Geraadpleegde bronnen	2
2.2	Omschrijving van het plangebied	2
2.3	Historisch bodemgebruik	4
2.4	Huidig bodemgebruik	4
2.5	Maaiveldhoogte en bodemopbouw	5
2.6	Grondwater	6
2.7	Doorlatendheid bodem	9
2.8	Waterhuishouding	9
3	Randvoorwaarden waterbeheerders	11
3.1	Algemeen	11
3.2	Algemene randvoorwaarden voor het rioolontwerp	11
3.3	Randvoorwaarden en aandachtspunten ten aanzien van de waterhuishouding	11
3.4	Uitgangspunten aan te leggen rioolstelsel	12
4	Toekomstige situatie	14
4.1	Inrichting plangebied	14
4.2	Maatgevende hoogten projectgebied (aaneleghoogten)	14
4.3	Normen vanuit ontwatering	16
4.4	Normen vanuit drooglegging	16
5	Uitwerking waterhuishouding	18
5.1	Algemeen	18
5.2	Afweging compenserende maatregelen	18
5.3	Berekening omvang waterbergende voorzieningen	18
5.4	Waterkwaliteit	20
5.5	DWA-stelsel	20
5.6	HWA-stelsel	20

Bijlagen:

1. Tekening nieuwe situatie
2. Boorprofielbeschrijvingen
3. Boorprofielbeschrijvingen peilbuizen
4. Resultaten doorlatendheidsproeven
5. Besprekingsverslagen
6. Bergingsberekeningen

Auteur rapport:	mw. J. Spekreijse	Paraaf:		Datum: 22 oktober 2012
Kwaliteitscontrole:	dhr. R.J.A. Haenen	Paraaf:		Datum: 22 oktober 2012

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

In opdracht van KDO Vastgoedontwikkeling te Druten, is door Envita in samenwerking met Anacon Infra een waterhuishoudingsplan opgesteld voor de locatie 'Keizershoeve II', in Ewijk.

De aanleiding voor het waterhuishoudingsplan is de door KDO Vastgoedontwikkeling voorgenomen ontwikkeling van de locatie tot woongebied in samenwerking met de gemeente Beuningen. Voor de geplande ontwikkeling dient conform de Wet op de Ruimtelijke Ordening (Wro) en het Besluit Ruimtelijke Ordening (Bro) een watertoets opgesteld te worden.

1.2 Doel

De watertoets vormt de basis voor de waterparagraaf, waarin de gewenste waterhuishoudkundige situatie van het plangebied wordt toegelicht. In het waterhuishoudingsplan, dat als basis dient voor deze waterparagraaf, wordt een beschrijving gegeven van de huidige en toekomstige waterhuishoudkundige situatie binnen het plangebied. Het waterhuishoudingsplan en de watertoets zullen onderdeel gaan uitmaken van het nog op te stellen bestemmingsplan. In het waterhuishoudingsplan wordt het rioleringsontwerp van het DWA- en HWA-stelsel opgenomen.

Voor de afstemming van de waterhuishoudkundige principes, uitgangspunten, randvoorwaarden en tussentijdse ontwerpen heeft overleg plaatsgevonden tussen KDO Vastgoedontwikkeling, waterschap Rivierenland, de gemeente Beuningen, Anacon en Envita. De besprekingsverslagen hiervan zijn opgenomen in bijlage 5.

1.3 Leeswijzer

In het voorliggende rapport wordt in hoofdstuk 2 de huidige (waterhuishoudkundige) situatie beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de randvoorwaarden en uitgangspunten van de waterbeheerders beschreven en in hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de voorgenomen inrichting van het plangebied en de effecten hiervan op de waterhuishoudkundige situatie. Tenslotte wordt in hoofdstuk 5 het definitieve ontwerp toegelicht.

2 BASISINFORMATIE

2.1 Geraadpleegde bronnen

In onderstaande tabel zijn de bij het opstellen van dit waterhuishoudingsplan geraadpleegde bronnen opgesomd.

Tabel 1: Geraadpleegde bronnen

nr.	bron	verwijzing
[1]	Uitwerking waterhuishouding Ewijk, opgesteld door Witteveen en Bos, 9 januari 2006	
[2]	Beleidsregels keur waterschap rivierenland	
[3]	Brochure "De watertoets in rivierenland"	
[4]	internetbronnen:	
	a website waterschap Rivierenland	www.waterschaprivierenland.nl
	b luchtfoto's	earth.google.nl
	c watwaswaar (historische topografische kaarten)	www.watwaswaar.nl
	d TNO-NITG (gegevens bodemopbouw en grondwater)	www.dinoloket.nl
	e Wateratlas provincie Gelderland	geodata2.prvgld.nl/apps/wateratlas_kaarten/
[5]	Verkennd bodemonderzoek Alst 3, uitgevoerd door Ecopart	22 oktober 2003
[6]	Verkennd bodemonderzoek Blatenplak, uitgevoerd door Ecopart	10 februari 2009
[7]	Verkennd milieukundig bodemonderzoek; uitgevoerd door Verhoeve Milieu BV	11 juni 2008
[8]	Rapport: "Fasering uitbreiding Ewijk – uitwerking waterhuishouding" door Witteveen en Bos	2 oktober 2008 met projectcode BEUN15-4
[9]	Rapport "Uitwerking waterhuishouding Ewijk" door Witteveen en Bos"	9 januari 2006 met projectcode BEUN15-4-1
[10]	Aangeleverde gegeven TOP-milieu (boorprofielen en tekening met locaties peilbuizen) 2011	bijlage 3
[11]	PVEW deelgebied Keizershoeve 2, opgesteld door LOS Stadomland BV	24 februari 2009
[12]	Ontwerp afvalwatertransportstelsel, opgesteld door Royal Haskoning	18 juli 2008 met referentienr. 9P5478.A86/R001/902603/AVDL/Nijm
[13]	Verkavelingsplan Keizershoeve II	nr 12-04-201
[14]	Besprekingsverslagen d.d. 23 september 2010; 11 oktober 2010 en 2 november 2010	
[15]	Randvoorwaarden watertoets Keizershoeve 2 te Ewijk" van Waterschap Rivierenland d.d. mei 2010	

2.2 Omschrijving van het plangebied

Het plangebied Keizershoeve is onderdeel van een gebied dat wordt aangeduid met "ontwikkelingslocatie Ewijk" en beslaat circa 24 ha. Het plangebied ligt ten oosten van Ewijk en ten westen van Beuningen, tussen de Waal en de Rijksweg A73. Aangrenzend ten noorden van het plangebied ligt Keizershoeve I, dat reeds is gerealiseerd. Dit waterhuishoudingsplan heeft alleen betrekking op Keizershoeve II, gelegen tussen Keizershoeve I, Den Alst en de sportvelden aan de Schoenaker.

De grens tussen Keizershoeve I en Keizershoeve II wordt gevormd door de tussengelegen A-watergang. Keizershoeve I is reeds gerealiseerd. De oostelijke plangrens van Keizershoeve II wordt gevormd door de weg Schoenaker en de daarlangs gelegen Sportvelden. De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1 op de volgende pagina.

Recentelijk is er een nieuwe watergang met natuurvriendelijke oevers aangelegd tussen de sportvelden en het plangebied Keizershoeve II (deze watergang is nog niet op de legger opgenomen). Conform de verleende keurontheffing heeft deze watergang een B-status.

Ten zuiden van de Ooigraaf, aan de oostzijde van het plangebied, zal een nieuwe A-watgang worden aangelegd, waarin een voorziening ten behoeve van de peilscheiding wordt gerealiseerd (zie bijlage 1).



Figuur 1: Regionale ligging plangebied Keizershoeve II

De uitbreiding binnen Keizershoeve II betreft het realiseren van wooneenheden verdeeld over acht clusters. De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 2.



Figuur 2: Uitbreidingsplan Keizershoeve II

De beschrijving van de huidige (waterhuishoudkundige) situatie is gebaseerd op de in paragraaf 2.1 vermelde bronnen.

In het verleden zijn binnen het plangebied enkele bodemonderzoeken uitgevoerd ([5] t/m [7], [10]), waarbij de milieukundige kwaliteit van de bodem is beoordeeld. Tevens is op 6 en 7 juli 2010, door Envita onderzoek gedaan naar de doorlatendheid van het onverzadigde deel van de bodem en op 8 februari 2011 naar de doorlatendheid van het bovenste deel van de verzadigde bodem. De resultaten hiervan zijn verwerkt in paragraaf 2.6.

2.3 Historisch bodemgebruik

Op basis van topografische kaarten van de periode circa 1830 tot heden blijkt dat landgoed de Alst rond 1830 reeds aanwezig was. De verkaveling en watergangen zoals deze op de topografische kaarten van 1830-1850 en 1920 te zien zijn, zijn vrijwel onveranderd te herkennen op een luchtfoto van 2009. Vanaf circa 1830 zijn op topografische kaarten naast een boerenerf, weide en boomgaarden te zien.

In figuur 3 zijn uitsneden van topografische kaarten van 1830-1850 en 1920 weergegeven.



Figuur 3: Uitsneden topografische kaart 1920 en 1830-1850 [4d]

2.4 Huidig bodemgebruik

Het plangebied is momenteel in gebruik als agrarisch gebied. Op het zuidwestelijk deel binnen de grenzen van het plangebied staat bebouwing. Dit deel zal niet door KDO ontwikkeld worden. In figuur 4 op de volgende pagina zijn luchtfoto's van het plangebied opgenomen.



(bron: 4b)



(bron: [4e])

Figuur 4: Huidig bodemgebruik

2.5 Maaiveldhoogte en bodemopbouw

De hoogte van het maaiveld aan de noordelijke grens van het plangebied, dat aansluit op Keizershoeve I, bedraagt circa +8,2 mNAP. Het maaiveldniveau binnen het plangebied loopt in zuidelijke richting licht af van circa +7,9 mNAP in het noorden naar circa +7,0 mNAP in het zuiden.

Binnen het plangebied zijn in 2003, 2008, 2009 en 2010 [5] t/m [7] en [10] grondboringen verricht in het kader van verkennend bodemonderzoek en onderzoek naar de doorlatendheid van de onverzadigde zone. De hierbij gemaakte boorprofielen zijn weergegeven in de bijlagen 2 en 3. Op basis van deze boorprofielen is inzicht verkregen in de lokale bodemopbouw. Daarnaast is in [4d] informatie opgenomen over de lokale bodemopbouw. In [4d] zijn boorgegevens en grondwaterkwantiteitsgegevens aanwezig vanaf circa begin 1900 tot heden. In tabel 2 zijn de gegevens met betrekking tot de regionale bodemopbouw in de omgeving van het plangebied weergegeven.

Tabel 2: Afgeleide bodemopbouw uit REGIS-boring B39H0181 [4d]

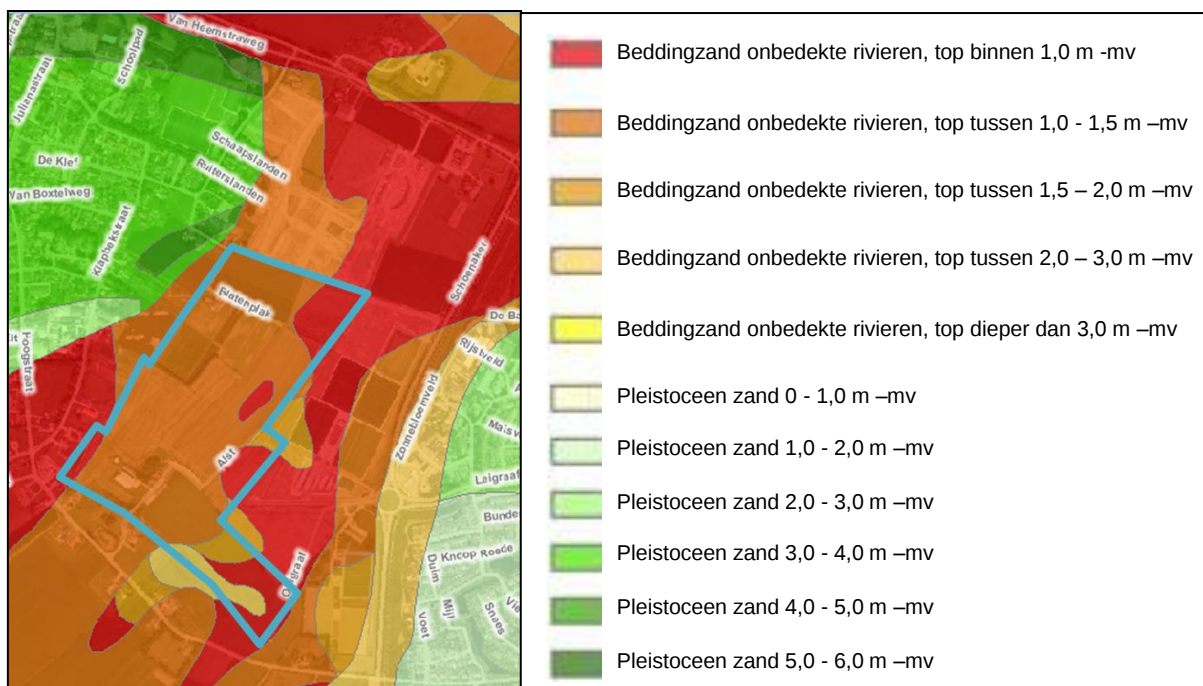
Diepte (m-mv)	Geohydrologische eenheid	Geologische Formatie	Lithologie
0 - 2	deklaag	Formatie van Echteld	klei
2 - 14	1 ^{ste} watervoerend pakket	Formatie van Kreftenheye	grof zand met grindlagen
14 - 18	2 ^{de} watervoerend pakket	Formatie van Drenthe	
18 - 22	3 ^{de} watervoerend pakket	Formatie van Waalre	

In tabel 3 is de uit de boorprofielen afgeleide bodemopbouw binnen het plangebied weergegeven tot de maximaal onderzochte diepte van 3,0 m –mv.

Tabel 3: Globale bodemopbouw binnen plangebied

Diepte (m- mv)	Hoofdbestanddeel	Bijzonderheden
0 - 0,4	zand kleiig	matig fijn, matig kleiig
0,4 - 1,5	klei	
1,5 - 3,0	zand	grof, matig siltig

In [4e] zijn gegevens over de ligging van zandbanen opgenomen. In figuur 5 op de volgende pagina is een overzicht van zandbanen in de omgeving van het plangebied aangegeven.



Figuur 5: Positie zandbanen en projectlocatie [4e]

2.6 Grondwater

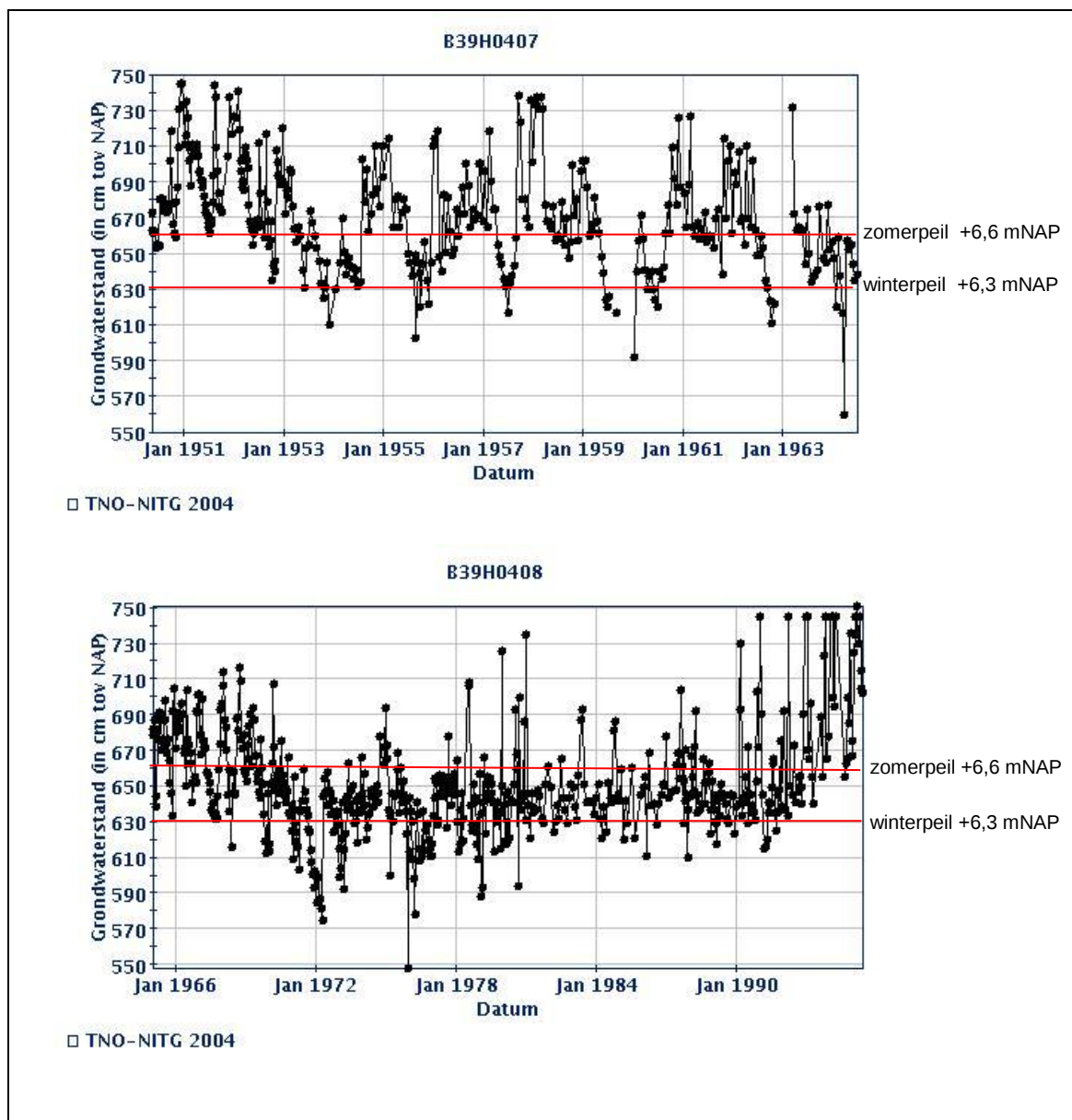
Van het plangebied zijn geen actuele grondwaterstanden beschikbaar. De meest recent gemeten grondwaterstand binnen het plangebied dateert van februari 2011 (doorlatendheidsonderzoek). Bij dit onderzoek is de grondwaterstand gemeten ten opzichte van maaiveld. Op de plaatsen waar de grondwaterstanden zijn gemeten zijn geen gegevens over de maaiveldhoogtes (ten opzichte van NAP) bekend, zodat er geen nauwkeurig inzicht bestaat in de stijghoogte van het grondwater binnen het plangebied.

Uit [4d] blijkt dat op circa 50 m afstand ten zuidoosten van de zuidoosthoek van het plangebied, twee monitoringspeilbuizen staan (zie figuur 6, nummers B39H0407 en B39H0408).



Figuur 6: locaties monitoringspeilbuizen [4d]

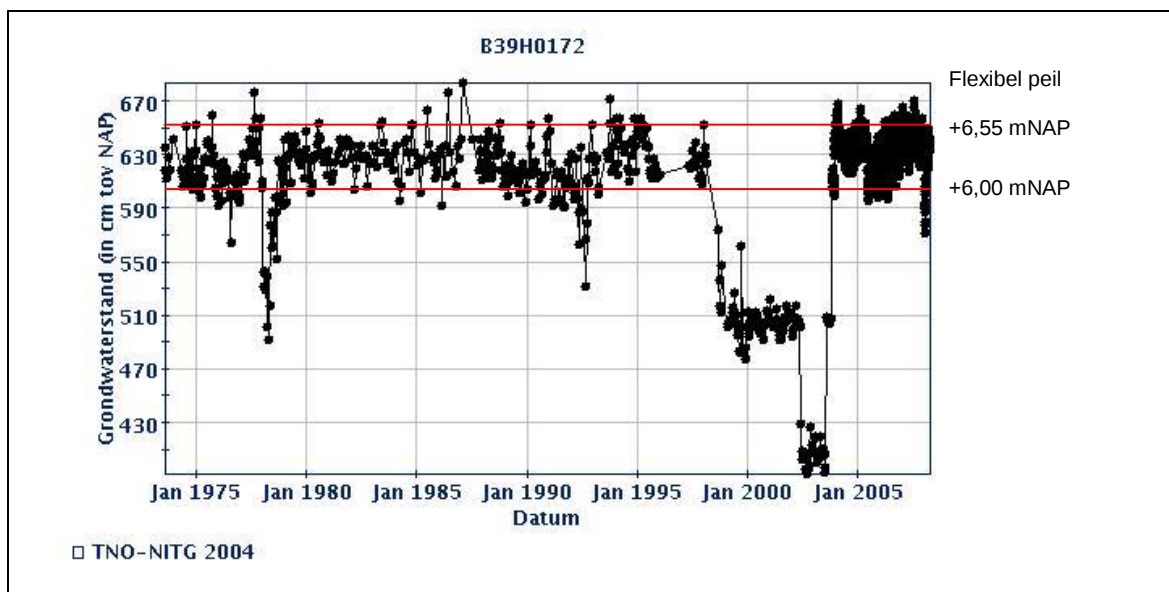
In deze peilbuizen is de stijghoogte van het grondwater gedurende de periode 1950-1996 gemeten. In figuur 7 op de volgende pagina zijn de metingen grafisch weergegeven.



Figuur 7: Stijghoogte grondwater peilbuizen B39H0407 en B39H0408

Opvallend aan het patroon van de grafiek van peilbuis B39H0408 is de daling van de grondwaterstand tussen circa 1969 en 1972 en de stijging van de grondwaterstand vanaf circa 1992. Uit figuur 7 valt voor de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) na 1992 een waarde van circa +6,65 mNAP af te leiden en voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) een waarde van circa +7,45 mNAP.

Verder zijn er in [4d] gegevens beschikbaar van de stijghoogte van het grondwater in peilbuizen die verder van het plangebied af staan. De meeste van deze peilbuizen hebben geen actuele gegevens (meer dan 10 jaar oud). In figuur 8 op de volgende pagina is de gemeten grondwaterstand van peilbuis B39H0172 (op een afstand van circa 1.150 m zuidwestelijk van het plangebied met een flexibel peil) grafisch weergegeven.



Figuur 8: Grondwaterstanden van peilbuis B39H0172, gelegen in een ander peilvak

De stijghoogte van het grondwater in peilbuis B39H0172 fluctueert tussen circa 1973 en 2009 globaal tussen de grenzen van de streefpeilen die door waterschap Rivierenland worden gehanteerd.

Uit de Stiboka bodemkaart van Nederland is af te leiden dat het plangebied in een gebied ligt waar de GHG circa 40-80 cm-mv bedraagt en de GLG dieper dan 120 cm-mv ligt (grondwatertrap VI). Op basis van de stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerende pakket is de regionale grondwaterstromingsrichting zuidoostelijk. De stromingsrichting van het freatische grondwater wordt sterk beïnvloed door de rivier de Waal.

Op basis van de maaiveldhoogtes in het plangebied, figuur 7 en Stiboka bodemkaart is voor het plangebied een GLG afgeleid van +5,80 mNAP en een GHG van +6,60 mNAP. Naar verwachting zullen deze in het noordelijk deel van het plangebied enigszins hoger zijn, gezien de hogere streefpeilen hier (+6,75 en +6,90 mNAP).

2.7 Doorlatendheid bodem

De doorlatendheid van de onverzadigde zone (de bodem boven grondwatervniveau) is door Envita bepaald via infiltratieproeven met behulp van de zogenaamde Compact Constant Head Permeameter (CCHP). Hiermee kan in-situ de verzadigde waterdoorlatendheid (K_{sat}) van de onverzadigde zone van de bodem worden bepaald. Het principe van deze proef berust op het in stand houden van een constante waterkolom (constant head) in een boorgat en het registreren van het daarvoor benodigde debiet.

Op 6 en 7 juli 2010 is op de projectlocatie ter plaatse van elk wooncluster een doorlatendheidsproef met de CCHP uitgevoerd. De hiervoor benodigde boringen zijn uitgevoerd tot een diepte van circa 2,0 m –mv. De boorbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 2. De resultaten van de doorlatendheidsproeven zijn weergegeven in tabel 4 en bijlage 3.

Tabel 4: Overzicht resultaten doorlatendheidmetingen

Boringnummer/ cluster	diepte uitvoering proef (m -mv)	grondwaterstand (6 en 7 juli 2010) (m -mv)	Bodemopbouw	Berekende K_{sat} -waarde [m/dag]
1	1,4	1,4	klei	niet bepaald i.v.m. kleipakket tot aan grondwatervniveau
2	1,0	1,35	matig grof zand, sterk siltig	< 0,1
3	1,0	1,4	grof zand, sterk siltig	1,0 á 1,4
4	1,5	1,5	klei	niet bepaald i.v.m. kleipakket tot aan grondwatervniveau
5	1,2	1,4	grof zand, matig siltig	< 0,1
6	1,0	1,2	klei, matig zandig	< 0,1
7	1,2	1,55	klei, matig zandig	< 0,1
8	0,9	1,3	klei, licht zandig	< 0,1

De infiltratieproeven hebben bevestigd dat de zandige kleilaag zeer slecht doorlatend is. Voor de doorlatendheid van het zand in de bovengrond (boring 3) is een waarde van 1,0 à 1,4 m/d afgeleid. Dit duidt op een matige doorlatendheid.

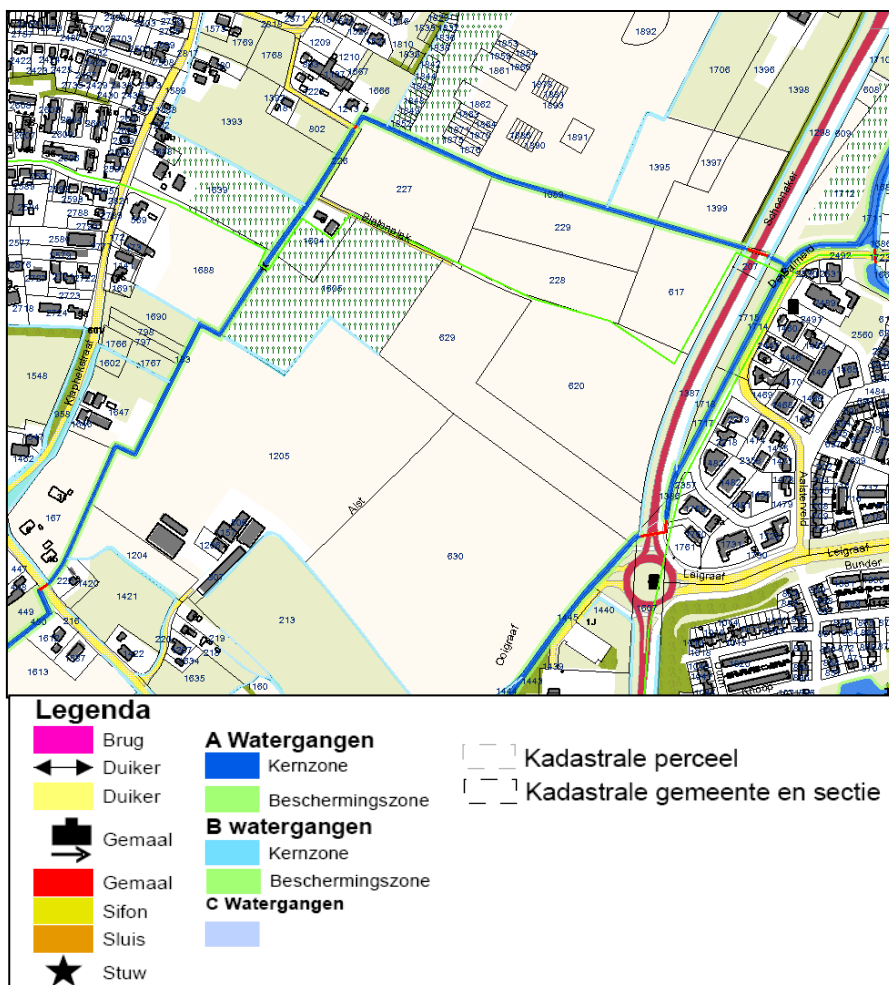
Gebaseerd op deze resultaten kan geconcludeerd worden dat er in de onverzadigde zone binnen het plangebied geen goede infiltratiemogelijkheden zijn. Derhalve is bij de berekening van de waterbergingsvoorziening geen rekening gehouden met infiltratie.

2.8 Waterhuishouding

Binnen het plangebied Keizershoeve II is sprake van twee verschillende streefpeilen voor het oppervlaktewater. Het noordelijke deel heeft een zomerpeil van +6,90 mNAP en een winterpeil van +6,75 mNAP. Het zuidelijke deel heeft een zomerpeil van +6,60 mNAP en een winterpeil van +6,30 mNAP. In het plangebied liggen geen waterkeringen, rioolwatertransportleidingen of bijzondere functies zoals EVZ. Door het plangebied loopt een A-watgang (nummer 212566). Deze watgang is eigendom van het waterschap. Verder ligt er in het plangebied een C-watgang.

Binnen het plangebied komen zandbanen voor (zie §2.5 figuur 5). Eis bij de geplande ontwikkelingen is, dat er minimaal 1 meter klei onder de watgangen moet resteren of worden aangebracht om water vast te houden. Het is mogelijk om via een onderbouwing hier gemotiveerd van af te wijken indien uit een berekening blijkt dat geen sprake zal zijn van toename van kwel als gevolg van het verwijderen van de deklaag en geen sprake zal zijn van opbarsten van slootbodems door vergraving.

In figuur 9 op de volgende pagina is een situatieschets van het plangebied weergegeven waarop de de ligging van de watgangen is aangegeven (bron: huidige legger van waterschap)



Figuur 9: Bestaand oppervlaktewater binnen plangebied

Recentelijk is er een nieuwe watergang met natuurvriendelijke oevers aangelegd tussen de sportvelden en het plangebied Keizershoeve II (deze watergang is nog niet op de legger opgenomen). Conform de verleende keurontheffing heeft deze watergang een B-status. Deze nieuwe watergang is aan de noordzijde verbonden met de reeds aanwezige A-watergang, waardoor hiervoor sprake is van het (relatief) hoge zomerpeil van + 6,90 mNAP.

Ten zuiden van de Ooigraaf wordt een A-watergang aangelegd, een tekening met de ligging en dwarsdoorsneden is opgenomen in bijlage 1.

Voor het realiseren van bebouwd (stedelijk) gebied stelt waterschap Rivierenland dat de waterafvoer niet boven de landelijke afvoernorm mag stijgen. Overtollige neerslag van verhard oppervlak dient daarom tijdelijk geborgen te worden binnen het plangebied. Vanuit de daarvoor benodigde en aan te leggen (bergings)voorzieningen wordt overtollige neerslag geleidelijk op de A-watergangen afgelaten door middel van een debietregulerend kunstwerk. De maatgevende afvoer bedraagt 1,5 l/s/ha vanaf verhard oppervlak en 0,75 l/s/ha vanaf onverhard oppervlak.

3 RANDVOORWAARDEN WATERBEHEERDERS

3.1 Algemeen

Het ontwerp van het watersysteem voor Keizershoeve fase II is tot stand gekomen in overleg met KDO Vastgoedontwikkeling, waterschap Rivierenland en de gemeente Beuningen. Tijdens diverse overleggen [14] zijn onder andere de uitgangspunten, randvoorwaarden en wensen ten aanzien van het watersysteem besproken, waarna ze zijn geïntegreerd in het ontwerp.

3.2 Algemene randvoorwaarden voor het rioolontwerp

Voor het gehele plan Uitbreiding Ewijk is in oktober 2008 het rapport Fasering Uitwerking Ewijk – uitwerking watershuishouding opgesteld [1]. Voor de keurontheffing voor het deelgebied Keizershoeve I is vervolgens een nadere uitwerking gemaakt: Riolering en Waterhuishouding, plan Keizershoeve 1, te Ewijk d.d. april 2009 door Bureau Boot. De algemene uitgangspunten die zijn opgenomen in dit rapport, zijn ook voor Keizershoeve II van toepassing.

Uitgangspunt is dat relatief schoon hemelwater niet naar de rioolwaterzuivering wordt afgevoerd. De voorkeursvolgorde voor de behandelwijze van het betreffende schone hemelwater is:

- hergebruik;
- infiltreren (mits geen mobilisatie van eventuele verontreiniging als gevolg);
- vertraagde afvoer naar oppervlaktewater.

3.3 Randvoorwaarden en aandachtspunten ten aanzien van de waterhuishouding

- Daken en wegen mogen niet aangesloten worden op het vuilwaterstelsel;
- Dakoppervlakken mogen direct lozen op oppervlaktewater. Hemelwater afkomstig van de openbare ruimte dient bij voorkeur via bermen af te wateren op oppervlaktewater;
- De grootte van de berging in (of vóór) de filtervoorziening moet overeen komen met de normen voor een verbeterd gescheiden stelsel (4 mm van het aangesloten verharde oppervlak);
- Bij toepassing van een lamellenfilter dient het ontwerpdebiet voor een optimaal bezinkingsrendement gelijk te zijn aan maximaal 14 l/s/ha;
- Er mogen geen uitlogende materialen toegepast worden;
- Droogleggingseisen en ontwateringsnormen zijn opgenomen in tabel 5.

Tabel 5: Drooglegging en ontwateringsnormen

	T=1	T=10+10%	T=100+10%	Rivierkwel* T=2+10% T=10 (rivier)
Ontwatering t.o.v. bouwpeil zonder kruipruimte	0,5 m	0,3 m	-	0,3 m
Ontwatering t.o.v. bouwpeil zonder kruipruimte	0,9 m	0,7 m	-	0,7 m
Ontwatering t.o.v. straatpeil	0,7 m	0,4 m	-	0,4 m
Drooglegging t.o.v. bouwpeil	1,3 m	1,0 m	-	1,0 m
Drooglegging t.o.v. straatpeil	1,0 m	0,7 m	0,0 m	0,7 m

* Indien rivierkwel wordt vermoed.

- Er dient een kwantitatieve berging in het oppervlaktewatersysteem te zijn voor een neerslaggebeurtenis van T=10+10% en voor T=100+10%;
- De maximale peilopzet in de watergangen is 0,3 meter boven het zomerpeil bij een T=10+10% neerslaggebeurtenis; Bij een T=100+10% geldt dat er geen inundatie vanuit het oppervlaktewatersysteem mag optreden (peilopzet tot aan maaiveld);
- Doodlopende watergangen moeten worden voorkomen (doorstroming).

Toepassing onderhoudstroken A-watergangen:

- eenzijdige onderhoudstrook van 4,0 m bij een boveninsteek watergang < 8 m;

- tweezijdige onderhoudstrook van 4,0 m bij een boveninsteek watergang tussen de 8 en maximaal 16 m;
- De helling van een onderhoudstrook mag niet steiler zijn dan 1:6;
- Bij eventuele toepassing van drainage dient de uitstroom boven de GHG te worden aangelegd;
- De landelijke afvoer van het aangesloten afvloeiende verhard oppervlak mag maximaal 1,5 l/s/ha zijn en van onverhard oppervlak maximaal 0,75 l/s/ha.

Aandachtspunten met betrekking tot kwel;

- om grondwateroverlast in bestaand stedelijk gebied te beperken dienen in eerste instantie bouwkundige maatregelen te worden getroffen (zoals ophoging) alvorens drainerende en grondwater onttrekkende oplossingen worden bekeken;
- bestaande aanwezige afsluitende lagen mogen niet vergraven en/of verstoord worden. Indien een afsluitende laag toch wordt doorbroken, dient een vervangende afsluiting aangebracht te worden;
- de huidige drainagebasis mag niet worden verlaagd;
- een mitigerende maatregel bij (ver)graven A-watgangen is het aanbrengen van een kleilaag met een minimale dikte van 1,00 m of dient middels een berekening aangetoond te worden dat geen sprake zal zijn van toename van kwel als gevolg van het verwijderen van de deklaag en geen sprake zal zijn van opbarsten van slootbodems door vergraving.

3.4 Uitgangspunten aan te leggen rioolsysteem

DWA-stelsel

Het DWA-stelsel zal worden aangesloten op het rioolgemaal in Keizershoeve fase I. In deze uitvoeringsfase is een uitlegger aangelegd met een BOK-hoogte van +4,70 mNAP.

De volgende uitgangspunten zijn bij de dimensionering van het DWA-riool gehanteerd:

- 10 l/inw/uur gedurende 12 uur (max. 120 l/inw/dag);
- vultijd (berging) in stelsel tenminste 24 uur;
- minimale gronddekking op de rioolbuizen: 1,20 m;
- materiaalspecificatie:
 - kunststof rioolstrengen (DWA-stelsel; kleur: rood/bruin);
 - betonnen inspectieputten.
- putafstand 70 meter;
- geen toepassing van tussengemalen;
- leidingverhang 1:400;
- minimale buisdiameter 250 mm;
- maximale buisvulling 50%.

HWA-stelsel

Binnen het plan zal een ondergronds afvoersysteem met buizen aangelegd worden dat loost op de B-watgangen binnen het plan, die als berging binnen het totale systeem fungeren. Voor de uitwerking van het HWA-stelsel zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- aanleghoogtes wegen variërend van +8,10 tot +8,40 mNAP met uitzondering van de clusters 5 en 8, waarbij de maaiveldhoogte rond de +8,60 mNAP ligt;
- vrije uitstroompunten in droogvallende watgangen;
- maximale afvoer naar landelijk gebied: 1,5 l/s/ha voor verhard oppervlak en 0,75 l/s/ha voor onverhard oppervlak;
- geen infiltratie van hemelwater gedurende buien;
- materiaalspecificatie:
 - kunststof rioolstrengen (HWA-stelsel; kleur: wit of grijs);
 - betonnen inspectieputten.
- 60% van het perceelsoppervlak wordt aangemerkt als verhard oppervlak;
- verhard oppervlak particuliere verharding in de openbare ruimte (géén berging op eigen terrein);
- gemiddeld lokaal peilbeheer van de watgangen:
 - noordzijde van het plan: zomerpeil + 6,90 mNAP;
winterpeil + 6,75 mNAP;
 - zuidzijde van het plan: zomerpeil + 6,60 mNAP;

winterpeil + 6,30 mNAP.

