

# GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK EN WATERHUISHOUDKUNDIG PLAN

Plangebied Landbouwstraat 1-3 te Winterswijk

15632

ecopart

ICD | RAPPORT

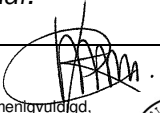
# Geohydrologisch onderzoek en waterhuishoudkundig plan

*projectlocatie*  
Landbouwstraat 1-3  
Winterswijk

*opdrachtgever*  
Koopmans Projecten bv  
Postbus 461  
7500 AL ENSCHEDE



7004 GP DOETINCHEM  
telefoon 0314-368100  
fax 0314-365743  
email info@ecopart-bv.nl

<i>Projectnummer en versie:</i> <b>15632, versie 1.2</b>		<i>Status:</i> <b>Definitief</b>
<i>Projectleider:</i> <b>Ing. B. Mengers</b>	<i>Afdrukdatum:</i> <b>11-3-2014</b>	<i>Rapportdatum:</i> <b>10-3-2014</b>
<i>Auteur(s):</i> <b>ing. B. Mengers</b>		
<i>Autorisatie:</i> <b>Goedgekeurd</b>	<i>Naam:</i> <b>ing. X. Schuurmans</b>	<i>Paraaf:</i> 

© ECOPART B.V. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever



ISO 9001-2008

# Inhoudsopgave

<b>1. Inleiding onderzoek.....</b>	<b>1-1</b>
1.1 Inleiding .....	1-1
1.1.1 algemeen.....	1-1
1.1.2 doelstelling onderzoek .....	1-1
1.2 Plangebied.....	1-1
1.2.1 ligging .....	1-1
1.2.2 kwaliteitssysteem .....	1-2
1.2.3 rapportopbouw .....	1-2
<b>2. Bodemopbouw en geohydrologie .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 Bodemopbouw .....	2-1
2.1.1 veldonderzoek bodem.....	2-2
2.2 Geohydrologie .....	2-2
2.2.1 grondwatertrap .....	2-3
2.2.2 huidige afwatering .....	2-3
2.3 Conclusie literatuur- en veldonderzoek.....	2-4
<b>3. Relevante waterthema's .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 Bepaling relevantie.....	3-1
3.2 Uitwerking waterthema's .....	3-1
3.2.1 algemeen.....	3-1
3.2.2 veiligheid.....	3-2
3.2.3 riolering en afvalwaterketen .....	3-2
3.2.4 wateroverlast.....	3-2
3.2.5 grondwateroverlast.....	3-3
3.2.6 oppervlaktewaterkwaliteit .....	3-3
3.2.7 grondwaterkwaliteit.....	3-3
3.2.8 volksgezondheid.....	3-3
3.2.9 verdroging.....	3-3
3.2.10 natte natuur .....	3-3
3.2.11 inrichting en beheer.....	3-4
3.2.12 recreatie.....	3-4
3.2.13 cultuurhistorie .....	3-4
<b>4. Waterhuishouding plangebied.....</b>	<b>4-1</b>
4.1 Uitgangspunten .....	4-1
4.1.1 bestaande situatie .....	4-1
4.1.2 herziene inrichting plangebied .....	4-1
4.1.3 uitgangspunten dimensioneren voorzieningen .....	4-1
4.1.4 bergingsbehoefte plangebied.....	4-2
4.2 Alternatieven hemelwaterafvoer.....	4-2
4.2.1 algemeen.....	4-2
4.2.2 oppervlakkig afvoeren dakwater infiltratiesloot .....	4-3
4.2.3 oppervlakkig afvoeren dakwater bergingsvijver.....	4-3
4.2.4 afvoer wegwater gemeentelijke riolering .....	4-3
4.3 Voorstel bergingsvoorziening.....	4-4
4.3.1 oppervlakkig afvoeren dakwater infiltratiesloot .....	4-4
4.3.2 afvoeren wegwater op gemeentelijke riolering .....	4-4
4.3.3 uitgebrachte adviezen .....	4-4
4.4 Conclusie bergingsvoorziening .....	4-4
<b>5. Samenvatting en conclusie.....</b>	<b>5-1</b>
5.1 Samenvatting.....	5-1
5.2 Conclusie.....	5-2

# Bijlagen

- I Regionale en lokale situering
  - regionale situering
  - locale situering
  - nieuwe situatie
- II Geohydrologische informatie
  - TNO-stratigrafie
  - TNO-geohydrologie
- IV Infiltratieproeven en boorbeschrijvingen
  - situering infiltratieputten
  - Infiltratieproeven IP1 t/m IP2
  - Boorprofielen bodemonderzoek
- V Uitwerkingen verharde oppervlakten
  - tekening bestaande en nieuwe inrichting
  - rekenblad bestaande en nieuwe inrichting
- VI Waterhuishoudkundig plan
  - tekening situering plangebied
  - rekenblad nieuwe situatie plangebied T=10 + 10%
- IX Bronnen en literatuur
  - bronnen en literatuur

## 1 Inleiding onderzoek

### 1.1 Inleiding

#### 1.1.1 algemeen

Aanleiding voor de uitvoering van dit onderzoek is de herinrichting van het plangebied op deze locatie. Om ter plaatse de voorgenomen nieuwbouwplannen te kunnen realiseren dient het vigerende bestemmingsplan te worden gewijzigd.

Sinds enige jaren is voor het verkrijgen van goedkeuring voor een wijziging of actualisering van een bestemmingsplan een toevoeging van een zogenoemde waterparagraaf een voorwaarde. In een waterparagraaf dient te worden ingegaan op de waterhuishoudkundige aspecten van het betreffende plangebied. De betreffende werkzaamheden zijn uitgevoerd in opdracht van Koopmans Projecten bv te Enschede.

In de onderstaande tabel zijn beknopt de basisgegevens van het plangebied weergegeven.

Tabel 1-1: Basisgegevens plangebied.

Locatiegegevens	Totaal
Provincie	Gelderland
Waterschap	Rijn en IJssel
Gemeente	Winterswijk
Locatie	Landbouwstraat 1-3 te Winterswijk
Oppervlakte	1,02 ha
X coördinaten (RD stelsel)	245.982
Y coördinaten (RD stelsel)	443.348
Z coördinaten (m+NAP)	tussen +36,30 en +36,70 m NAP

#### 1.1.2 doelstelling onderzoek

Het doel van het ingestelde onderzoek is om voor het betreffende plangebied antwoord te geven op de volgende vragen:

- Ligt de locatie in een gebied waar beschermende maatregelen vereist zijn?
- Aan welke randvoorwaarden moet de lokale waterhuishouding voldoen?
- Op welke wijze kan aan de doelstelling “hydrologisch neutraal bouwen” tegemoet gekomen worden?
- Wat zijn de mogelijkheden voor infiltratie van (overtollig) regenwater in het licht van de bodemopbouw aanwezige bodemverontreinigingen en hoogste grondwaterstand ter plaatse?

### 1.2 Plangebied

#### 1.2.1 ligging

Het plangebied is gelegen aan de Landbouwstraat 1-3 te Winterswijk. In bijlage la is de regionale situering weergegeven. Een situatietekening van het terrein is opgenomen in bijlage lb.

## **INLEIDING ONDERZOEK**

De locatie is gelegen in het centrum van Winterswijk, en wordt aan de westzijde begrenst door het spoortraject Winterswijk - Zutphen, aan de Oostzijde door een supermarkt met parkeervoorziening en aan de Noord- en Zuidzijde door woningbouw. Het plangebied heeft een oppervlakte van ruim 1 ha. en is in de reeds voor een belangrijk deel verhard. Momenteel is reeds een deel van de aanwezige opstallen gesloopt en zijn aanwezige verhardingen opgenomen. Deels is de bestaande bebouwing en verharding nog aanwezig. De globale toekomstige inrichting is weergegeven in Bijlage Ic.

Bij de definitieve aanleg van de infiltratie- en/of bergingsvoorzieningen dient rekening te worden gehouden met de door ECOPART BV bij de uitvoering van het bijgaande onderzoek aangehouden uitgangspunten. Met name met betrekking tot de ter plaatse in de bovengrond aanwezige bodemverontreiniging over een belangrijk deel van de ontwikkelingslocatie. Uit de ter plaatse verrichte boringen blijkt dat de bovengrond bestaat uit zwak lemig (ziltig) fijn zand met een relatief geringe k-waarde tussen de 0,70 en 1,56 meter per dag. De bergings-/infiltratievoorziening dient ruim boven de hoogste grondwaterstand te worden aangelegd.

De uitvoering van werkzaamheden door ECOPART B.V. vindt op zorgvuldige wijze volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden bij onderzoek plaats. ECOPART B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade ontstaan als gevolg van of verband houdend met een afwijkende uitvoering van de in dit onderzoek uitgewerkte plannen. Tevens dient ten tijde van de aanleg van de voorziening te worden gecontroleerd of de in de bijgaande berekeningen opgenomen K-waarde ter plaatse van de aan te leggen voorzieningen ook daadwerkelijk wordt gehaald.

### **1.2.2 kwaliteitssysteem**

Kwaliteit en veiligheid vormen essentiële onderdelen bij de dagelijks door ECOPART BV uit te voeren werkzaamheden. Het kwaliteitssysteem dat binnen de gehele organisatie voor al de taakvelden is doorgevoerd voldoet aan de NEN-EN-ISO 9001: 2008.

### **1.2.3 rapportopbouw**

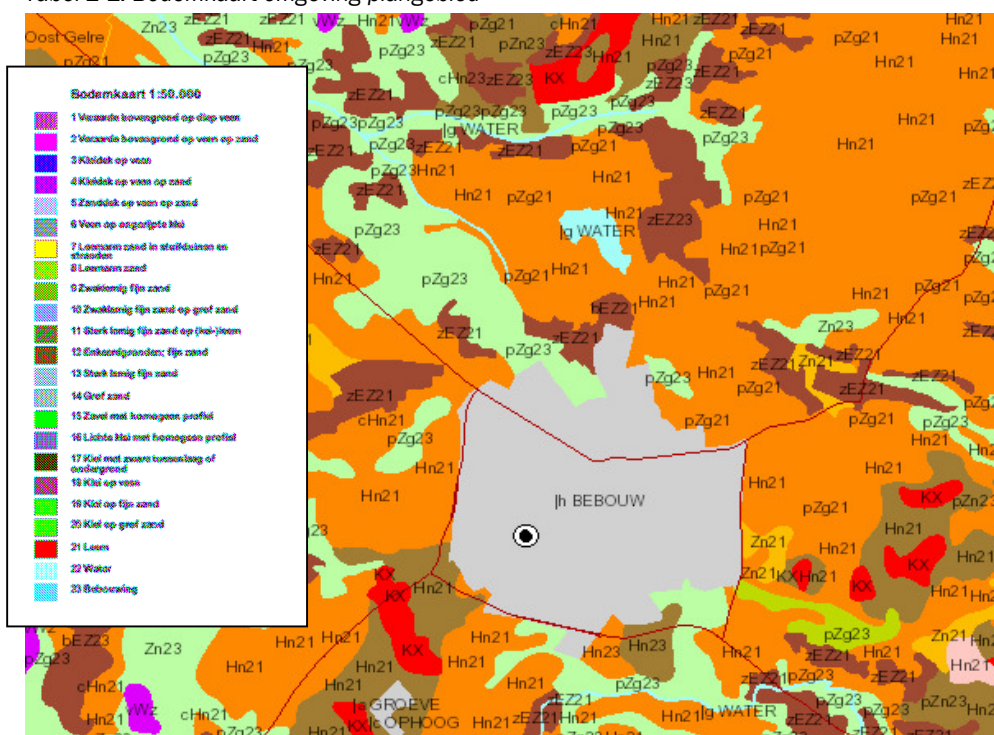
In hoofdstuk 2 wordt de bodemopbouw en de huidige geohydrologische situatie van het plangebied beschreven en in hoofdstuk 3 de relevante waterthema's. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 het watersysteem uiteengezet en in hoofdstuk 5 de conclusie en de aanbevelingen weergegeven.

## 2. Bodemopbouw en geohydrologie

### 2.1 Bodemopbouw

Uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) blijkt dat het maaiveldniveau is gelegen tussen + 36,30 en + 36,70 m NAP ligt.