- grondwaterstanden: GHG (gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) : + 6,6 mNAP;
GLG (gemiddeld Laagste Grondwaterstand) : + 5,8 mNAP;
- maximale peilopzet in de watergangen: T=10+10% : 0,30 m;
T=100+10% : 0,70 m.

Het DWA-stelsel moet visueel te onderscheiden zijn van het HWA-stelsel om foutaansluitingen te voorkomen. In het verdere ontwerp dient hier rekening mee gehouden te worden.

4 TOEKOMSTIGE SITUATIE

4.1 Inrichting plangebied

Bij het ontwerp van het rioolstelsel voor het plan is uitgegaan van de ontwikkelingsvisie (inrichtingstekening) van Projectburo BV, voor wat betreft de verkaveling. Hierop is het stratenpatroon aangegeven. Tevens is aangegeven hoe de bebouwing er naar verwachting uit zal komen te zien. Op basis van deze visie is het verhard oppervlak bepaald.

Het plangebied is circa 23,9 hectare groot. Het plan kenmerkt zich door de bouw van acht kleine (hoger gelegen) woonclusters. Elk cluster bestaat uit circa 30 woningen die door een verbindingsweg ontsloten worden. Rondom de clusters ligt een royale 'groene' ruimte met dito bestemming. In tabel 6 op de volgende pagina is informatie opgenomen over deze 'woonclusters'. Buiten de clusters komt een verbindingsweg met enkele kavels (lintpercelen) met een totaal verhard oppervlak van circa 4.899 m². De totale toename aan verhard oppervlak binnen het plan is 50.660 m², waarvan circa 1,9 ha verhard oppervlak in het hoge peilgebied en 3,2 ha verhard oppervlak in het lage peilgebied.

Uitgangspunt is dat de verhardingen en bebouwing voor 100% bijdragen aan de afvoer van hemelwater (afvloeiingscoëfficiënt = 1). Dit betekent een overschatting van de werkelijke hoeveelheid af te voeren hemelwater, aangezien de afvloeiingscoëfficiënt in praktijk circa 0,85 à 0,95 is.

4.2 Maatgevende hoogten projectgebied (aanleghoogten)

Het plangebied is gelegen binnen de kwelzone van de rivier de Waal. Hierdoor worden aanvullende eisen gesteld aan het bepalen van de toekomstige maaiveldhoogtes en het realiseren van de retentievoorzieningen binnen het plangebied. De te nemen maatregelen dienen op basis van en in volgorde van onderstaande punten te worden beoordeeld:

1. ophogen van het terrein;
2. herstellen van de deklaag indien deze wordt doorbroken;
3. draineren en bergen in de retentievoorziening.

Ad. 1 Ophogen van het terrein

Het plangebied zal dusdanig opgehoogd worden dat er geen kwelbezwaar zal optreden. De binnen de clusters gelegen percelen zijn tevens hoger gelegen, waardoor vanwege de ophoging geen wateroverlast te verwachten is.

Ad. 2 Herstellen van de deklaag indien deze wordt doorbroken

Vanwege het graven van de watergangen zal de deklaag op veel locaties worden doorbroken, of zal een geringe deklaag resteren. Om toename van kwel te voorkomen zal de bodem afgedekt moeten worden met een kleilaag van minimaal 1,0 m dik zoals dit ook in de uitgangspunten in hoofdstuk 3 is aangegeven. Bij de aan te leggen droogvallende B-watergangen, waarvan de slootbodems boven GHG worden aangelegd, is de resterende deklaag afdoende om kwelstroom tegen te gaan.

Ad. 3 Draineren

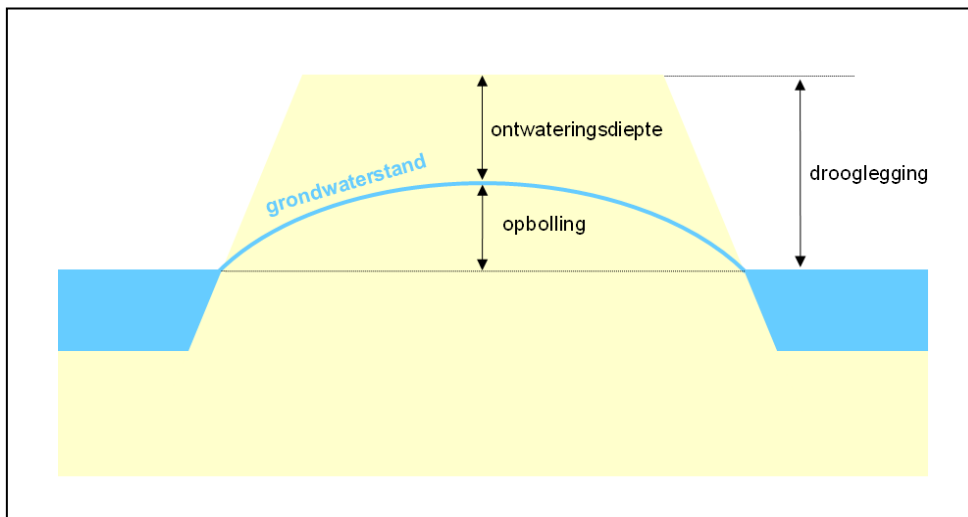
Gezien de ophoging worden compenserende maatregelen niet noodzakelijk geacht.

Tabel 6: Toename verhard oppervlak plangebied Keizershoeve II

	Verharding openbare ruimte				Verharding percelen clusters 60% van perceeloppervlak		Verharding percelen lintbebouwing 60% van perceeloppervlak		<u><i>totaal verhard oppervlakte</i></u>
	rijbaan- oppervlakte binnen clusters	rijbaan- oppervlakte binnen clusters	parkeerplaatsen		perceel- oppervlakte	verhard oppervlakte	perceeloppervlakte	verhard oppervlakte	
	(m ²)	(m ²)	(st)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	
cluster 1	2.130	770	76	950	7.225	4.335	800	480	8.665
cluster 2	1.120	910	23	288	3.500	2.100	0	0	4.418
cluster 3	810	1295	11	138	4.670	2.802	1.560	936	5.981
cluster 4	1.520	710	16	200	2.910	1.746	0	0	4.176
cluster 5	1.600	350	6	75	9.000	5.400	2.510	1.506	8.931
cluster 6	960	2135	31	388	3.660	2.196	1.375	825	6.504
cluster 7	1.020	280	14	175	5.540	3.324	620	372	5.171
cluster 8	870	1370	4	50	6.240	3.744	1300	780	6.814
Totaal	10.030	7.820	181	2.264	42.745	25.647	8.165	4.899	<u>50.660</u>

4.3 Normen vanuit ontwatering

De ontwateringsdiepte is de afstand tussen de hoogte van het (toekomstige) maaiveld en de grondwaterstand (zie figuur 10).



Figuur 10: Ontwateringsdiepte en drooglegging

In tabel 7 zijn de ontwerpnormen voor de ontwateringsdiepte voor een aantal bestemmingen weer-gegeven.

Tabel 7: Ontwerpnormen voor ontwatering

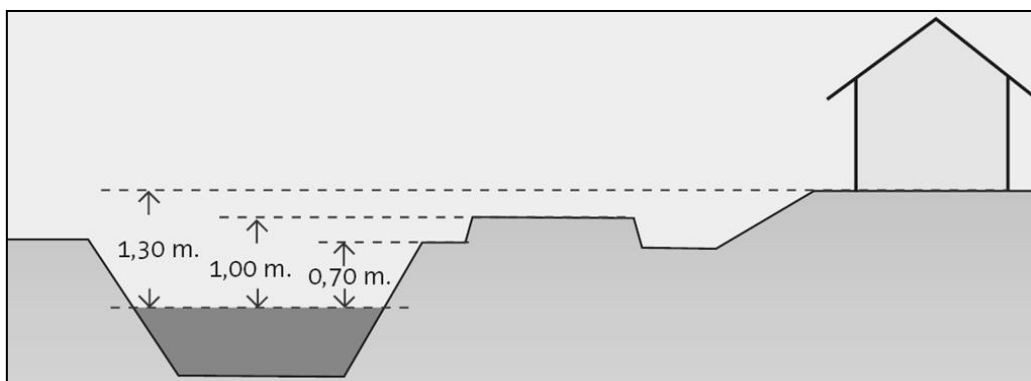
bestemming	norm ontwateringsdiepte (t.o.v. GHG = + 6,6 mNAP)	norm ontwateringsdiepte (t.o.v. GHG = + 6,6 mNAP)	aanleghoogte		
	t = 10 + 10%	T=2+10% T=10 (rivier)	vanuit norm	ontwerp (laagste punt)	oordeel
bebouwing (zonder kruipruimte)	0,3 m -mv	0,3 m -mv	+6,9 mNAP	+8,2 mNAP	voldoet
bebouwing (met kruipruimte)	0,7 m -mv	0,7 m -mv	+ 7,3 mNAP	+8,2 mNAP	voldoet
terreinverharding / wegen	0,4 m -mv	0,4 m -mv	+ 7,0 mNAP	+8,2 mNAP	voldoet

Op basis van de gehanteerde aanleghoogtes wordt geconcludeerd dat er aan de ontwateringsnorm wordt voldaan.

4.4 Normen vanuit drooglegging

De drooglegging betreft de afstand tussen de hoogte van het (toekomstige) maaiveld en het zomerpeil van het oppervlaktewater (zie figuur 10). De droogleggingsnormen en ontwateringsnormen hebben (meestal) onderling een directe relatie. De mate van drooglegging bepaalt de mate van ontwatering.

Om voldoende drooglegging en daarmee ontwatering te realiseren, dienen de in figuur 11 op de volgende pagina weergegeven droogleggingsnormen te worden gehanteerd. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat het peil van de watergangen niet wordt gewijzigd en dat het projectgebied (aanleg-
hoogten) feitelijk vanuit de bestaande streefpeilen wordt opgebouwd.



Figuur 11: Droogleggingsnormen

In tabel 8 zijn de ontwerpnormen van drooglegging weergegeven.

Tabel 8: Ontwerpnormen voor drooglegging

bestemming	norm drooglegging (t.o.v. zomerpeil +6,90 mNAP)	aanleghoogte noordelijk gedeelte		
		vanuit norm	ontwerp	oordeel
bebouwing (met kruipruimte)	1,3 m -mv	+8,2 mNAP	+ 8,20 tot + 8,40 mNAP	voldoet
terreinverharding / wegen	1,0 m -mv	+7,9 mNAP	+ 8,20 tot + 8,40 mNAP	voldoet
bestemming	norm drooglegging (t.o.v. zomerpeil +6,60)	aanleghoogte zuidelijk gedeelte		
		vanuit norm	ontwerp	oordeel
bebouwing (met kruipruimte)	1,3 m -mv	+7,8 mNAP	+ 8,20 tot + 8,40 mNAP	voldoet
terreinverharding / wegen	1,0 m -mv	+7,8 mNAP	+ 8,20 tot + 8,40 mNAP	voldoet

Op basis van de gehanteerde aanleghoogtes wordt geconcludeerd dat in het plangebied aan de (standaard) droogleggingsnorm wordt voldaan.

5 UITWERKING WATERHUISHOUDING

5.1 Algemeen

De herinrichting van het plangebied veroorzaakt, door toename aan bebouwing en verharding, een versnelde afvoer van hemelwater naar de bestaande voorzieningen (met name watergangen). Deze versnelde afvoer van hemelwater kan niet zondermeer op de bestaande voorzieningen worden geloosd, omdat hierdoor wateroverlast zou kunnen ontstaan. Het is daarom bij plannen van enige omvang noodzakelijk de toename aan verhard oppervlak (bebouwing en verhardingen) te compenseren.

5.2 Afweging compenserende maatregelen

Compensatie vindt plaats door het aanleggen van extra waterberging. Extra waterberging van hemelwater kan plaatsvinden door (in volgorde van voorkeur):

1. vasthouden voor hergebruik of infiltratie;
2. bergen in open water;
3. bergen in kunstmatige voorzieningen (wadi's, bassins, kratten, kelders, etc.).

Ad 1:

Aangezien de exacte indeling van het plangebied nog onbekend is en de percelen worden uitgegeven aan verschillende particulieren, is verdere invulling van het vasthouden van hemelwater op dit moment niet mogelijk.

Ad 2 en 3:

Op basis van de locatiespecifieke omstandigheden en de toekomstige inrichting van het plangebied wordt berging in open water of in kunstmatige voorzieningen als een realistische compenserende maatregel gezien.

Binnen dit plan zal een duurzaam gescheiden rioolstelsel aangelegd worden. Het hemelwater zal ondergronds afgevoerd worden naar de droogvallende watergangen binnen het plan. Zuivering vindt plaats middels een bodempassage alvorens het vertraagd wordt afgevoerd naar het omliggende oppervlaktewater.

5.3 Berekening omvang waterbergende voorzieningen

Voor het beoordelen van de compenserende maatregelen zijn de locatiespecifieke omstandigheden (als beschreven in hoofdstuk 2) bepalend, alsmede de toekomstige inrichting van het projectgebied.

Het plangebied is opgedeeld in clusters op basis van een verschil in peilhoogte: drie clusters liggen binnen het hoge peilgebied en vijf clusters in het lage peilgebied. In elk cluster zijn droogvallende watergangen opgenomen die per peilgebied met elkaar in verbinding staan middels een duiker (rond 500 mm). Daarnaast zal bij de noordelijke A-watergang een natuurvriendelijke oever worden aangelegd. Deze watergang staat niet in verbinding met de overige droogvallende watergangen. Voor Cluster 8 vindt tevens berging plaats in de oostelijke aan te leggen A-watergang.

Voor de berging die gecreëerd wordt in de noordelijke A-watergang is voor de berging binnen het plangebied alleen de verbreding van de watergang meegerekend. Hierbij is uitgegaan van een huidige talud van 1:1,3 (is in het veld gemeten) en een toekomstig talud van 1:6. Bij een winterpeil van +6,75 mNAP en een oppervlakte van 487 m² bedraagt de berging minimaal 146 m³ (zie tabel 9 op de volgende pagina).

Voor de droogvallende watergangen en de A-watergang ten oosten van cluster 8 is rekening gehouden met het talud. De berging is berekend met: 30 cm maal het oppervlak bij 15 cm peilopzet (gemiddelde van bodemoppervlak en 30 cm peiloppervlak).

Dwarsdoorsneden van de watergangen zijn opgenomen in bijlage 1.

Voor de regenduurlijnen van Buishands en Velds bij een T=10+10% en een T=100+10% bui zijn bergingsberekeningen uitgevoerd. De resultaten van deze berekeningen zijn opgenomen in bijlage 6. Zowel een T=10+10% bui en een T=100+10% bui kunnen ruimschoots binnen het plangebied geborgen worden. Aangezien de T=10+10% maatgevend is voor de benodigde berging is een samenvatting van de berekening van deze situatie weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 9: samenvatting waterhuishouding bij situatie T=10+10%

Cluster	Verharding m ²	Oppervlakte watergang m ²	Totaal verhard oppervlak m ²	Berging in watergang m ³	Maximaal noodzakelijke berging m ³	Bergings- overschot m ³	maximaal toegestane afvoer uit plangebied (naar A- watergang)* l/s
Hoog peilgebied (+6,90 mNAP/+6,75 mNAP)							
1A	3.800	487	4.266	146	146	0	1,79
1B	4.865	1348	10.631	404	380	24	3,57
2	4.418						
3	5.981	817	6.798	245	244	2	2,26
Berging in duiker						12	
Totaal hoog peilgebied	19.064	2.631	22.760	796	769	39	8
Lager peilgebied (+6,60 mNAP/+6,30 mNAP)							
4	4.176	717	4.893	215	185	30	1,31
5	8.931	1411	10.342	423	376	47	3,25
6	6.504	548	7.052	164	260	-96	2,09
7	5.171	1259	6.430	378	188	190	5,04
		425		128			
8	6.814	642 (A-watergang)	7.239	193	284	36	2,56
Berging in duiker						22	
Totaal laag peilgebied	31.596	4.360	35.956	1.308	1.265	230	14
Totaal	50.660	6.991	58.716	2.104	2.035	269	22

* afvoer is bepaald bij 1,5 l/s/ha van verhard oppervlak en 0,75 l/s/ha van onverhard oppervlak per cluster.

Het plangebied wordt dusdanig ingericht dat binnen het hoge peilgebied per cluster afdoende berging wordt gecreëerd en het hoge peilgebied per cluster kan worden gerealiseerd. Uitzondering hierop is de meest noordelijke watergang (berging voor cluster 1A). Deze staat niet in verbinding met de overige droogvallende watergangen. Derhalve zal maximaal 3.800 m² verhard oppervlak op deze watergang afvoeren zodat er geen tekort aan berging ontstaat (cluster 1A).

In het lage peilgebied zijn twee clusters die niet over voldoende berging beschikken (cluster 6 en 8). Aangezien ook de watergangen van deze clusters in verbinding staan middels duikers rond 500 mm met de watergangen van cluster 4, 5 en 7, en vervolgens vertraagd naar de westzijde afvoeren op de A-watergang, zal het water dat niet in cluster 6 geborgen kan worden, naar de clusters 4, 5, en 7 worden afgevoerd. De clusters 4, 5 en 7 beschikken over voldoende bergingsoverschot om dit te kunnen opvangen. Bij de aanleg van cluster 8 dient er dus rekening mee gehouden te worden dat de droogvallende watergangen van de clusters 4, 5 en 7 als eerste worden gerealiseerd.

In het hoge peilgebied is een totaal bergingsoverschot van 39 m³ en in het lage peilgebied van 65 m³.

De droogvallende watergangen voeren af op de watergang aan de westzijde van het plangebied. Het maximale debiet waarmee vanuit het hoge peilgebied geloosd mag worden, bedraagt 7,67 l/s. Vanuit het lage peilgebied vindt de afvoer plaats via twee lozingspunten. Het debiet per lozingspunt bedraagt derhalve maximaal 7,1 l/s. Gezien dit relatief lage debiet worden stuwen met V-vormige overlaat of stuwen met een gat erin afgeraden, aangezien deze zeer snel zullen verstoppelen/dichtslibben. Der-

halve wordt voorgesteld om de uitstroom te reguleren door een stuw te plaatsen met een vaste kruinmaat van 40 cm en een kruinhoogte van 30 cm boven peil.

5.4 Waterkwaliteit

In het plangebied zijn hondenuitlaatplaatsen voorzien. Deze worden 10 cm lager aangelegd dan het omringende maaiveld, zodat een directe afwatering vanaf de hondenuitlaatplaatsen naar de watergangen wordt voorkomen. Het gebruik van uitlogende materialen dient voorkomen te worden. Het gebruik van onkruid- en gladheidsbestrijdingsmiddelen is in gemeentelijk beleid vastgelegd waarbij een afweging zal worden gemaakt tussen veiligheid, kosten en een risico op een daling van de waterkwaliteit binnen de wettelijke kaders.

5.5 DWA-stelsel

Het aan te leggen vuilwaterriool kan (zonder tussengemaal) onder vrij verval worden aangesloten op het bestaande gemaal (gemaal-A) in Keizershoeve fase I. Volgens informatie van de gemeente Beuningen is tot op heden alleen Keizershoeve I op gemaal-A aangesloten en is het gemaal dusdanig ontworpen dat ook Keizershoeve II op dit gemaal kan worden aangesloten. Het uitgewerkte plan is als bijlage toegevoegd.

Op basis van de door de gemeente verstrekte put- en rioolstrenggegevens van Keizershoeve fase I, de terreininmeting en de nieuwe ontwerphoogten van de inrichting openbare ruimte, is een rioolstelsel met een verantwoord verhang (1 : 400) en een gronddekking van minimaal +100 cm verkregen.

De minimaal benodigde capaciteit voor het vuilwaterstelsel:

- debietnorm: 120 liter/per inwoner/dag (piekafvoer = 10 l/inw/uur over 12 uur);
- aantal woningen Keizershoeve II: ca. 186 woningen;
- aantal woningen Keizershoeve III: ca. 44 woningen;
- gemiddeld aantal bewoners per woning: 3;
- de afname verplichting van waterschap Rivierenland vanuit Keizershoeve II bedraagt 5,58 m³/uur.

De afvoercapaciteit van een PVC-leiding Ø 250 mm bij een verhang van 1:400 is ruim 30 l/s. Conform de leidraad rioleringen dient gerekend te worden met een halve buisvulling, waarbij de afvoercapaciteit 15 l/s bedraagt. Dit is ruim meer dan de benodigde afvoer van 120 ltr/pp/dag.

Maatgevend voor de buisdiameter is de door de gemeente gewenste minimale buisdiameter van 250 mm. De debietnorm van 120 ltr/pp/dag is in deze niet maatgevend omdat de minimale buisdiameter een grotere capaciteit heeft dan noodzakelijk is.

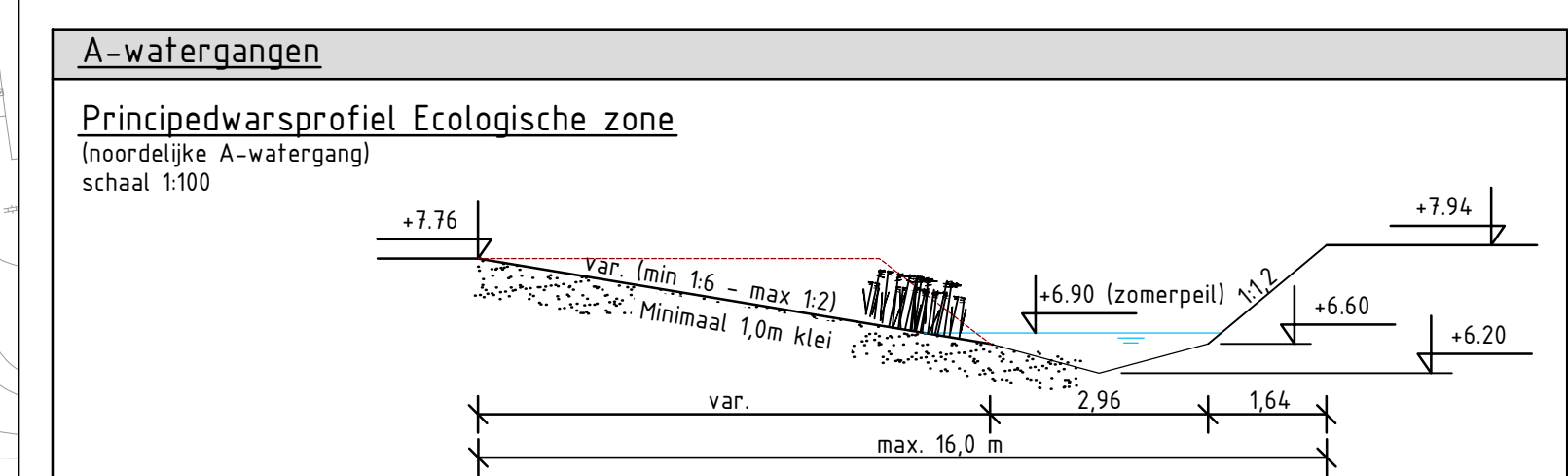
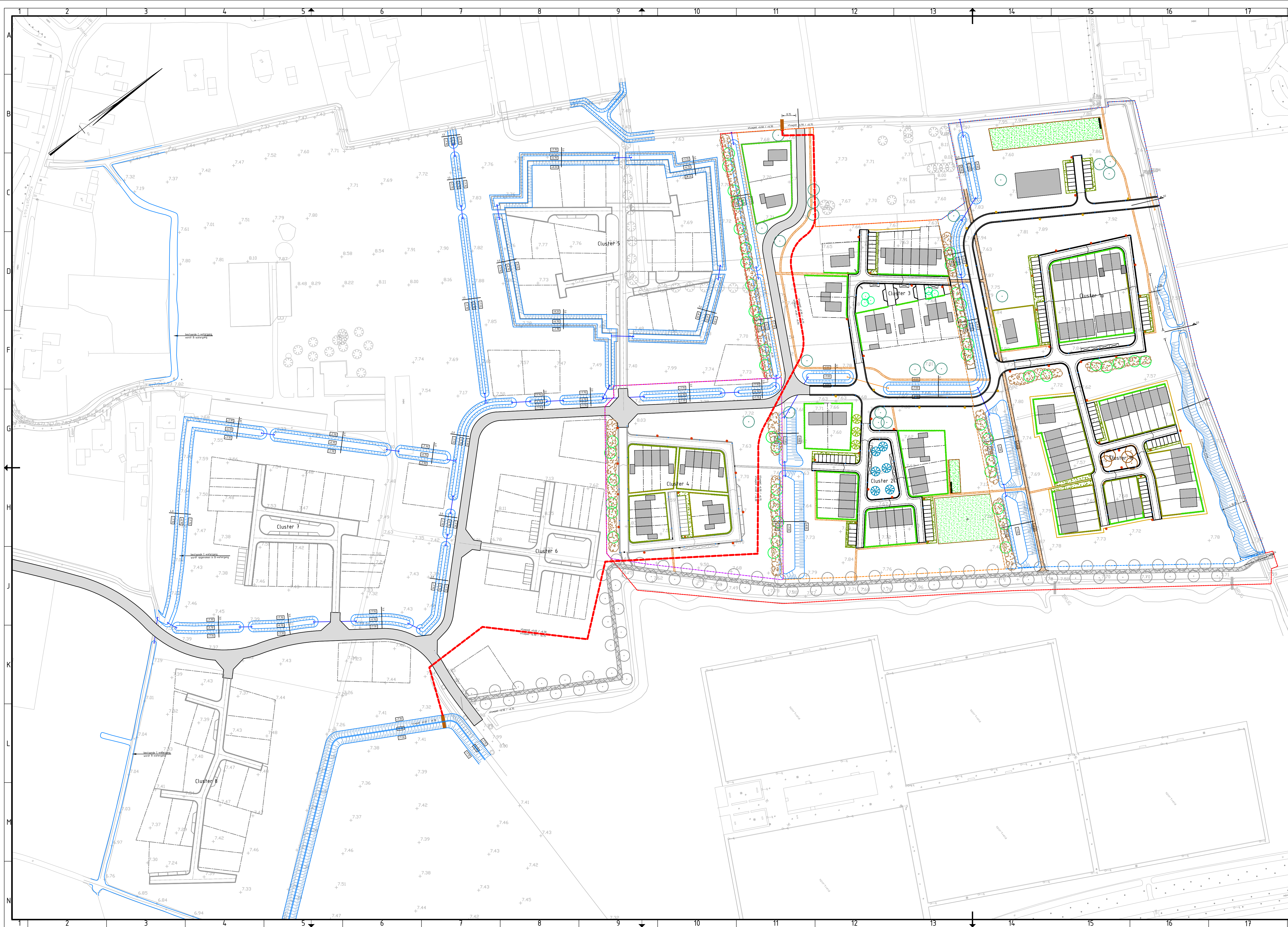
5.6 HWA-stelsel

In overleg met de betrokken partijen is besloten dat het hemelwater van de verharde terreindelen binnen de clusters middels ondergrondse leidingen wordt getransporteerd naar de B-watergangen binnen het plan. Elk cluster krijgt een eigen hemelwaterstelsel dat loost op de omliggende watergangen.

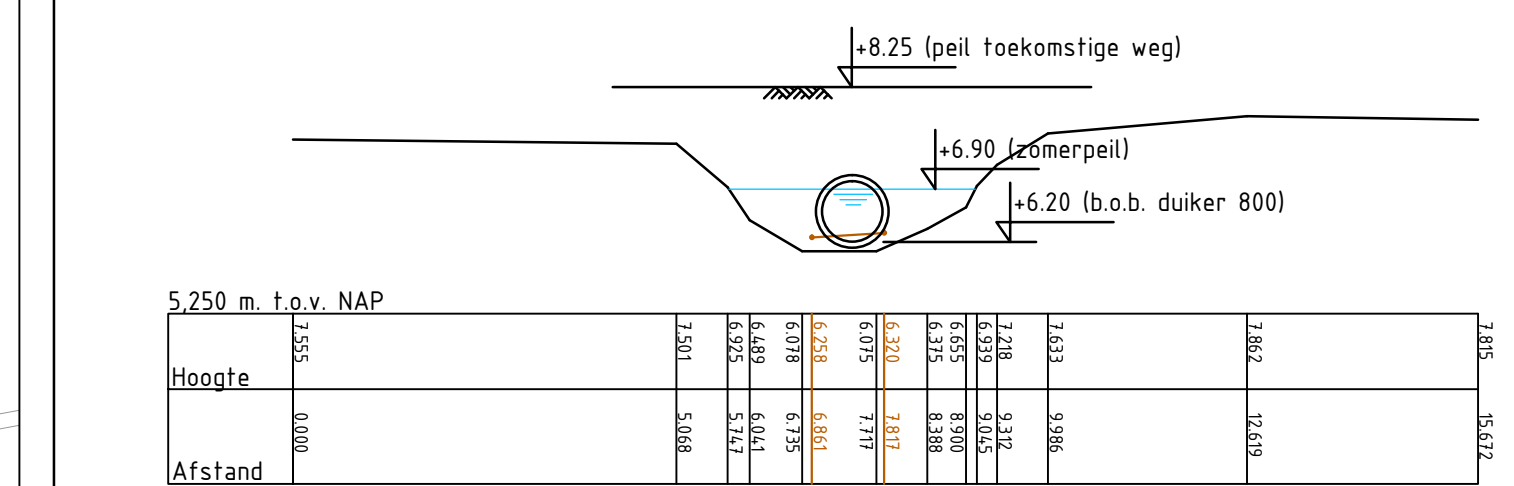
Voor greppels geldt dat om een goede waterkwaliteit te behalen, er gekozen moet worden voor een systeem dat geheel droogvallend is. Daarnaast worden de wegen buiten de clusters zo veel mogelijk afwaterend aangelegd richting de watergangen. De wegen liggen dus op 'één oor' waardoor het aantal uitstroomleidingen wordt geminimaliseerd.

BIJLAGE 1

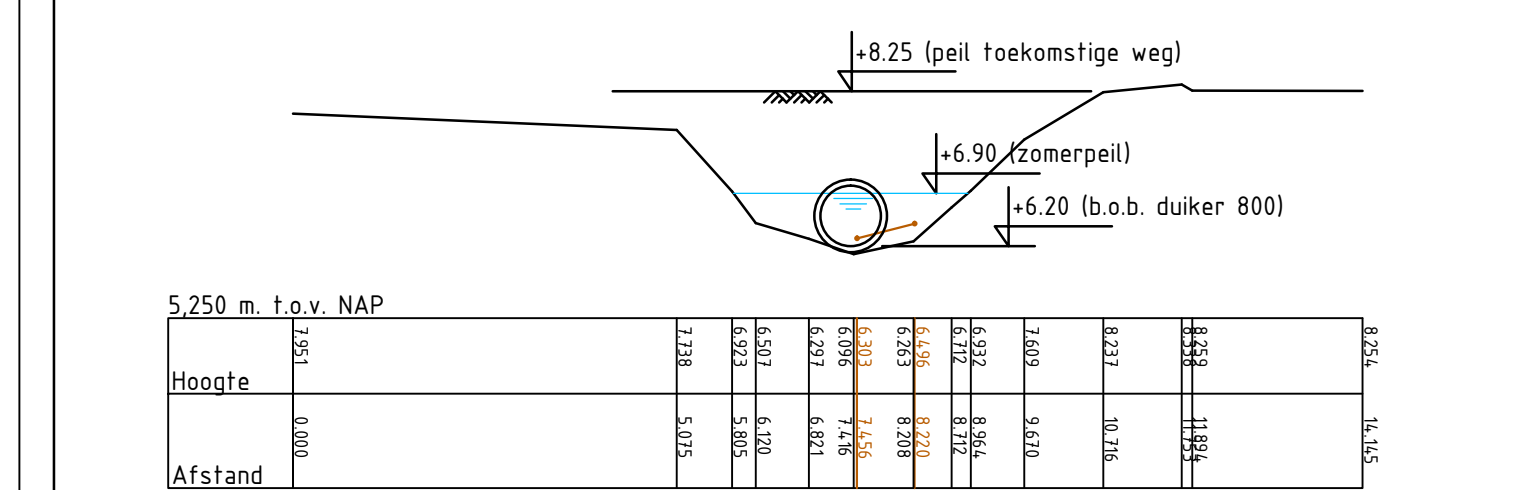
TEKENING NIEUWE SITUATIE



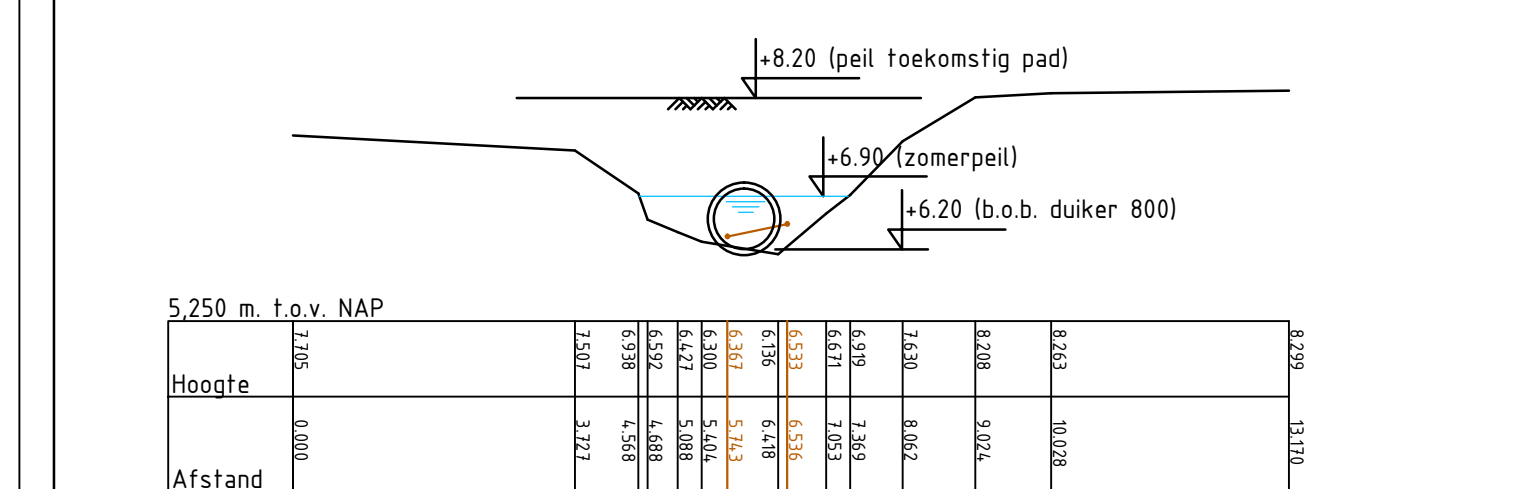
Gemeten dwarsprofielen t.p.v. duikers
(noordelijke A-watgang)



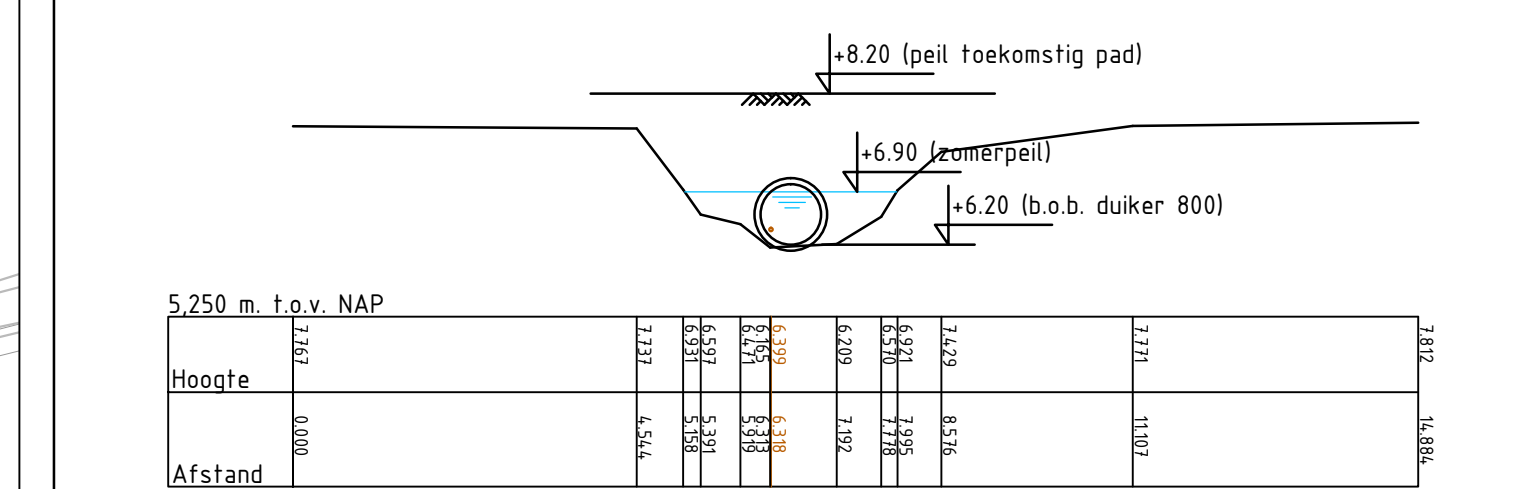
Dwarsprofiel Duiker D1



Dwarsprofiel Duiker D2



Dwarsprofiel Duiker D3

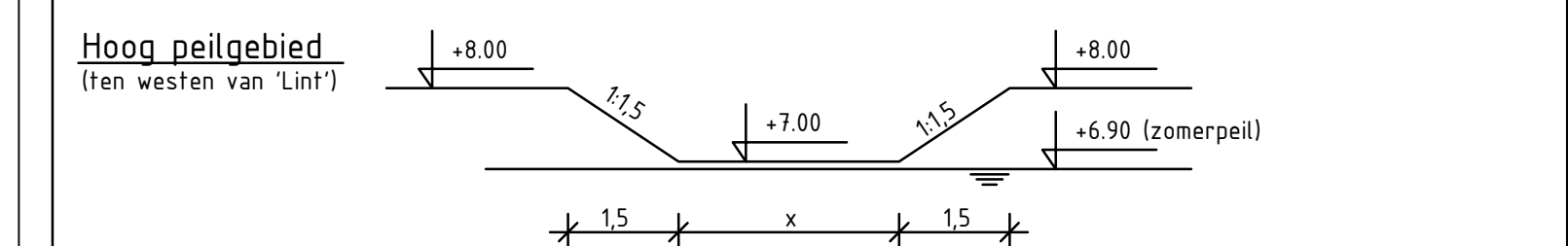


Dwarsprofiel Duiker D4

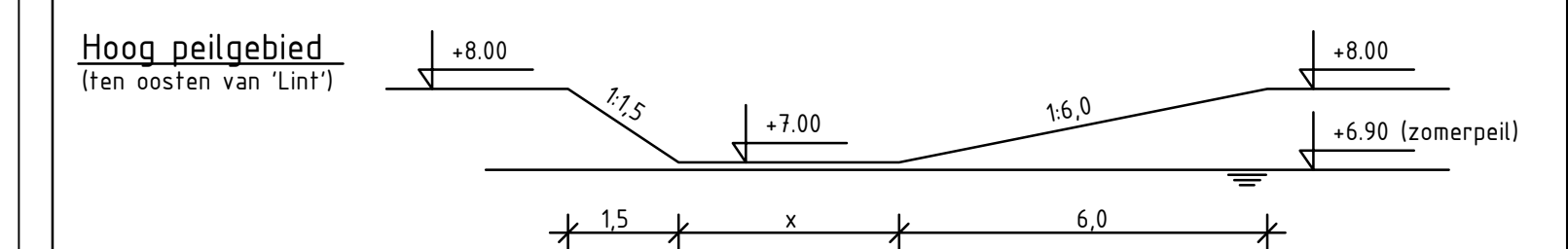
B-waergangen (hoog peilgebied: z.p.=+6.90, w.p.=+6.75 - laag peilgebied: z.p.=+6.60, w.p.=+6.30)

Principedwarsprofielen
 schaal 1:100
 x = de in bovenaanzicht aanged

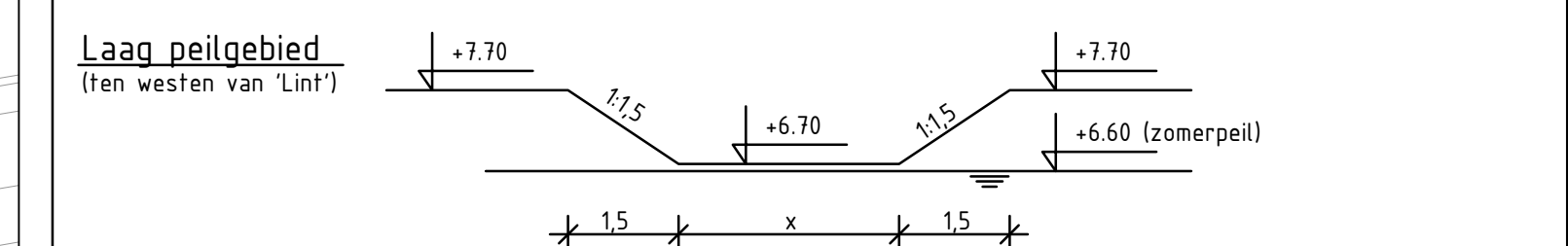
Hoog peilgebied
(ten westen van 'Lint')



Hoog peilgebied
(ten oosten van 'Lint')



Laag peilgebied
(ten westen van 'Lint')

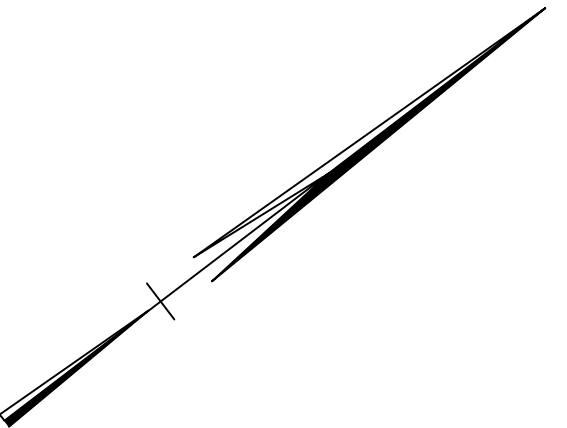
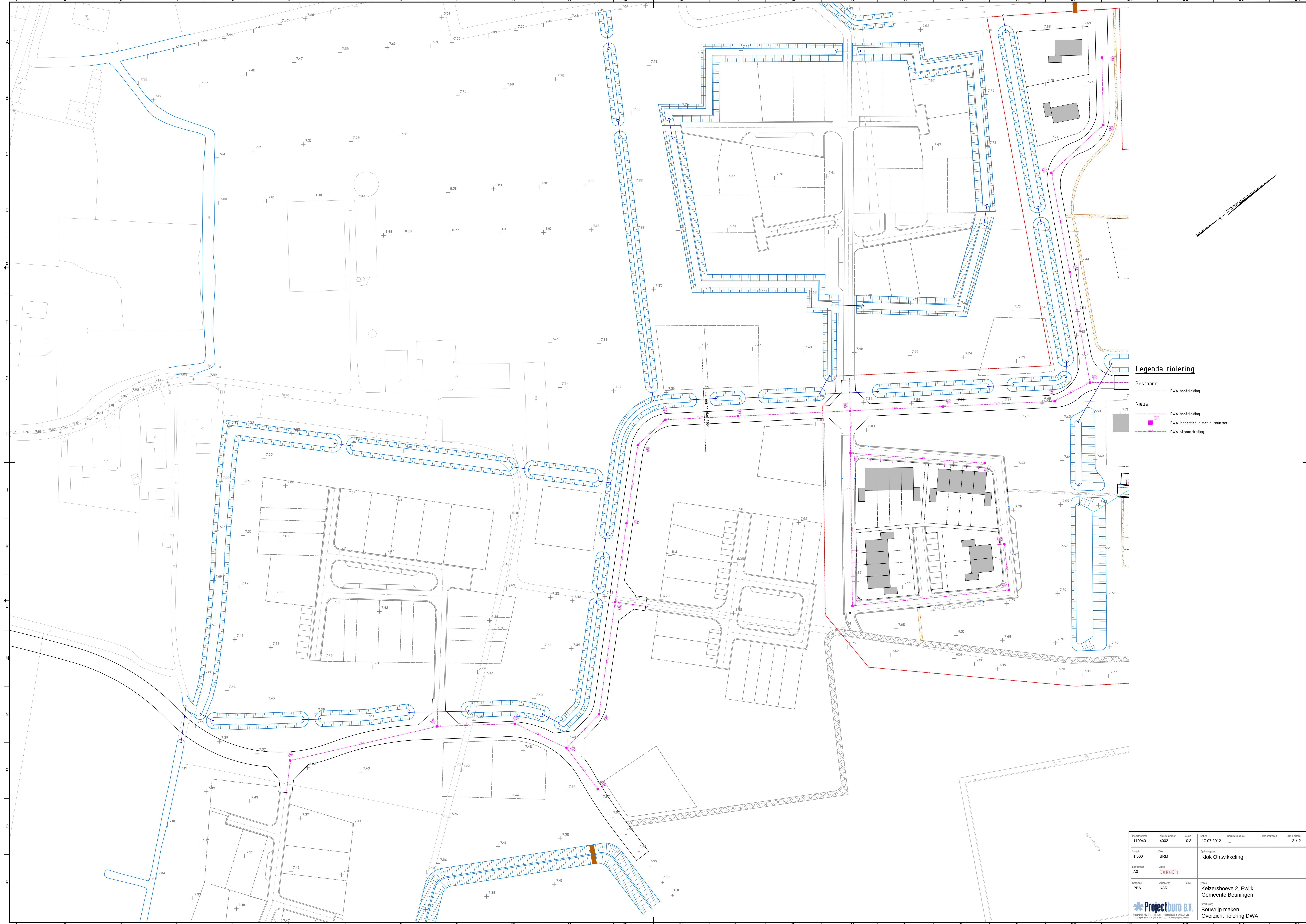
[illegible]



Legenda riolering

- Bestaand**
- DWA hoofdleiding
- Nieuw**
- DWA hoofdleiding
 - DWA inspectieput met putnummer
 - DWA stroomrichting

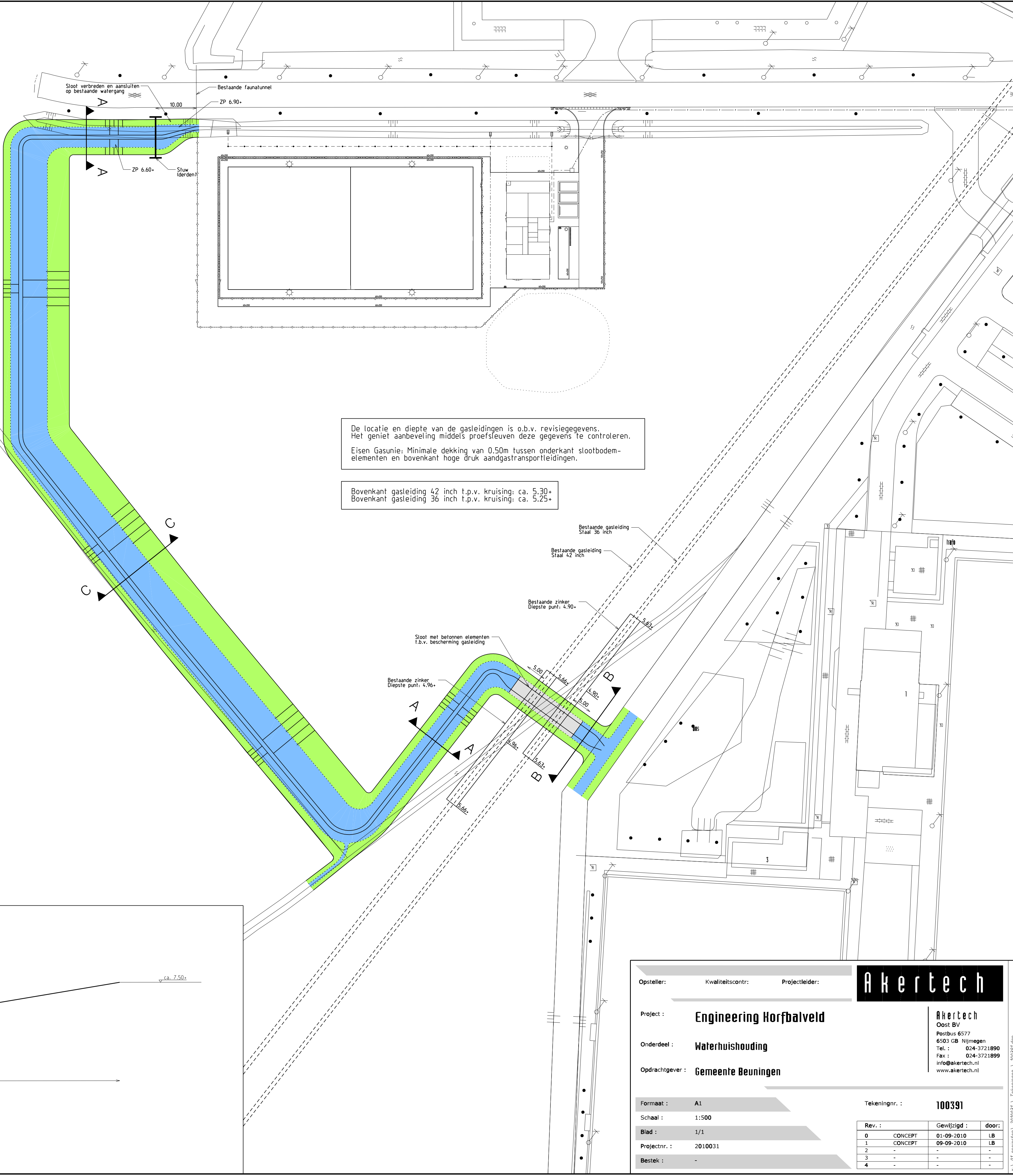
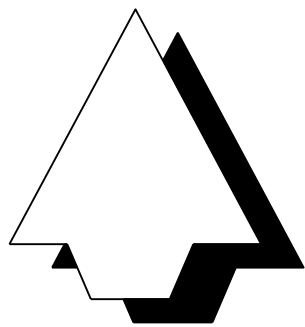
Projectnummer 110940	Takennummer 4001	Versie 0.3	Datum 17-07-2012	Documentnummer P110940-4001	Documentsoort Blaad in teken
Schaal 1:500	Fase BRM	Opdrachtgever Klok Ontwikkeling			
Bladformaat A0	Status CONCEPT	Project Keizershoeve 2, Ewijk Gemeente Beuningen			
Gepland PBA	Vrijgegeven KAR	Finiaal	Opdracht Bouwwijk maken Overzicht riolering DWA		



Legenda riolering

- Bestaand
 - DWA hoofdleiding
- Nieuw
 - DWA hoofdleiding
 - DWA inspectieput met putnummer
 - DWA stroomrichting

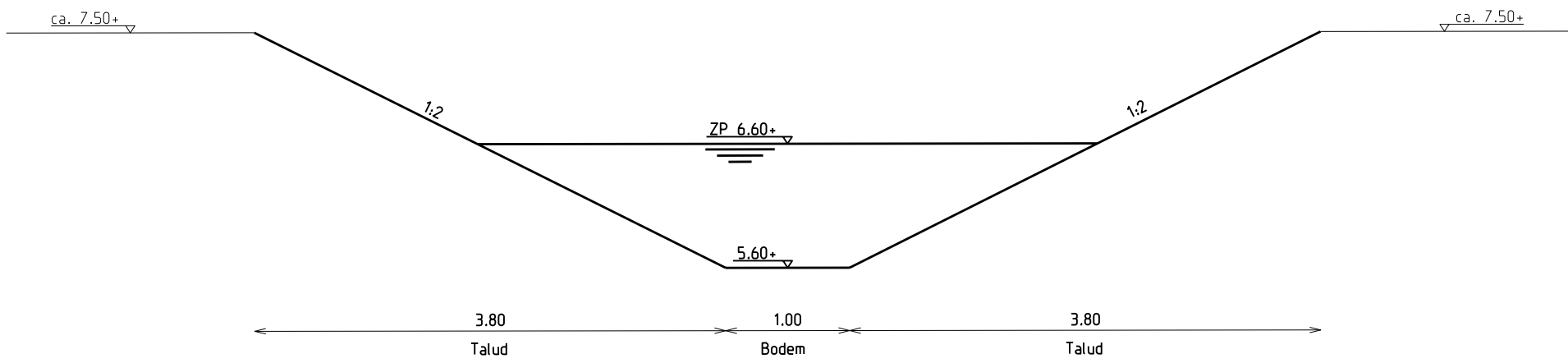
Projectnummer 110940	Takennummer 4002	Versie 0.3	Datum 17-07-2012	Documentnummer —	Documentsoort	Blad in bladen 2 / 2
Schaal 1:500	Fase BRM	Status CONCEPT	Klik Ontwikkeling			
Classaad PBA	Vrijgave KAR	Final	Project Keizershoeve 2, Ewijk Gemeente Beuningen			
			Omschrijving Bouwrijp maken Overzicht riolering DWA			



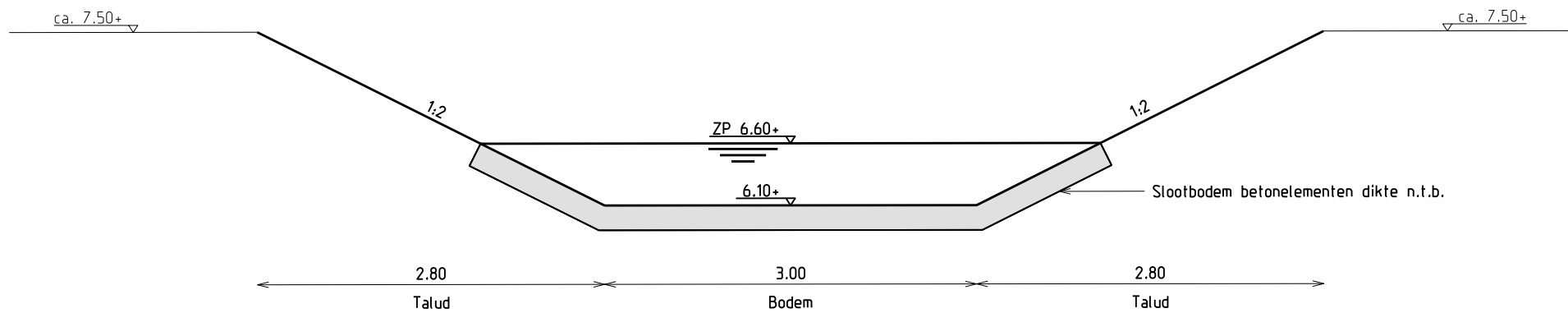
De locatie en diepte van de gasleidingen is o.b.v. revisiegegevens.
Het geniet aanbeveling middels proefsleuven deze gegevens te controleren.

Eisen Gasunie: Minimale dekking van 0,50m tussen onderkant slootbodemelementen en bovenkant hoge druk aardgastransportleidingen.

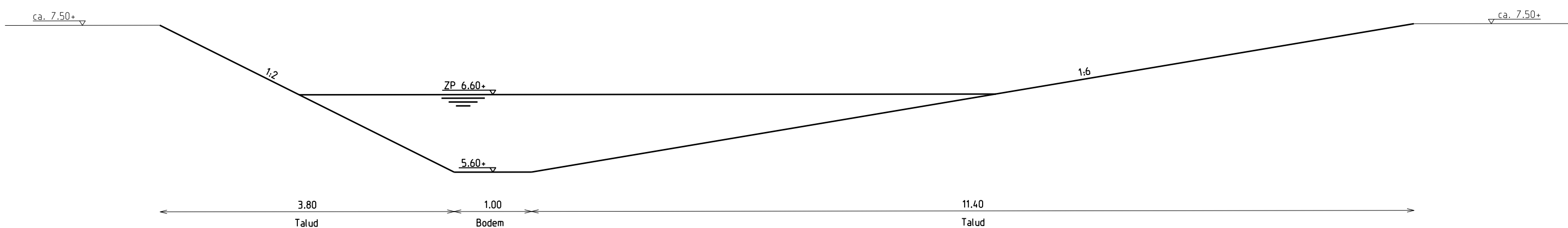
Bovenkant gasleiding 42 inch t.p.v. kruising: ca. 5.30+
Bovenkant gasleiding 36 inch t.p.v. kruising: ca. 5.25+



Doorsnede A-A
Schaal 1:50



Doorsnede B-B
Schaal 1:50



Doorsnede C-C
Schaal 1:50

Opsteller:

Kwaliteitscontr:

Projectleider:

Project :

Onderdeel :

Opdrachtgever :

Engineering Horfbalveld

Waterhuishouding

Gemeente Beuningen

Akertech

Akertech
Oost BV
Postbus 6577
6503 GB Nijmegen
Tel. : 024-3721890
Fax : 024-3721899
info@akertech.nl
www.akertech.nl

Formaat :
Schaal :
Blad :
Projectnr. :
Bestek :

A1
1:500
1/1
2010031
-

Tekeningnr. :

100391

Rev. :	Gewijzigd :	door:
0	CONCEPT	01-09-2010
1	CONCEPT	09-09-2010
2	-	-
3	-	-
4	-	-

BIJLAGE 2

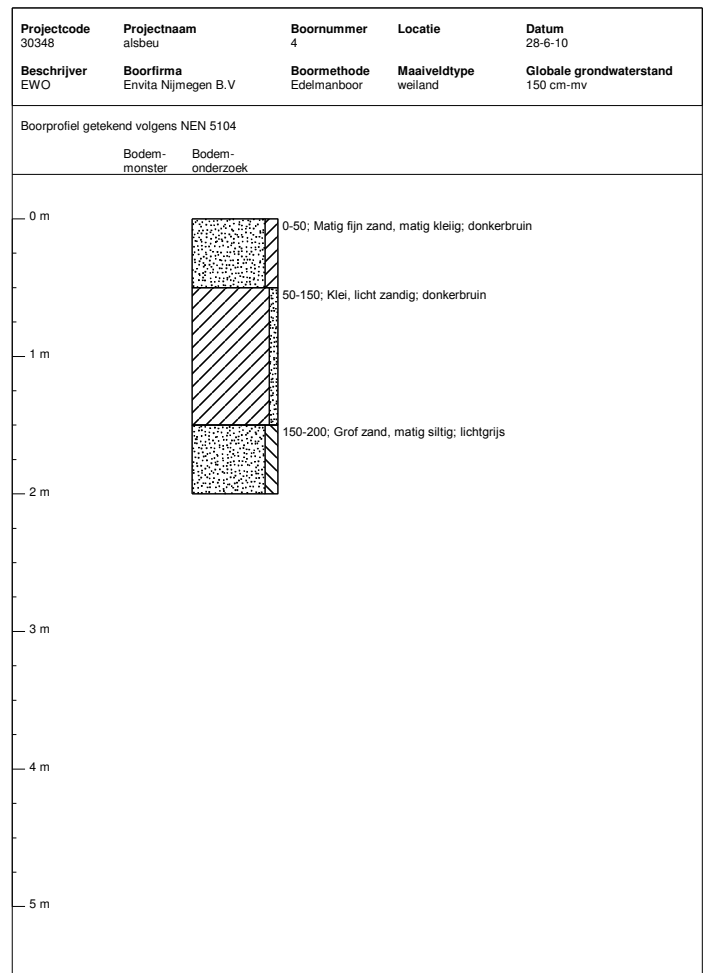
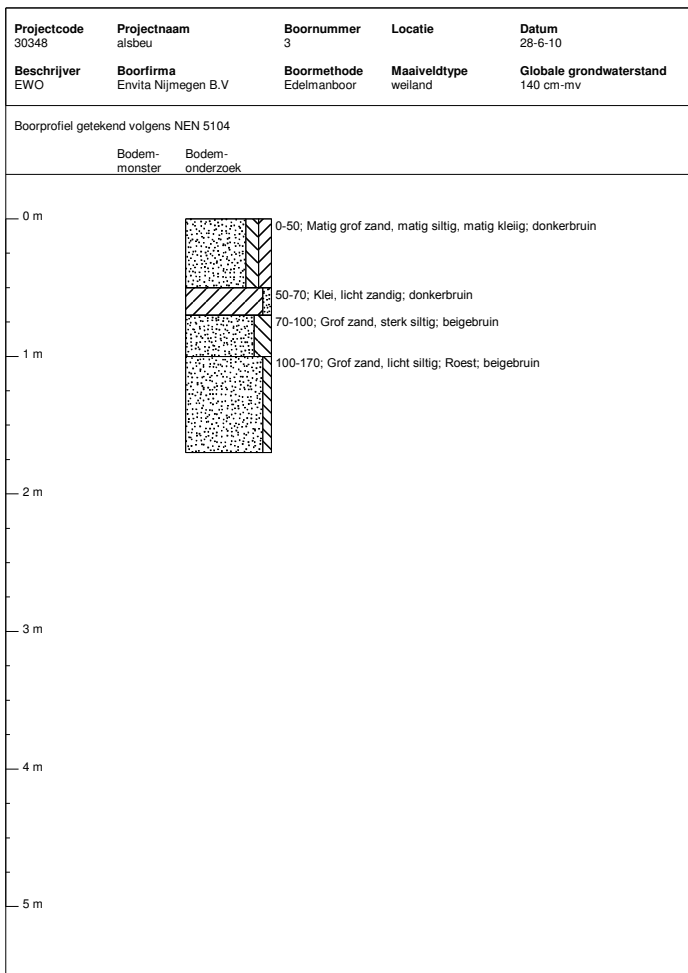
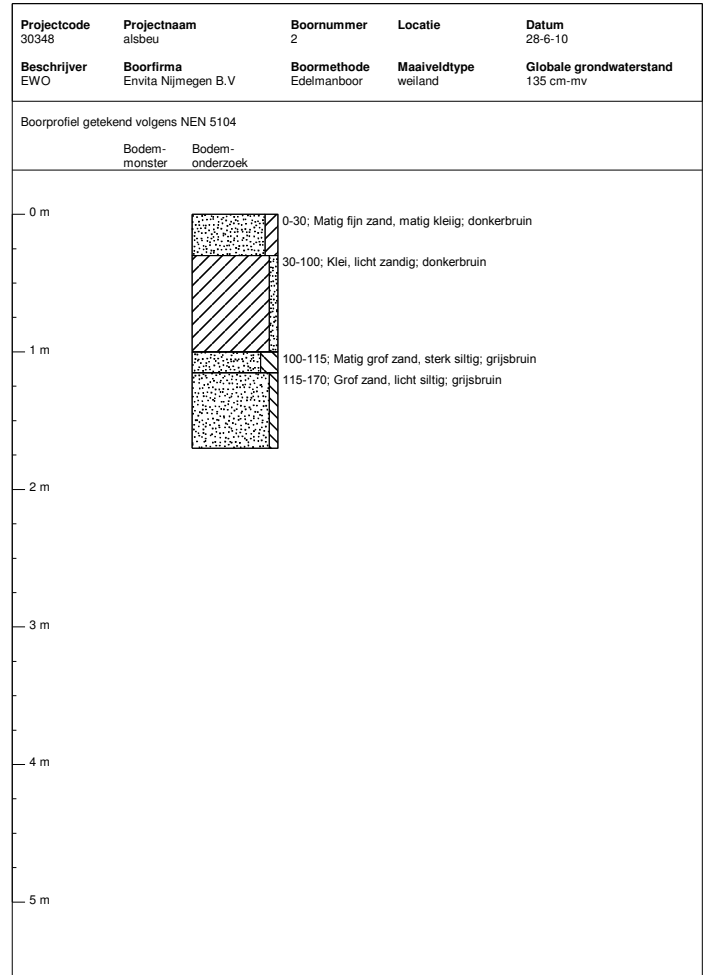
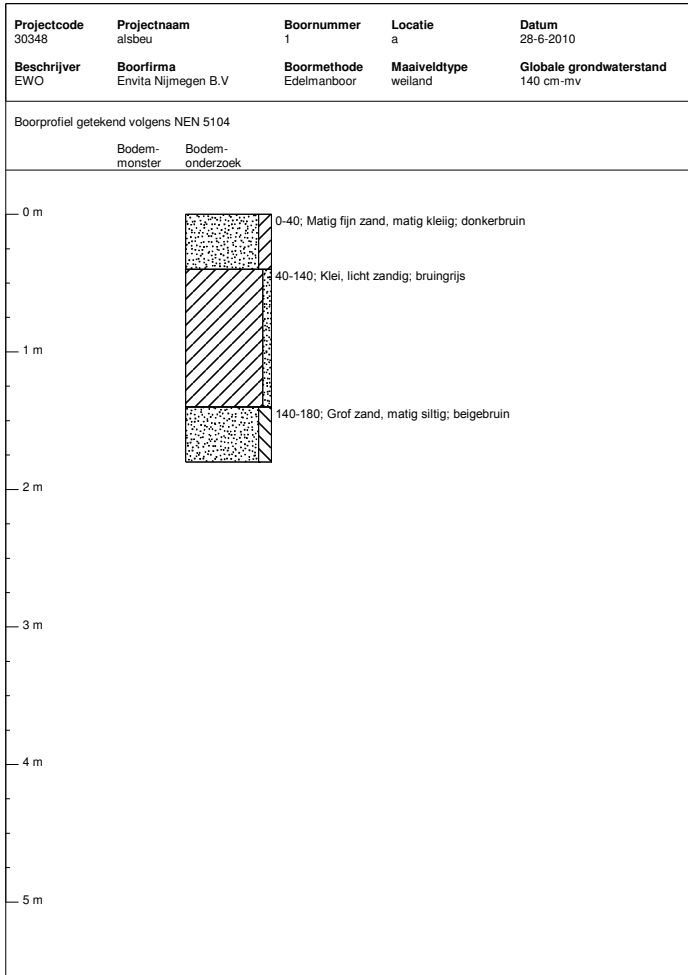
BOORPROFIELBESCHRIJVINGEN

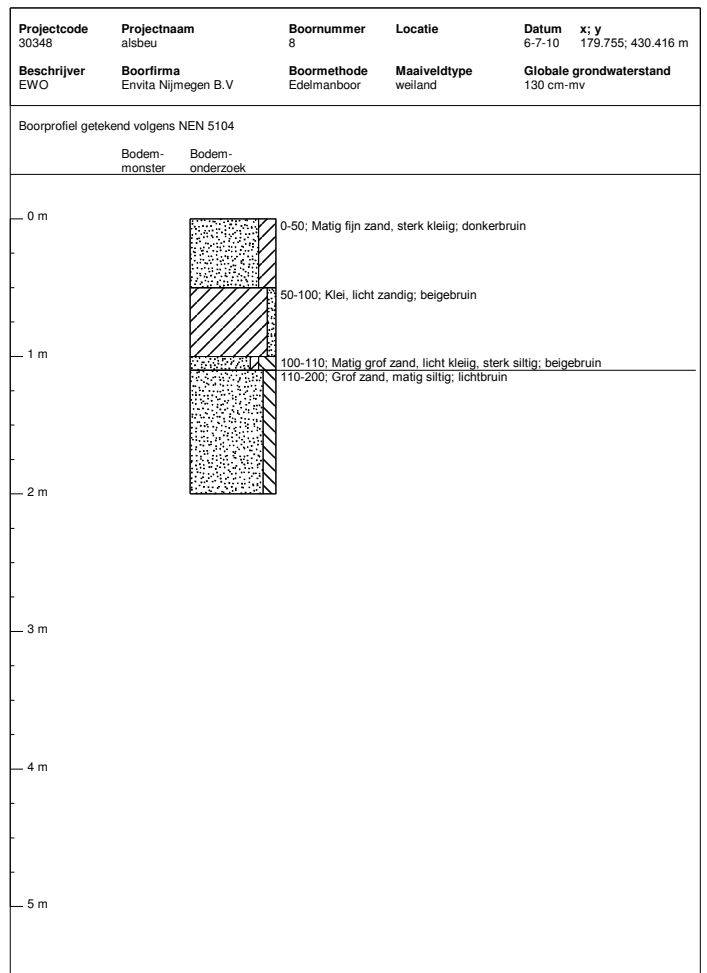
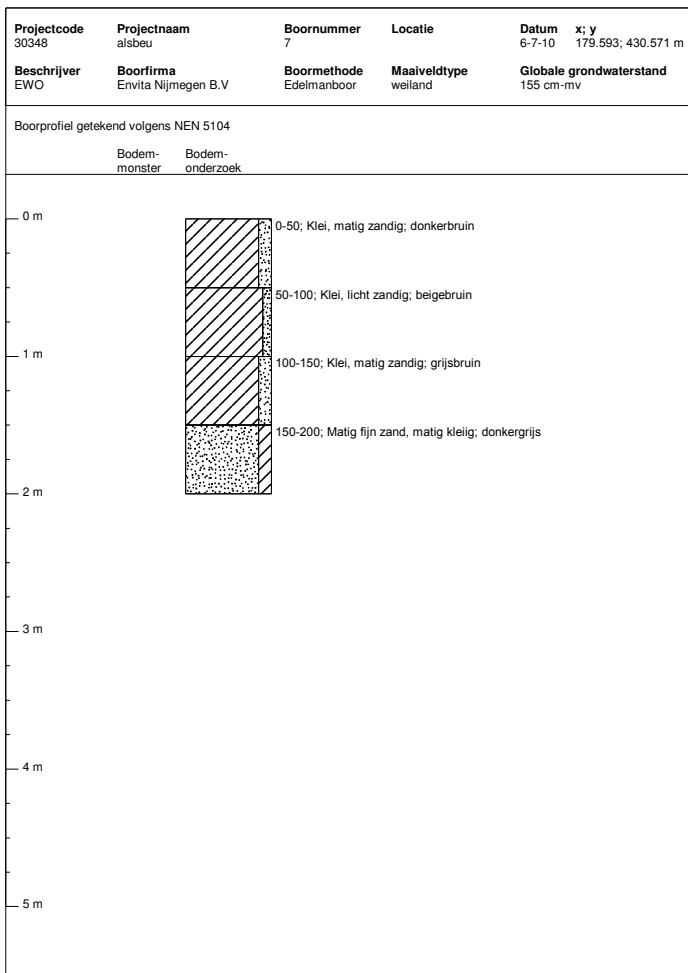
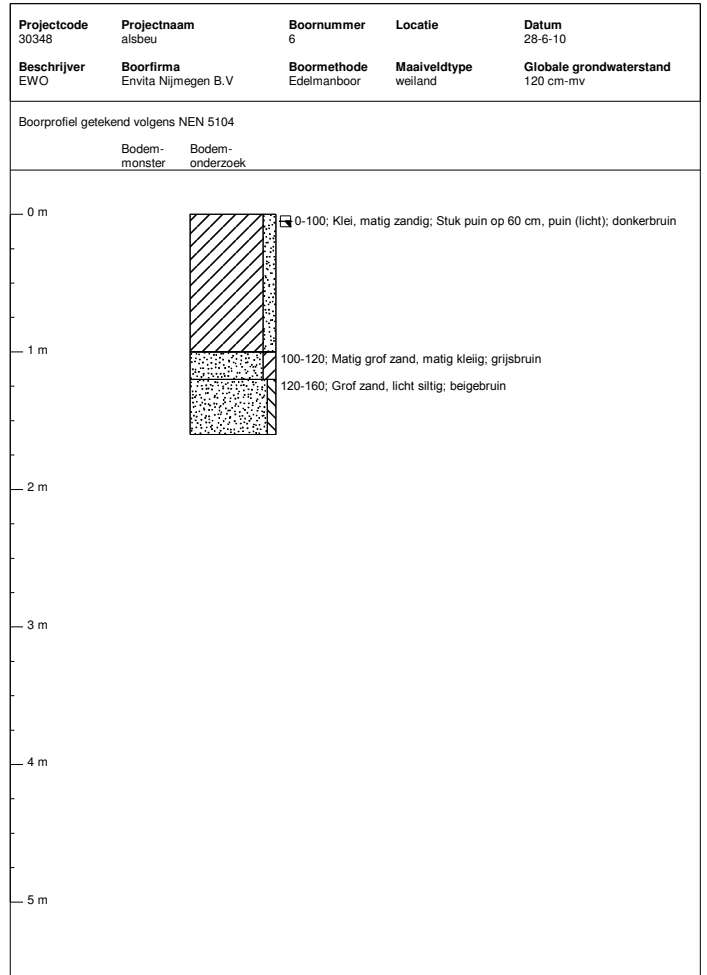
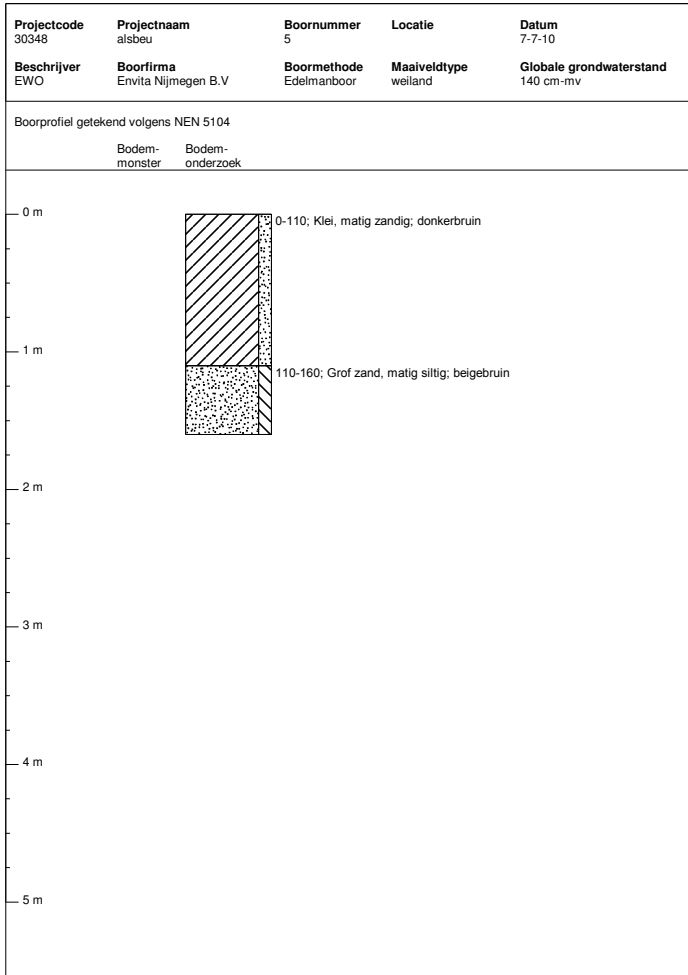
Betekenis van afkortingen