Tabel 2-1: Bodemkaart omgeving plangebied



Vanuit de Bodemkaart van Nederland blijkt dat het plangebied in stedelijk gebied ligt, waardoor een beschrijving van de aanwezige gronden niet mogelijk is. Indien men echter de aangrenzende bodemsoort doortrekt, blijkt dat in het plangebied de deklaag uit zwak lemig fijn zand (veldpotsolgrond) te bestaan. Aan de hand van diverse informatiebron kan de bodemopbouw globaal ter plaatse van het plangebied als volgt worden omschreven.

Tabel 2-2: Overzicht van de geohydrologische bodemgesteldheid.

Pakket	Formatie(s)	Laagpakket	Diepte m NAP		Samenstelling
WVP 1	Boxtel	Boxtel	+36,5	+33,0	Fijn zand tot matig fijn zand
Stoorlaag	Boxtel	Drente-Gieten	+33,0	+27,0	Klei
Stoorlaag	Rupel	Rupel	+27,0	- 37,0	Klei
Stoorlaag	Dongen	Dongen	-37,0	-50,0	Klei

De indeling van de ondergrond in de opeenvolgende stratigrafische eenheden is weergegeven op tekening TNO-stratigrafie opgenomen in bijlage IIa. De

geohydrologische schematisatie van de ondergrond is weergegeven op de tekening TNO-geohydrologie opgenomen in Bijlage II b.

### 2.1.1 veldonderzoek bodem

#### *Verkennd bodemonderzoek*

Door ECOPART BV is, ten behoeve van de nieuwbouwplannen, ter plaatse een bodem- en grondwateronderzoek uitgevoerd. De boorbeschrijvingen vertonen een redelijk homogeen beeld; overwegend matig fijn en matig siltig zand tot aan de maximaal verkende diepte van 3,50 m-MV. Van enkele diepere boringen is de boorbeschrijving opgenomen in Bijlage IV.

#### *Infiltratieonderzoek*

Op 21-6-2012 is door ECOPART BV een infiltratieonderzoek uitgevoerd. Het doel van de infiltratiemetingen is het vaststellen van de doorlatendheid van de bodem. Voor de uitvoering van een gericht infiltratieonderzoek is op een locatie een 2-tal boringen verricht tot aan het grondwaterniveau. Deze boringen zijn verricht om na te gaan of de ter plaatse aanwezige bodemopbouw infiltratie mogelijk maakt in de onverzadigde zone en op welke diepte dit dan eventueel het beste mogelijk is. Tevens is er onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van eventuele storende lagen onder de te kiezen infiltratiediepte. Deze zouden een goede werking van het infiltratiesysteem kunnen belemmeren.

Het opgeboorde materiaal van de boringen is beoordeeld op kleur, textuur, bijmenging(en) en eventuele bijzonderheden. In de directe nabijheid van de voorboringen is een boring geplaatst tot op de infiltratiediepte van tussen de 0,75 en 1,25 m-MV. Hier is een infiltratieproef op uitgevoerd in duplo. De boorgaten zijn vóór aanvang van de proef met circa 20 liter water voorbenat (verzadigd).

Tijdens het veldonderzoek is in de boorgaten de doorlatendheid van de onverzadigde zone bepaald middels de omgekeerde boorgatmethode of "Hooghoudt-proef". De metingen zijn uitgevoerd in duplo en uitgewerkt volgens de methode Porchet. De K-waardecurves van zowel de metingen als van de duplometingen van het uitgevoerde onderzoek zijn opgenomen in Bijlage IV. De resultaten van de putproeven, uitgedrukt in m/d, zijn samengevat in Tabel 2-3.

Tabel 2-3: Resultaten doorlatendheidsproeven.

Peilbuis	Resultaat 1 <sup>e</sup> proef	Resultaat 2 <sup>e</sup> proef	Gemiddelde k-waarde in m/d
IP1	1,56	1,35	1,4
IP2	0,97	0,70	0,8

De doorlatendheid van de onverzadigde zone varieert globaal tussen 0,7 en 1,5 m/d, met een gemiddelde van 1,0 m/d.

In verband met de aanwezigheid van lemig/siltig materiaal in de bodem ter plaatse kan er in de loop van de tijd sprake zijn van enige vorm van dichtslibben van de voorziening. Om te voorkomen dat dit in de toekomst tot problemen zou kunnen leiden, adviseren wij om bij het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen rekening te houden met een gereduceerde rekenwaarde voor **K van 0,5 m/d**.

## 2.2 Geohydrologie

Omdat de bovengrond van een groot deel van het plangebied is verontreinigd, zal er voor een maatwerkoplossing dienen te worden gekozen ten aanzien van de binnen het plan aan te brengen bergings- en infiltratievoorzieningen.



## BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

Voor de omgeving van de onderzoekslocatie zijn geen gegevens van peilbuizen opgevraagd bij het DINO-loket [TNO-NITG]. De ligging van de waterputten waar registratie van de c.q. wordt bijgehouden liggen allen op een dermate grote afstand dat deze niet bruikbaar zijn voor de bepaling van de gemiddeld hoogste grondwaterstand.

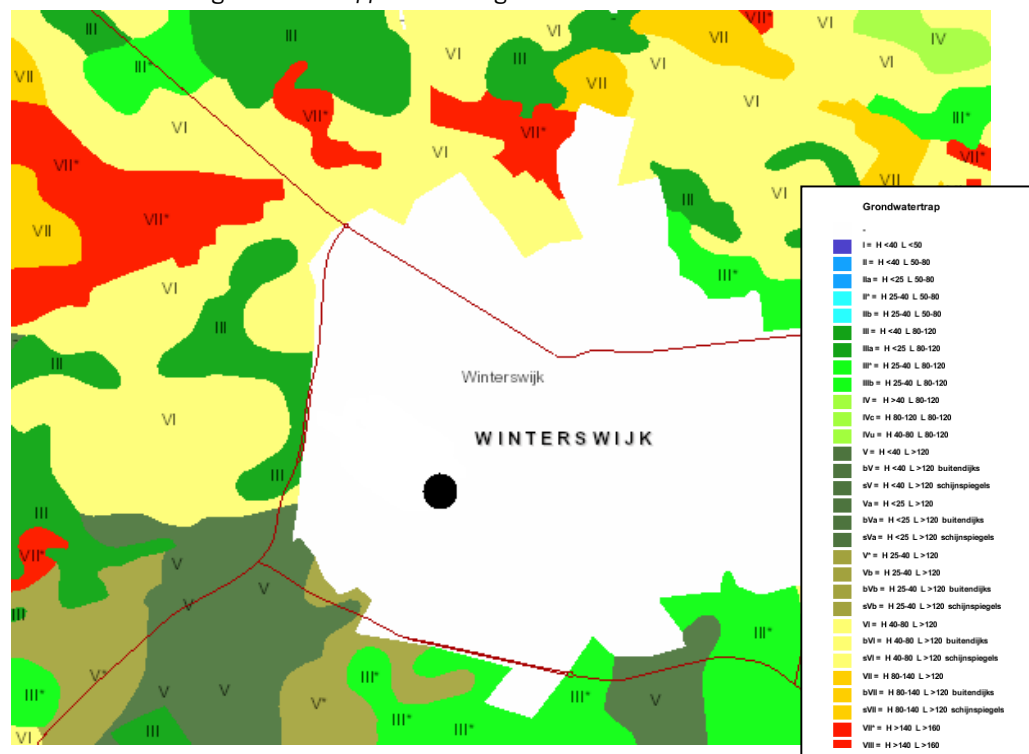
### 2.2.1 grondwatertrap

Op de Bodemkaart van Nederland 1:50.000 [Stiboka, 1975] wordt de ontwateringssituatie van de bodem aangegeven middels de zogenaamde grondwatertrap (Gt).

Tabel 2-4: Overzicht grondwatertrappen [Bron: Stiboka].

Grondwatertrap	GHG (cm -mv)	GLG (cm -mv)
I	< 40	< 50
II	< 40	50 – 80
III	< 40	80 – 120
IV	> 40	80 – 120
V	< 40	> 120
VI	<b>40 – 80</b>	<b>&gt; 120</b>
VII	80 – 140	> 120
VIII	> 140	> 160

Tabel 2-5: Overzicht grondwatertrappen GHG volgens Bodemdata.nl.



Op de bovenstaande kaartuitsnede is het plangebied aangegeven. Er is geen grondwatertrap aangegeven omdat het plangebied binnen de kern van Winterswijk is gelegen. Bij het doortrekken van de grondwatertrapaanduidingen, zal deze voor het plangebied zijn gelegen tussen grondwatertrap III en V. Wij gaan er van uit dat de optredende grondwatertrap ter plaatse van het plangebied IV is.

### 2.2.2 huidige afwatering

De afwatering van het huidige plan vindt deels plaats middels infiltratie en deels middels afvoer via het huidige gemengde rioolstelsel van de gemeente Winterswijk. Het regenwater dat valt op het momenteel onverharde deel van het

plangebied zal voor een groot gedeelte infiltreren, terwijl het vrijkomende regenwater afkomstig van het verharde deel grotendeels afvoert op de gemeentelijke riolering.

### **2.3 Conclusie literatuur- en veldonderzoek**

De resultaten uit het literatuuronderzoek en het veldwerk geven een eenduidig beeld van de lokale geohydrologische situatie. Samengevat kan geconcludeerd worden dat:

- De maaiveldhoogte ongeveer ligt op +36,30 tot +36,70 m +NAP;
- In de omgeving van het plangebied is geen oppervlaktewater of een watergang aanwezig waarop eventueel geloosd zou kunnen worden;
- In de huidige situatie het hemelwater deels wordt geïnfilteerd ter plaatse van de onverharde terreingedeelten en wordt afgevoerd naar een berging buiten het plangebied via een gemengd rioolstelsel dat in de straat ligt voor het bebouwde en verharde terreingedeelte;
- De toplaag van de bodem (0-0,5 m-mv) over het algemeen bestaat uit fijn matig siltig/lemig zand (geroerd);
- Het zandpakket onder de toplaag bestaat eveneens uit fijn matig siltig/lemig zand (geroerd) met een k-waarde tussen de 0,7 en 1,5 m/d;
- De bodem over het algemeen matig tot slecht doorlatend is;
- De GHG relatief hoog zal zijn gelegen; geraamd rond de 0,8 meter-MV.

### 3. Relevante waterthema's

#### 3.1 Bepaling relevantie

In tabel 3-1 wordt aangegeven welke waterhuishoudkundige thema's relevant zijn voor het betreffende plangebied.

Tabel 3-1: Watertoetstabel met relevante en niet-relevante waterhuishoudkundige thema's

Thema	Toetsvraag	Relevant
Veiligheid	1. Ligt in of nabij het plangebied een primaire of regionale waterkering? 2. Ligt in of nabij het plangebied een kade?	Nee Nee
Riolering en Afvalwaterketen	1. Is er toename van het afvalwater (DWA)? 2. Ligt in het plangebied een persleiding van het waterschap? 3. Ligt in of nabij het plangebied een RWZI van het waterschap?	Ja Nee Nee
Wateroverlast (oppervlakte-water)	1. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak? 2. Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak? 3. In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden, beekdalen, overstromingsvlaktes?	Nee Ja Nee
Grondwater-Overlast	1. Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond? 2. Bevindt het plangebied zich in de invloedzone van een Rivier? 3. Is in het plangebied sprake van kwel? 4. Beoogt het plan dempen van slootjes of andere wateren?	Ja Nee Nee Nee
Oppervlakte-waterkwaliteit	1. Wordt vanuit het plangebied water op oppervlaktewater geloosd? 2. Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water? 3. Ligt het plangebied geheel of gedeeltelijk in een Strategisch actiegebied?	Nee Nee Nee
Grondwater-kwaliteit	1. Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	Nee
Volksgezondheid	1. In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde of verbeterde gescheiden stelsel? 2. Bevinden zich, of komen er functies, in of nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen aan water)?	Nee Nee
Verdrogting	1. Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur?	Nee
Natte natuur	1. Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ? 2. Bevindt het plangebied zich in of nabij beschermingszones voor natte natuur?	Nee Nee
Inrichting en beheer	1. Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap? 2. Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	Nee Nee
Recreatie	1. Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	Nee
Cultuur-historie	1. Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied aanwezig?	Nee

De thema's die bevestigend zijn beantwoord worden in de volgende paragrafen nader toegelicht en waar nodig nader uitgewerkt.