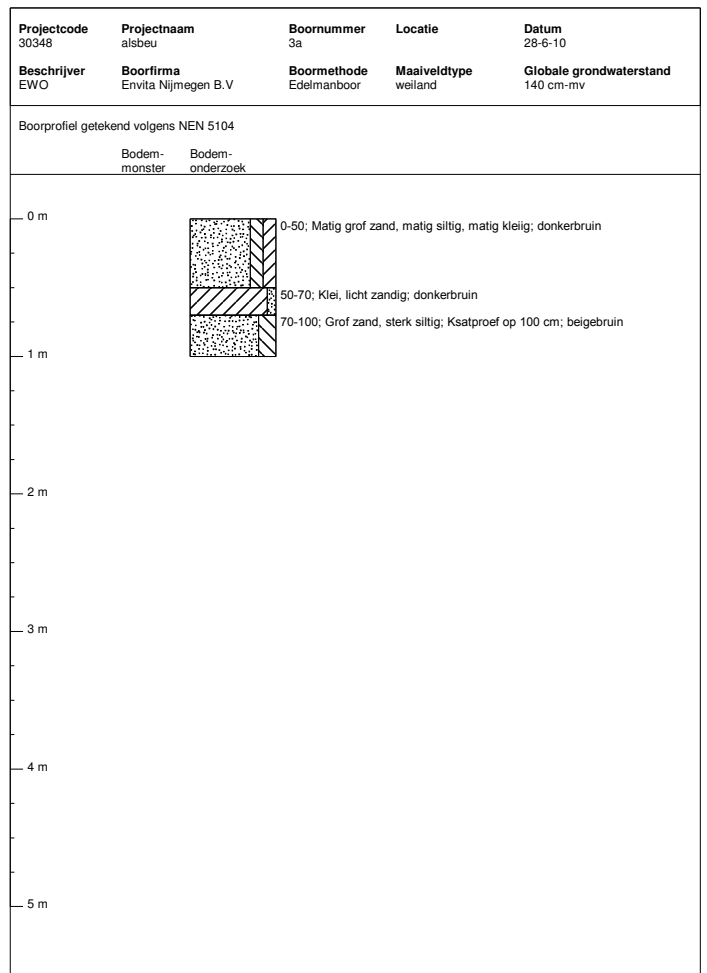
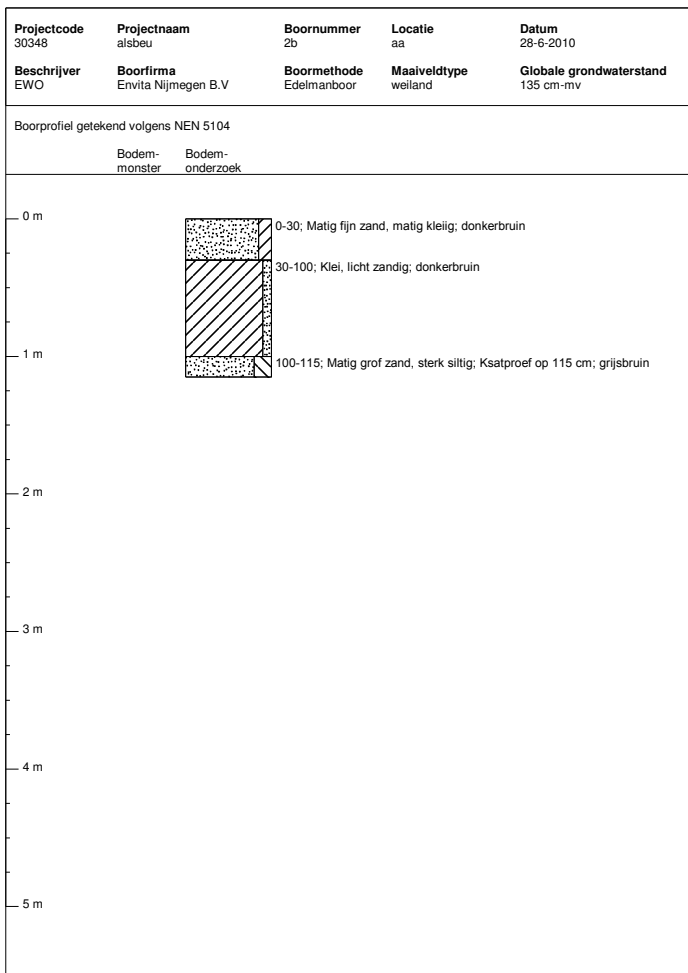
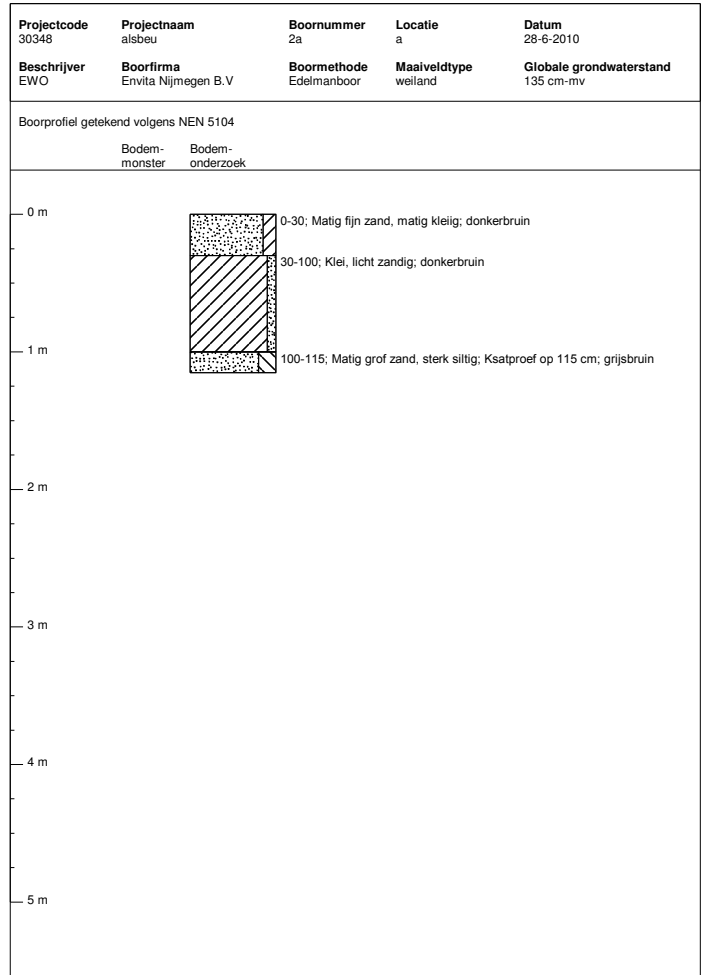
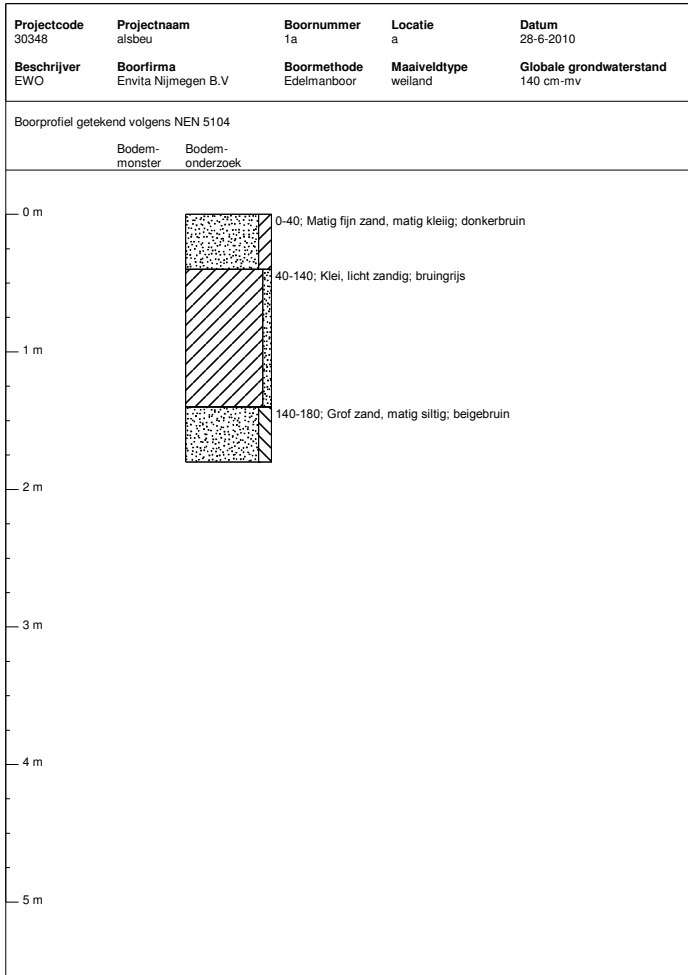
G/g : grind/grindig		B/b : Slib		Blinde buis :	
Z/z : zand/zandig				Klei-afdichting :	
L/s : leem/siltig				Filter :	
K/k : klei/kleiig					
V/h : veen/humeus				Grondwaterst. :	
m : mineraal arm					
Overig					
		Geroerd monster :		Ongeroerd monster :	

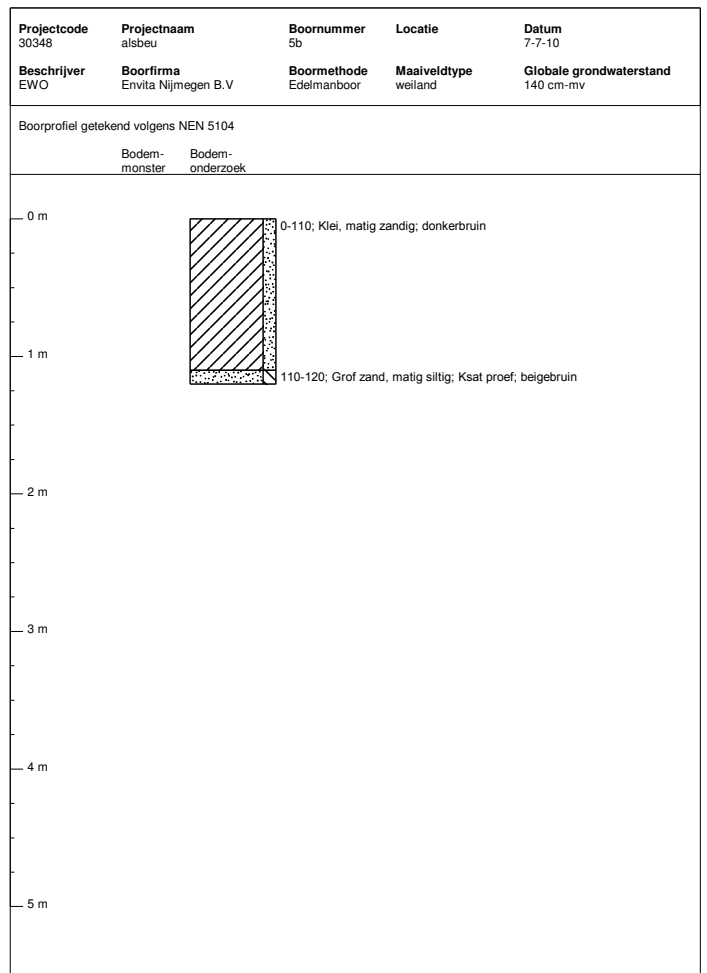
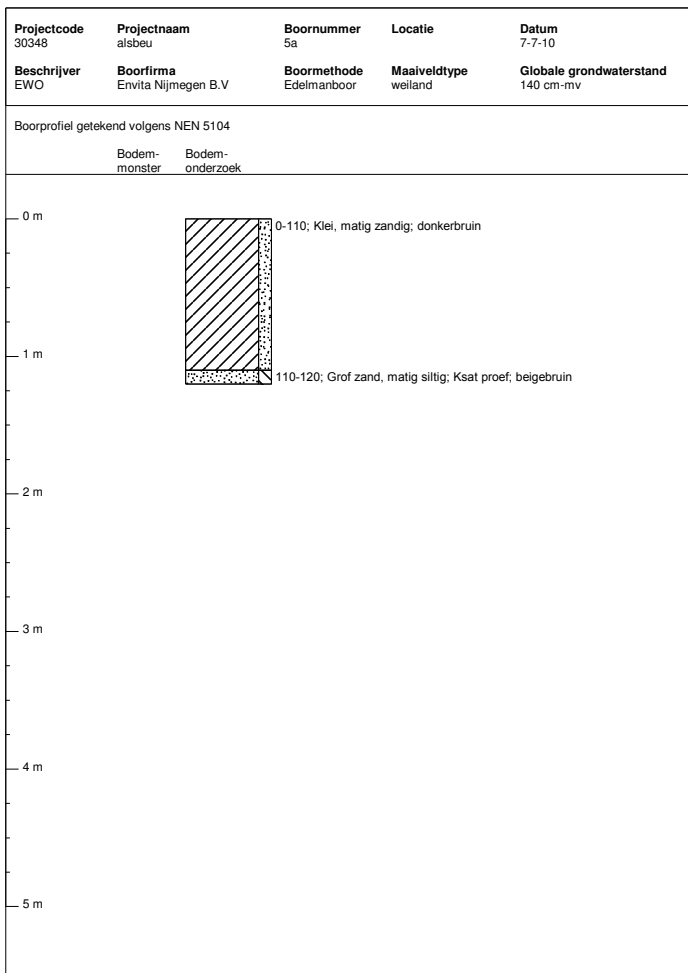
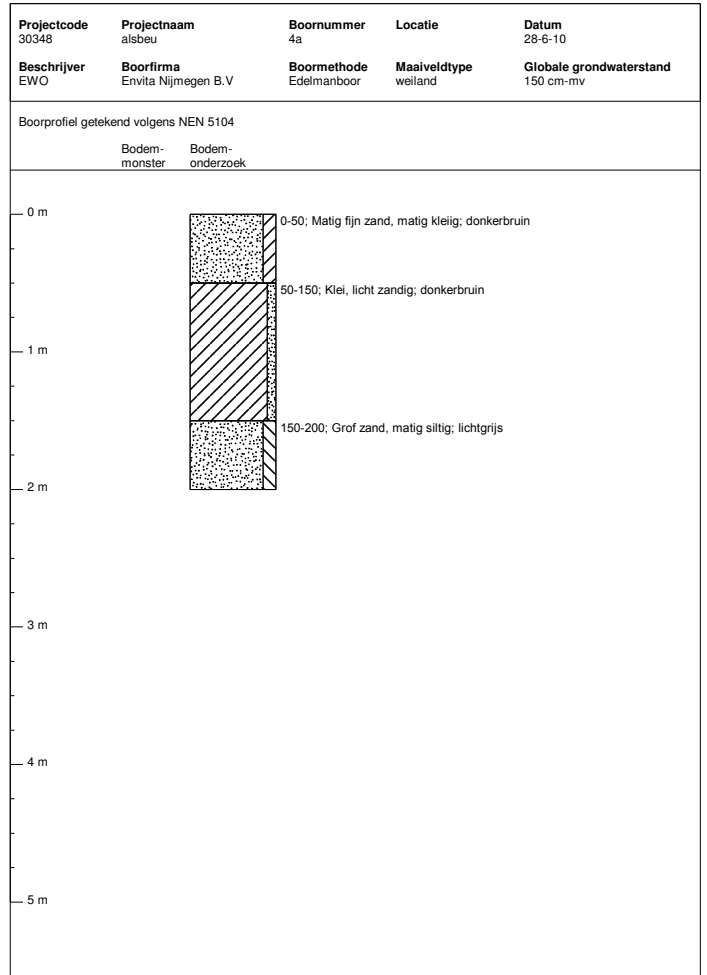
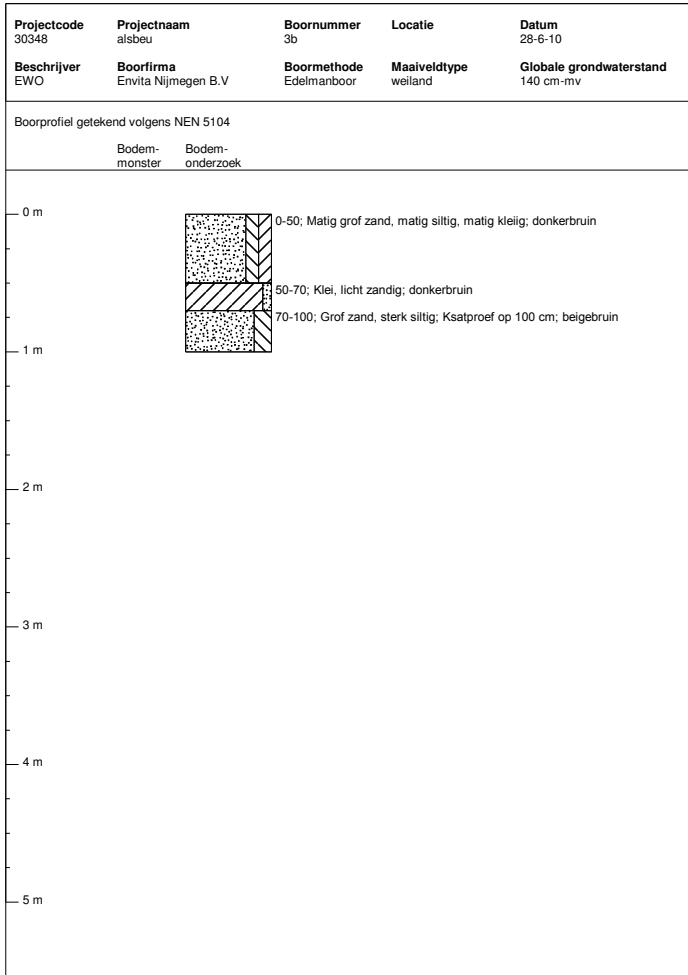
Mate van verontreiniging

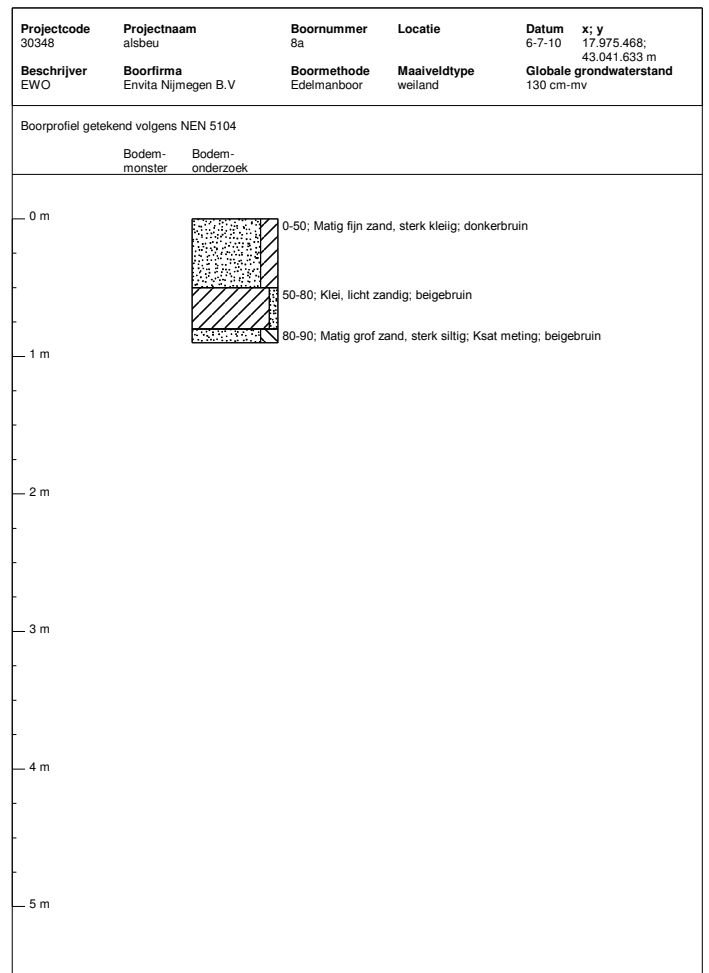
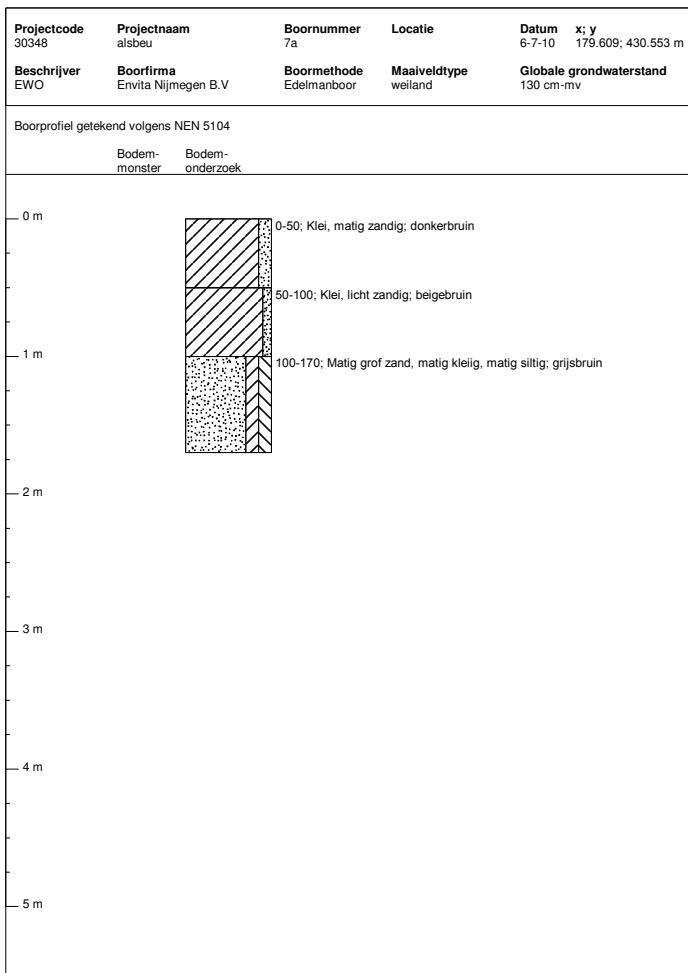
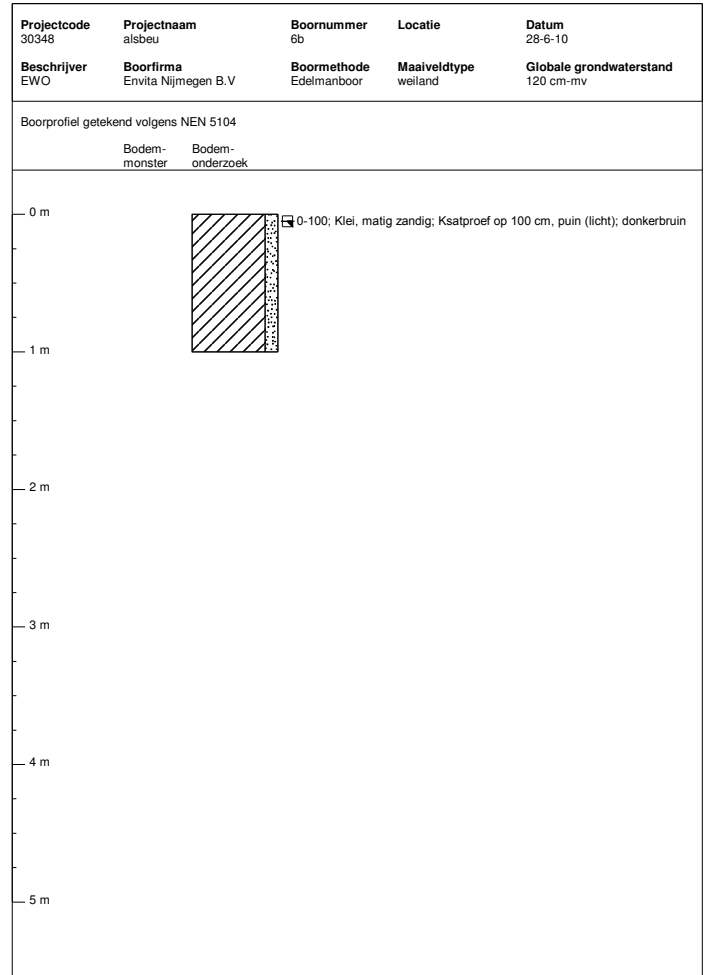
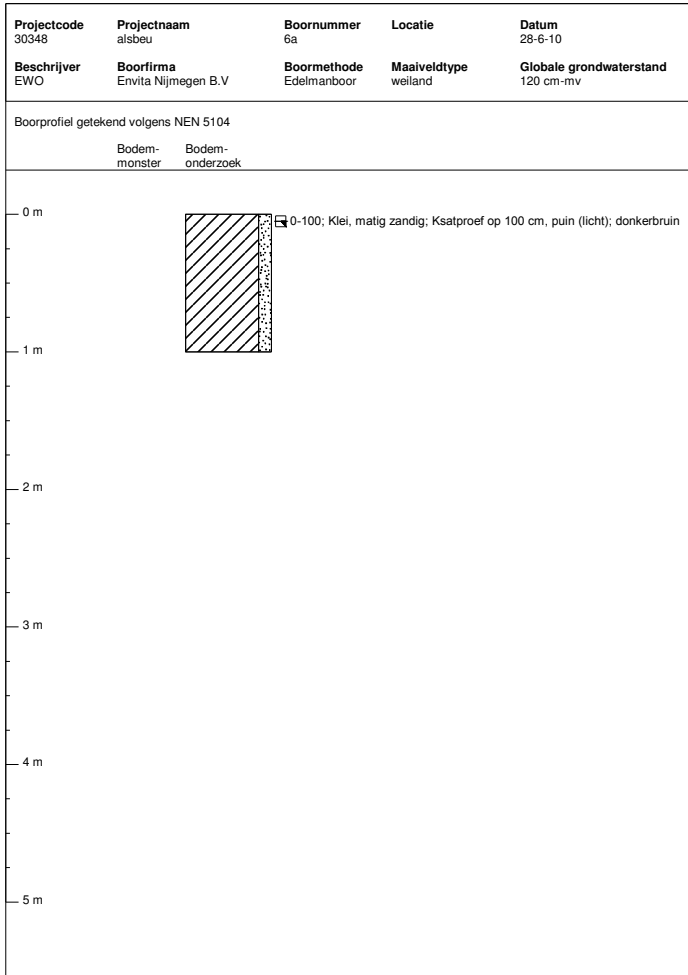
☉ : lichte geur	☐ : licht kooldeeltjes	◊ : licht plantenresten
☉ : matige geur	☐ : matig kooldeeltjes	◊ : matig plantenresten
☉ : sterke geur	☐ : sterk kooldeeltjes	◊ : sterk plantenresten
☉ : uiterste geur	☐ : uiterst kooldeeltjes	◊ : uiterst plantenresten
☉ : lichte olie-water reactie	☐ : licht puin	
☉ : matige olie-water reactie	☐ : matig puin	
☉ : sterke olie-water reactie	☐ : sterk puin	
☉ : uiterste olie-water reactie	☐ : uiterst puin	









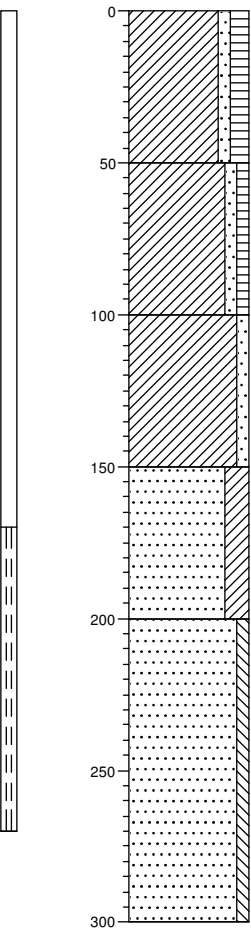


BIJLAGE 3

BOORPROFIELBESCHRIJVINGEN PEILBUIZEN

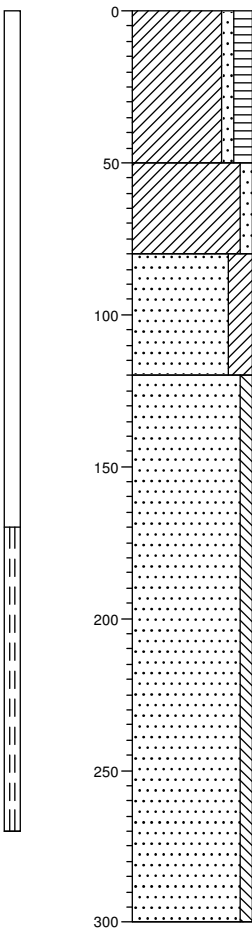
Boring: 1275

GWS:
GLG:



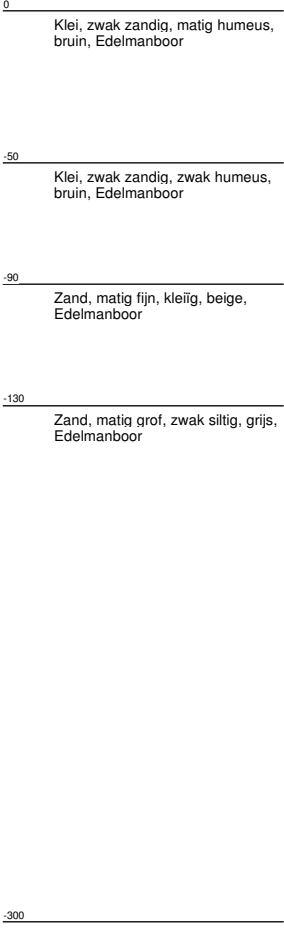
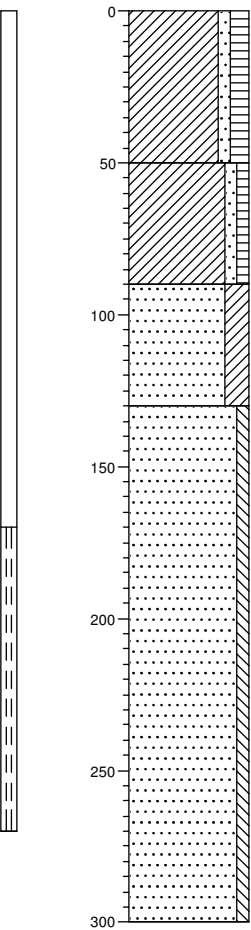
Boring: 1277

GWS: 60
GLG:



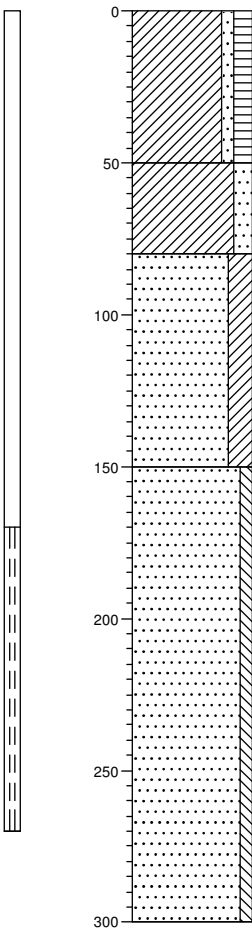
Boring: 1281

GWS: 110
GLG:



Boring: 1283

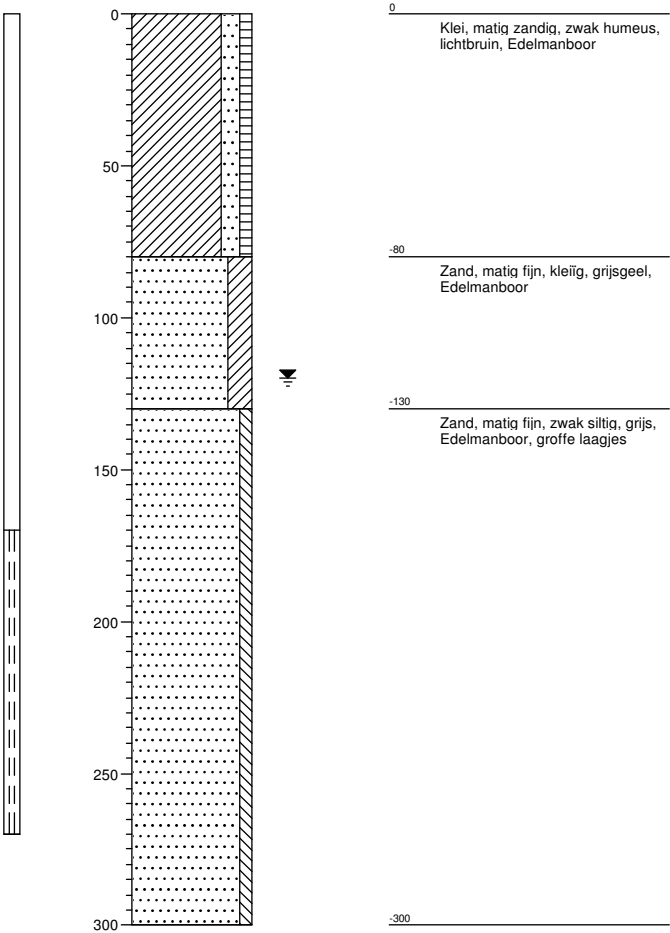
GWS: 90
GLG:

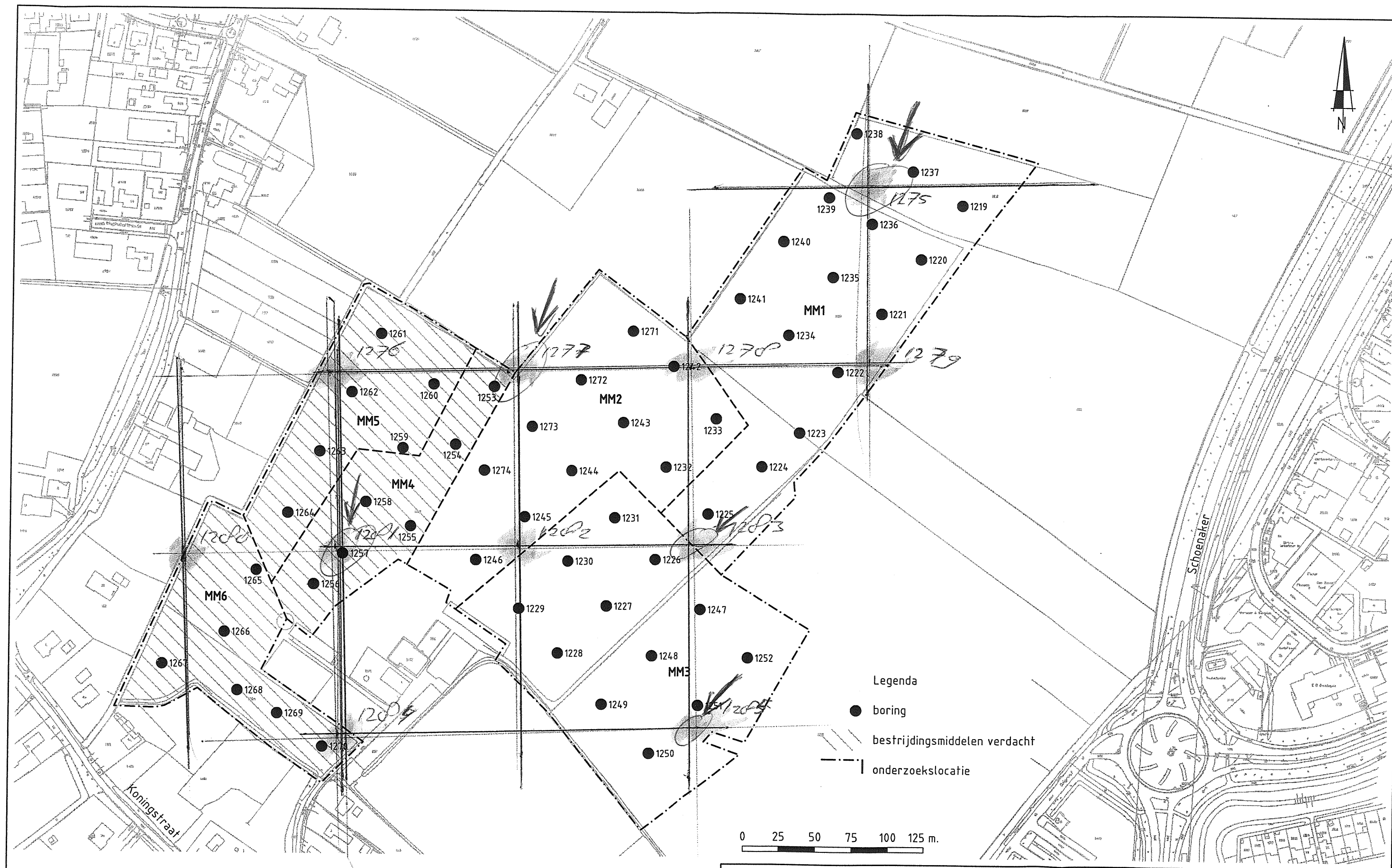


Boring: 1285

GWS: 120

GLG:





KEIZERSHOEVE 2
KDO VASTGOEDONTWIKKELING

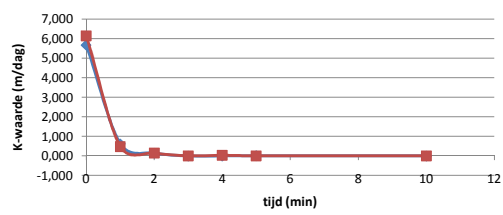


projectnummer: 1810013-A
 schaal: 1:2.500
 datum: 12-12-2010

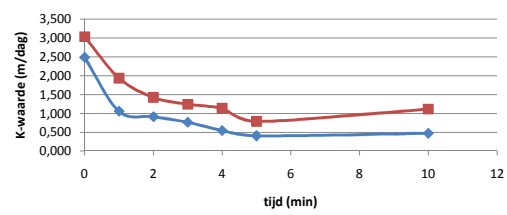
BIJLAGE 4

RESULTATEN DOORLATENDHEIDSPROEVEN

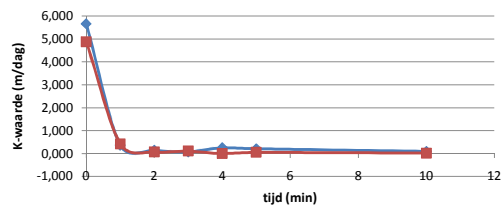
Proef 2
1,15 m -mv



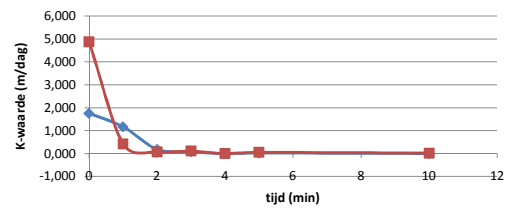
Proef 3
1,0 m -mv



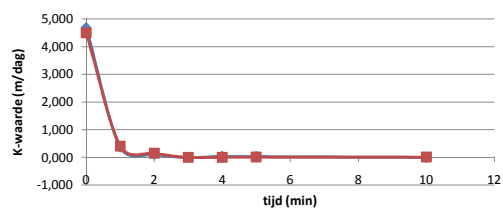
Proef 5
1,2 m -mv



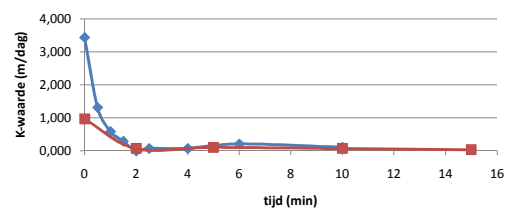
Proef 6
1,0 m -mv



Proef 7
1,2 m -mv



Proef 8
0,90 m -mv



BIJLAGE 5

BESPREKINGSVERSLAGEN

Bezoekadres De Blomboogerd 1, 4003 BX Tiel
Postadres Postbus 599, 4000 AN Tiel
T (0344) 64 90 90 F (0344) 64 90 99
E info@wsrl.nl I www.waterschaprivierenland.nl
Bank 63.67.57.269



**Waterschap
Rivierenland**

Memo

Aan: Projectburo BV, t.a.v. Remco Berentsen
Van: Karin Oosters
Datum: 19 juni 2012
Onderwerp: Opmerkingen op Waterhuishoudingsplan Keizershoeve 2 in Beuningen

Het waterschap heeft de volgende opmerkingen op de notitie Waterhuishoudingsplan Keizershoeve 2 in Beuningen d.d. 11 mei 2012 en de Situatietekening Bouwrijp maken d.d. 31-05-2012 :

Situatietekening

1. De bestaande A-watgang langs de noordelijke plangrens wordt aan de zuidzijde verbreed met een natuurvriendelijke oever. A-watgangen zijn in beheer bij het waterschap. De te verbreden A-watgang mag een bovenbreedte verkrijgen van maximaal 16 meter, waarbij de ondergrond voldoende draagkrachtig dient te zijn voor de belasting met zwaar onderhoudsmaterieel. Onduidelijk is of hier het dwarsprofiel Ecologische zone van toepassing is. In dat geval klopt het opgenomen zomerpeil niet. Van de noordelijke A-watgang is dit NAP + 6.90. Graag het juiste dwarsprofiel op maximale bovenbreedte toevoegen. [Op tekening aangepast. Helder zo.](#)
2. Bij de noordelijke A-watgang is een variabel profiel opgenomen van de nvo. Niet opgenomen is hoe het oppervlak aan waterberging hier is bepaald. Hoeveel m2 verbreding van de bestaande A-watgang is mee gerekend? Is dat op niveau zomerpeil, op niveau zomerpeil+ 30 cm of op niveau maaiveld? Graag extra toelichting geven.
[De inhoud is bepaald a.d.h.v. de oppervlakte van de verbreding, gerelateerd aan 30cm stijging t.o.v. winterpeil \(is immers laagste, waardoor geringste theoretische inhoud ontstaat\) + 15 cm \(gemiddelde van de 30cm stijging\). Deze is in eerste instantie meetkundig bepaald a.d.h.v. een bodempeil op +6,50m, een winterpeil op +6,75m en een bestaand talud van 1:1,3 \(daadwerkelijke huidige situatie\) en het toekomstig talud 1:6. Op basis hiervan is een bergend volume van 146 m3 bepaald. Dit komt overeen met \$\(146/0,3\) = 487 \text{ m}^2\$. Naderhand is op de tekening de ecologische zone wat verder uitgewerkt. Op basis van ditigale meting volgt een oppervlakte van ca. 800 m2 \(ruim meer dan de theoretische waarde a.g.v. gebruik van de beschikbare ruimte\) en, vermenigvuldigd met 0,3m een inhoud van 240 m3. Dit is een niet gebruikelijke manier van berekenen \(we rekenen met de schijf van 30 cm ten opzichte van zomerpeil\), maar kan volgen en met eigen controleberekening kan ik mee instemmen.](#)
- 2-3. In de dwarsprofielen wordt gesproken van Ten Westen van Lint, Ten Oosten van Lint en van Ecologische Zone. Niet helder is waar deze profielen zijn bedoeld. Graag de dwarsprofielen van de droogvallende B-watgangen onderscheiden van de dwarsprofielen van de A-

watergangen. Van de A-watergangen opnemen waar deze zijn gelegen via nummering dwarsprofielen en weergave op situatietekening. [Is helderder zo.](#)

4. Er ontbreken dwarsprofielen van de A-watergang buiten het gedeelte dat wordt voorzien van een nvo. Wij nemen aan dat aan de zijde van het plangebied een talud van 1:2 wordt gerealiseerd, maar dat blijkt niet uit de tekening. Graag toevoegen in dwarsprofielen, voor zowel hoge als lage peilvak.