#### 3.2 Uitwerking waterthema's

##### 3.2.1 algemeen

Voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder ver- en nieuwbouwplannen, wordt door de overheid eisen gesteld betrekking tot het duurzaam omgaan met

water. In eerste instantie dient er te worden getoetst in hoeverre de voorgenomen plannen er toe leiden dat er sprake is van de toename van verhard oppervlak. Indien dit toeneemt, is het beleid erop gericht het regenwater zoveel mogelijk te infiltreren naar het freatisch grondwater, waardoor een meer natuurlijk afvoerverloop ontstaat. Dit vertaalt zich in de volgende richtlijnen:

- Nieuwe plannen dienen (indien mogelijk) te voldoen aan het principe van het "hydrologisch neutraal" bouwen. Hierbij moet de hydrologische situatie, voor wat betreft de afvoer van regenwater, minimaal gelijk blijven aan de oorspronkelijke situatie. De oorspronkelijke landelijke afvoer (naar het oppervlaktewater) mag niet overschreden worden.
- In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen van enige omvang altijd onderzocht dient te worden hoe met het schone regenwater omgegaan kan worden.
- Bij alle nieuwbouwplannen moet (vuil) afvalwater en (schoon) regenwater gescheiden worden behandeld. Het schone en vuile water worden daarbij apart aangeleverd aan de riolering of, indien mogelijk, wordt het schone water aan de natuur teruggegeven. Dit is ook het geval als in openbaar gebied nog steeds een gemengd rioolstelsel aanwezig is.
- Bij de inrichting, het bouwen en het beheer dienen zo min mogelijk vervuilende stoffen aan het bodem- en oppervlaktewatersysteem te worden toegevoegd. Hierbij verdient het materiaalgebruik speciale aandacht: uitlogbare of uitspoelbare bouwmaterialen dienen te worden vermeden teneinde watervervuiling te voorkomen.

In de onderstaande paragrafen worden de relevante waterthema's gebaseerd op de bovenstaande uitgangspunten nader uitgewerkt.

### **3.2.2 veiligheid**

Het plangebied is niet gelegen binnen de winterbedding van een rivier of invloedssfeer van een waterkering. De ontwikkeling binnen het plangebied heeft derhalve geen invloed op de veiligheid.

### **3.2.3 riolering en afvalwaterketen**

Het afvalwater neemt toe door de ontwikkelingen in dit plan. Deze toename zal echter geringer zijn dan 1,0 m<sup>3</sup>/uur. Het afvalwater wordt afgevoerd naar het rioolstelsel van de gemeente Winterswijk. Regenwater voor zover dit van daken afkomstig is, wordt niet afgevoerd via het riool (zie thema wateroverlast) maar geborgen en geïnfiltreerd in de aan te leggen infiltratiesloot-groenstrook langs de spoorlijn. Water afkomstig van de verhardingen (waaronder van de parkeerplaatsen) wordt separaat ingezameld en (vooralsnog) afgevoerd via het gemengde stelsel van de gemeente. Als de gemeente Winterswijk in de toekomst een hemelwaterriolering aanlegt in het betreffende gebied, dan zal deze hierop worden aangesloten.

### **3.2.4 wateroverlast**

Door de ontwikkelingen binnen het plangebied neemt het verhard oppervlak nagenoeg niet toe. Om wateroverlast zo veel mogelijk te voorkomen wordt het regenwater afkomstig van de daken niet afgevoerd naar het gemeentelijke rioolstelsel, maar middels een wadi c.q. infiltratiesloot geborgen en geïnfiltreerd in de langs het spoor gelegen groenstrook. Het probleem hierbij is dat de bovengrond ter plaatse van het plangebied voor een groot gedeelte is verontreinigd, waardoor infiltratie, zonder hiervoor erg hoge kosten te moeten maken, wordt belemmerd. In het plan wordt derhalve een relatief beperkte ruimte gereserveerd voor de aanleg van een infiltratiesloot of wadi in de groenstrook langs de spoorlijn.

### **3.2.5 grondwateroverlast**

Hoewel er sprake is van een bodemopbouw bestaande uit plaatselijk matig fijn matig siltig/lemig zand met een gemiddelde k-waarde van circa 1 m/d, bevinden zich binnen het plangebied tot op een diepte van circa 3,5 m-MV geen echt slecht doorlatende lagen. Op een diepte van circa 3,5 m-MV is een kleilaag gelegen die als basis voor het eerste watervoerende pakket dienst doet. Om grondwateroverlast in de toekomstige situatie te voorkomen kan de te dimensioneren infiltratievoorziening niet op een grotere diepte worden aangelegd dan circa 1,00 m-MV. Dit in verband met de optredende hoogste grondwaterstand. Hierbij kan nog wel worden opgemerkt dat het maaiveld langs de spoorbaan circa 0,3 tot 0,5 meter lager licht dan het plangebied.

De directe omgeving van het plangebied wordt gekarakteriseerd als neutraal gebied dat slechts beperkt geschikt wordt geacht voor de infiltratie van regenwater.

### **3.2.6 oppervlaktewaterkwaliteit**

Vanuit het plangebied wordt regenwater afkomstig van de daken via een aan te leggen infiltratiesloot of infiltratievijver in de groenstrook geïnfiltreerd in de bodem. Het water afkomstig van de parkeervoorzieningen en de overige verhardingen wordt separaat ingezameld en vooralsnog geloosd op het gemengde stelsel van de gemeente Winterswijk. Dit laatste vanwege het feit dat infiltratie van dit regenwater in de ondergrond van de parkeervoorzieningen niet mogelijk is vanwege de ter plaatse aanwezige bodemverontreiniging.

Het plangebied ligt niet in of nabij watergangen met de functie HEN of SED. Functies in/nabij het plangebied die een negatieve invloed op de waterkwaliteit kunnen hebben komen ter plaatse niet voor.

Door de gemeente Winterswijk is aangegeven dat het regenwater afkomstig van de parkeervoorzieningen en de wegen op een zelfde manier kan worden behandeld en in het kader van de 'Grijs voor Grijs-regeling' kan worden geloosd op de gemeentelijke riolering. Dit in tegenstelling tot het eveneens separaat in te zamelen dakwater, welke dient te worden geborgen en geïnfiltreerd binnen het plangebied.

### **3.2.7 grondwaterkwaliteit**

Het plangebied bevindt zich niet in of nabij de 25/100 jaar beschermingszone voor de drinkwaterwinning. Het dichtst bij het plangebied gelegen waterwingebied ligt op ruime afstand.

### **3.2.8 volksgezondheid**

Binnen het plangebied is geen stilstaand oppervlaktewater aanwezig met een grotere diepte dan 0,50 meter.

### **3.2.9 verdroging**

De inrichting en functies in hydrologische beïnvloedingszones rond natuurgebieden en dergelijke, zijn voor het plangebied niet van toepassing.

### **3.2.10 natte natuur**

Het plangebied bevindt zich niet in of nabij de Ecologische Verbindingszone (EVZ). De beoogde ontwikkelingen zijn geen belemmering voor een EVZ.

## RELEVANTE WATERTHEMA'S

Het plangebied bevindt zich niet in of nabij een beschermingszone voor natte natuur. De beoogde ontwikkelingen hebben geen negatieve invloed op de waterkwantiteit en -kwaliteit in relatie tot de natte natuurgebieden.

### **3.2.11 inrichting en beheer**

In de directe omgeving van het plangebied bevindt zich geen leggerwatergang, welke de afwatering zou kunnen verzorgen.

### **3.2.12 recreatie**

In het plangebied zijn de geen nieuwe aan het water gekoppelde recreatieve functies voorzien.

### **3.2.13 cultuurhistorie**

In of in de directe nabijheid van het plangebied bevinden zich geen aan water gerelateerde cultuurhistorische objecten.

## **4. Waterhuishouding plangebied**

### **4.1 Uitgangspunten**

#### **4.1.1 bestaande situatie**

De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt circa 1 ha, verdeeld over bebouwing, verhardingen, infrastructuur en groenvoorzieningen. Voor de bepaling van de hoeveelheid afstromend hemelwater afkomstig van de bestaande situatie is een berekening opgesteld. Voor de verdeling van de verschillende oppervlakten en de gehanteerde uitgangspunten wordt korthedshalve verwezen naar de gegevens in Bijlage V opgenomen berekeningen. Hierbij kan worden opgemerkt dat voor de onverharde groenstrook langs het spoor een aanname is gedaan. Uit een terreininspectie blijkt dat een strook klinkerverharding doorloopt tot aan het einde van het ter plaatse bij de voormalige Welkoop-vestiging aanwezige laadperron aan de spoorzijde. Deze strook is niet in de berekening opgenomen, aangezien elders binnen de plangrenzen mogelijk verhardingsstroken zijn opgenomen die ter plaatse niet aanwezig zijn geweest.

#### **4.1.2 herziene inrichting plangebied**

Voor de waterhuishouding van het heringerichte plangebied, wordt uitgegaan van de planbegrenzing en de globale inrichting, zoals die zijn opgenomen in Bijlage Ic en de oppervlakteberekening zoals opgenomen in Bijlage V.

In de toekomstige situatie is het verharde oppervlak ongeveer gelijk aan het verharde oppervlak van het bestaande plangebied.

#### **4.1.3 uitgangspunten dimensioneren voorzieningen**

Bij kruipruimte vrij bouwen is het mogelijk de grondwaterstand tot ca. 0,30 m onder het aanlegpeil van de vloer te laten komen. Gebouwen zonder kruipruimte zijn minder gevoelig voor vochtoverlast aangezien er betere voorzieningen mogelijk zijn om de begane grondvloer luchtdicht te krijgen. Het in het werk storten van de vloer heeft als voordeel dat de voeg van de aansluitende vloerdelen beter uitgevoerd kan worden dan het geval is bij een traditionele vloer. Verder is het transport van vochtige lucht naar de leefruimte beperkt doordat er geen kruipruimte aanwezig is.

Daarnaast wordt geadviseerd het aanlegpeil van gebouwen minimaal 0,25 m (afhankelijk van de afstand tot de weg) boven de kruin van wegen en straten aan te leggen. Dit in verband met het voorkomen van wateroverlast in extreme neerslagsituaties en een goede terreinafwatering.

Het waterbeleid van Rijk en provincie is gericht op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. Het voorkomen van afwenteling door het hanteren van de drietrapsstrategie "Vasthouden-Bergen-Afvoeren" staat hierbij centraal. Voor de waterkwaliteit is het uitgangspunt "stand still - step forward". Watersysteembenadering en integraal waterbeheer dienen als handvaten voor het benutten van de natuurlijke veerkracht van een watersysteem.

In het "Waterbeheersplan 2010-2015" heeft het waterschap Rijn en IJssel deze beleidsdoelstellingen uitgewerkt en vormgegeven voor zijn waterbeheer. Het watersysteem dient optimaal afgestemd te zijn op de ruimtelijke functies van een gebied. Aandachtspunten in het beheersplan zijn veiligheid, watersysteembeheer, waterketenbeheer en uitvoering.

Het waterschap Rijn en IJssel heeft het document "DUURZAAM EN VEILIG WATER IN DE STAD, Normen en uitgangspunten voor wateraspecten bij stedelijke ontwikkelingen" beschikbaar gesteld. Hierin wordt uitgebreid ingegaan op de eisen vanuit het waterschap. Als onderdeel van de watertoetsprocedure dient de in het document opgenomen watertoets tabel te worden ingevuld. De in de genoemde tabel opgenomen onderwerpen, worden in het bijgaande onderzoek behandeld.

Het Waterschap Rijn en IJssel maakt onderscheid tussen een verkorte en een volledige procedure voor de watertoets. In het onderhavige geval wordt een volledige procedurele watertoets uitgevoerd omdat het plangebied groter is dan 2.500 m<sup>2</sup> (geldt voor inbreidingslocaties van groen naar verhard).

Om de maximale bergingsbehoefte vast te stellen wordt in overleg met de gemeente een maatgevende bui voorgeschreven van  $T=10 + 10\%$  voor gehele plangebied. In het document 'Duurzaam en Veilig water in de stad' is een indicatie gegeven van de landelijke afvoernormen binnen het gebied van Waterschap Rijn en IJssel. Hieruit kan worden afgeleid dat voor het plangebied een afvoercoëfficiënt geldt van 0,9 l/s/ha.

Ten aanzien van het type infiltratie- of bergingssysteem wordt in de regel een voorkeur uitgesproken voor een open infiltratiesysteem (wadi, infiltratiesloot of infiltratievijver), voorzien van een eventuele bodempassage om verontreiniging van het grondwater tegen te gaan. In tweede instantie kan worden gekozen voor waterdoorlatende verharding met een zuiverende werking. Als laatste komen ondergrondse infiltratiesystemen in aanmerking.

In het onderhavige geval is er sprake van een her te ontwikkelen bedrijventerrein waarbij sprake is van een bodemverontreiniging van de bovengrond over een groot deel van het plangebied. Dit geeft beperkingen ten aanzien van de op te nemen voorzieningen.

#### **4.1.4 bergingsbehoefte plangebied**

In paragraaf 4.1.3 zijn de uitgangspunten voor het opstellen van de berekeningen voor de benodigde waterberging beschreven. In overleg met de gemeente Winterswijk is voor de onderhavige locatie af gesproken om een bergingseis van  $T=10 + 10\%$  door te rekenen. Aan de hand van in Bijlage VI uitgewerkte berekeningen is, uitgaande van een landelijke afvoer van 0,9 l/s/ha, sprake van een benodigde berging van 116 m<sup>3</sup> voor het hemelwater afkomstig van daken en 179 m<sup>3</sup> afkomstig van de verhardingen (wegwater).

## **4.2 Alternatieven hemelwaterafvoer**

### **4.2.1 algemeen**

In zijn algemeenheid kan worden gesteld dat de aanwezigheid van een bodemverontreiniging op een groot deel van het plangebied, de wijze van bergen en infiltreren aanzienlijk beperkt. Infiltratie middels koffers, IT-riool of open bestrating vallen hierdoor als mogelijke voorzieningen af. Dit geldt in feite ook voor de aanleg van grootschalige wadi's waarvoor een groot oppervlak benodigd is. De



aanleg van een wadi is enkel mogelijk wanneer de bovengrond ter plaatse wordt gesaneerd. Het saneren middels afvoer van de verontreinigde bovengrond vergt een dermate forse investering dat dit de exploitatie van het plan mogelijk zodanig onder druk zal zetten, dat de haalbaarheid hiervan in gevaar komt.

Wat overblijft als mogelijke voorziening is het bergen en infiltreren middels een infiltratiesloot of -vijver.

#### **4.2.2 oppervlakkig afvoeren dakwater infiltratiesloot**

Het hemelwater afkomstig van de daken kan hierbij via goten worden afgevoerd naar een infiltratiesloot. Deze kan in de groenstrook langs het spoor worden aangelegd.

Door oppervlakkige afvoer van hemelwater afkomstig van daken (dakwater) kan zonder voorzuivering worden geloosd op een infiltratiesloot in de groenstrook. Hierdoor is het hemelwater over het gehele afvoertraject goed zichtbaar. Er is minder kans op foutieve aansluitingen door deze zichtbare afvoer. Er is geen extra ophoging nodig, wanneer bij het ontwerpen van het watersysteem de goten van de gebouwen naar de infiltratiesloot maximaal 120 meter lang zijn. De sloot kan ten opzichte van de bebouwing zodanig worden gesitueerd dat dit geen probleem zal opleveren.

Dit heeft verder tot voordeel dat er een duidelijke visie aan de scheiding tussen dakwater en wegwater (hemelwater afkomstig van de verhardingen en de parkeerplaatsen) ten grondslag ligt. Door enkel het dakwater te infiltreren in de groenzone middels een bovengrondse afvoer, kan het wegwater middels een ondergrondse afvoer worden geloosd op een in de toekomst aan te leggen schoonwaterriool in de Landbouwstaat. Totdat deze schoonwaterriolering is aangelegd, kan het gescheiden schoonwaterstelsel van het wegwater worden aangesloten op het gemengde stelsel van de gemeente Winterswijk. De bestaande aansluitingen op dit stelsel dienen te worden afgekoppeld.

#### **4.2.3 oppervlakkig afvoeren dakwater bergingsvijver**

Een bergings- c.q. infiltratievijver is vergelijkbaar met een wadi, met als belangrijkste verschil dat een vijver permanent water voert en een aanzienlijk geringere oppervlakte in beslag neemt bij een gelijke bergingsgraad. Het hemelwater kan in de bergingsvijver, al naar gelang de infiltratiecapaciteit van de ondergrond, worden geborgen, geïnfilterd en mogelijk overstorten op de gemeentelijke schoonwaterriolering. De eventuele afvoer naar de gemeentelijke riolering vindt in de regel plaats middels een knijpconstructie en een overstort. Regelmatige controle op de vervuilingsgraad van de waterbodem wordt aanbevolen.

#### **4.2.4 afvoer wegwater gemeentelijke riolering**

Door het aanbrengen van een duidelijke scheiding tussen de bovengrondse afvoer van dakwater en een ondergrondse afvoer van wegwater, ontstaat de mogelijkheid om het hemelwater afkomstig van de verhardingen en parkeervoorzieningen te (blijven) lozen op de gemeentelijke (schoonwater-)riolering. Een deel van het te lozen hemelwater [ca. 179 m<sup>3</sup> bij een bui T=10 +10%] wordt conform afspraak met de gemeente geloosd op de (toekomstige) gemeentelijke schoonwaterriolering. Totdat deze is aangelegd, zal dit gescheiden stelsel kunnen worden aangesloten op het gemengde afvoerstelsel van de gemeente.

### 4.3 Voorstel bergingsvoorziening

#### 4.3.1 oppervlakkig afvoeren dakwater infiltratiesloot

Voorgesteld wordt om het hemelwater [ca. 116 m<sup>3</sup>] afkomstig van de daken via goten bovengronds af te voeren naar een aan te leggen infiltratiesloot of infiltratievijver. Een infiltratiesloot kan in de groenstrook langs het spoor worden aangelegd met een lengte van circa 270 meter, een aanleg van 0,5 meter, een talud van 1 op 2 en een diepte ten opzichte van het maaiveld van circa 1,0 meter. In deze sloot dient het waterniveau als gevolg van het ter plaatse aanwezige hoogteverschil op een tweetal plaatsen gestuwd te worden tot een optredende waterdiepte van circa 0,5 meter.

#### 4.3.2 afvoeren wegwater op gemeentelijke riolering

Het wegwater afkomstig van de verhardingen en de parkeervoorzieningen [ca. 179 m<sup>3</sup>] wordt conform afspraak met de gemeente Winterswijk geloosd op de gemeentelijke (schoonwater)riolering in de Landbouwstraat. Totdat deze voorziening wordt aangelegd zal lozing plaats kunnen vinden op het gemengde stelsel. Hiervoor zal te zijner tijd een compenserende berging moeten worden gecreëerd buiten het plangebied.

#### 4.3.3 uitgebrachte adviezen

Het bovengenoemde voorstel is dd. 26-6-2012 doorgesproken met de heer F. Welcher van de gemeente Winterswijk. Hij kon zich vinden in de voorgestelde oplossing, onder de voorwaarde dat ook het Waterschap hiermee kan instemmen.

Op 31-10-2012 heeft het Waterschap (de heer B. Weener) naar aanleiding van het toegezonden waterhuishoudkundige plan, per mail advies uitgebracht aan de gemeente Winterswijk. De conclusie van dit advies is dat het Waterschap zich kan verenigen met het ingediende plan. Hierbij gaan zij er van uit dat de toename van het vuilwater geringer is dan 1,0 m<sup>3</sup>/uur en het verhard oppervlak niet met meer dan 500 m<sup>2</sup> toeneemt. Deze beide opmerkingen kunnen bevestigend worden beantwoord.

Daarnaast is door Prorail aangegeven dat de insteek van de infiltratiesloot minimaal 7,00 meter uit het hart van het spoor dient te worden aangelegd en het talud aan de spoorzijde minimaal 1 op 2 dient te worden aangelegd. Hiermee is bij het dimensioneren van de benodigde berging rekening gehouden.

### 4.4 Conclusie bergingsvoorziening

Wij stellen concreet voor om een watersysteem aan te leggen zoals hieronder is omschreven:

- a. Circa 179 m<sup>3</sup> van het binnen het plangebied vrijkomende hemelwater afkomstig van de verhardingen en de parkeerplaatsen bij een bui T=10 + 10%, kan in overleg met de gemeente Winterswijk (blijvend) worden afgevoerd via de gemeentelijke riolering;
- b. Het restant van het vrijkomende hemelwater afkomstig van de daken dient binnen het plangebied bovengronds te worden afgevoerd en geborgen en geïnfilteerd middels het aanleggen van een infiltratiesloot:
  - Bergend vermogen T=10 + 10%: 116 m<sup>3</sup>
  - Lengte Infiltratiesloot 270 meter bij een aanlegbreedte van 0,50 meter, een talud van 1 op 2 en een diepte van 1,0 meter;
- c. De maximale waterdiepte bedraagt circa 0,5 meter.

## **WATERHUISHOUDING PLANGEBIED**

Voor een optimale werking van het te kiezen systeem dient elke verticale dakafvoer te worden voorzien van een bladvang met overlopinrichting net boven maaiveldniveau.

## 5. Samenvatting en conclusie

### 5.1 Samenvatting

Om ter plaatse van het her te ontwikkelen plangebied aan de Landbouwstraat 1-3 te Winterswijk nieuwbouw mogelijk te maken, dient een hydrologische onderbouwing van de plannen gemaakt te worden. ECOPART BV heeft hiervoor een voorstel uitgewerkt.

De onderzoekslocatie ligt binnen het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel en ligt binnen een gebied dat wordt gekenmerkt door een redelijk ondiepe ontwatering en een neutrale infiltratie. Er is geen sprake van een kwelsituatie. Op basis van de bodemopbouw wordt de projectlocatie beperkt geschikt geacht voor het infiltreren van regenwater naar het (freatische) grondwater.

De resultaten uit het literatuuronderzoek en het veldwerk geven een eenduidig beeld van de lokale geohydrologische situatie. Samengevat kan geconcludeerd worden dat:

- De maaiveldhoogte ongeveer ligt op +36,30 tot +36,70 m +NAP;
- In de omgeving van het plangebied is geen oppervlaktewater of een watergang aanwezig waarop eventueel geloosd zou kunnen worden;
- In de huidige situatie het hemelwater deels wordt geïnfiltreerd ter plaatse van de onverharde terreingedeelten en wordt afgevoerd naar een berging buiten het plangebied via een gemengd rioolstelsel dat in de straat ligt voor het bebouwde en verharde terreingedeelte;
- De toplaag van de bodem (0-0,5 m-mv) over het algemeen bestaat uit fijn matig siltig/lemig zand (geroerd);
- Het zandpakket onder de toplaag bestaat eveneens uit fijn matig siltig/lemig zand (geroerd) met een k-waarde tussen de 0,7 en 1,5 m/d;
- De bodem over het algemeen matig tot slecht doorlatend is;
- De GHG relatief hoog zal zijn gelegen; geraamd rond de 0,8 m-MV.

Het beleid van de gemeente Winterswijk en het waterschap zijn er op gericht om daar waar mogelijk, geen regenwater in te nemen maar dit volledig te infiltreren binnen het plangebied. Omdat een groot deel van de bovengrond van het plangebied is verontreinigd, zijn de mogelijkheden met betrekking tot het bergen en infiltreren van hemelwater binnen de plangrenzen gering. Vandaar dat een gescheiden afvoer wordt voorgesteld van het dakwater en het wegwater. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid om deze op een verschillende wijze te behandelen.

Het af te voeren dakwater wordt bij voorkeur bovengronds afgevoerd naar de aan te leggen infiltratievoorzieningen in de groenstrook binnen het plangebied.