[De A-watergangen buiten het gedeelte waar de nvo wordt gerealiseerd, worden in het kader van dit project in principe niet aangepast. Door de gemeente is aangegeven dat dit niet tot onze scope behoort. Het lijkt mij vanuit beeldkwaliteit een nog al rare watergang worden zo: een deel is voorzien van een nvo, een ander deel ligt zeer steil. Voor bestaand agrarisch gebruik is dat niet erg, maar deze watergang ligt straks midden in het stedelijk gebied ingesloten. Afgezien van beeldkwaliteit, speelt ook kindveiligheid in stedelijk gebied een rol en zou aanpassing van de taluds in mijn optiek ook vanuit de gemeente wel degelijk binnen de scope van het project moeten vallen. De keuze om de taluds niet aan te passen \(en berging ten behoeve van plan te benutten\) vind ik daarom onbegrijpelijk.](#)

5. Er lijkt sprake te zijn van de aanleg van twee duikers in de noordelijke A-watergang. Deze ontbreken op de tekening als aan te leggen kunstwerk. Diameter moet berekend worden. Dit kan pas door ons gecontroleerd worden na ontvangst van een goed dwarsprofiel. Ditzelfde geldt voor de duiker of de brug ter plaatse van het fietspad nabij de bestaande stuw. [Het gaat om 3 duikers in de noordelijke A-watergang en 1 in de westelijke A-watergang \(t.b.v. ontsluiting KH3\). Dwarsprofielmetingen worden op dit moment uitgevoerd. Overeenkomstig de afspraken \(zie mail KO ma 14-5-2012 9:06\) zal WSRL op basis van de bekende debieten een berekening uitvoeren m.b.t. de benodigde diameter van betreffende duikers. Gaan we doen. Adviesaanvraag naar hydroloog is uitgezet. Hoeft bestemmingsplan procedure niet op te houden, kan parallel lopen.](#)

6. Tussen fietspad en bestaande stuw in westelijke A-watergang dient minimaal 20 meter ruimte te resteren. Is niet van tekening af te leiden of deze ruimte aanwezig is.

7. [Deze maat is nooit eerder genoemd. De afstand tussen de bestaande stuw en de dichtstbijzijnde zijkant van de ontsluitingsweg naar KH3 bedraagt nu circa 8,75m \(overeenkomstig het vastgestelde stedenbouwkundig plan\). Het is in dit stadium van de planvorming niet meer mogelijk dit tot 20m te vergroten.](#)

[Ik heb overlegd met onze afdeling Vergunningen: 20 meter geldt voor duikers benedenstrooms van stuwen. In dit geval ligt duiker bovenstrooms van stuw en is 8.75 meter in ons nieuwe beleid akkoord. Mijn excuses voor veroorzaken misverstand. Afstand is dus akkoord.](#)

7. Diameter duikers in B-watergangen zijn aangenomen op 500 mm. Een onderbouwing of deze diameter volstaat ontbreekt. Omdat ons beleid uitgaat van een minimale diameter van 800 mm, is een motivatie nodig waaruit blijkt dat 500 mm afdoende is in de droogvallende B-watergangen. Deze zal bij het WHP gevoegd moeten worden.

[In de mail van 4-4-2012 onder punt 5 geeft KO aan dat rond 500 akkoord is. Geeft dan svp in WHP aan dat duikers rond 500 worden gelegd vanwege droogvallende karakter van de watergangen.](#)

WHP:

1. ik heb niet het complete WHP gekregen, maar slechts een memo van 2 pagina's. ik zou graag het complete rapport ontvangen om de toetsing te kunnen uitvoeren. In de memo wordt verwezen naar bijlagen die ik niet heb. Daarnaast kan ik niet beoordelen of de eerdere opmerkingen die ik heb gemaakt nu afdoende verwerkt zijn.

[Afgesproken is om eerst de uitgangspunten helder te hebben, voordat het WHP volledig herzien wordt, om te voorkomen dat het WHP telkens opnieuw herzien moet worden. Oké.](#)

2. Wat wordt bedoeld met berging in duiker in tabel 1? Welke duikers en wat voor berging?

Met opmaak: opsommingstekens en nummering

Het bergend volume in de duikers rond 500 die de verschillende droogvallende B-watergangen met elkaar verbinden. Oke.

3. klopt het dat clusters 1A en 1B zijn verwisseld met eerdere stedenbouwkundige visies?

-Ja, dat klopt voor wat betreft de tekening opgenomen in de memo van Envita van 11 mei. 1A is west en 1B is rechts.

4. Klopt het dat de bouwrijp maken van de woningen van cluster 4 mee gaat in de eerste fase, maar de aanleg van de bergingsvoorziening voor cluster 4 pas in de tweede fase? Hoe wordt dit hiaat dan opgelost?

Het is nog even de vraag of cluster 4 daadwerkelijk in de 1^e fase mee wordt aangelegd. Dit zal worden bepaald a.d.h.v. de verkoop van woningen. Indien toch wordt besloten om cluster 4 in de 1^e fase mee te nemen, wordt het 'bergingsstekort' wat mogelijk zou optreden, ruimschoots gecompenseerd door de watergang aan de westzijde van het 'Lint', die in de 1^e fase bouwrijp maken, wordt gegraven. Hierin is ruim voldoende berging aanwezig om het verhard oppervlak van cluster 4 te compenseren.

5. In de bergingsberekening is iets raars gebeurd. Bij de berekening van de aanwezige kwantitatieve berging, staat in het veld Oppervlakte bij peilstijging, een zelfde oppervlak bij T=10 als bij T=100. Dat kan niet. Bij T=10+10% mag maximaal 30 cm peilstijging optreden, bij T=100+10% mag geen inundatie optreden. Het oppervlak bij peilstijging T=100+10% zal dus hoger zijn dan bij T=10+10%. In eerdere berekeningen was wel een verschil tussen de oppervlakten bij de twee maatgevende buien. Hoe kan deze wijziging plotseling zijn opgetreden?

Het oppervlak bij T=100+10% is inderdaad groter dan bij T=10+10%. Alleen het oppervlakte voor de T=10+10% bui is weergegeven in de rekensheets. Dit klopt inderdaad niet. De berekening maakt echter alleen gebruik van het beschikbare bergingsvolume in de derde kolom, waardoor het wijzigen van peilopzet en oppervlak geen invloed heeft op de resultaten van de berekening.

Als naar jullie mening de berekeningen wel juist zijn, dan volgen uit de berekeningen van cluster 6 en 8 dat er tekorten zijn. (96 resp 129 m²). In de tekst is aangegeven dat er per peilvak voldoende berging is. Dat klopt niet met elkaar. Hoe wordt dit opgelost?

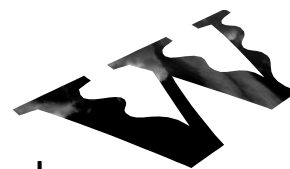
6. De +10% is niet opgenomen in de berekeningen, ik neem aan dat tekstueel is, maar dat de berekening wel correct is uitgevoerd. (in eerdere berekeningen stond in model output ook niet +10%, maar wel in de toelichtende tekst die nu ontbreekt in mijn versie).

De aanname is correct, +10% is opgenomen in de berekeningen. Oke helder.

Conclusie:

- de berekeningen geven nog steeds aanleiding tot vragen en onduidelijkheden en kan ik nog niet goedkeuren. Ik zie nog een bergingstekort in 2 clusters zonder toelichting waar dit tekort wordt opgelost.
- De tekening geeft nog onduidelijkheden en kan ik nog niet goedkeuren. Tekening is helder zo. Maar ik begrijp niet de keuze om watergang niet aan te passen op nieuwe stedelijke functie en gebruik.

Bezoekadres De Blomboogerd 1, 4003 BX Tiel
Postadres Postbus 599, 4000 AN Tiel
T (0344) 64 90 90 **F** (0344) 64 90 99
E info@wsrl.nl **I** www.waterschaprivierenland.nl
Bank 63.67.57.269



**Waterschap
Rivierenland**

Memo

Aan: Gemeente Beuningen, t.a.v. B. Berendsen
Van: Karin Oosters
Datum: Mei 2010
Onderwerp: randvoorwaarden watertoets Keizershoeve 2 te Ewijk

Hieronder zijn de randvoorwaarden en een korte toelichting op het huidige watersysteem voor het plangebied Keizershoeve 2 te Ewijk beschreven.

Planproces Keizershoeve:

Keizershoeve betreft een onderdeel van de Uitbreiding Ewijk, gelegen aan de Oostzijde van Ewijk. Voor de uitbreiding Ewijk is een structuurvisie "Uitbreiding Ewijk" opgesteld. Het plan Keizershoeve bestaat uit verschillende deelgebieden. Deze notitie heeft betrekking op Keizershoeve 2, welke is gelegen tussen Keizershoeve 1, Den Alst en de sportvelden aan de Schoenaker.

De grens tussen Keizershoeve 1 en Keizershoeve 2 wordt gevormd door de tussengelegen A-watergang, nr. 212566. Keizershoeve 1 is reeds in uitvoering. Hiervoor is een keurontheffing verleend met kenmerk 200910216/102736 d.d. 25-11-2009. In het plan Keizershoeve 1, is de bestaande A-watergang gehandhaafd, er zijn wijzigingen aan het profiel in dit plan meegenomen.

De oostelijke plangrens van Keizershoeve 2 wordt gevormd door de weg Schoenaker en de daarlangs gelegen Sportvelden. Tussen de sportvelden en Keizershoeve 2 ligt een A-watergang, waarlangs aan de noordzijde een natuurvriendelijke oever is aangelegd. Hiervoor is een keurontheffing verleend 200916010/88325 d.d. 17 juni 2009.

Recent is er tevens een nieuwe watergang aangelegd met natuurvriendelijke oevers. Hiervoor is eveneens een keurontheffing verleend met kenmerk 200816619/63161 d.d. 15 september 2008. De nieuwe watergang zal met een B-status op de legger worden opgenomen.

Momenteel loopt er nog een bestemmingsplanprocedure voor deze sportvelden. Voor Keizershoeve 2 moet eveneens een bestemmingsplanprocedure doorlopen worden. Voor de bestemmingsplanprocedure moet de watertoets doorlopen worden. In deze notitie worden uitgangspunten verstrekt in het kader van de watertoets.

Onderliggende documenten

Voor het gehele plan Uitbreiding Ewijk is in oktober 2008 het rapport Fasering Uitwerking Ewijk – uitwerking watershuishouding opgesteld, door Witteveen en Bos. In dit rapport zijn een aantal

omissies geslopen, met name ten aanzien van de maximaal toelaatbare peilstijging bij $T=10+10\%$. Er is wel uitgegaan van de juiste droogleggingsnormen, maar niet van de maximale peilstijging van 30 cm welke het waterschap hanteert bij deze maatgevende bui. De benodigde compenserende waterberging is oppervlakte is daarom groter dan opgenomen in dit rapport. Dit houdt in dat een herziene berekening gemaakt moet worden.

Voor de keurontheffing voor het deelgebied Keizershoeve 1 is vervolgens een nadere uitwerking gemaakt: Riolering en Waterhuishouding, plan Keizershoeve 1, te Ewijk d.d. april 2009 door Bureau Boot. De algemene uitgangspunten die zijn opgenomen in dit rapport van Bureau Boot, zijn ook voor Keizershoeve 2 van toepassing. In dit rapport zijn wel de juiste randvoorwaarden opgenomen ten aanzien van de waterhuishouding.

Specifiek Keizershoeve 2

- Huidige watersysteem

Het plangebied Keizershoeve is gelegen in twee peilgebieden.

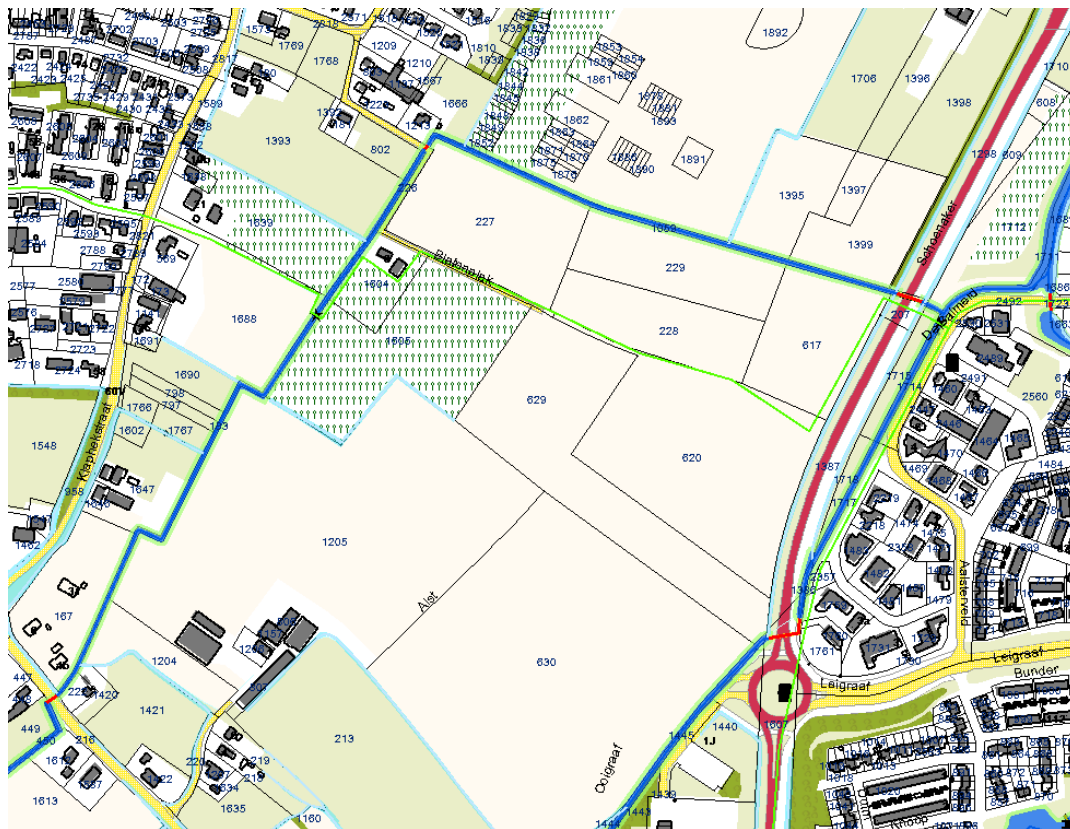
Het noordelijke deel kent een zomerpeil van NAP + 6.90 m en een winterpeil van NAP + 6.75 m. Het zuidelijke deel kent een zomerpeil van NAP + 6.60 m en een winterpeil van NAP + 6.30 m.

In het plangebied liggen geen waterkeringen, rioolwatertransportleidingen of bijzondere functies zoals EVZ.

Door het plangebied loopt A-watgang nr. 212566, deze watgang is in eigendom bij het waterschap. Verder ligt er in het plangebied een C-watgang.

Het plangebied is gelegen op een zandbaan, waardoor om water vast te houden, het uitgangspunt is dat er minimaal 1 meter klei onder de watgangen moet resteren of worden aangebracht.

Bijgevoegd is een kaart met watersysteem informatie met ligging van de watgangen zoals op de huidige legger opgenomen.



Aanvullend is er een nieuwe watergang met natuurvriendelijke oevers aangelegd tussen de sportvelden en het plangebied Keizershoeve 2. Conform verleende keurontheffing heeft deze watergang een B-status. Deze watergang is nog niet op de legger opgenomen. Deze nieuwe watergang is aan de zuidzijde niet verbonden met oppervlaktewater (kopsloot), waardoor deze op het hoge peil van NAP + 6.90 m ligt.

Randvoorwaarden Keizershoeve 2.

Voor de waterhuishoudkundige uitwerking van Keizershoeve 2, zal een vergelijkbaar rapport Riolering en Waterhuishouding moeten worden opgesteld als voor Keizershoeve 1. Hierin wordt bepaald hoe groot de benodigde waterberging is, hoe omgegaan wordt met oppervlaktewater en riolering en maatregelen om kwel en wegzijging te voorkomen.

Aanvullend aandachtspunt is de peilscheiding welke momenteel door het plangebied is gelegen.

Schetsontwerp inrichting Keizershoeve 2

Het stedenbouwkundig ontwerp voor Keizershoeve 2 gaat uit van watergangen langs de noord- oost en westranden van het plangebied, en van greppels in het hoger gelegen centrum van het plangebied.

Het ontwerp gaat uit van het aanleggen van natuurvriendelijke oevers langs de bestaande A-watergang. Bij de aanleg van natuurvriendelijke oevers, moet rekening gehouden worden met het onderhoud van de A-watergang. Het waterschap kan maximaal 7 meter eenzijdig onderhouden. Bij grotere bovenbreedtes is tweezijdig onderhoud nodig. Daarvoor is een obstakelvrij schouwpad van 4 meter breed nodig.

Daar waar langs bestaande A-watergangen geen 4 meter strook beschikbaar is, bijvoorbeeld door particuliere kavels buiten het plangebied, zal óf deze strook obstakelvrij gemaakt moeten worden door de initiatiefnemer van Keizershoeve 2, óf zal eenzijdig onderhoud gehandhaafd moeten blijven. Bij de kavels aan de Klaphekstraat is dit een aandachtspunt. Daarnaast moet de onderhoudsroute doorgaand en toegankelijk zijn.

Aan de zijde van het plangebied dient een strook van 4 meter breedte obstakelvrij en bereikbaar te zijn voor het onderhoud van de A-watergangen.

Voor greppels geldt dat om een goede waterkwaliteit te behalen, er gekozen moet worden voor een systeem dat geheel droogvallend is. De greppels hebben een bergende functie voor de compensatie van de toename van het verhard oppervlak en zullen daarom een B-status krijgen. Dit houdt in dat het onderhoud door de aanliggend eigenaar wordt uitgevoerd en er aan weerszijden een 1 meter obstakelvrije strook nodig is voor inspectie. De watergang waarop de greppels afwateren zal dan ook minimaal een B-status moeten hebben.

Het systeem moet doorgerekend worden bij de maatgevende buien volgens de regenduurlijnen van Buishand en Velds bij zowel $T=10+10\%$ als bij $T=100+10\%$. Zeker als een groot deel van de benodigde compenserende waterberging in droogvallende greppels wordt gerealiseerd, is ook de toetsing bij $T=100$ van belang. Afvoer vanuit het plangebied mag niet groter zijn dan de maatgevende landelijke afvoer van 1,5 l/s/ha, daarnaast moeten de afwaterende watergangen voldoende capaciteit hebben om de afvoer te kunnen verwerken. Bij opwaardering van watergangen zal dat nader berekend moeten worden.

Indien nieuwe watergangen worden aangelegd, dient rekening gehouden te worden met de peilscheiding. Dit is ook van belang voor de maaiveldhoogte ivm de droogleggingsnorm. Er wordt vanuit gegaan dat de huidige stuw in de westelijke A-watergang op de huidige locatie behouden blijft. Deze moet tevens goed bereikbaar zijn voor onderhoud.

De oostelijke plangrens wordt momenteel gevormd door een B-watergang. Deze wordt in de plannen van de gemeente verbonden met de bestaande C-watergang nr. 94166 richting de Koningsstraat.

Het waterschap hanteert in het huidige beleid dat alle nieuw stedelijk water een A-status krijgt. Momenteel wordt er nieuw beleid voorbereid, dat uitgaat van een A-status voor nieuw stedelijk gebied met een afwaterend oppervlak van 2 ha. In dit geval is het plangebied groter dan 2 ha, maar watert het plan af via 2 watergangen. Het behouden van een B-status voor de oostelijke watergang is daarom in principe mogelijk, mits er een goede afvoer langs de oostzijde wordt gerealiseerd. Indien deze watergang gebruikt zal worden voor de afvoer van hemelwater vanuit het nieuwe stedelijk gebied, zal deze watergang tot aan de ontvangende benedenstroomse A-watergang moeten worden opgewaardeerd zodat deze voldoende capaciteit heeft voor de afvoer van dit hemelwater. Dit heeft zowel gevolgen voor de profielen/afmetingen van de watergang als voor de keurzone en beperkingen op de aanliggende percelen.

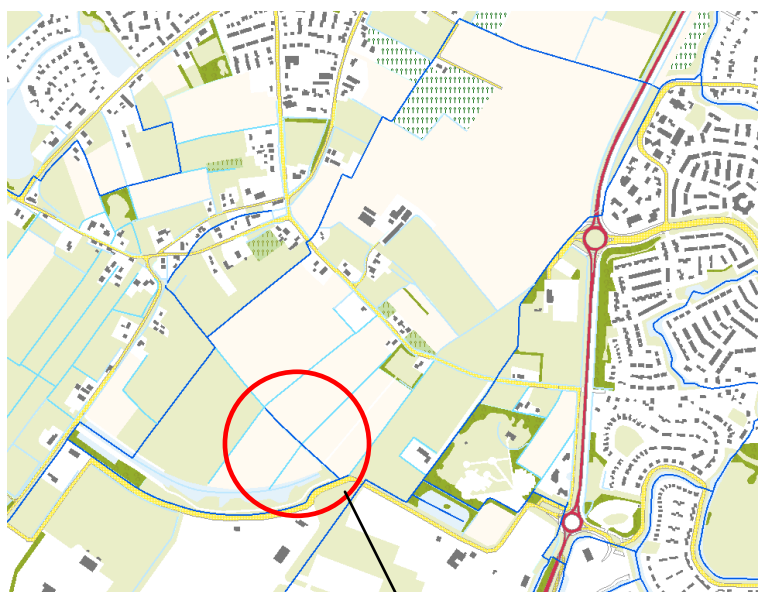
Het waterschap is verantwoordelijk voor het peilbeheer. Een nieuw te plaatsen peilregulerende stuw zal in overleg met het waterschap ontworpen moeten worden. Locatie moet ook in overleg bepaald worden, bereikbaarheid moet gegarandeerd zijn. Een peilregulerend kunstwerk wordt altijd in een A-watergang geplaatst, en op een toegankelijke plaats voor onderhoudsmaterieel.

Er zijn twee opties voor het plaatsen van een stuw:

1. Op het punt waar de huidige B-watergang van de sportvelden wordt aangetakt op de bestaande C-watergang. Deze C-watergang moet dan worden opgewaardeerd tot A-watergang waarin de stuw wordt geplaatst. De watergang langs de sportvelden blijft dan op het huidige peil van 6,90+. Aan het opwaarderen zijn consequenties verbonden voor de aanliggend perceelseigenaars: zij krijgen aan weerszijden een beschermingszone van 4 meter op hun perceel. Het gehele tussen liggende traject tot aan de bestaande A-watergang moet dan worden opgewaardeerd tot A-watergang. Dit houdt in dat ook buiten het plangebied aanpassingen aan het watersysteem gedaan moeten worden, waarbij tevens particuliere eigendommen betrokken zijn. Bovendien moet rekening gehouden worden met de ligging van de gasleiding.

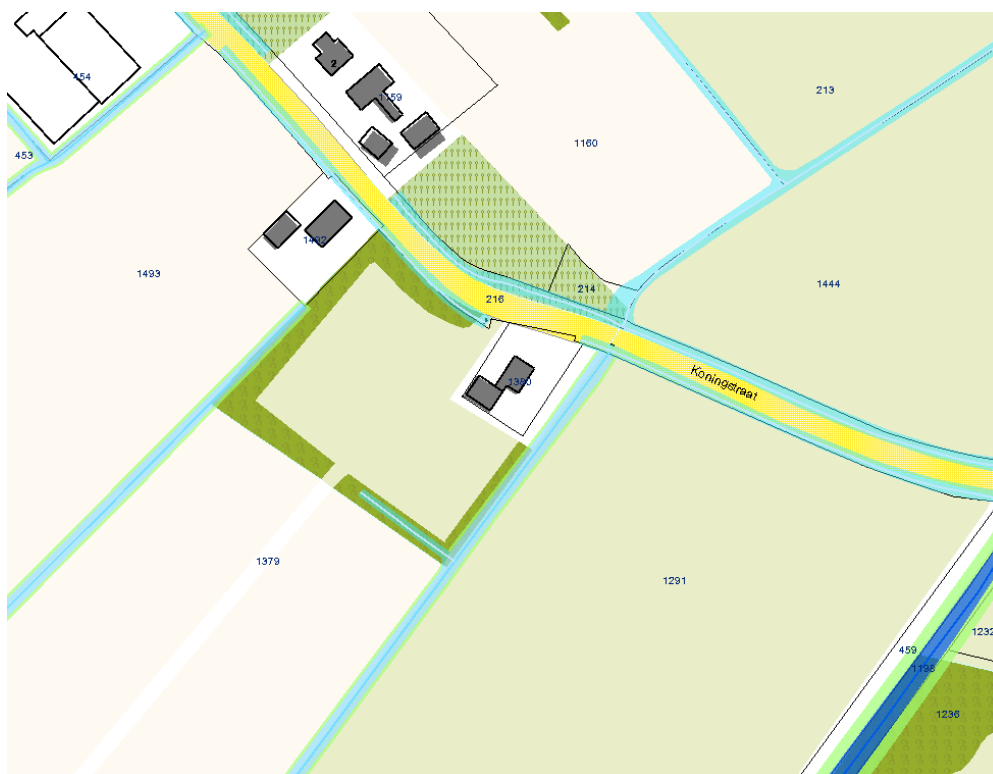


Benedenstroomse watergang opwaarderen tot A-watergang (gehele traject tot bestaande A-watergang).

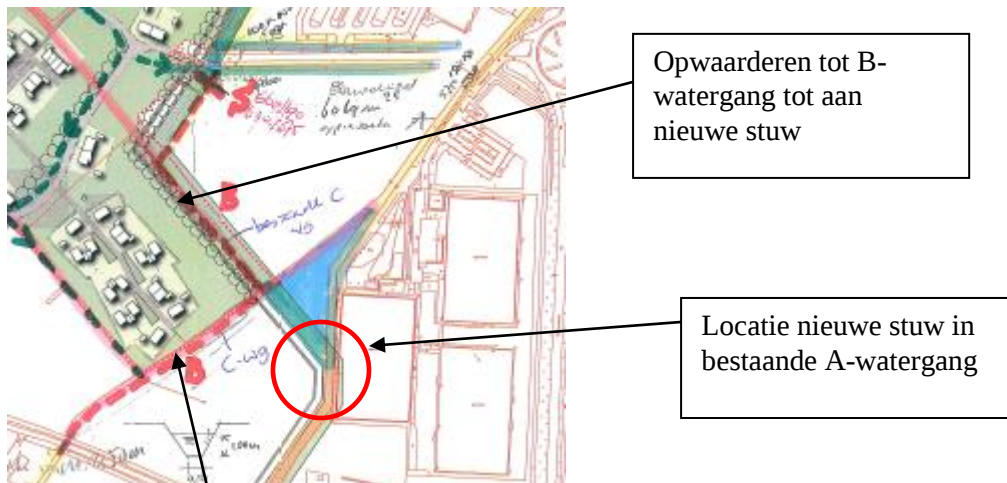


Bestaande benedenstroomse A-watergang
waarop aangetakt moet worden

De gemeente Beuningen is volgens onze gegevens eigenaar van het tussenliggende tracé vanaf de Koningstraat tot aan de A-watergang (perceel Ewijk, G, 1379), hoewel dit in de praktijk in gebruik is door de eigenaar van Koningstraat 1A (luchtfoto).



2. Ter plaatse van de huidige A-watergang ten zuiden van de sportvelden: het tussenliggende stuk vanaf de sportvelden krijgt dan in zijn geheel een B-status. Van de aanliggend eigenaars moet een akkoordverklaring overhandigd worden dat zij instemmen met het vestigen van een beperking op het perceel (1 meter beschermingszone naast de insteek van de watergang bij een B-watergang).



Bij deze variant moet een verbinding gemaakt worden met de bestaande A-watergangs langs de sportvelden. In deze tussenliggende strook ligt echter een gasleiding. Het waterschap is geen voorstander van zinkers in A-watergangen. Onderzocht moet worden wat de mogelijkheden zijn om deze gasleiding te kruisen.

In het masterplan Ewijk is echter voorzien in de aanleg van een groen / blauw lint via de aangegeven watergang welke de Koningstraat kruist. Om deze in de toekomst alsnog als A-watergang te kunnen opwaarderen, zal binnen het plangebied Keizershoeve 2 daarom hier nu al het profiel van een A-watergang aangelegd moeten worden en aan weerszijden 4 meter vrij gehouden worden. Dit om mogelijkheden voor de toekomst te behouden. Het waterschap kan deze echter dan nog niet als A-watergang op de legger opnemen, de reservering van de 4 meter strook zal dan via het openbaar groen geregeld moeten worden (zonder bomen).

VERGADERVERSLAG

Onderwerp

Ewijk - Keizershoeve 2 (KH2)
Overleg Waterhuishouding

Datum bespreking

02 november 2010

Project

Ewijk - Keizershoeve 2

Kenmerk

P10150/20101102/10-446-RB

Uw kenmerk

Opgesteld door

R. Berentsen

Pagina

Pagina 1 / 2

Aanwezig

P. van Uden
B. Berendsen
K. Oosters
J. Karel
Th. Gieling
R. Berentsen
R. Haenen
A. Woestenenk

Afwezig

-

Kopie verzenden aan

Aanwezigen

Initialen Bedrijf

PU	Gemeente Beuningen
BB	Gemeente Beuningen
KO	Waterschap Rivierenland (WSRL)
JK	KDO Vastgoedontwikkeling
TG	Projectburo BV
RB	Projectburo BV
RH	Envita
AW	Anacon Infra

Initialen Bedrijf

- -

Initialen Bedrijf

Punt Onderwerp

1. Algemeen

Betreffend gesprek is gemaakt als vervolg op het gesprek van 11 oktober 2010 m.b.t. de uitgangspunten voor de waterhuishouding binnen plangebied Keizershoeve 2 te Ewijk met de betrokken beleidsmedewerker van de gemeente Beuningen en de projectleider namens Waterschap Rivierenland.

Voorliggend verslag heeft niet tot doel een exacte weergave van al het besprokene weer te geven, maar enkel een opsomming van de besproken onderdelen en gemaakte afspraken.

2. Verslag overleg 11 oktober

Op het verslag van het overleg van 11 oktober worden enkele opmerkingen geplaatst. Deze zijn in het verslag verwerkt en het aangepaste verslag is als bijlage bij dit verslag gevoegd.

3. Hemelwater

In de PVE's van de gemeente en de uitgangspuntennotitie van Witteveen+Bos wordt uitgegaan van volledig bovengrondse afstroming van hemelwater. Na uitwerking van dit uitgangspunt (3 tot 5 promille afschot in langsricting van wegen) blijkt dat dit tot onwenselijke hoogteverschillen leidt. Overeengekomen wordt dezelfde oplossing te kiezen als in Keizershoeve 1 waar zich hetzelfde probleem heeft voorgedaan om te streven naar bovengrondse afstroming en als dit niet mogelijk blijkt ondergronds. Dit geldt voor zowel water wat van de weg als van de kavels afgevoerd moet worden. Water wat van wegen wordt afgevoerd zal gezuiverd moeten worden middels een bodempassage voordat het op de

Actie





Punt Onderwerp

Actie

watergangen geloosd mag worden. De bodempassages worden niet op het stedenbouwkundig plan aangegeven. KO geeft aan dat indien deze een bergend vermogen dienen te hebben, dit in het bestemmingplan vastgelegd moet worden.

BB en TG bepalen tijdens het overleg samen de wegpeilen van alle woonclusters. Uitgangspunt hierbij is dat het water zoveel mogelijk afstroomt in de richting van de B-watergangen.

4. Stedenbouwkundig plan

Voor de goedkeuring van het stedenbouwkundig plan wenst de gemeente inzicht in de detaillering van de waterhuishouding. Hierbij gaat het in het stedenbouwkundig plan om hoofdlijnen, details zullen worden uitgewerkt in het waterhuishoudkundig plan. Voor een goede beoordeling van het stedenbouwkundig plan moet de ligging en de principedwarsprofielen van de watergangen opgenomen worden. TG geeft aan dat de ligging op het stedenbouwkundig plan zal worden weergegeven en de principedwarsprofielen op een aparte tekening. De breedte van de watergangen op het stedenbouwkundig plan zullen wel conform de principedwarsprofielen zijn. Omdat alle watergangen binnen het plangebied droogvallend zullen worden uitgevoerd, zijn deze op de tekening groen weergegeven.

In het huidige plan is op een aantal plaatsen geen 4m beschikbaar als onderhoudspad (m.n. rond cluster 5). Deze 4 m is voor onderhoud benodigd en wordt door het waterschap als harde eis gesteld. Dit zal nader worden uitgewerkt.