Het wegwater afkomstig van de verhardingen wordt in overleg met de gemeente Winterswijk ondergronds in een gescheiden stelsel afgevoerd naar de gemeentelijke schoonwaterriolering. Zolang dit stelsel ter plaatse nog niet

## SAMENVATTING EN CONCLUSIE

aanwezig is, kan deze worden aangesloten op het gemengde rioolstelsel. In de bestaande situatie wordt het grootste gedeelte van het binnen het plangebied vrijkomende hemelwater afgevoerd via dit gemengde rioolstelsel. Door het toekomstige dakwater los te koppelen van dit rioolstelsel en te infiltreren binnen het plangebied, wordt de afvoer van hemelwater op de gemeentelijke riolering met 40 % gereduceerd.

Vanaf het plangebied wordt het vrijkomende afvalwater gescheiden aangeleverd naar de gemeentelijke riolering. Zolang er geen gescheiden stelsel in de Landbouwstraat is aangelegd, zal ook de lozing van dit afvalwater op het gemengde stelsel van de gemeente plaatsvinden.

Voor de nieuw aan te brengen dakoppervlakken zal gebruik moeten worden gemaakt van niet-uitloogbare materialen. Dit in overeenstemming met het gestelde in het Bouwbesluit.

Wij stellen concreet voor om een watersysteem aan te leggen zoals hieronder is omschreven:

- a. Circa 179 m<sup>3</sup> van het binnen het plangebied vrijkomende hemelwater afkomstig van de verhardingen en de parkeerplaatsen bij een bui T=10 + 10%, kan in overleg met de gemeente Winterswijk (blijvend) worden afgevoerd via de gemeentelijke riolering;
- b. Het restant van het vrijkomende hemelwater afkomstig van de daken dient binnen het plangebied bovengronds te worden afgevoerd en geborgen en geïnfiltreerd middels het aanleggen van een infiltratiesloot:
  - Bergend vermogen T=10 + 10%: 116 m<sup>3</sup>
  - Lengte Infiltratiesloot 270 meter bij een aanlegbreedte van 0,50 meter, een talud van 1 op 2 en een diepte van 1,0 meter;
- c. De maximale waterdiepte bedraagt 0,5 meter.

Het bovengenoemde voorstel is dd. 26-6-2012 doorgesproken met de heer F. Welcher van de gemeente Winterswijk. Hij kon zich vinden in de voorgestelde oplossing, onder de voorwaarde dat ook het Waterschap hiermee kan instemmen.

Op 31-10-2012 heeft het Waterschap (de heer B. Weener) naar aanleiding van het toegezonden waterhuishoudkundige plan, per mail advies uitgebracht aan de gemeente Winterswijk. De conclusie van dit advies is dat het Waterschap zich kan verenigen met het ingediende plan. Hierbij gaan zij er van uit dat de toename van het vuilwater geringer is dan 1,0 m<sup>3</sup>/uur en het verhard oppervlak niet met meer dan 500 m<sup>2</sup> toeneemt. Deze beide opmerkingen kunnen bevestigend worden beantwoord.

Daarnaast is door Prorail aangegeven dat de insteek van de infiltratiesloot minimaal 7,00 meter uit het hart van het spoor dient te worden aangelegd en het talud aan de spoorzijde minimaal 1 op 2 dient te worden aangelegd. Hiermee is bij het dimensioneren van de benodigde berging rekening gehouden.

### 5.2 Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat de aanleg van een infiltratiesloot met een lengte van 270 meter toereikend is om het dakwater in de nieuwe situatie te kunnen bergen en infiltreren binnen het plangebied. Ook kan voor de aanleg van een infiltratievijver worden gekozen. Alleen wordt een bovengrondse afvoer vanaf de diverse daken in dit geval lastiger.

## **SAMENVATTING EN CONCLUSIE**

Omdat de bovengrond voor een groot deel is verontreinigd met diverse stoffen, is infiltratie binnen een belangrijk deel van het plangebied, zonder het doen van forse investeringen, niet mogelijk. Derhalve is in overleg met de gemeente Winterswijk besloten om enkel het dakwater van de bestaande lozing los te koppelen en het wegwater (parkeerplaatsen) blijvend af te blijven voeren via de gemeentelijke riolering. Door deze lokale berging en infiltratie van het dakwater, wordt 40 % van de bestaande lozing op de gemeentelijke riolering afgekoppeld.

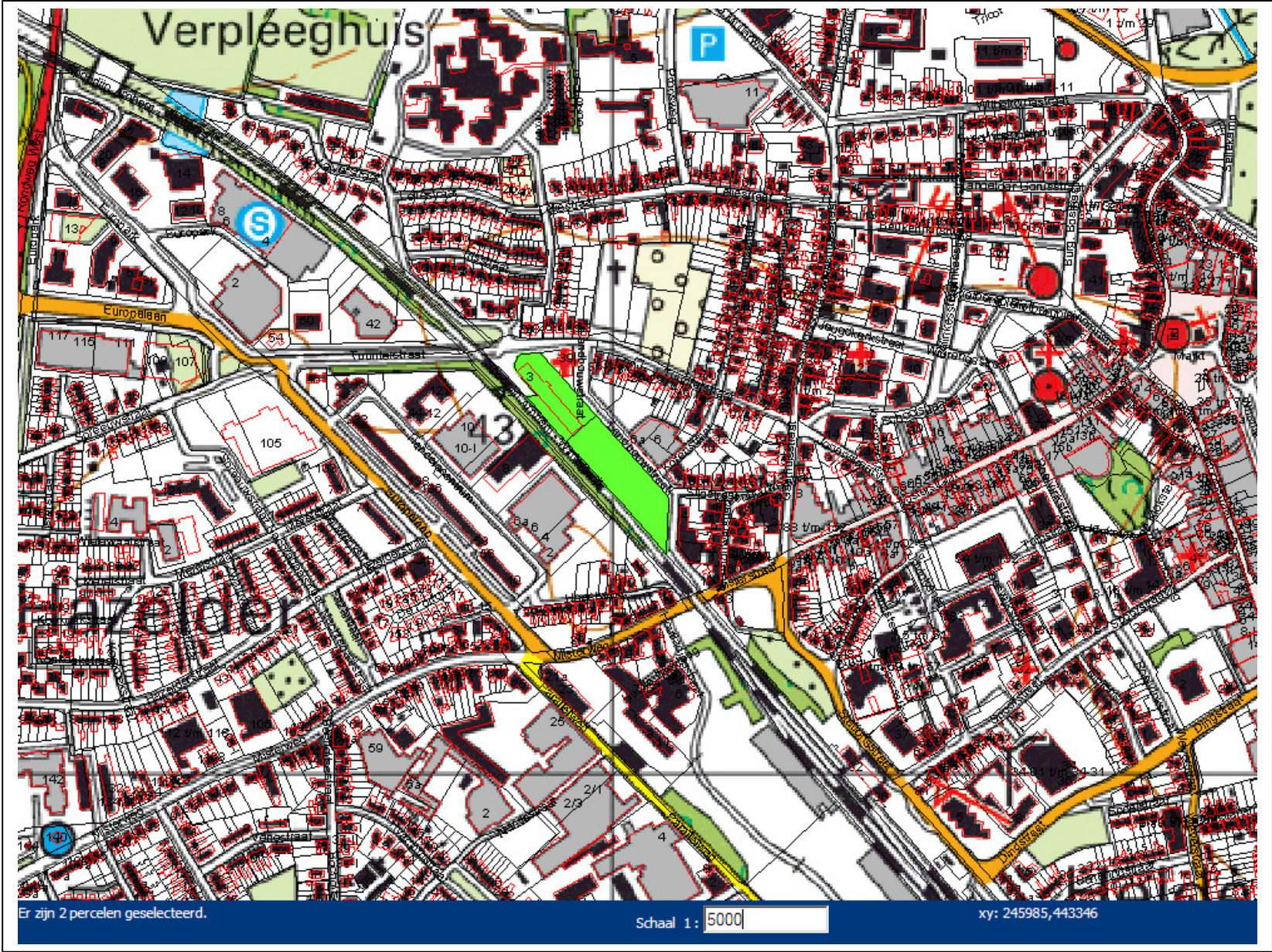
## **BIJLAGEN**

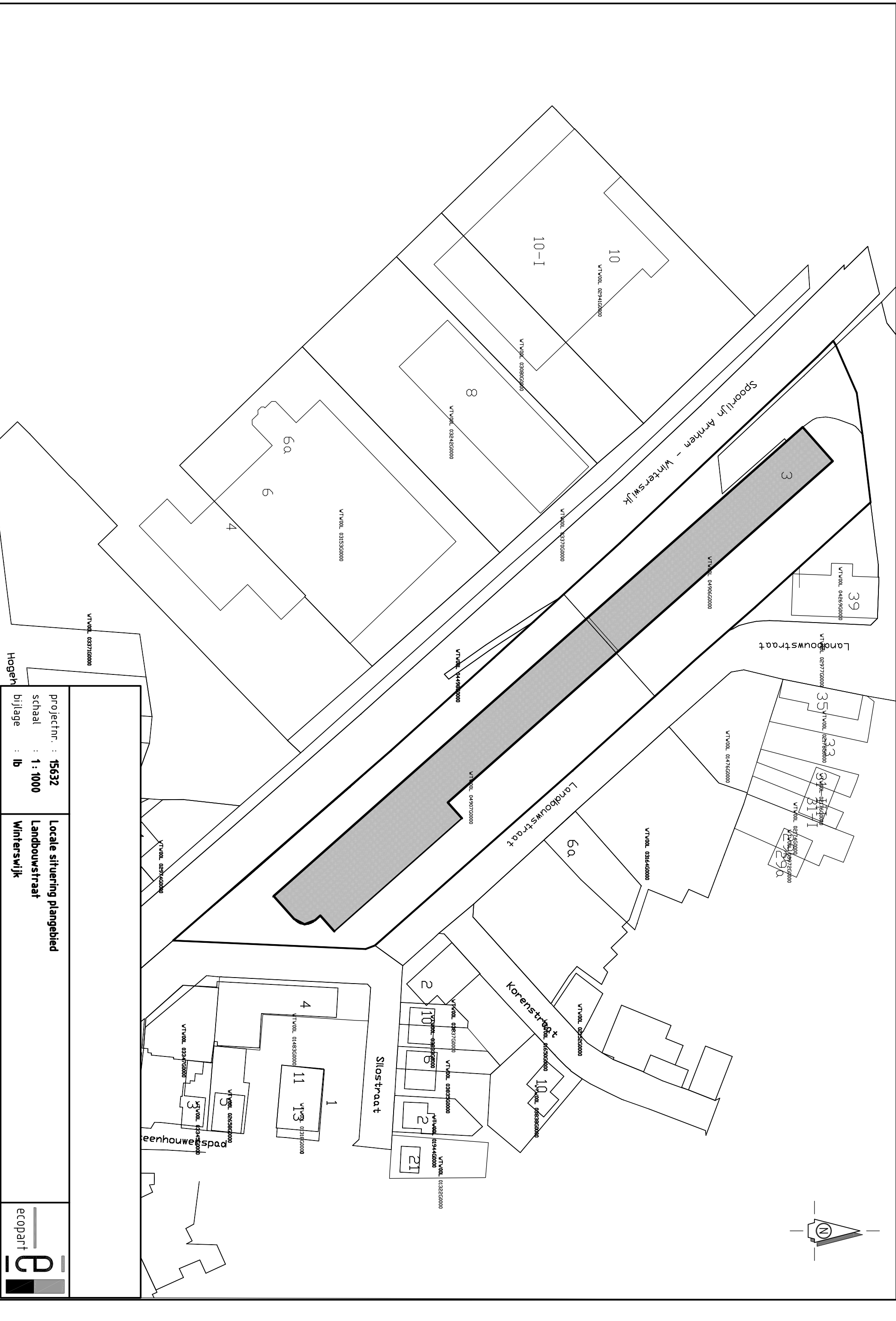
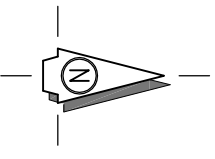
## **BIJLAGE I**

Regionale en locale situering



REGIONALE SITUERING GEMEENTE WINTERSWIJK  
LANDBOUWSTRAAT 1-3 PROJECTNUMMER 15632





<b>projectnr. : 15632</b>	
<b>schaal : 1 : 1000</b>	
<b>bijlage : lb</b>	
<b>Locale situering plangebied</b>	
<b>Landbouwstraat</b>	<b>Winterswijk</b>