Aangezien de gronden ten westen van Keizershoeve 2 (nog) geen eigendom zijn van de gemeente is onderhoud aan de watergang vanaf die zijde niet mogelijk. De huidige watergang wordt vanaf de oostzijde (perceel Boekhorst) onderhouden. KO geeft aan dat bij realisatie van de natuurvriendelijke oever onderhoud vanaf 2 zijden noodzakelijk is (i.v.m. breedte van de watergang). KO zoekt voor het overleg m.b.t. het stedenbouwkundig plan (10 november 2010) uit of onderhoud vanaf westzijde mogelijk is. Besloten wordt dat, indien dit niet mogelijk blijkt, de natuurvriendelijke oever wel te laten staan, maar voorlopig nog niet te realiseren. Het onderhoud en de watervoering heeft voor WSRL een hogere prioriteit dan het realiseren van een natuurvriendelijke oever.

KO

Naar aanleiding van voorgaande beschouwing dient het stedenbouwkundig plan op de volgende punten aangepast/nader uitgewerkt te worden:

- Onderhoudszone rond cluster 5;
- Stuw+passage over gasleiding;
- Natuurvriendelijke oever.

Grounds

3. Vervolgstappen

Op basis van het overleg zal het waterhuishoudkundig plan opgesteld worden. Het stedenbouwkundig plan zal (ook naar aanleiding van het overleg 10 november) aangepast en definitief gemaakt worden.

Bijlage(n)

- Aangepast verslag overleg 11 oktober 2010;
-

VERGADERVERSLAG

Onderwerp

Ewijk - Keizershoeve 2 (KH2)
Overleg Waterhuishouding

Datum bespreking

11 oktober 2010

Project

Ewijk - Keizershoeve 2

Kenmerk

P10150/20101011/10-437-RB

Uw kenmerk

Opgesteld door

R. Berentsen

Pagina

Pagina 1 / 3

Aanwezig

B. Berendsen
K. Oosters
J. Karel
Th. Gieling
R. Berentsen
R. Haenen
A. Woestenenk

Initialen Bedrijf

BB Gemeente Beuningen
KO Waterschap Rivierenland (WSRL)
JK KDO Vastgoedontwikkeling
TG Projectburo BV
RB Projectburo BV
RH Envita
AW Anacon Infra

Afwezig

P. van Uden

Initialen Bedrijf

PU Gemeente Beuningen

Kopie verzenden aan

Aan- en afwezigen

Initialen Bedrijf

Punt Onderwerp

1. Algemeen

Aanleiding van dit gesprek is het bespreken van de uitgangspunten m.b.t. de waterhuishouding, de (DWA-)riolering en verhardingen binnen plangebied Keizershoeve 2 te Ewijk met de betrokken beleidsmedewerker van de gemeente Beuningen en de projectleider namens Waterschap Rivierenland. Dit gesprek is een vervolg op het overleg tussen BB, JK, TG en RB van 23 september 2010 (zie verslag betreffend overleg).

Actie

De bespreking heeft plaatsgevonden op basis van de volgende documenten:

- Stedenbouwkundig plan, Grounds, 8 september 2010;
- Rioolplan KH2, Watertoets, Anacon Infra, 8 september 2010.

Voorliggend verslag heeft niet tot doel een exacte weergave van al het besprokene weer te geven, maar enkel een opsomming van de besproken onderdelen en gemaakte afspraken.

2. Uitgangspunten waterhuishouding

KO geeft aan dat er een aantal uitgangspunten zijn, welke gelden voor KH2:

- Ten westen van het plangebied is een bestaande A-watergang aanwezig welke deze status zal houden. Eigendom en onderhoud van deze watergang ligt bij WSRL;
- Ten oosten is een (deels nieuw ingerichte) watergang aanwezig met een B-status. In deze watergang zal, direct ten zuiden van de Ooigraaf een peilscheiding worden aangebracht. Het deel van deze watergang benedenstrooms van de peilscheiding zal de status van A-watergang krijgen. Uitgangspunt van WSRL en gemeente is dat beheer en onderhoud van B-



Punt Onderwerp

Actie

watergangen bij aanliggende eigenaar ligt. JK geeft aan dat hij dit niet wenselijk acht. Er zal overleg gevoerd worden tussen JK en PU om te kijken of het mogelijk is dat de gemeente dit onderhoud uitvoert. Onderhoud en eigendom van watergangen met een A-status ligt bij WSRL;

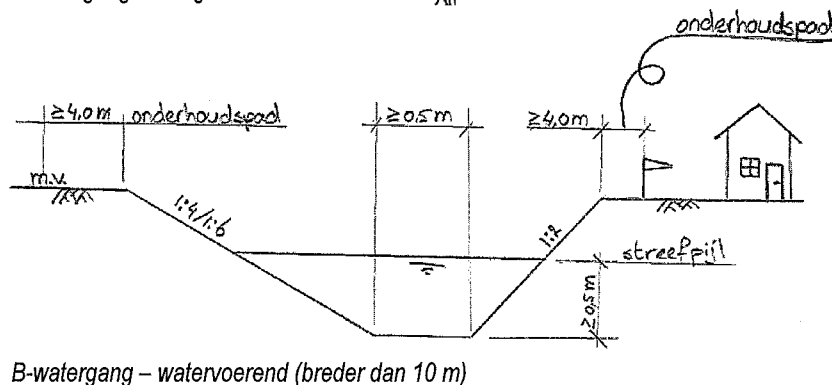
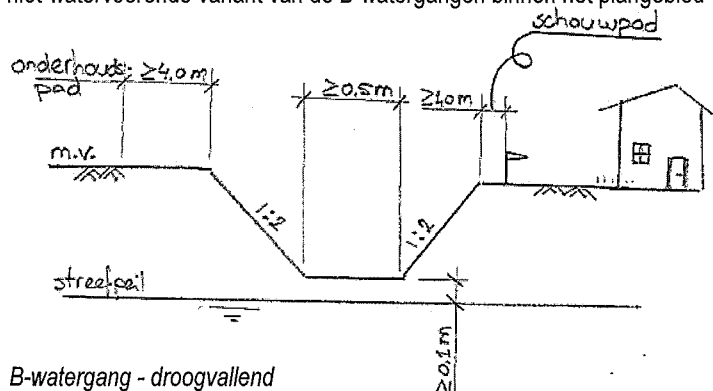
- Binnen het plangebied zullen alle (op tekening aangegeven) watergangen minimaal de status van B-watergang krijgen;
- Betreffende watergangen hoeven niet permanent watervoerend te zijn. Als deze watervoerend worden uitgevoerd dient de bodem minimaal 0,5m onder het streefpeil te liggen. Indien niet watervoerend dient de bodem minimaal 0,1m boven betreffend streefpeil te liggen;
- Watervoerende watergangen dienen niet doodlopend te zijn en aangesloten te worden op de hoofdwatergangen ten westen en oosten van het plangebied;
- WSRL hanteert bij de toets op waterhuishouding de landelijke afvoernorm van 1,5l/s/ha en de maatgevende buien $t=10+10\%$ en $t=100+10\%$. Peilstijging bij de $t=10+10\%$ mag 30 cm bedragen; bij $t=100+10\%$ geldt dat watergangen tot maaiveld gevuld mogen zijn. De vullingsgraad waarmee gerekend wordt dient op te kunnen treden (voorzieningen in de vorm van bijvoorbeeld een overstort treffen);
- Afgesproken wordt voor de compensatie van versnelde afvoer te rekenen met een gemiddelde verharding van 60% van de kaveloppervlakte;
- Een en ander is grotendeels vastgelegd in een 'Memo randvoorwaarden watertoets Keizershoeve 2 te Ewijk', welke door KO is opgesteld en als bijlage aan dit verslag is toegevoegd.

3. Vormgeving watergangen

Naar aanleiding van de eisen wordt gesproken over de wijze waarop de watergangen binnen het plangebied uitgevoerd dienen te worden in relatie tot eigendom en onderhoudbaarheid. Hierbij wordt uitgesproken door BB, KO en JK dat de verantwoordelijkheid voor het onderhoud bij voorkeur niet bij particulieren gelegd dient te worden. JK bespreekt met PU hoe om te gaan met de eigendomssituatie, daar waar privaat eigendom grenst aan de oevers van de watergangen.

JK/PU

Onderstaande schetsen geven een principedwarsprofiel van de watervoerende en niet-watervoerende variant van de B-watergangen binnen het plangebied weer.



**Punt Onderwerp****Actie**

In principe eist het waterschap bij een B-watergang aan beide zijden een schouwpad met een minimale breedte van 1,0m. Ten behoeve van het uitvoeren van onderhoud zal aan één zijde en bij een afstand van insteek tot insteek $\geq 7,0\text{m}$ aan twee zijden een onderhoudspad met een minimale breedte van 4,0m aanwezig moeten zijn. Binnen deze zones mogen geen gebouwen en/of obstakels (schuttingen, hekwerken e.d.) geplaatst worden (vastleggen in koopcontracten). BB vraagt of bij watergangen met beperkte breedte (droogvallende uitvoering) een eenzijdig schouw/onderhoudspad voldoende zou kunnen zijn. KO geeft aan dat dit afwijkt van het beleid, maar dat hiervan mogelijk projectspecifiek afgeweken zou kunnen worden.

BB geeft aan dat (fiets)paden ook de functie van onderhoudspad voor de watergangen kunnen vervullen. Deze dienen dan zodanig uitgevoerd te worden dat het materieel hiervan gebruik kan maken.

BB geeft aan dat de gemeente een voorkeur heeft voor het bovengronds afvoeren van hemelwater van wegen en kavels. Ongestuurde afstroming naar oppervlaken (weides) buiten de bouwclusters is niet wenselijk. Er zullen voorzieningen getroffen moeten worden om dit water op beheerste wijze in de watergangen te krijgen. Een bodempassage voor dit water is voor WSRL niet noodzakelijk, mits er geen dakgoten bestaand uit uitloogbare materialen (zonder aanvullende voorzieningen) worden toegepast.

4. Vervolgstappen

Er wordt afgesproken dat middels een berekening de benodigd oppervlakte/lengte van de waterberging wordt bepaald. De uitkomsten hiervan worden in het stedenbouwkundig plan verwerkt. Hierin wordt de keuze gemaakt tussen watervoerende- en niet-watervoerende watergangen. Ten behoeve van de watertoets zal een en ander nader uitgewerkt worden en ter goedkeuring worden voorgelegd.

AW/RH

RB/TG

Bijlage(n)

- Verslag overleg 23 september 2010;
- 'Memo randvoorwaarden watertoets Keizershoeve 2 te Ewijk', mei 2010, WSRL

Keizershoeve II Ewijk

Uitgangspunten waterhuishouding



VERGADERVERSLAG

Onderwerp

Ewijk - Keizershoeve 2

Gesprek B. Berendsen – Gemeente Beuningen

Datum bespreking

23 september 2010

Project

Ewijk - Keizershoeve 2

Kenmerk

P10150/20100923/10-###-RB

Uw kenmerk

Opgesteld door

R. Berentsen

Pagina

Pagina 1 / 2

Actie

Aanwezig

B. Berendsen

J. Karel

Th. Gieling

R. Berentsen

Afwezig

-

Kopie verzenden aan

Aanwezigen

Initialen Bedrijf

BB Gemeente Beuningen

JK KDO Vastgoedontwikkeling

TG Projectburo BV

RB Projectburo BV

Initialen Bedrijf

- -

Initialen Bedrijf

Punt Onderwerp

1. Algemeen

Aanleiding van dit gesprek is het bespreken van de uitgangspunten m.b.t. de waterhuishouding, de (DWA-)riolering en verhardingen binnen plangebied Keizershoeve 2 te Ewijk met de betrokken beleidsmedewerker van de gemeente Beuningen. De bespreking heeft plaatsgevonden op basis van de volgende documenten:

- Stedenbouwkundig plan, Grounds, 8 september 2010;
- Beeldkwaliteitsplan (BKP), Grounds, 8 september 2010;
- Rioolplan KH2, Watertoets, Anacon Infra, 8 september 2010.

Voorliggend verslag heeft niet tot doel een beeld van het daadwerkelijk overleg weer te geven, maar enkel het vastleggen van de besproken onderdelen en gemaakte afspraken.

2. Waterhuishouding

BB geeft aan dat:

- Er inmiddels duidelijkheid is met betrekking tot de peilscheiding in de watergang ten oosten van het plangebied en de overkluizing over de GasUnie transportleiding van de aansluitende A-watergang. Een tekening hiervan is als bijlage bij dit verslag gevoegd.
- De streefpeilen zoals aangegeven op de tekening van Anacon correct zijn;
- Ook in de A-watergang ten westen van het plangebied een peilscheiding wordt aangebracht. Deze is aangegeven op de tekening van Anacon, waarvan BB een kopie ter beschikking stelt;
- Het opvangen van hemelwater in wadi's niet wenselijk is. De benodigde berging moet gevonden worden in de reeds in het plan geprojecteerde watergangen;
- Het waterschap eist dat de reeds in het plan geprojecteerde watergangen alle de status van B-watergang krijgen. Hierbij wordt opgemerkt dat het voor het





- waterschap niet per se noodzakelijk is dat betreffende watergangen watervoerend uitgevoerd worden. Keuze hierbij is: of bodem echt onder het waterpeil of er duidelijk boven, zodat geen 'stinksloten' ontstaan;
- Dat watergangen bij voorkeur worden aangelegd met aan een zijde een talud van 1:2 en aan de andere zijde 1:4;
 - TG concludeert op basis van een schets dat bij gegeven peilen en taludhellingen watervoerende watergangen binnen het plangebied een minimale breedte van circa 14 meter krijgen. Niet watervoerende watergangen kunnen minder breed zijn;
 - De watergangen in het plangebied ten noorden van cluster 3 af dienen te wateren op de watergangen ten oosten en westen van het plangebied vóór de peilscheiding. De watergangen ter hoogte van cluster 3 en zuidelijker dienen aangesloten te worden op het deel na de peilscheiding;
 - Voor de drooglegging inderdaad het maaiveld hoger dient te liggen dan in de uitgangspuntennotitie van Witteveen+Bos. De uitgangspunten in dit document zijn in een breder perspectief gewijzigd. De gewenste peilhoogtes van de wegen ten behoeve van drooglegging zijn aangegeven op de kopie van tekening Anacon door BB ;
 - In het beeldkwaliteitsplan is aangegeven dat een cluster hoger aangelegd wordt (als vorm van erfafscheiding). Volgens het BKP lijkt dit cluster 5 te zijn, maar volgens JK moet dit cluster 3 zijn. Conclusie wordt getrokken dat het ophogen van cluster 5 wellicht wenselijker is;
 - Indien een cluster wat hoger wordt aangelegd omringd wordt door een watergang, tussen een ophoging en insteek watergang een plasberm aanwezig dient te zijn (in verband met veiligheid) of een talud flauwer dan 1:4 gerealiseerd wordt;
 - JK geeft aan dat het verhoogd aanleggen ook geldt voor cluster 8, wat goed uitkomt in verband met het onder vrij verval aanbrengen van het DWA riool (zie punt 3).

3. DWA-riolering

BB geeft aan dat:

- De DWA-riolering overeenkomstig het voorgelegde plan aan dient te sluiten op de put in KH1 op +4,70 NAP;
- De aangehouden drooglegging van 1,20 m correct is;
- Het afschot van de riolering 1:500 mag bedragen, waardoor aansluiting van cluster 8 onder natuurlijk verval mogelijk wordt (met opging van peil zoals omschreven onder 2). De dan benodigde hoogten zijn aangegeven op de kopie van tekening Anacon;
- In de noordelijke clusters de riolering in de plannen wellicht ondieper aangelegd kan worden, zodat hier niet zo diep gegraven hoeft te worden. Dit heeft tot gevolg dat de aansluitingen op de putten op ongelijke hoogte komt.

4. Wegverhardingen

BB geeft aan dat:

- Elementenverharding toegepast dient te worden binnen het plangebied, met uitzondering van de busroute, die van een asfaltverharding voorzien dient te worden.

5. Afspraak Waterschap

Er wordt een afspraak gemaakt om uitgangspunten en aangepaste tekening te bespreken met Karin Oosters van WSRL op maandag 11 oktober 2010 om 10.30 uur op het gemeentehuis van Beuningen.

Bijlage(n)

- Tekening A-Watergang, peilscheiding en overkluizing westzijde plangebied;
- Kopie tekening Anacon met aantekeningen.

BIJLAGE 6

BERGINGSBEREKENINGEN

Berekening berging

Keizershoeve Fase 2 Ewijk Cluster 1A



Beoordeling noodzakelijk bergingsvolume

Maatgevende bui (+10%)

T=10

Controle maatgevende bui (+10%)

T=100

Totale oppervlakte plangebied

19553

 m2

Afwaterende oppervlakte		
omschrijving	oppervlakte (m2)	afvloeiingspercentage
Verhard oppervlak	3.800	100%
watergang	487	100%

Totale afvoer landelijk

1,79

 l/s

Infiltratiecapaciteit (verzadigd)

0

 m3/h

Bergingscapaciteit riool

0

 m3 of

0

 mm/m2-verharding

POC

0

 m3/h of

0

 mm/m2-verharding/h

gewenste ledigingstijd berging

48

 uur

Berekening aanwezig kwantitatieve berging

Te compenseren maatregelen

0

 m3

Peilbesluiten/dimensionering	toegestane peilstijging			oppervlakte bij peilstijging:			beschikbaar bergingsvolume		
	T=10	T=100		T=10	T=100		T=10	T=100	
Wadi			m1			m2			m3
watergang	0,3	0,8	m1	487	487	m2	146	389,6	m3
flauw talud			m1			m2			m3
steil talud			m1			m2			m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
- eisen WADI	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
							146	390	

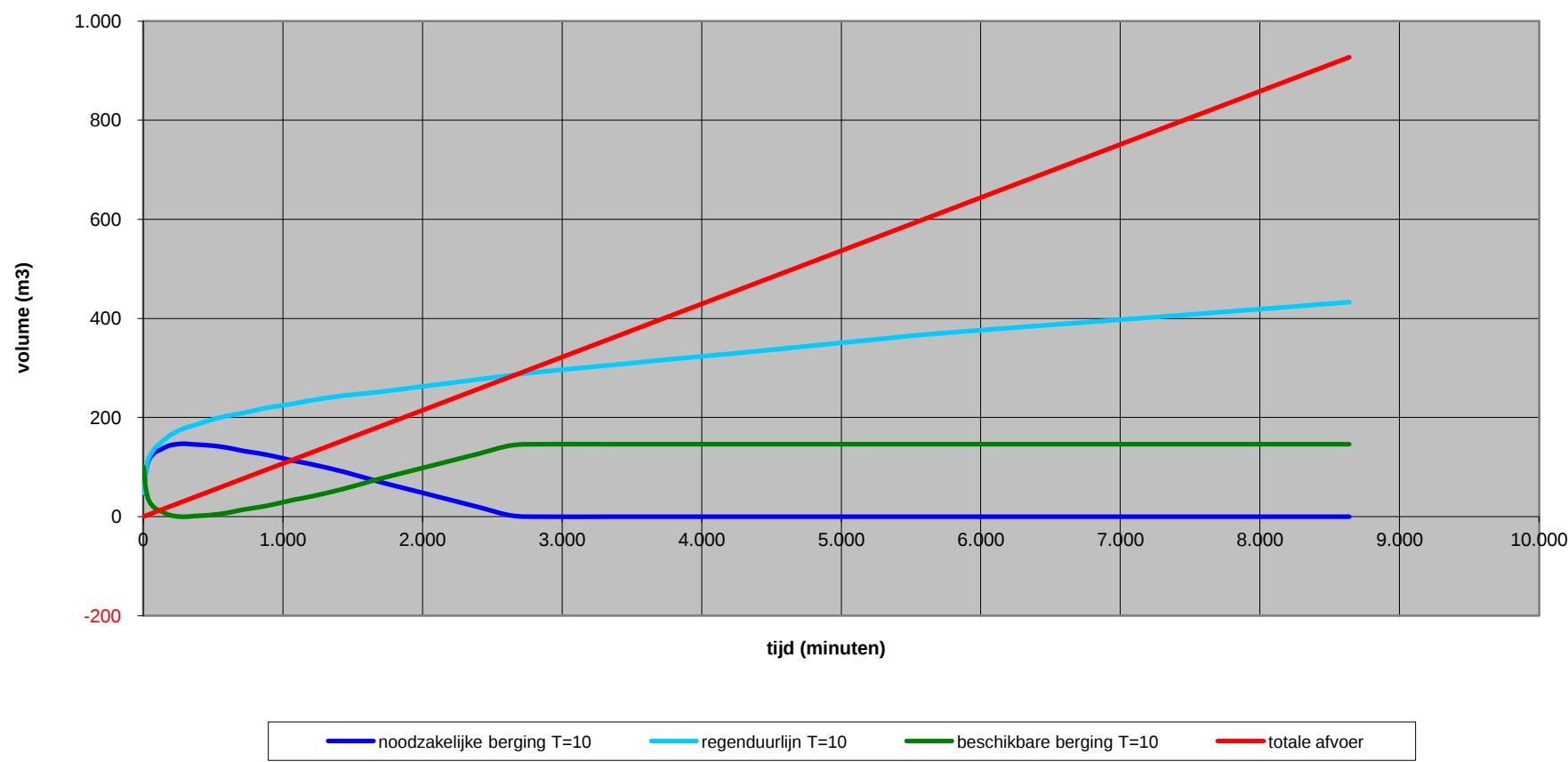
Resultaten

	volume noodzakelijke berging			volume beschikbare berging		
	T=10	T=100		T=10	T=100	
5 minuten	46,19	68,48	m3	99,88	321,12	m3
15 minuten	82,42	125,29	m3	63,66	264,31	m3
30 minuten	105,24	160,12	m3	40,83	229,48	m3
45 minuten	116,07	175,66	m3	30,01	213,94	m3
1 uur	122,17	184,76	m3	23,90	204,84	m3
2 uur	134,17	200,62	m3	11,91	188,98	m3
4 uur	145,73	221,18	m3	0,34	168,42	m3
8 uur	143,14	222,87	m3	2,94	166,73	m3
12 uur	131,96	214,70	m3	14,11	174,90	m3
16 uur	119,94	206,53	m3	26,14	183,07	m3
20 uur	105,76	195,36	m3	40,31	194,24	m3
24 uur	89,96	179,05	m3	56,11	210,55	m3
32 uur	53,81	149,41	m3	92,26	240,19	m3
40 uur	19,47	119,36	m3	126,61	270,24	m3
48 uur	0,00	88,01	m3	146,08	301,59	m3
64 uur	0,00	20,60	m3	146,08	369,00	m3
3 dagen	0,00	0,00	m3	146,08	389,60	m3
4 dagen	0,00	0,00	m3	146,08	389,60	m3
5 dagen	0,00	0,00	m3	146,08	389,60	m3
6 dagen	0,00	0,00	m3	146,08	389,60	m3
Maximaal noodzakelijke berging	146,58	222,89	m3			
Resterende beschikbare berging				-0,51	166,71	m3
Ledigingstijd	22,77	34,63	uur			

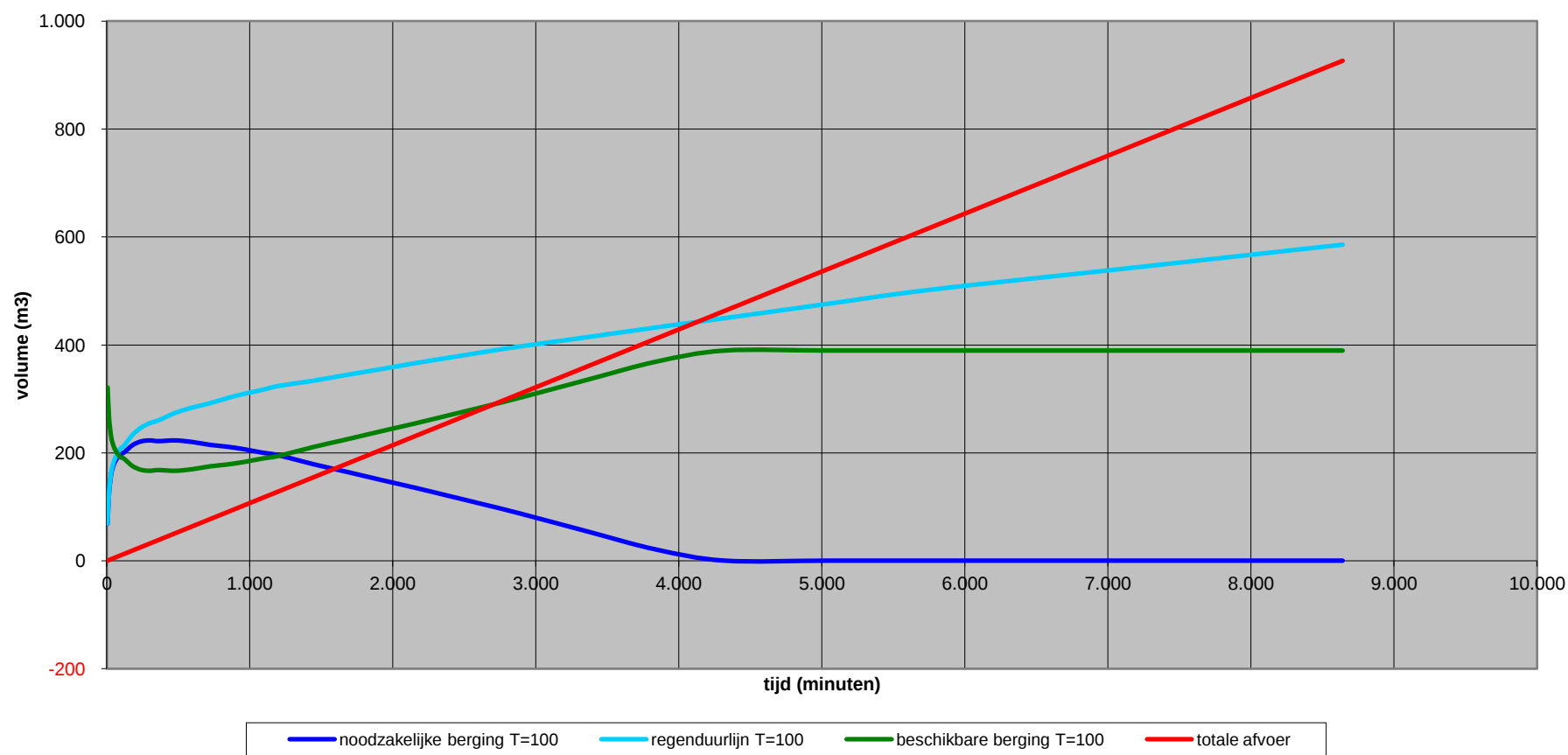
opmerkingen

let op, tekort aan berging

Grafische weergave waterbalans T=10



Grafische weergave waterbalans T=100



Duur		Afvoer van verhard oppervlak m3		Afvoer uit plangebied m3		Beschikbare berging m3	Noodzakelijke berging m3	
in dagen	in minuten							
		T=10	T=100	landelijk	infiltratie/wadi	riool	T=10	T=100
	5	47	69	1	0	0	46	68
	15	84	127	2	0	0	82	125
	30	108	163	3	0	0	105	160
	45	121	180	5	0	0	116	176
	60	129	191	6	0	0	122	185
	90	140	206	10	0	0	131	197
	120	147	213	13	0	0	134	201
	180	162	234	19	0	0	142	214
	240	171	247	26	0	0	146	221
	300	179	255	32	0	0	147	223
0,25	360	184	260	39	0	0	145	222
	480	195	274	51	0	0	143	223
	600	203	284	64	0	0	139	220
0,5	720	209	292	77	0	0	132	215
	840	217	301	90	0	0	127	211
	960	223	310	103	0	0	120	207
0,75	1080	228	316	116	0	0	112	201
	1200	234	324	129	0	0	106	195
1	1440	244	334	154	0	0	90	179
	1680	251	345	180	0	0	71	164
	1920	260	355	206	0	0	54	149
1,5	2160	268	367	232	0	0	37	135
	2400	277	377	257	0	0	19	119
	2640	286	387	283	0	0	2	104
2	2880	293	397	309	0	0	0	88
	3360	306	415	360	0	0	0	54
	3840	319	433	412	0	0	0	21
3	4320	332	450	463	0	0	0	0
3,5	5040	352	476	541	0	0	0	0
4	5760	371	502	618	0	0	0	0
5	7200	402	544	772	0	0	0	0
6	8640	433	586	927	0	0	0	0

Berekening berging

Keizershoeve Fase 2 Ewijk Cluster 1B en 2



Beoordeling noodzakelijk bergingsvolume

Maatgevende bui (+10%)

T=10

Controle maatgevende bui (+10%)

T=100

Totale oppervlakte plangebied

36910,6

 m2

Afwaterende oppervlakte		
omschrijving	oppervlakte (m2)	afvloeiingspercentage
Verhard oppervlak	9.283	100%
watergang	1.348	100%

Totale afvoer landelijk

3,57

 l/s

Infiltratiecapaciteit (verzadigd)

0

 m3/h

Bergingscapaciteit riool

0

 m3

POC

0

 m3/h

gewenste ledigingstijd berging

48

 uur

of

0

 mm/m2-verharding

0

 mm/m2-verharding/h

Berekening aanwezig kwantitatieve berging

Te compenseren maatregelen

0

 m3

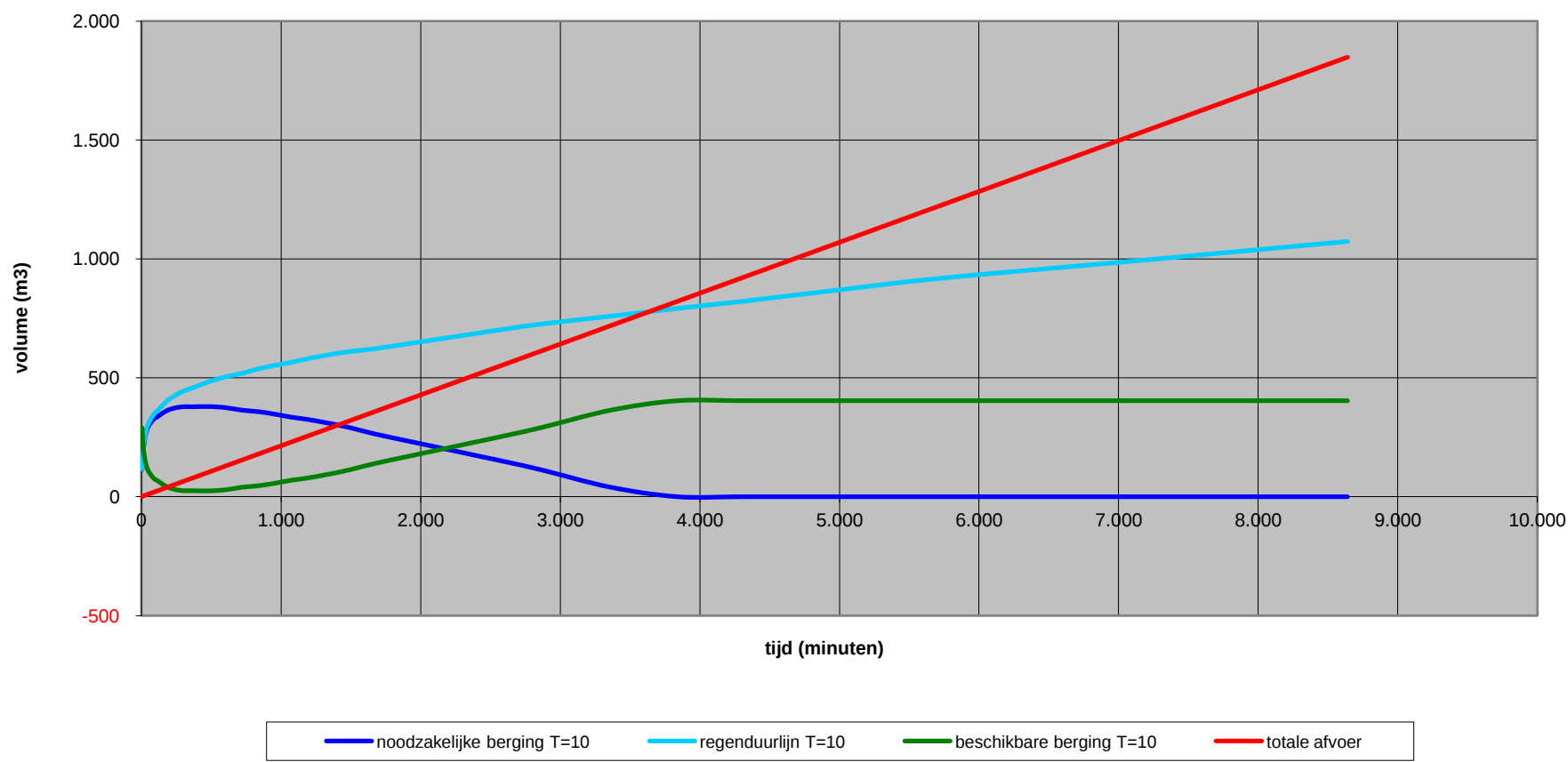
Peilbesluiten/dimensionering	toegestane peilstijging			oppervlakte bij peilstijging:			beschikbaar bergingsvolume		
	T=10	T=100		T=10	T=100		T=10	T=100	
Wadi			m1			m2			m3
watergang	0,3	0,8	m1	1.348	1.348	m2	404	1078,4	m3
flauw talud			m1			m2			m3
steil talud			m1			m2			m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
- eisen WADI	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
							404	1.078	

Resultaten

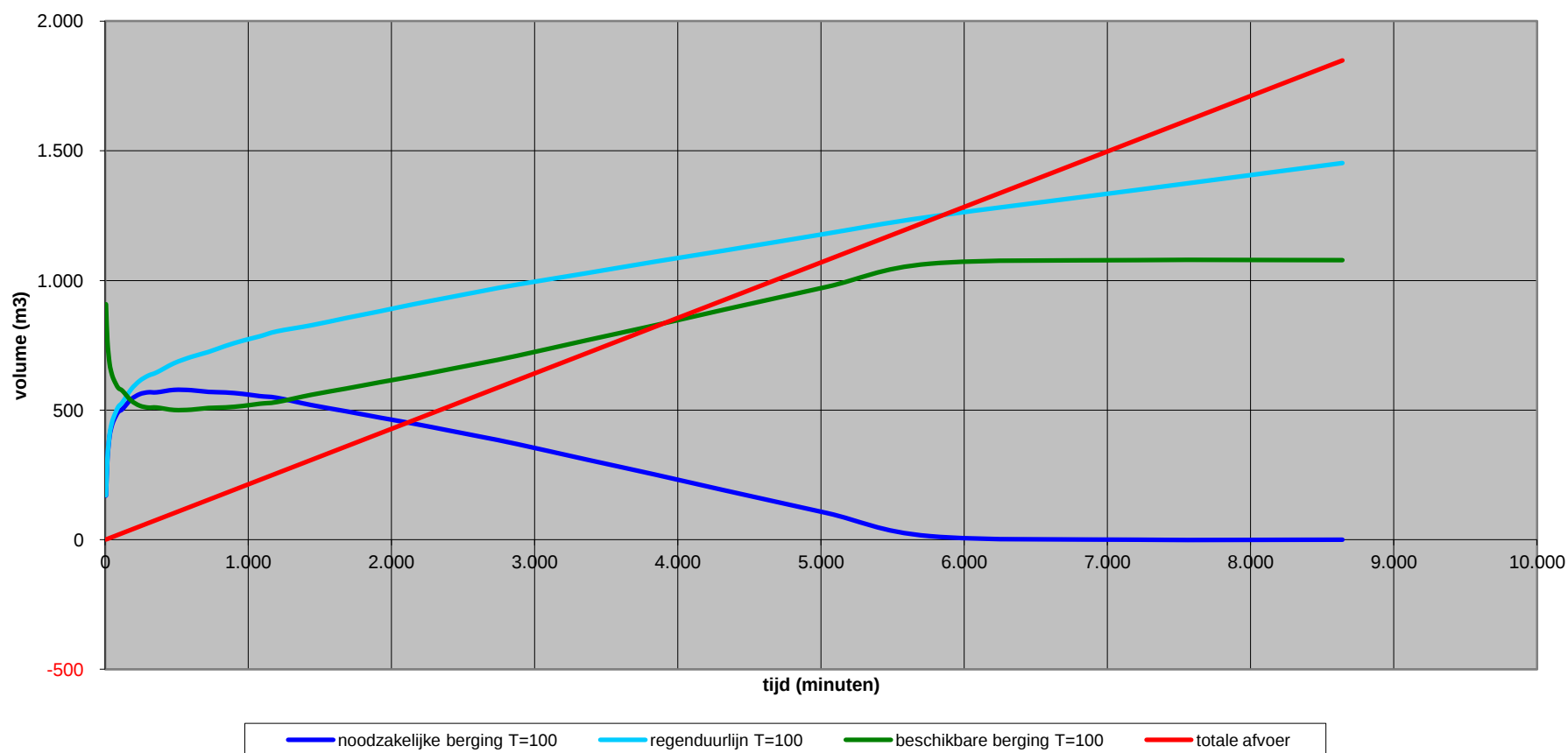
	volume noodzakelijke berging			volume beschikbare berging		
	T=10	T=100		T=10	T=100	
5 minuten	114,81	170,09	m3	289,59	908,31	m3
15 minuten	205,16	311,47	m3	199,24	766,93	m3
30 minuten	262,55	398,62	m3	141,85	679,78	m3
45 minuten	290,17	437,94	m3	114,23	640,46	m3
1 uur	306,09	461,31	m3	98,31	617,09	m3
2 uur	338,97	503,75	m3	65,43	574,65	m3
4 uur	373,90	561,00	m3	30,50	517,40	m3
8 uur	379,96	577,69	m3	24,44	500,71	m3
12 uur	364,76	569,94	m3	39,64	508,46	m3
16 uur	347,43	562,18	m3	56,97	516,22	m3
20 uur	324,79	546,98	m3	79,61	531,42	m3
24 uur	298,11	519,02	m3	106,29	559,38	m3
32 uur	233,48	470,55	m3	170,92	607,85	m3
40 uur	173,31	421,02	m3	231,09	657,38	m3
48 uur	111,02	368,29	m3	293,38	710,11	m3
64 uur	0,00	251,15	m3	404,40	827,25	m3
3 dagen	0,00	190,98	m3	404,40	887,42	m3
4 dagen	0,00	13,67	m3	404,40	1064,73	m3
5 dagen	0,00	0,00	m3	404,40	1078,40	m3
6 dagen	0,00	0,00	m3	404,40	1078,40	m3
Maximaal noodzakelijke berging	379,96	577,69	m3			
Resterende beschikbare berging				24,44	500,71	m3
Ledigingstijd	29,60	45,00	uur			

opmerkingen

Grafische weergave waterbalans T=10



Grafische weergave waterbalans T=100



Duur		Afvoer van verhard oppervlak m3		Afvoer uit plangebied m3		Beschikbare berging m3	Noodzakelijke berging m3	
in dagen	in minuten							
		T=10	T=100	landelijk	infiltratie/wadi	riool	T=10	T=100
	5	116	171	1	0	0	115	170
	15	208	315	3	0	0	205	311
	30	269	405	6	0	0	263	399
	45	300	448	10	0	0	290	438
	60	319	474	13	0	0	306	461
	90	348	511	19	0	0	328	492
	120	365	529	26	0	0	339	504
	180	401	579	39	0	0	362	541
	240	425	612	51	0	0	374	561
	300	443	633	64	0	0	379	568
0,25	360	456	645	77	0	0	379	568
	480	483	680	103	0	0	380	578
	600	504	705	128	0	0	376	576
0,5	720	519	724	154	0	0	365	570
	840	538	747	180	0	0	358	568
	960	553	768	205	0	0	347	562
0,75	1080	566	785	231	0	0	335	554
	1200	582	804	257	0	0	325	547
1	1440	606	827	308	0	0	298	519
	1680	623	855	359	0	0	264	495
	1920	644	881	411	0	0	233	471
1,5	2160	666	909	462	0	0	203	447
	2400	687	934	513	0	0	173	421
	2640	708	960	565	0	0	143	395
2	2880	727	984	616	0	0	111	368
	3360	759	1028	719	0	0	40	309
	3840	792	1073	822	0	0	0	251
3	4320	823	1115	924	0	0	0	191
3,5	5040	873	1181	1078	0	0	0	103
4	5760	921	1246	1232	0	0	0	14
5	7200	996	1349	1540	0	0	0	0
6	8640	1074	1453	1848	0	0	0	0