CONCEPT BESTEMMINGSPLAN

Landbouwstraat

NL.IMRO.xxxx

BESTEMMINGEN

art.3 **DH-S** Detailhandel - Supermarkt

art.4 **GD** Gemengd

art.5 **G** Groen

AANDUIDINGEN

●●●●● Plangrens

— Bestemmingsgrens

— Grens Bouwvlak

VERKLARINGEN

Bestaande topografie

Kadastrale grenzen



**IAA**  
Stedenbouw en Landschap

gemeente WINTERSWIJK  
bestemmingsplan Landbouwstraat  
status concept

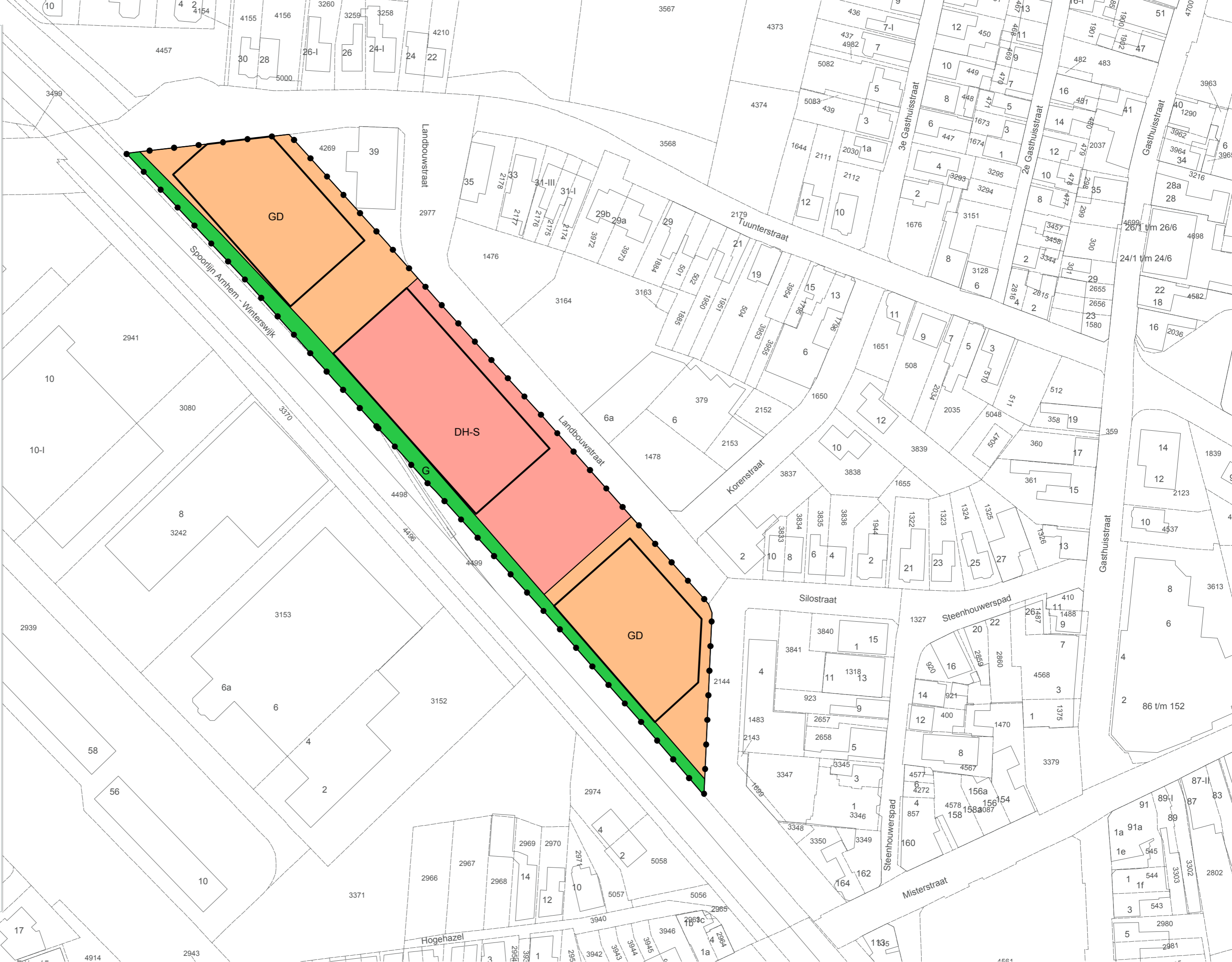
M.H. Tromplaan 55  
Postbus 729  
7500 AS Enschede

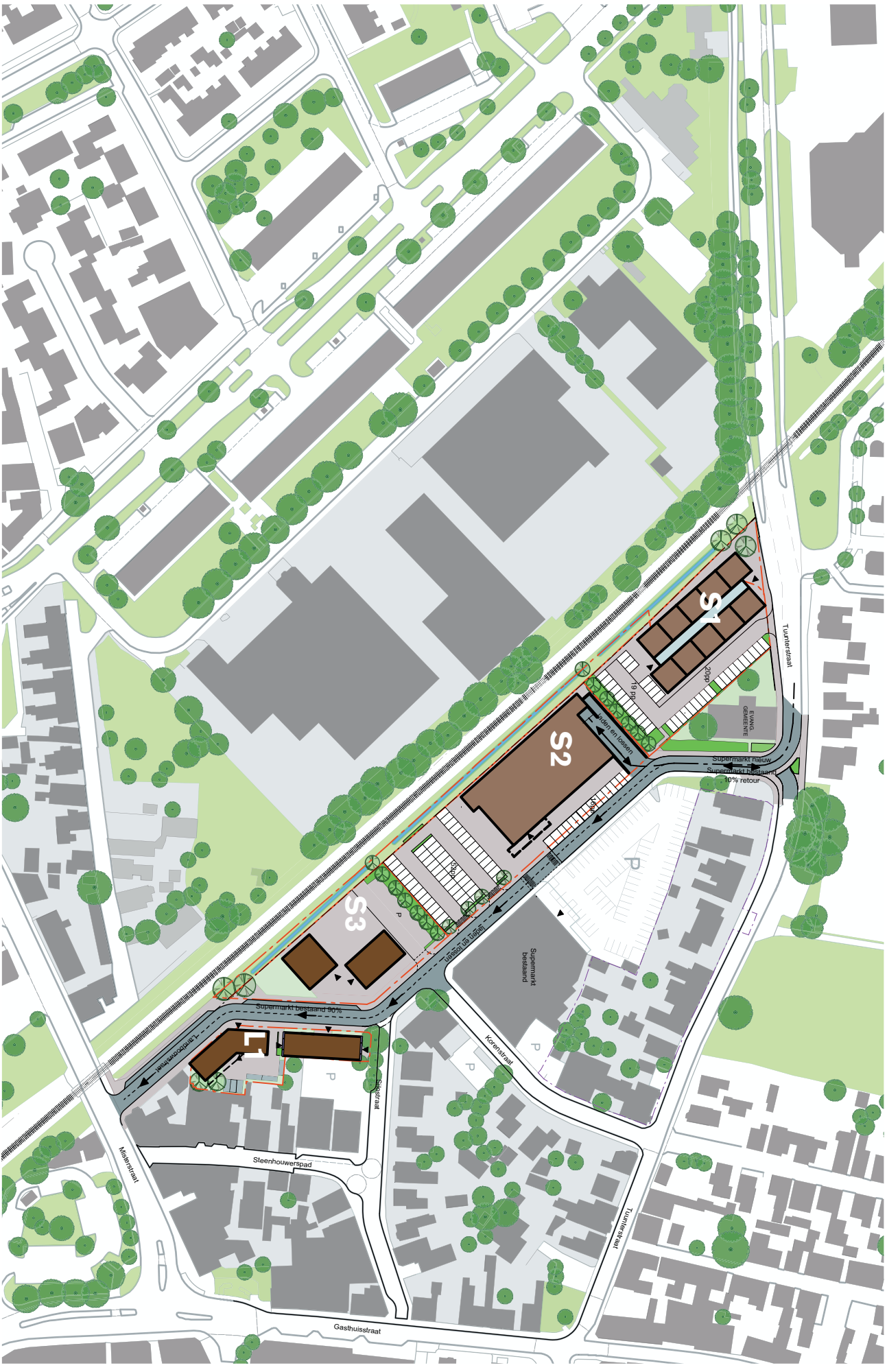
opdrachtgever Koopmans Projecten bv  
projectnr 2010181 LL  
datum 15 januari 2014  
bestandsnaam 20131002 LUT verbeelding  
tekenmaat 420 x 297 mm