Berekening berging

Keizershoeve Fase 2 Ewijk Cluster 3



Beoordeling noodzakelijk bergingsvolume

Maatgevende bui (+10%)

T=10

Controle maatgevende bui (+10%)

T=100

Totale oppervlakte plangebied

23316,7

 m2

Afwaterende oppervlakte		
omschrijving	oppervlakte (m2)	afvloeiingspercentage
Verhard oppervlak	5.981	100%
watergang	817	100%

Totale afvoer landelijk

2,26

 l/s

Infiltratiecapaciteit (verzadigd)

0

 m3/h

Bergingscapaciteit riool

0

 m3

POC

0

 m3/h

gewenste ledigingstijd berging

48

 uur

of

0

 mm/m2-verharding

0

 mm/m2-verharding/h

Berekening aanwezig kwantitatieve berging

Te compenseren maatregelen

0

 m3

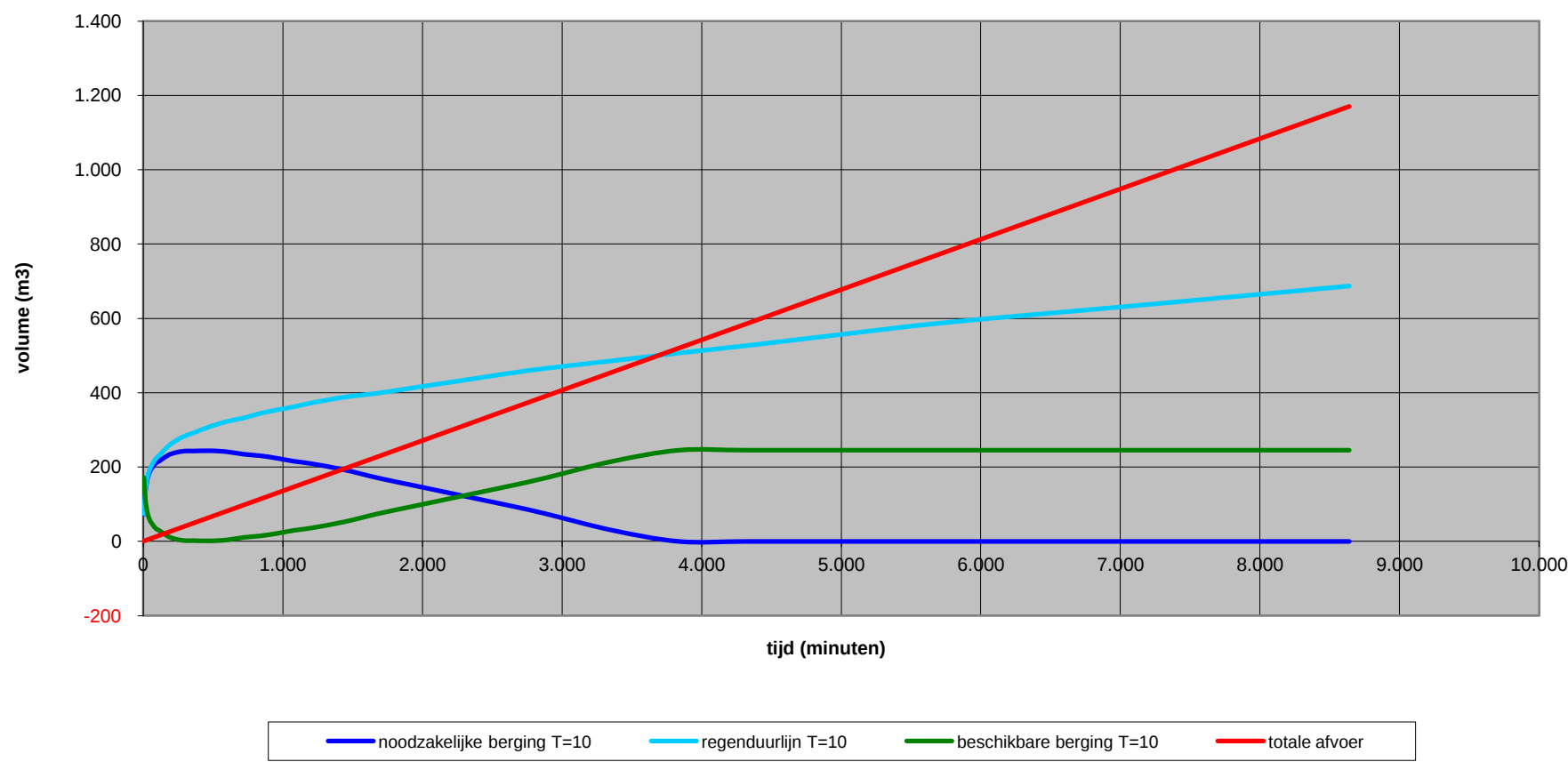
Peilbesluiten/dimensionering	toegestane peilstijging			oppervlakte bij peilstijging:			beschikbaar bergingsvolume		
	T=10	T=100		T=10	T=100		T=10	T=100	
Wadi			m1			m2			m3
watergang	0,3	0,8	m1	817	817	m2	245	653,6	m3
flauw talud			m1			m2			m3
steil talud			m1			m2			m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
- eisen WADI	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
							245	654	

Resultaten

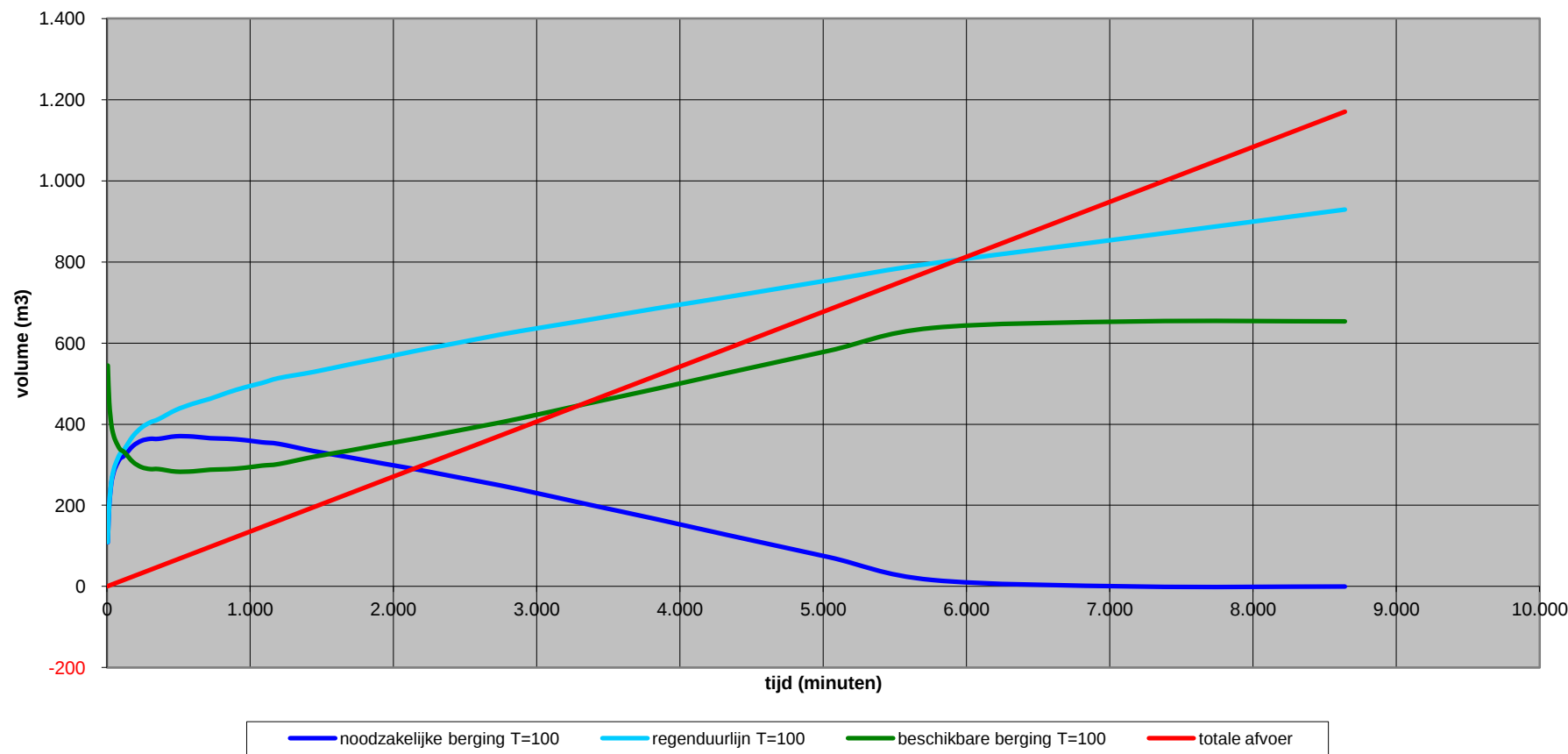
	volume noodzakelijke berging			volume beschikbare berging		
	T=10	T=100		T=10	T=100	
5 minuten	73,42	108,77	m3	171,68	544,83	m3
15 minuten	131,21	199,19	m3	113,89	454,41	m3
30 minuten	167,92	254,94	m3	77,18	398,66	m3
45 minuten	185,61	280,10	m3	59,49	373,50	m3
1 uur	195,81	295,06	m3	49,29	358,54	m3
2 uur	216,91	322,28	m3	28,19	331,32	m3
4 uur	239,40	359,04	m3	5,70	294,56	m3
8 uur	243,58	370,02	m3	1,52	283,58	m3
12 uur	234,17	365,37	m3	10,93	288,23	m3
16 uur	223,40	360,72	m3	21,70	292,88	m3
20 uur	209,23	351,31	m3	35,87	302,29	m3
24 uur	192,48	333,74	m3	52,62	319,86	m3
32 uur	151,77	303,36	m3	93,33	350,24	m3
40 uur	113,91	272,31	m3	131,19	381,29	m3
48 uur	74,70	239,21	m3	170,40	414,39	m3
64 uur	0,00	165,54	m3	245,10	488,06	m3
3 dagen	0,00	127,68	m3	245,10	525,92	m3
4 dagen	0,00	16,15	m3	245,10	637,45	m3
5 dagen	0,00	0,00	m3	245,10	653,60	m3
6 dagen	0,00	0,00	m3	245,10	653,60	m3
Maximaal noodzakelijke berging	243,58	370,02	m3			
Resterende beschikbare berging				1,52	283,58	m3
Ledigingstijd	29,96	45,51	uur			

opmerkingen

Grafische weergave waterbalans T=10



Grafische weergave waterbalans T=100



Duur		Afvoer van verhard oppervlak		Afvoer uit plangebied		Beschikbare berging	Noodzakelijke berging	
in dagen	in minuten	m3		m3		m3	m3	
		T=10	T=100	landelijk	infiltratie/wadi	riool	T=10	T=100
	5	74	109	1	0	0	73	109
	15	133	201	2	0	0	131	199
	30	172	259	4	0	0	168	255
	45	192	286	6	0	0	186	280
	60	204	303	8	0	0	196	295
	90	222	327	12	0	0	210	315
	120	233	339	16	0	0	217	322
	180	256	370	24	0	0	232	346
	240	272	392	33	0	0	239	359
	300	283	404	41	0	0	243	364
0,25	360	292	413	49	0	0	243	364
	480	309	435	65	0	0	244	370
	600	322	451	81	0	0	241	369
0,5	720	332	463	98	0	0	234	365
	840	344	478	114	0	0	230	364
	960	353	491	130	0	0	223	361
0,75	1080	362	502	146	0	0	215	355
	1200	372	514	163	0	0	209	351
1	1440	388	529	195	0	0	192	334
	1680	398	547	228	0	0	171	319
	1920	412	564	260	0	0	152	303
1,5	2160	426	581	293	0	0	133	289
	2400	439	598	325	0	0	114	272
	2640	453	614	358	0	0	95	256
2	2880	465	629	390	0	0	75	239
	3360	485	657	455	0	0	30	202
	3840	506	686	520	0	0	0	166
3	4320	526	713	585	0	0	0	128
3,5	5040	558	755	683	0	0	0	72
4	5760	589	797	781	0	0	0	16
5	7200	637	863	976	0	0	0	0
6	8640	687	929	1171	0	0	0	0

Berekening berging

Keizershoeve Fase 2 Ewijk Cluster 4

Beoordeling noodzakelijk bergingsvolume

Maatgevende bui (+10%)

T=10

Controle maatgevende bui (+10%)

T=100

Totale oppervlakte plangebied

12533,9

m2

Afwaterende oppervlakte		
omschrijving	oppervlakte (m2)	afvloeiingspercentage
Verhard oppervlak	4.176	100%
watergang	717	100%

Totale afvoer landelijk

1,31

l/s

Infiltratiecapaciteit (verzadigd)

0

m3/h

Bergingscapaciteit riool

0

m3

POC

0

m3/h

gewenste ledigingstijd berging

48

uur

of

0

mm/m2-verharding

of

0

mm/m2-verharding/h

Berekening aanwezig kwantitatieve berging

Te compenseren maatregelen

0

m3

Peilbesluiten/dimensionering

toegestane peilstijging

T=10

T=100

oppervlakte bij peilstijging:

T=10

T=100

beschikbaar bergingsvolume

T=10

T=100

Wadi			m1			m2					m3
watergang	0,3	0,8	m1	717	717	m2	215	573,6	m3		m3
flauw talud			m1			m2			m3		m3
steil talud			m1			m2			m3		m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3		m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3		m3
- eisen WADI	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3		m3
							215	574			

Resultaten

volume noodzakelijke berging

T=10

T=100

5 minuten

52,94

78,39

m3

15 minuten

94,73

143,66

m3

30 minuten

121,44

184,07

m3

45 minuten

134,45

202,47

m3

1 uur

142,08

213,52

m3

2 uur

158,42

234,26

m3

4 uur

176,90

263,02

m3

8 uur

184,50

275,51

m3

12 uur

182,32

276,75

m3

16 uur

179,15

277,99

m3

20 uur

173,54

275,81

m3

24 uur

166,07

267,75

m3

32 uur

145,95

255,06

m3

40 uur

127,88

241,88

m3

48 uur

108,83

227,24

m3

64 uur

63,39

192,57

m3

3 dagen

39,94

174,50

m3

4 dagen

0,00

121,75

m3

5 dagen

0,00

56,29

m3

6 dagen

0,00

0,00

m3

Maximaal noodzakelijke berging

184,88

278,10

m3

Resterende beschikbare berging

Ledigingstijd

39,29

59,10

uur

volume beschikbare berging

T=10

T=100

5 minuten

162,16

495,21

m3

15 minuten

120,37

429,94

m3

30 minuten

93,66

389,53

m3

45 minuten

80,65

371,13

m3

1 uur

73,02

360,08

m3

2 uur

56,68

339,34

m3

4 uur

38,20

310,58

m3

8 uur

30,60

298,09

m3

12 uur

32,78

296,85

m3

16 uur

35,95

295,61

m3

20 uur

41,56

297,79

m3

24 uur

49,03

305,85

m3

32 uur

69,15

318,54

m3

40 uur

87,22

331,72

m3

48 uur

106,27

346,36

m3

64 uur

151,71

381,03

m3

3 dagen

175,16

399,10

m3

4 dagen

215,10

451,85

m3

5 dagen

215,10

517,31

m3

6 dagen

215,10

573,60

m3

Maximaal beschikbare berging

30,22

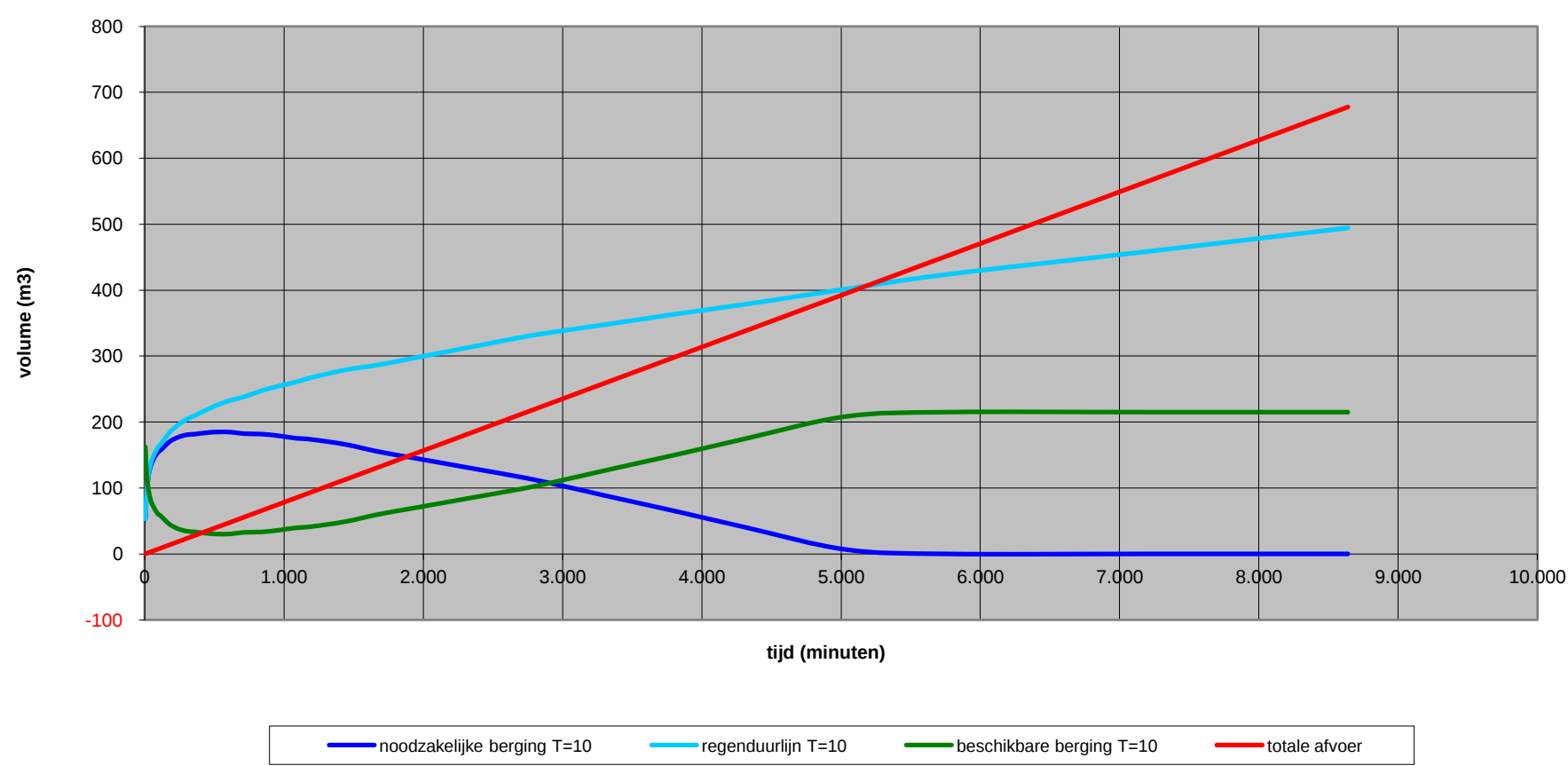
295,50

m3

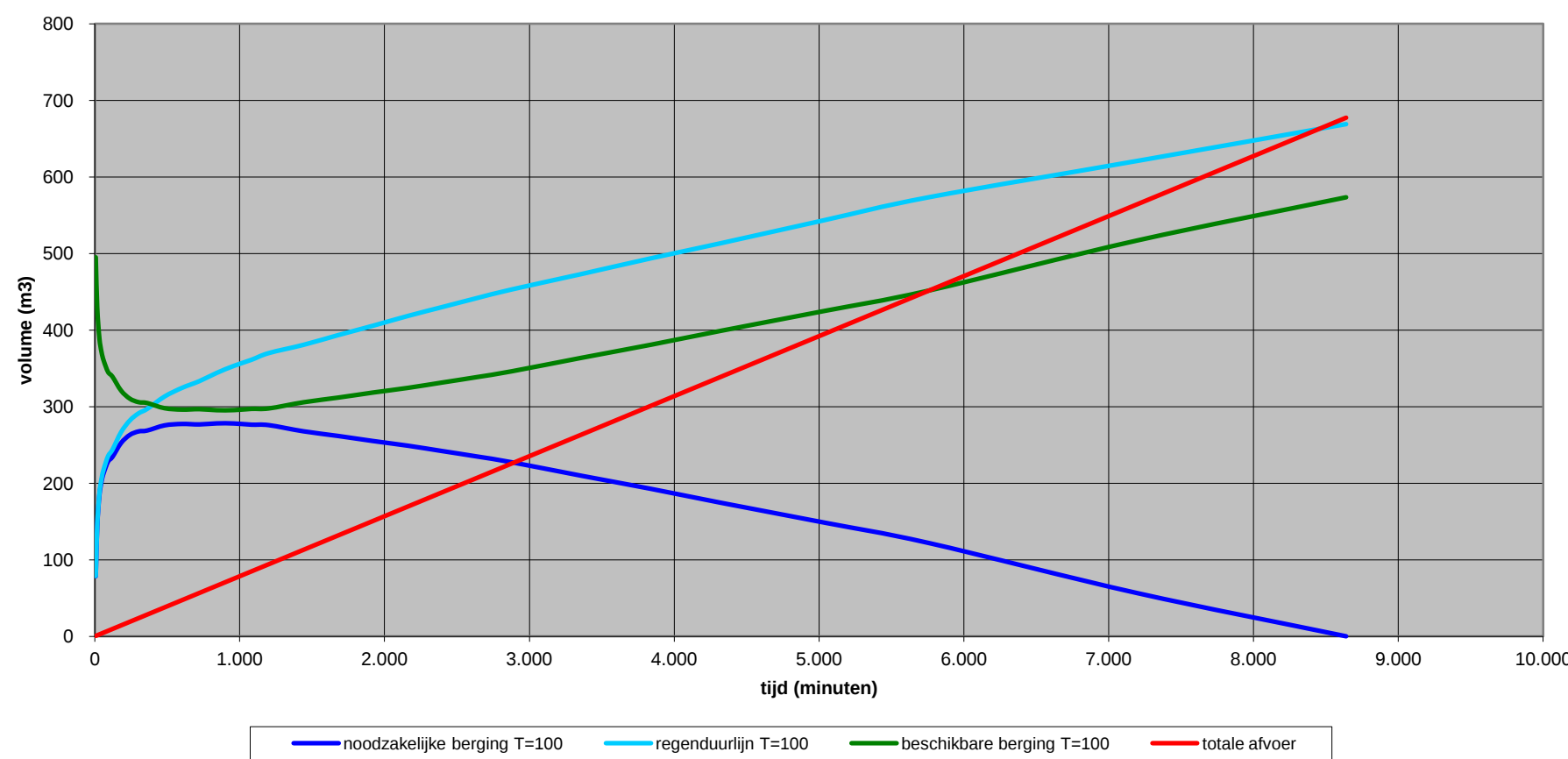
opmerkingen

let op, ledigingstijd voldoet niet

Grafische weergave waterbalans T=10



Grafische weergave waterbalans T=100



Duur		Afvoer van verhard oppervlak		Afvoer uit plangebied		Beschikbare berging	Noodzakelijke berging	
in dagen	in minuten	m3		m3		m3	m3	
		T=10	T=100	landelijk	infiltratie/wadi	riool	T=10	T=100
	5	53	79	0	0	0	53	78
	15	96	145	1	0	0	95	144
	30	124	186	2	0	0	121	184
	45	138	206	4	0	0	134	202
	60	147	218	5	0	0	142	214
	90	160	235	7	0	0	153	228
	120	168	244	9	0	0	158	234
	180	184	267	14	0	0	170	253
	240	196	282	19	0	0	177	263
	300	204	291	24	0	0	181	268
0,25	360	210	297	28	0	0	182	269
	480	222	313	38	0	0	185	276
	600	232	324	47	0	0	185	277
0,5	720	239	333	56	0	0	182	277
	840	248	344	66	0	0	182	278
	960	254	353	75	0	0	179	278
0,75	1080	260	361	85	0	0	176	276
	1200	268	370	94	0	0	174	276
1	1440	279	381	113	0	0	166	268
	1680	287	393	132	0	0	155	262
	1920	297	406	151	0	0	146	255
1,5	2160	306	418	169	0	0	137	249
	2400	316	430	188	0	0	128	242
	2640	326	442	207	0	0	119	235
2	2880	335	453	226	0	0	109	227
	3360	349	473	263	0	0	86	210
	3840	365	494	301	0	0	63	193
3	4320	379	513	339	0	0	40	174
3,5	5040	402	544	395	0	0	6	148
4	5760	424	573	452	0	0	0	122
5	7200	458	621	565	0	0	0	56
6	8640	494	669	678	0	0	0	0

Berekening berging

Keizershoeve Fase 2 Ewijk Cluster 5



Beoordeling noodzakelijk bergingsvolume

Maatgevende bui (+10%)

T=10

Controle maatgevende bui (+10%)

T=100

Totale oppervlakte plangebied

32981

 m2

Afwaterende oppervlakte		
omschrijving	oppervlakte (m2)	afvloeiingspercentage
Verhard oppervlak	8.931	100%
watergang	1.411	100%

Totale afvoer landelijk

3,25

 l/s

Infiltratiecapaciteit (verzadigd)

0

 m3/h

Bergingscapaciteit riool

0

 m3

POC

0

 m3/h

gewenste ledigingstijd berging

48

 uur

of

0

 mm/m2-verharding

0

 mm/m2-verharding/h

Berekening aanwezig kwantitatieve berging

Te compenseren maatregelen

0

 m3

Peilbesluiten/dimensionering	toegestane peilstijging			oppervlakte bij peilstijging:			beschikbaar bergingsvolume		
	T=10	T=100		T=10	T=100		T=10	T=100	
Wadi			m1			m2			m3
watergang	0,3	0,8	m1	1.411	1.411	m2	423	1128,96	m3
flauw talud			m1			m2			m3
steil talud			m1			m2			m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
- eisen WADI	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
							423	1.129	

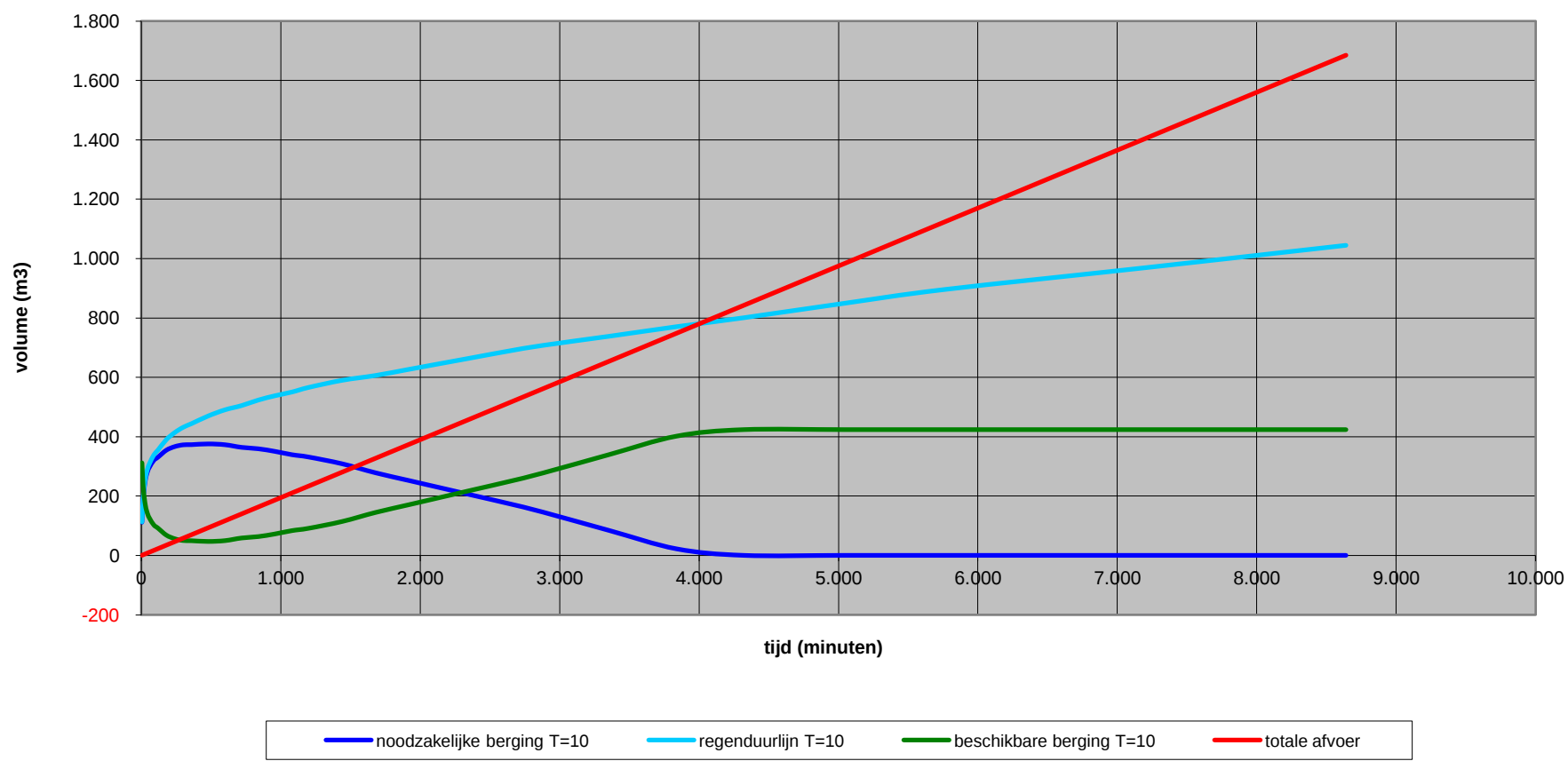
Resultaten

	volume noodzakelijke berging			volume beschikbare berging		
	T=10	T=100		T=10	T=100	
5 minuten	111,76	165,53	m3	311,60	963,43	m3
15 minuten	199,78	303,20	m3	223,58	825,76	m3
30 minuten	255,81	388,19	m3	167,55	740,77	m3
45 minuten	282,88	426,63	m3	140,48	702,33	m3
1 uur	298,57	449,56	m3	124,79	679,40	m3
2 uur	331,34	491,65	m3	92,02	637,31	m3
4 uur	366,90	548,92	m3	56,46	580,04	m3
8 uur	375,96	568,32	m3	47,40	560,64	m3
12 uur	364,33	563,94	m3	59,03	565,02	m3
16 uur	350,64	559,55	m3	72,72	569,41	m3
20 uur	331,77	547,93	m3	91,59	581,03	m3
24 uur	308,98	523,89	m3	114,38	605,07	m3
32 uur	252,42	483,06	m3	170,94	645,90	m3
40 uur	200,22	441,19	m3	223,14	687,77	m3
48 uur	145,94	396,22	m3	277,42	732,74	m3
64 uur	21,87	294,90	m3	401,49	834,06	m3
3 dagen	0,00	242,69	m3	423,36	886,27	m3
4 dagen	0,00	89,17	m3	423,36	1039,79	m3
5 dagen	0,00	0,00	m3	423,36	1128,96	m3
6 dagen	0,00	0,00	m3	423,36	1128,96	m3
Maximaal noodzakelijke berging	375,96	568,72	m3			
Resterende beschikbare berging				47,40	560,24	m3
Ledigingstijd	32,14	48,62	uur			

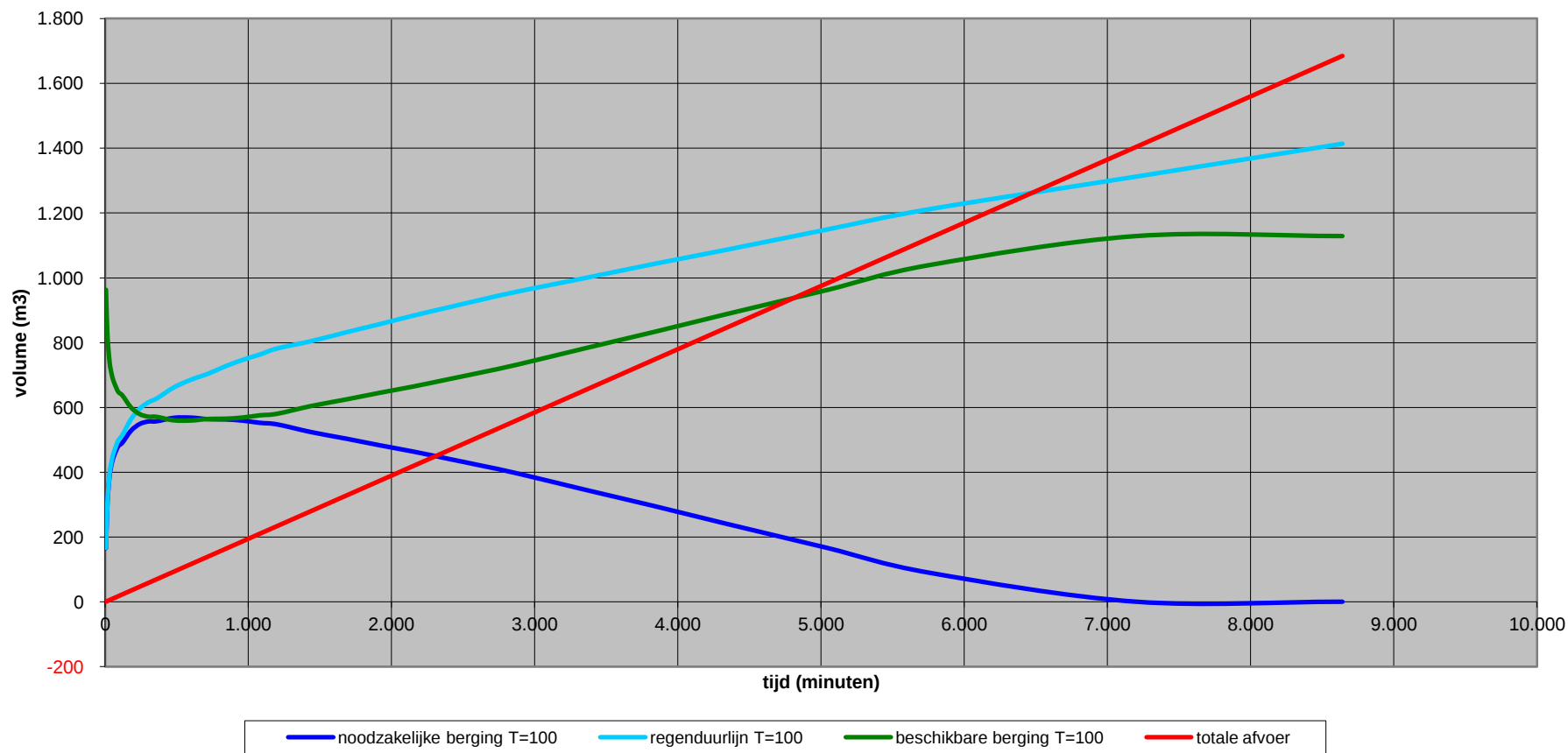
opmerkingen

let op, ledigingstijd voldoet niet

Grafische weergave waterbalans T=10



Grafische weergave waterbalans T=100



Duur		Afvoer van verhard oppervlak		Afvoer uit plangebied		Beschikbare berging	Noodzakelijke berging	
in dagen	in minuten	m3		m3		m3	m3	
		T=10	T=100	landelijk	infiltratie/wadi	riool	T=10	T=100
	5	113	167	1	0	0	112	166
	15	203	306	3	0	0	200	303
	30	262	394	6	0	0	256	388
	45	292	435	9	0	0	283	427
	60	310	461	12	0	0	299	450
	90	338	497	18	0	0	321	480
	120	355	515	23	0	0	331	492
	180	390	564	35	0	0	355	529
	240	414	596	47	0	0	367	549
	300	431	615	58	0	0	373	557
0,25	360	444	628	70	0	0	373	558
	480	470	662	94	0	0	376	568
	600	490	686	117	0	0	373	569
0,5	720	505	704	140	0	0	364	564
	840	523	727	164	0	0	360	563
	960	538	747	187	0	0	351	560
0,75	1080	550	763	211	0	0	340	553
	1200	566	782	234	0	0	332	548
1	1440	590	805	281	0	0	309	524
	1680	606	832	328	0	0	279	504
	1920	627	857	374	0	0	252	483
1,5	2160	647	884	421	0	0	226	463
	2400	668	909	468	0	0	200	441
	2640	689	934	515	0	0	174	419
2	2880	707	958	561	0	0	146	396
	3360	738	1000	655	0	0	83	345
	3840	770	1044	749	0	0	22	295
3	4320	800	1085	842	0	0	0	243
3,5	5040	849	1149	983	0	0	0	166
4	5760	896	1212	1123	0	0	0	89
5	7200	969	1312	1404	0	0	0	0
6	8640	1045	1414	1684	0	0	0	0