T : 053-4804444  
F : 053-4804488  
E : info@iaa-sl.nl  
I : www.iaa-sl.nl

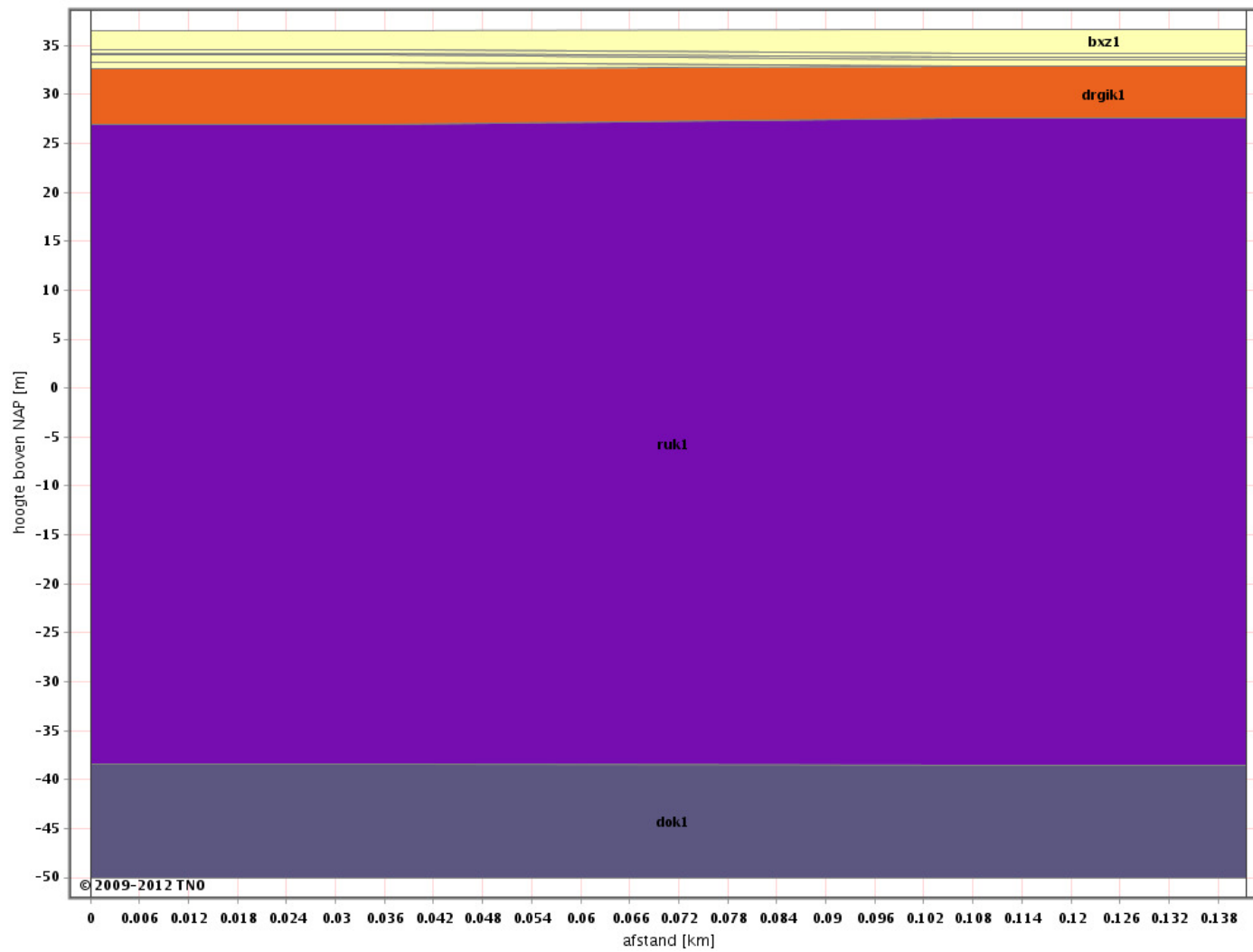


plandoc drs. J. Jansen  
projectleider ing. N. Luttkhuis  
tekenaar



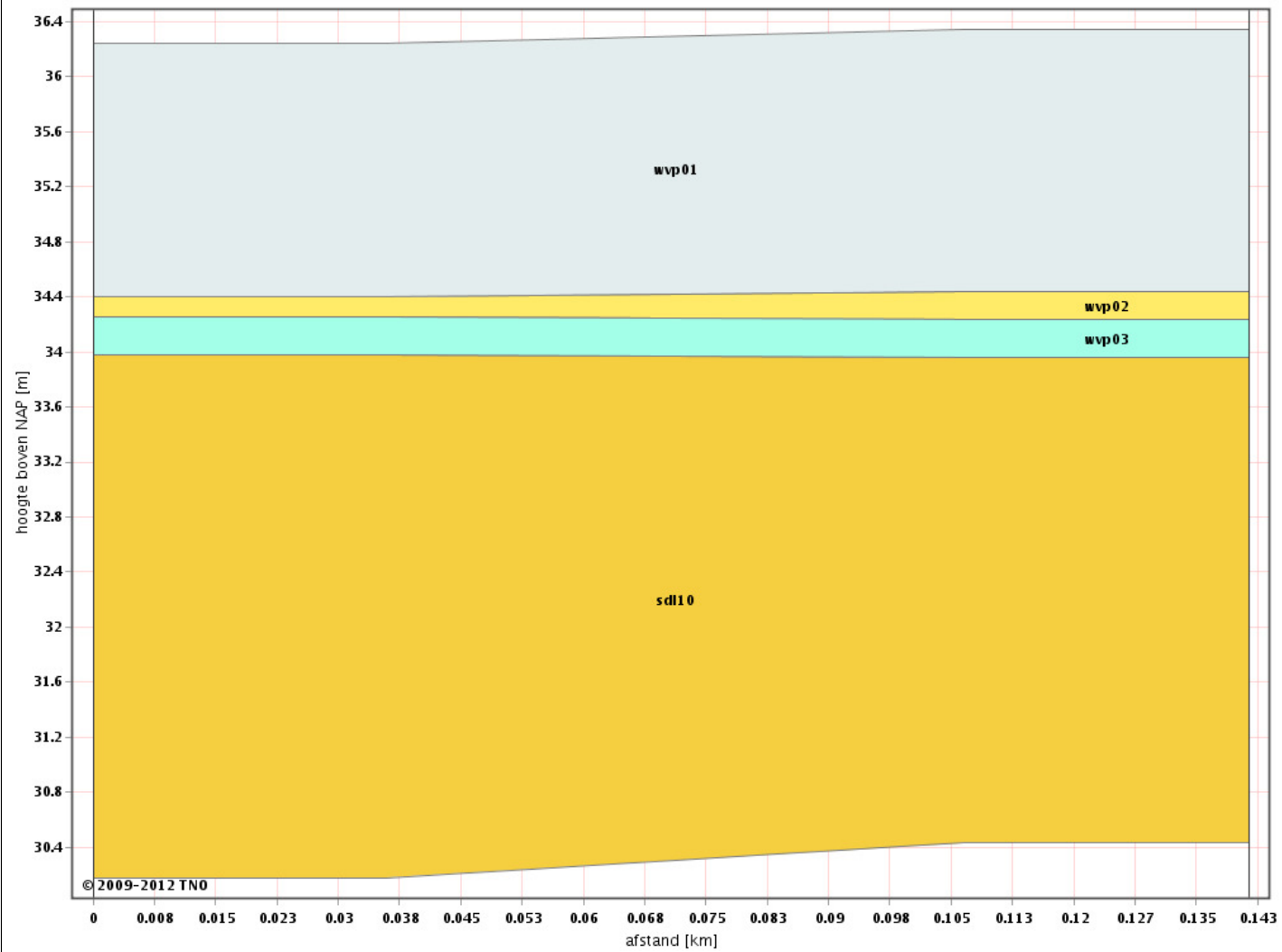


**BIJLAGE II**  
Geohydrologische informatie



#### Landelijk model REGIS II.1 - 2008

- bxz1 02.2-Form. van Boxtel - Boxtel z1
- bxz2 02.5-Form. van Boxtel - Boxtel z2
- bxz3 02.7-Form. van Boxtel - Boxtel z3
- drz1 06.1-Form. van Drente - Drente z1
- drz2 06.3-Form. van Drente - Drente z2
- drgik1 06.4-Form. van Drente - Drente Gieten k1
- ruk1 20.3-Form. van Rupel - Rupel k1
- dok1 22.3-Form. van Dongen - Dongen k1

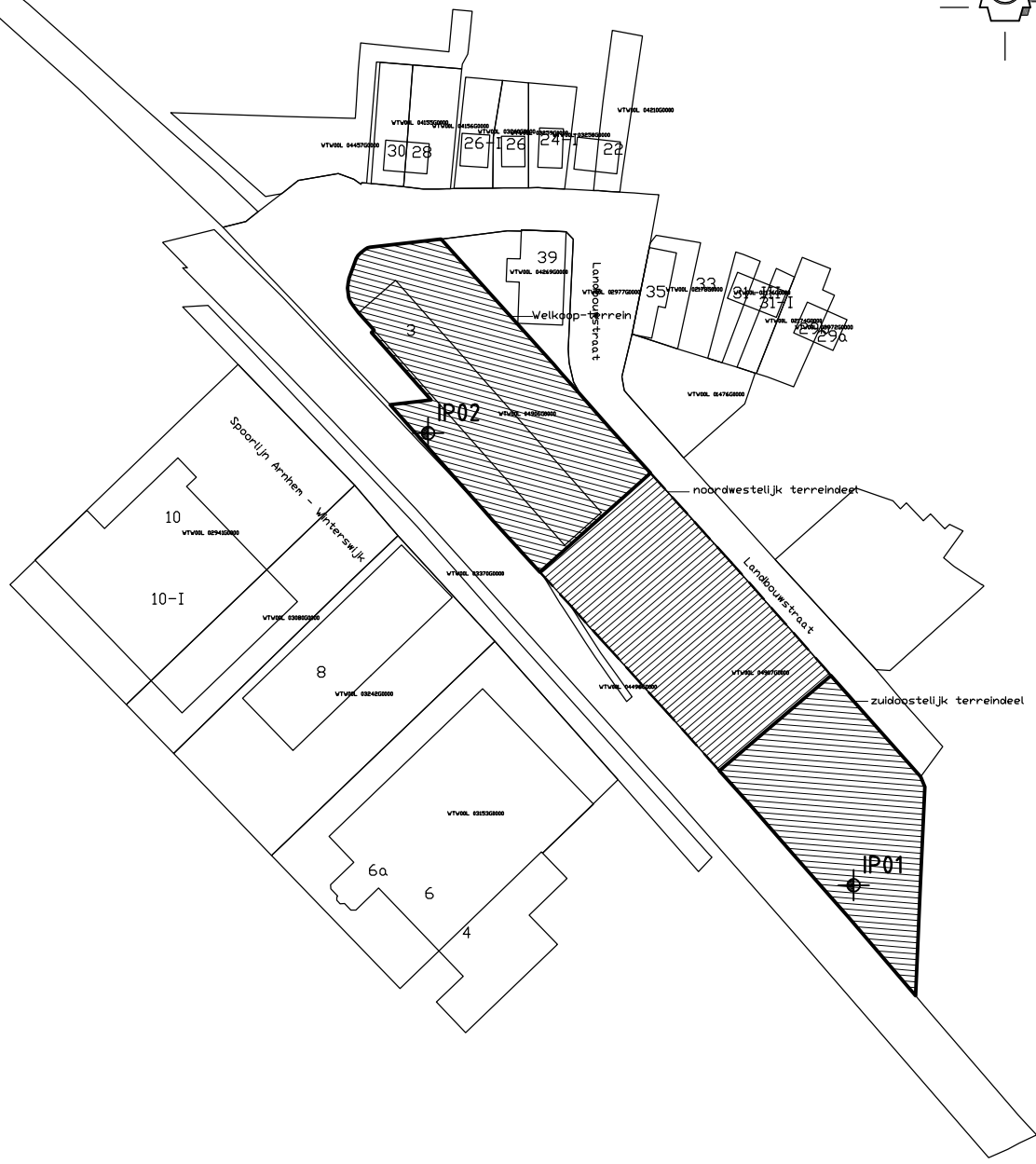
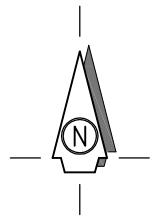


### Geohydrologisch model Gelderland - 2005

- wvp01 Watervoerend pakket 1
- wvp02 Watervoerend pakket 2
- wvp03 Watervoerend pakket 3
- sdl10 Slecht doorlatende laag 10

**BIJLAGE V**  
Infiltratieproeven

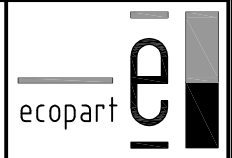




Legenda:  = Plangebied

projectnr. : 15632  
schaal : 1 : 2.000  
bijlage : lb

**Situering Infiltratiepunten**  
**Landbouwstraat 1-3 (noordwestelijk terreindeel /voormalige loods)**  
**Winterswijk**



## INFILTRATIEMETING ONVERZADIGDE ZONE

Meetlocatie:	Winterswijk Landbouwstraat 1-3		
Meetpunt:	IP01	Projectnr.	15632
Meetdatum:	22-jun-12	Casing:	0 [cm-MV]
Infiltratiediepte:	85		[cm-MV]
Beginstand meting:	48		[cm]
Beginstand duplometing:	56		[cm]
Grondwaterstand:	130		[cm-MV]
Diameter boorgat:	7		[cm]

OPM. Meting op basis van omgekeerde boorgatmethode [Hooghoudt-proef]  
Berekening K-waarde volgens Porchet

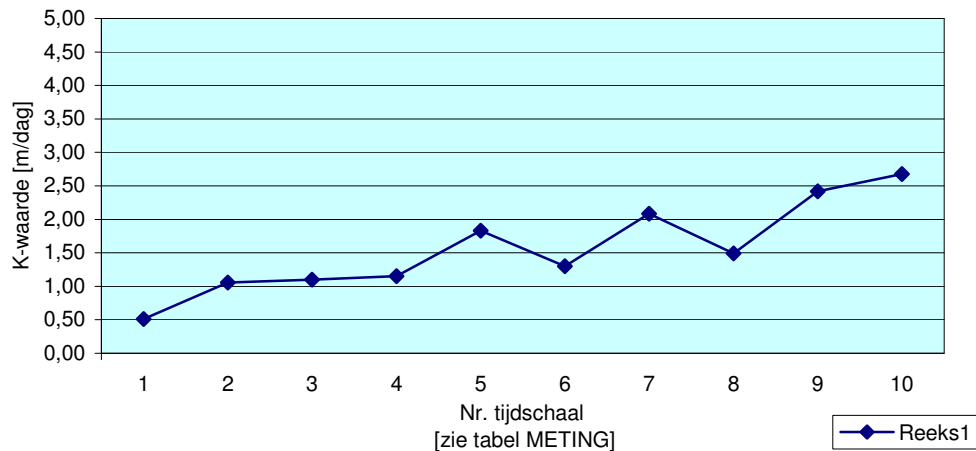
### METING

Nr.	t1 [sec]	t2 [sec]	h1 [m]	h2 [m]	radius [cm]	K-waarde	
1	0	60	48,0	47,0	3,5	0,51	m/dag
2	60	120	47,0	45,0	3,5	1,05	m/dag
3	120	180	45,0	43,0	3,5	1,10	m/dag
4	180	240	43,0	41,0	3,5	1,15	m/dag
5	240	300	41,0	38,0	3,5	1,83	m/dag
6	300	360	38,0	36,0	3,5	1,30	m/dag
7	360	420	36,0	33,0	3,5	2,08	m/dag
8	420	480	33,0	31,0	3,5	1,49	m/dag
9	480	540	31,0	28,0	3,5	2,42	m/dag
10	540	600	28,0	25,0	3,5	2,68	m/dag
	600		25,0				
	600		48,0	25,0	3,5	<b>1,56</b>	<b>m/dag</b>