Berekening berging

Keizershoeve Fase 2 Ewijk Cluster 6



Beoordeling noodzakelijk bergingsvolume

Maatgevende bui (+10%)

T=10

Controle maatgevende bui (+10%)

T=100

Totale oppervlakte plangebied

20836,7

 m2

Afwaterende oppervlakte		
omschrijving	oppervlakte (m2)	afvloeiingspercentage
Verhard oppervlak	6.504	100%
watergang	548	100%

Totale afvoer landelijk

2,09

 l/s

Infiltratiecapaciteit (verzadigd)

0

 m3/h

Bergingscapaciteit riool

0

 m3

POC

0

 m3/h

gewenste ledigingstijd berging

48

 uur

of

0

 mm/m2-verharding

0

 mm/m2-verharding/h

Berekening aanwezig kwantitatieve berging

Te compenseren maatregelen

0

 m3

Peilbesluiten/dimensionering	toegestane peilstijging			oppervlakte bij peilstijging:			beschikbaar bergingsvolume		
	T=10	T=100		T=10	T=100		T=10	T=100	
Wadi			m1			m2			m3
watergang	0,3	0,8	m1	548	548	m2	164	438,4	m3
flauw talud			m1			m2			m3
steil talud			m1			m2			m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
- eisen WADI	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
							164	438	

Resultaten

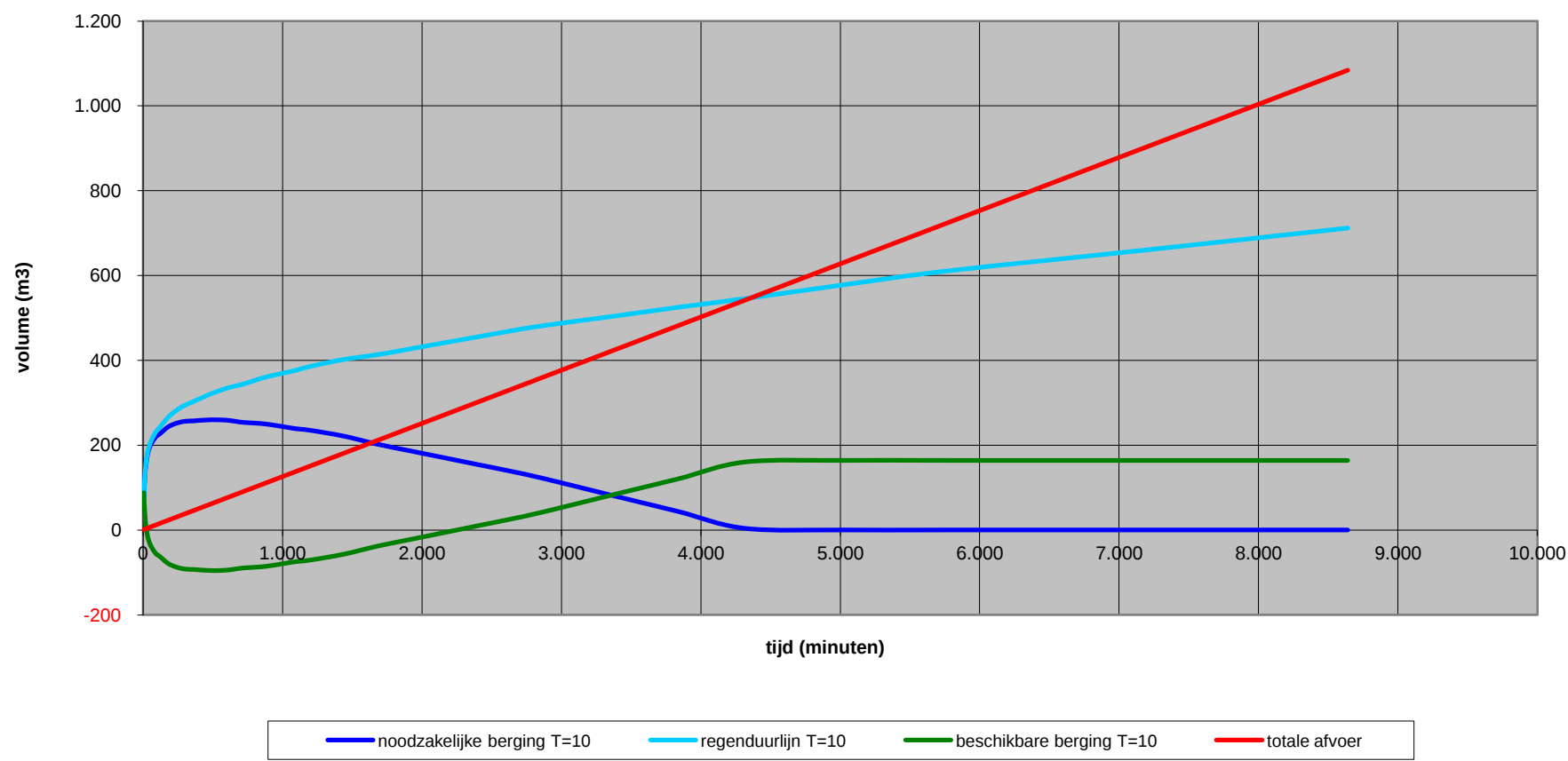
	volume noodzakelijke berging			volume beschikbare berging		
	T=10	T=100		T=10	T=100	
5 minuten	76,24	112,91	m3	88,16	325,49	m3
15 minuten	136,34	206,86	m3	28,06	231,54	m3
30 minuten	174,65	264,92	m3	-10,25	173,48	m3
45 minuten	193,22	291,24	m3	-28,82	147,16	m3
1 uur	204,03	306,99	m3	-39,63	131,41	m3
2 uur	226,82	336,13	m3	-62,42	102,27	m3
4 uur	251,96	376,08	m3	-87,56	62,32	m3
8 uur	259,92	391,09	m3	-95,52	47,31	m3
12 uur	253,78	389,88	m3	-89,38	48,52	m3
16 uur	246,22	388,68	m3	-81,82	49,72	m3
20 uur	235,15	382,53	m3	-70,75	55,87	m3
24 uur	221,39	367,93	m3	-56,99	70,47	m3
32 uur	186,39	343,65	m3	-21,99	94,75	m3
40 uur	154,36	318,67	m3	10,04	119,73	m3
48 uur	120,92	291,58	m3	43,48	146,82	m3
64 uur	43,46	229,63	m3	120,94	208,77	m3
3 dagen	3,67	197,60	m3	160,73	240,80	m3
4 dagen	0,00	103,62	m3	164,40	334,78	m3
5 dagen	0,00	0,00	m3	164,40	438,40	m3
6 dagen	0,00	0,00	m3	164,40	438,40	m3
Maximaal noodzakelijke berging	259,92	392,25	m3			
Resterende beschikbare berging				-95,52	46,15	m3
Ledigingstijd	34,52	52,09	uur			

opmerkingen

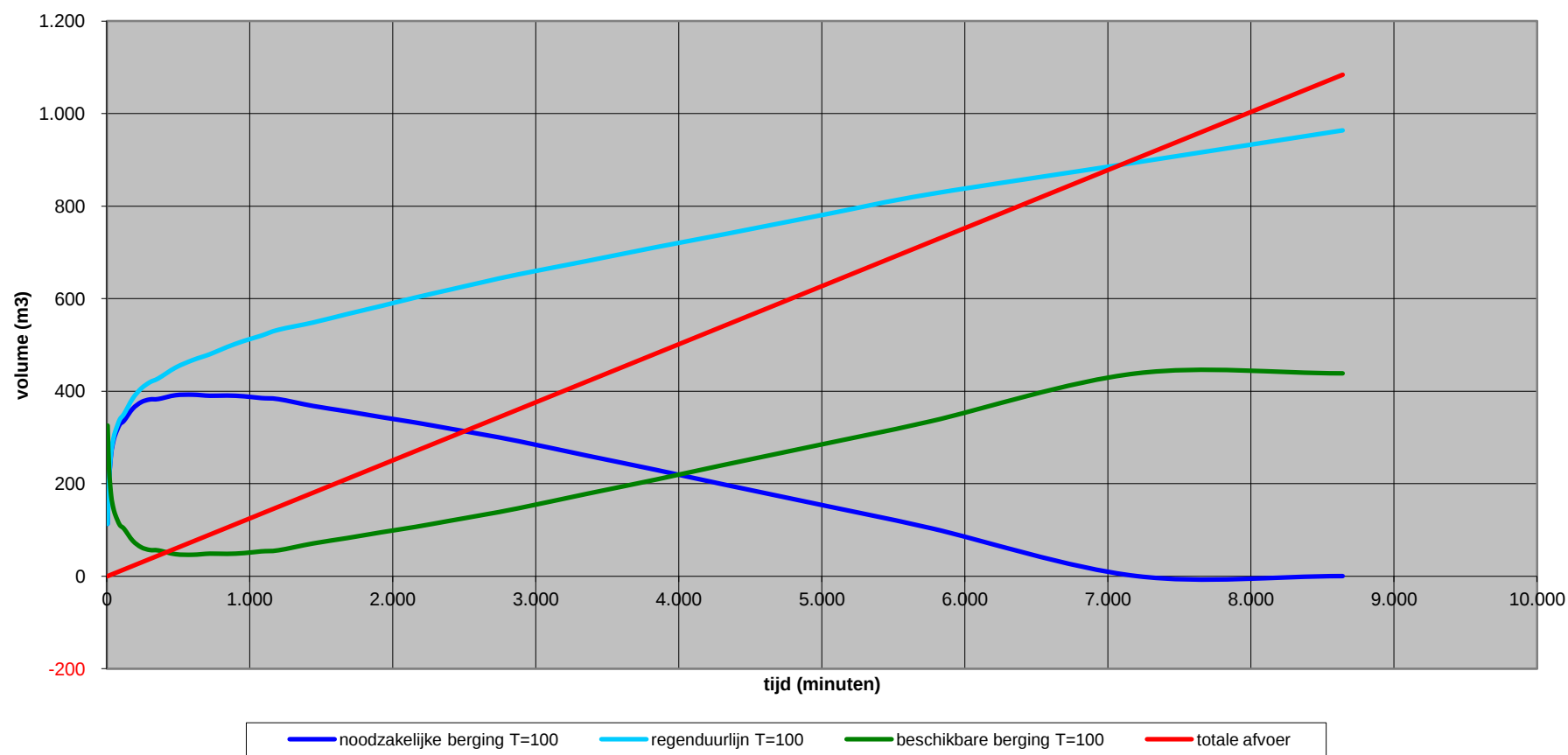
let op, tekort aan berging

let op, ledigingstijd voldoet niet

Grafische weergave waterbalans T=10



Grafische weergave waterbalans T=100



Duur		Afvoer van verhard oppervlak m3		Afvoer uit plangebied m3		Beschikbare berging m3	Noodzakelijke berging m3	
in dagen	in minuten							
		T=10	T=100	landelijk	infiltratie/wadi	riool	T=10	T=100
	5	77	114	1	0	0	76	113
	15	138	209	2	0	0	136	207
	30	178	269	4	0	0	175	265
	45	199	297	6	0	0	193	291
	60	212	315	8	0	0	204	307
	90	231	339	11	0	0	219	328
	120	242	351	15	0	0	227	336
	180	266	384	23	0	0	243	362
	240	282	406	30	0	0	252	376
	300	294	420	38	0	0	256	382
0,25	360	303	428	45	0	0	257	383
	480	320	451	60	0	0	260	391
	600	334	468	75	0	0	259	392
0,5	720	344	480	90	0	0	254	390
	840	357	496	105	0	0	251	390
	960	367	509	120	0	0	246	389
0,75	1080	375	520	136	0	0	240	385
	1200	386	533	151	0	0	235	383
1	1440	402	549	181	0	0	221	368
	1680	413	567	211	0	0	202	356
	1920	427	585	241	0	0	186	344
1,5	2160	441	603	271	0	0	170	332
	2400	456	620	301	0	0	154	319
	2640	470	637	331	0	0	138	305
2	2880	482	653	361	0	0	121	292
	3360	504	682	422	0	0	82	260
	3840	525	712	482	0	0	43	230
3	4320	546	740	542	0	0	4	198
3,5	5040	579	783	633	0	0	0	151
4	5760	611	826	723	0	0	0	104
5	7200	661	895	904	0	0	0	0
6	8640	712	964	1084	0	0	0	0

Berekening berging

Keizershoeve Fase 2 Ewijk Cluster 7



Beoordeling noodzakelijk bergingsvolume

Maatgevende bui (+10%)

T=10

Controle maatgevende bui (+10%)

T=100

Totale oppervlakte plangebied

60764 m2

Afwaterende oppervlakte		
omschrijving	oppervlakte (m2)	afvloeiingspercentage
Verhard oppervlak	5.171	100%
watgang	1.259	100%

Totale afvoer landelijk

5,04

l/s

Infiltratiecapaciteit (verzadigd)

0

m3/h

Bergingscapaciteit riool

0

m3

of

0

mm/m2-verharding

POC

0

m3/h

of

0

mm/m2-verharding/h

gewenste ledigingstijd berging

48

uur

Berekening aanwezig kwantitatieve berging

Te compenseren maatregelen

0

m3

Peilbesluiten/dimensionering

toegestane peilstijging

oppervlakte bij peilstijging:

beschikbaar bergingsvolume

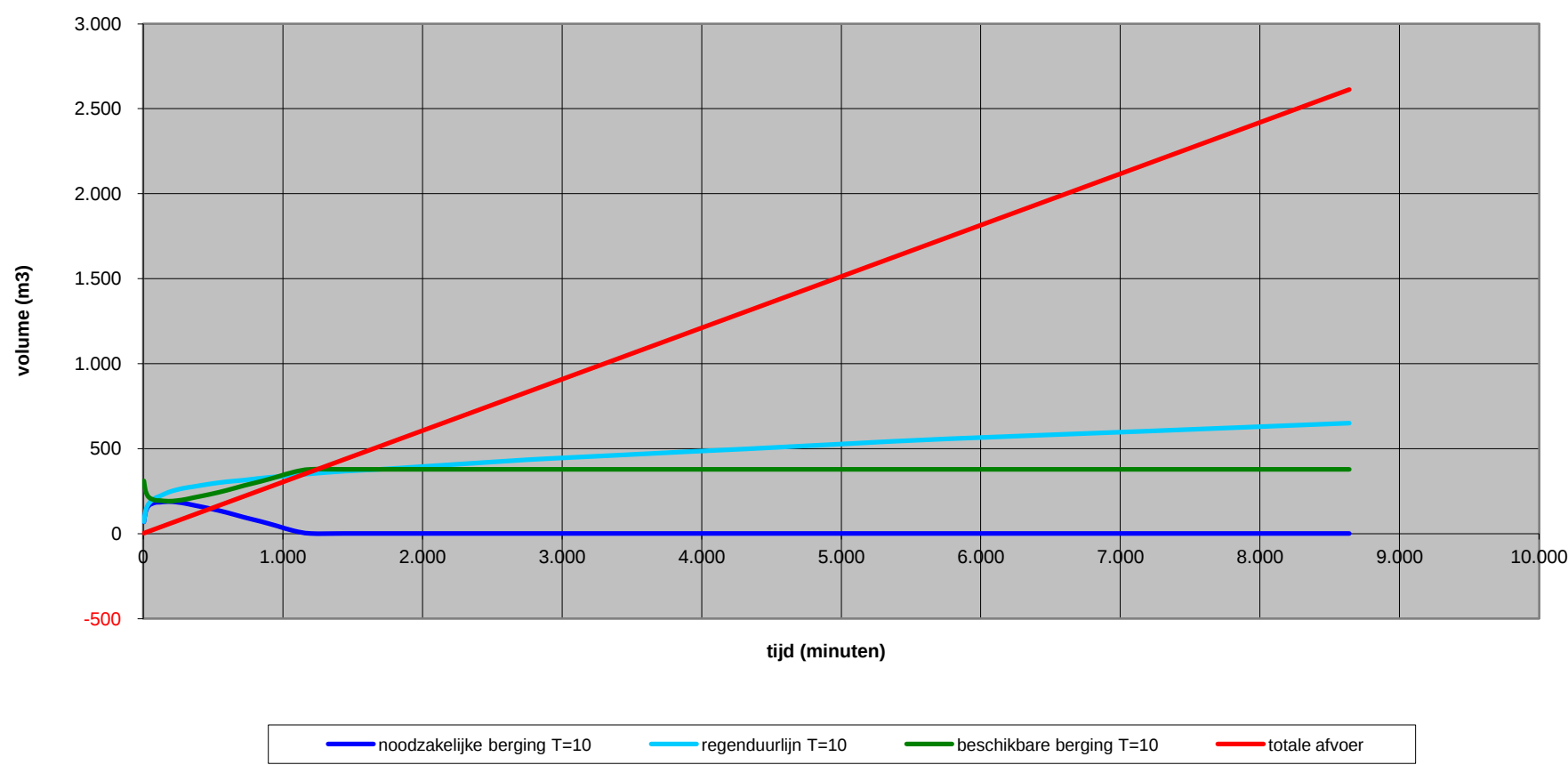
	toegestane peilstijging			oppervlakte bij peilstijging:			beschikbaar bergingsvolume		
	T=10	T=100		T=10	T=100		T=10	T=100	
Wadi			m1			m2			m3
watgang	0,3	0,8	m1	1.259	1.259	m2	378	1007,2	m3
flauw talud			m1			m2			m3
steil talud			m1			m2			m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
- eisen WADI	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3
							378	1.007	

Resultaten

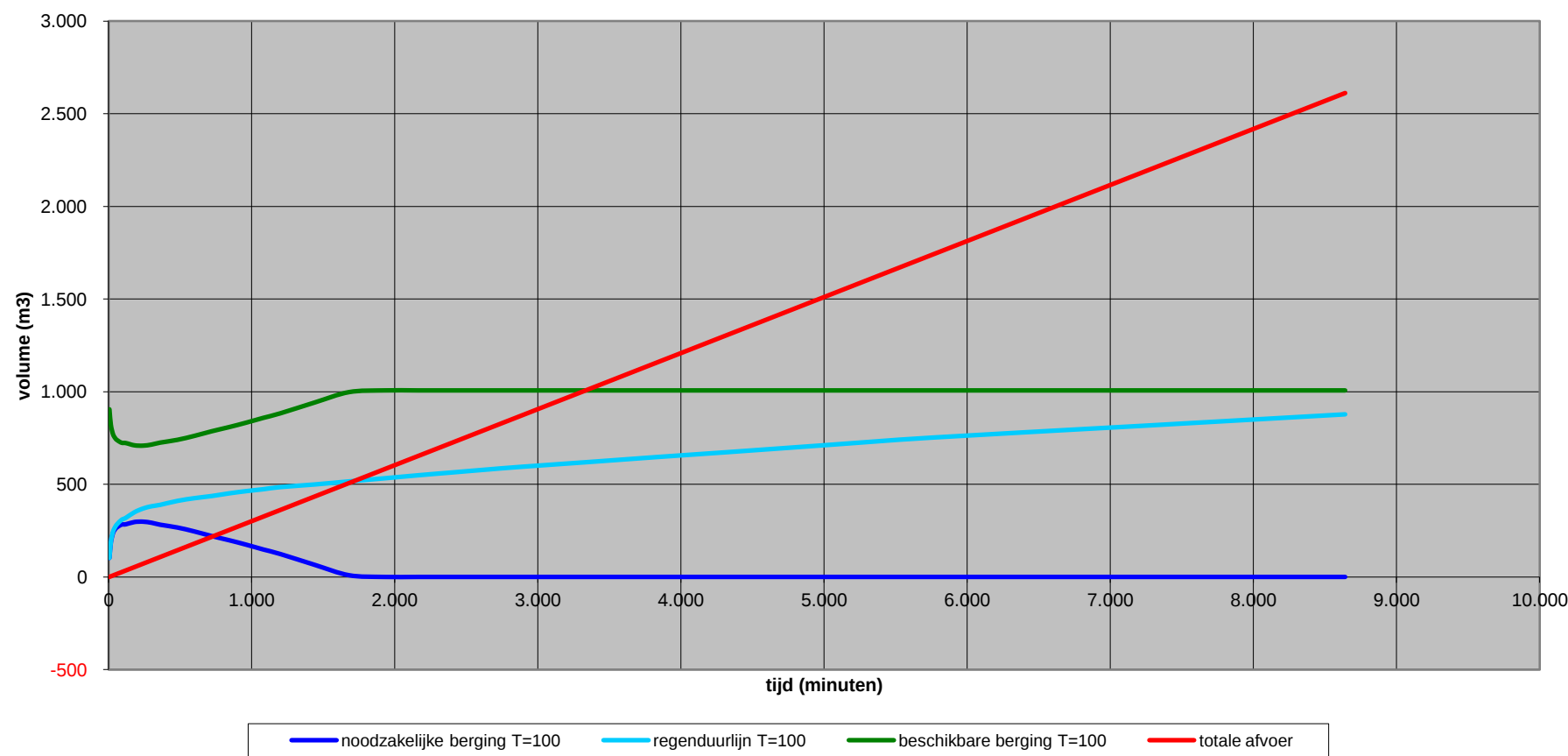
	volume noodzakelijke berging			volume beschikbare berging		
	T=10	T=100		T=10	T=100	
5 minuten	68,58	102,01	m3	309,12	905,19	m3
15 minuten	121,49	185,79	m3	256,21	821,41	m3
30 minuten	153,61	235,91	m3	224,09	771,29	m3
45 minuten	167,72	257,10	m3	209,98	750,10	m3
1 uur	174,76	268,64	m3	202,94	738,56	m3
2 uur	184,26	283,93	m3	193,44	723,27	m3
4 uur	184,63	297,80	m3	193,07	709,40	m3
8 uur	146,78	266,38	m3	230,92	740,82	m3
12 uur	96,08	220,17	m3	281,62	787,03	m3
16 uur	44,08	173,97	m3	333,62	833,23	m3
20 uur	0,00	123,26	m3	377,70	883,94	m3
24 uur	0,00	64,84	m3	377,70	942,36	m3
32 uur	0,00	0,00	m3	377,70	1007,20	m3
40 uur	0,00	0,00	m3	377,70	1007,20	m3
48 uur	0,00	0,00	m3	377,70	1007,20	m3
64 uur	0,00	0,00	m3	377,70	1007,20	m3
3 dagen	0,00	0,00	m3	377,70	1007,20	m3
4 dagen	0,00	0,00	m3	377,70	1007,20	m3
5 dagen	0,00	0,00	m3	377,70	1007,20	m3
6 dagen	0,00	0,00	m3	377,70	1007,20	m3
Maximaal noodzakelijke berging	187,98	297,80	m3			
Resterende beschikbare berging				189,72	709,40	m3
Ledigingstijd	10,36	16,41	uur			

opmerkingen

Grafische weergave waterbalans T=10



Grafische weergave waterbalans T=100



Duur		Afvoer van verhard oppervlak		Afvoer uit plangebied		Beschikbare berging	Noodzakelijke berging	
in dagen	in minuten	m3		m3		m3	m3	
		T=10	T=100	landelijk	infiltratie/wadi	riool	T=10	T=100
	5	70	104	2	0	0	69	102
	15	126	190	5	0	0	121	186
	30	163	245	9	0	0	154	236
	45	181	271	14	0	0	168	257
	60	193	287	18	0	0	175	269
	90	210	309	27	0	0	183	282
	120	221	320	36	0	0	184	284
	180	242	350	54	0	0	188	296
	240	257	370	73	0	0	185	298
	300	268	383	91	0	0	177	292
0,25	360	276	390	109	0	0	167	281
	480	292	412	145	0	0	147	266
	600	305	426	181	0	0	123	245
0,5	720	314	438	218	0	0	96	220
	840	325	452	254	0	0	71	198
	960	334	464	290	0	0	44	174
0,75	1080	342	475	327	0	0	16	148
	1200	352	486	363	0	0	0	123
1	1440	367	500	435	0	0	0	65
	1680	377	517	508	0	0	0	9
	1920	390	533	581	0	0	0	0
1,5	2160	403	550	653	0	0	0	0
	2400	415	565	726	0	0	0	0
	2640	428	581	798	0	0	0	0
2	2880	440	595	871	0	0	0	0
	3360	459	622	1016	0	0	0	0
	3840	479	649	1161	0	0	0	0
3	4320	498	675	1306	0	0	0	0
3,5	5040	528	714	1524	0	0	0	0
4	5760	557	754	1742	0	0	0	0
5	7200	602	816	2177	0	0	0	0
6	8640	649	879	2613	0	0	0	0

Berekening berging

Keizershoeve Fase 2 Ewijk Cluster 8

Beoordeling noodzakelijk bergingsvolume

Maatgevende bui (+10%)

T=10

Controle maatgevende bui (+10%)

T=100

Totale oppervlakte plangebied

26288.9

m2

Afwaterende oppervlakte

omschrijving	oppervlakte (m2)	afvloeiingspercentage
Verhard oppervlak	6 814	100%
watergang	425	100%
A-watergang	642	100%

Totale afvoer landelijk

2.56

l/s

Infiltratiecapaciteit (verzadigd)

0

m3/h

Bergingscapaciteit riool

0

m3

of

0

mm/m2-verharding

POC

0

m3/h

of

0

mm/m2-verharding/h

gewenste ledigingstijd berging

48

uur

Berekening aanwezig kwantitatieve berging

Te compenseren maatregelen

0

m3

Peilbesluiten/dimensionering

toegestane peilstijging

T=10

T=100

oppervlakte bij peilstijging:

T=10

T=100

beschikbaar bergingsvolume

T=10

T=100

Wadi			m1			m2					m3
watergang	0.3	0.8	m1	1 067	1 067	m2	320	853.6	m3		m3
flauw talud			m1			m2			m3		m3
steil talud			m1			m2			m3		m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3		m3
- nader invullen	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3		m3
- eisen WADI	0	0	m1	0	0	m2	0	0	m3		m3
							320	854			

Resultaten

volume noodzakelijke berging

T=10

T=100

5 minuten	85.13	126.12	m3
15 minuten	152.16	230.97	m3
30 minuten	194.78	295.65	m3
45 minuten	215.32	324.87	m3
1 uur	227.20	342.27	m3
2 uur	251.87	374.02	m3
4 uur	278.34	417.04	m3
8 uur	283.99	430.58	m3
12 uur	273.88	425.99	m3
16 uur	262.20	421.39	m3
20 uur	246.57	411.29	m3
24 uur	227.95	391.72	m3
32 uur	182.36	358.11	m3
40 uur	140.08	323.70	m3
48 uur	96.22	286.94	m3
64 uur	0.00	204.74	m3
3 dagen	0.00	162.45	m3
4 dagen	0.00	37.97	m3
5 dagen	0.00	0.00	m3
6 dagen	0.00	0.00	m3
Maximaal noodzakelijke berging	283.99	430.58	m3
Resterende beschikbare berging			
Ledigingstijd	30.78	46.67	uur

volume beschikbare berging

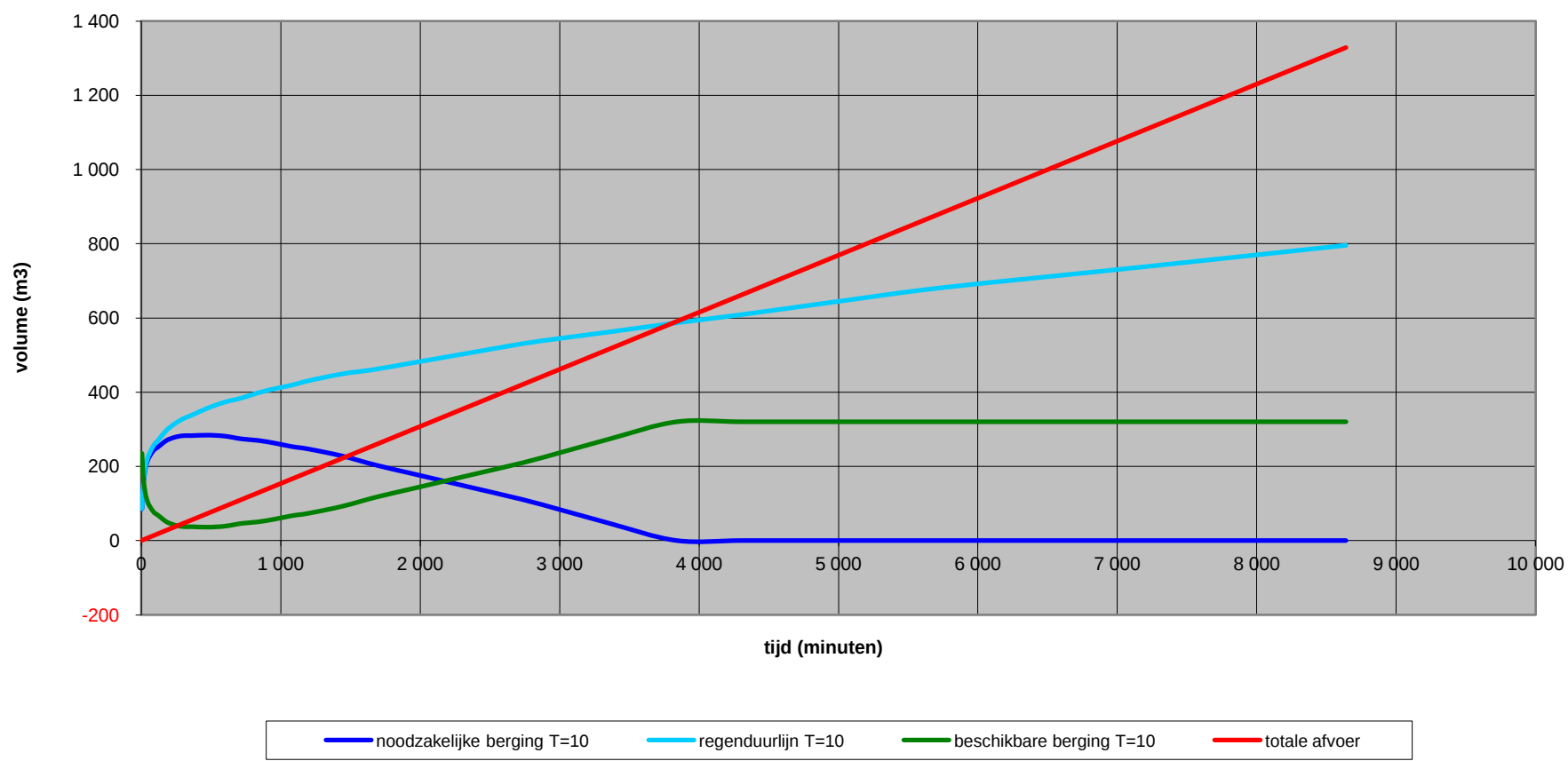
T=10

T=100

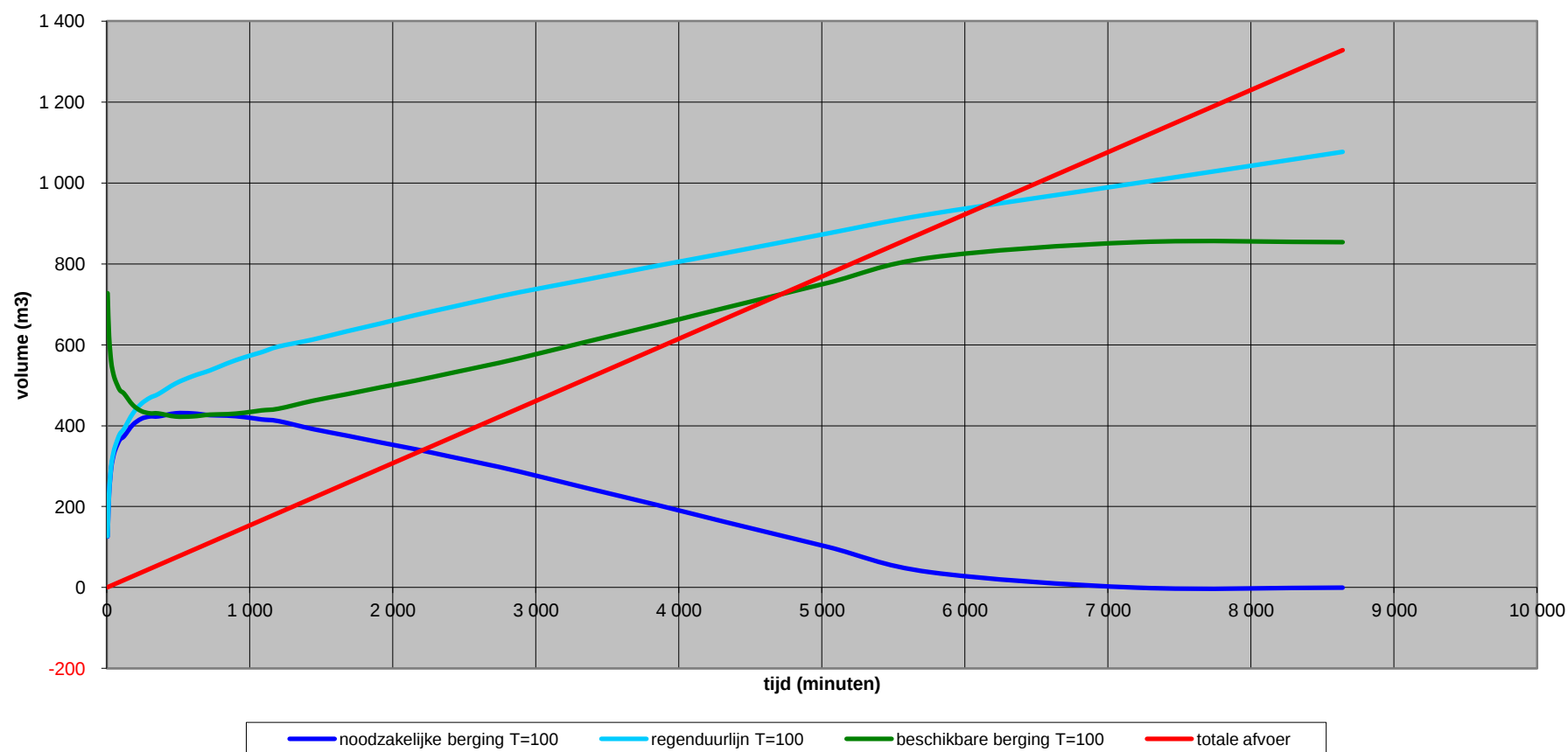
	234.97	727.48	m3
	167.94	622.63	m3
	125.32	557.95	m3
	104.78	528.73	m3
	92.90	511.33	m3
	68.23	479.58	m3
	41.76	436.56	m3
	36.11	423.02	m3
	46.22	427.61	m3
	57.90	432.21	m3
	73.53	442.31	m3
	92.15	461.88	m3
	137.74	495.49	m3
	180.02	529.90	m3
	223.88	566.66	m3
	320.10	648.86	m3
	320.10	691.15	m3
	320.10	815.63	m3
	320.10	853.60	m3
	320.10	853.60	m3
	36.11	423.02	m3

opmerkingen

Grafische weergave waterbalans T=10



Grafische weergave waterbalans T=100



Duur		Afvoer van verhard oppervlak m3		Afvoer uit plangebied m3		Beschikbare berging m3	Noodzakelijke berging m3	
in dagen	in minuten							
		T=10	T=100	landelijk	infiltratie/wadi	riool	T=10	T=100
	5	86	127	1	0	0	85	126
	15	154	233	2	0	0	152	231
	30	199	300	5	0	0	195	296
	45	222	332	7	0	0	215	325
	60	236	351	9	0	0	227	342
	90	258	379	14	0	0	244	365
	120	270	392	18	0	0	252	374
	180	297	430	28	0	0	269	402
	240	315	454	37	0	0	278	417
	300	329	469	46	0	0	283	423
0.25	360	338	478	55	0	0	283	423
	480	358	504	74	0	0	284	431
	600	374	523	92	0	0	281	430
0.5	720	385	537	111	0	0	274	426
	840	399	554	129	0	0	270	425
	960	410	569	148	0	0	262	421
0.75	1080	419	582	166	0	0	253	416
	1200	431	596	185	0	0	247	411
1	1440	449	613	221	0	0	228	392
	1680	462	634	258	0	0	204	375
	1920	478	653	295	0	0	182	358
1.5	2160	493	674	332	0	0	161	342
	2400	509	693	369	0	0	140	324
	2640	525	712	406	0	0	119	306
2	2880	539	730	443	0	0	96	287
	3360	563	762	517	0	0	46	245
	3840	587	795	590	0	0	0	205
3	4320	610	827	664	0	0	0	162
3.5	5040	647	876	775	0	0	0	101
4	5760	682	924	886	0	0	0	38
5	7200	738	1000	1107	0	0	0	0
6	8640	796	1077	1329	0	0	0	0