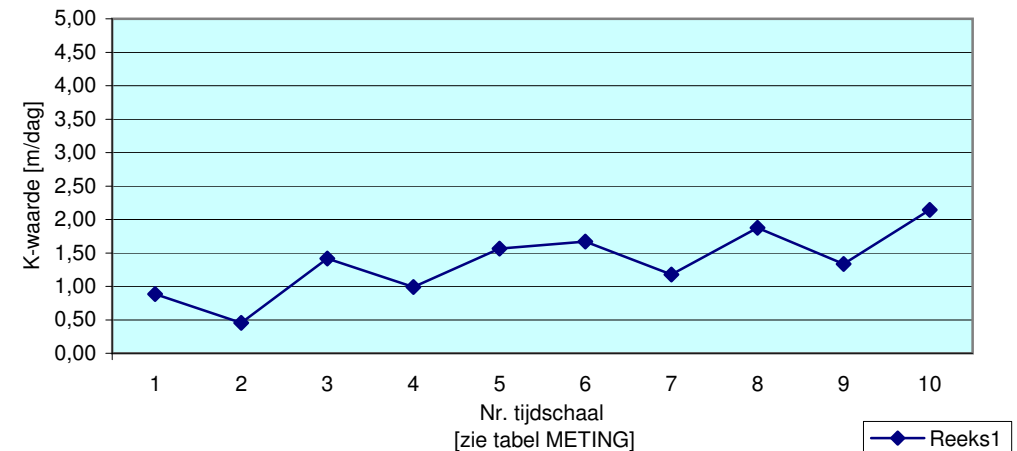
### DUPLOMETING

Nr.	t1 [sec]	t2 [sec]	h1 [m]	h2 [m]	radius [cm]	K-waarde	
1	660	720	56,0	54,0	3,5	0,89	m/dag
2	720	780	54,0	53,0	3,5	0,46	m/dag
3	780	840	53,0	50,0	3,5	1,42	m/dag
4	840	900	50,0	48,0	3,5	0,99	m/dag
5	900	960	48,0	45,0	3,5	1,57	m/dag
6	960	1020	45,0	42,0	3,5	1,67	m/dag
7	1020	1080	42,0	40,0	3,5	1,18	m/dag
8	1080	1140	40,0	37,0	3,5	1,88	m/dag
9	1140	1200	37,0	35,0	3,5	1,33	m/dag
10	1200	1260	35,0	32,0	3,5	2,14	m/dag
	1260		32,0				
	600		56,0	32,0	3,5	<b>1,35</b>	<b>m/dag</b>

INVOERGEGEVENS METING



INVOERGEGEVENS METING



## INFILTRATIEMETING ONVERZADIGDE ZONE

Meetlocatie:	Winterswijk Landbouwstraat 1-3		
Meetpunt:	IP02	Projectnr.	15632
Meetdatum:	22-jun-12	Casing:	0 [cm-MV]
Infiltratiediepte:	110		[cm-MV]
Beginstand meting:	80		[cm]
Beginstand duplometing:	68		[cm]
Grondwaterstand:	150		[cm-MV]
Diameter boorgat:	7		[cm]

OPM. Meting op basis van omgekeerde boorgatmethode [Hooghoudt-proef]  
Berekening K-waarde volgens Porchet

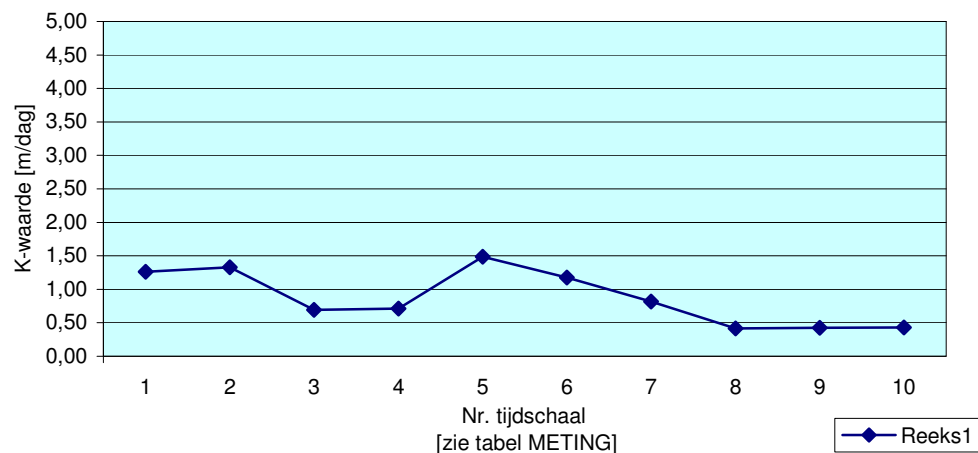
### METING

Nr.	t1 [sec]	t2 [sec]	h1 [m]	h2 [m]	radius [cm]	K-waarde	
1	0	60	80,0	76,0	3,5	1,26	m/dag
2	60	120	76,0	72,0	3,5	1,33	m/dag
3	120	180	72,0	70,0	3,5	0,69	m/dag
4	180	240	70,0	68,0	3,5	0,71	m/dag
5	240	300	68,0	64,0	3,5	1,49	m/dag
6	300	360	64,0	61,0	3,5	1,18	m/dag
7	360	420	61,0	59,0	3,5	0,82	m/dag
8	420	480	59,0	58,0	3,5	0,42	m/dag
9	480	540	58,0	57,0	3,5	0,42	m/dag
10	540	600	57,0	56,0	3,5	0,43	m/dag
	600		56,0				
	600		80,0	56,0	3,5	<b>0,87</b>	<b>m/dag</b>

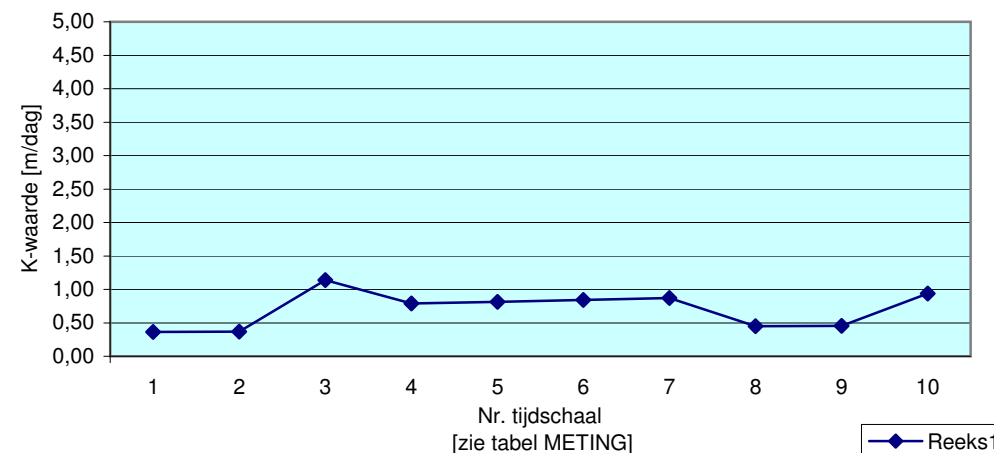
### DUPLOMETING

Nr.	t1 [sec]	t2 [sec]	h1 [m]	h2 [m]	radius [cm]	K-waarde	
1	660	720	68,0	67,0	3,5	0,36	m/dag
2	720	780	67,0	66,0	3,5	0,37	m/dag
3	780	840	66,0	63,0	3,5	1,14	m/dag
4	840	900	63,0	61,0	3,5	0,79	m/dag
5	900	960	61,0	59,0	3,5	0,82	m/dag
6	960	1020	59,0	57,0	3,5	0,84	m/dag
7	1020	1080	57,0	55,0	3,5	0,87	m/dag
8	1080	1140	55,0	54,0	3,5	0,45	m/dag
9	1140	1200	54,0	53,0	3,5	0,46	m/dag
10	1200	1260	53,0	51,0	3,5	0,94	m/dag
	1260		51,0				
	600		68,0	51,0	3,5	<b>0,70</b>	<b>m/dag</b>

INVOERGEGEVENS METING



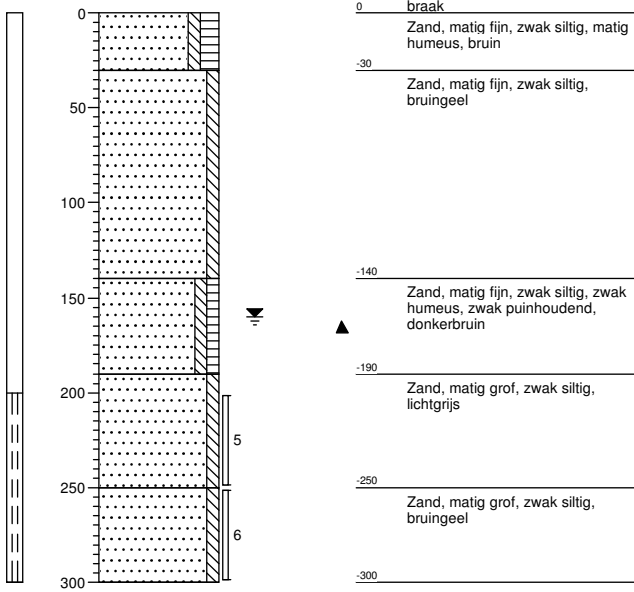
INVOERGEGEVENS METING



## Bijlage: Boorprofielen

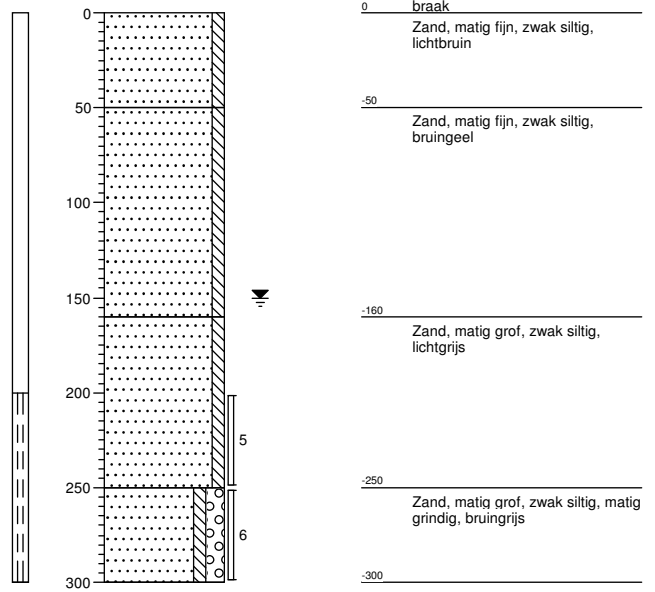
### Boring: B01

Datum plaatsing: 21-10-2008



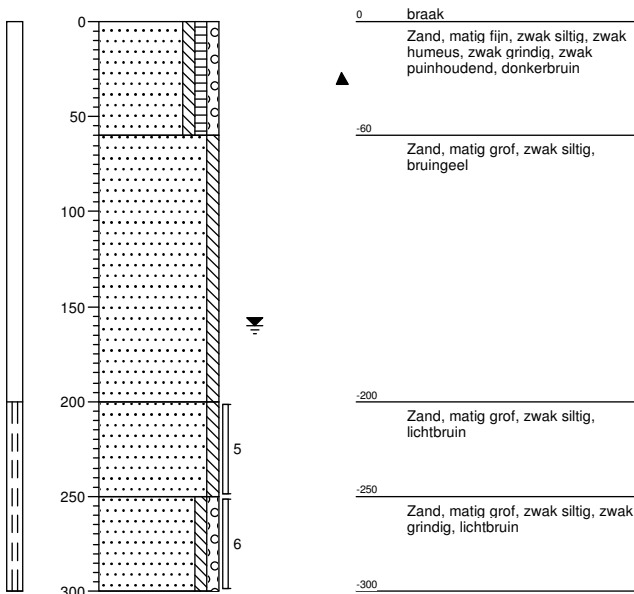
### Boring: B10

Datum plaatsing: 21-10-2008



### Boring: B16

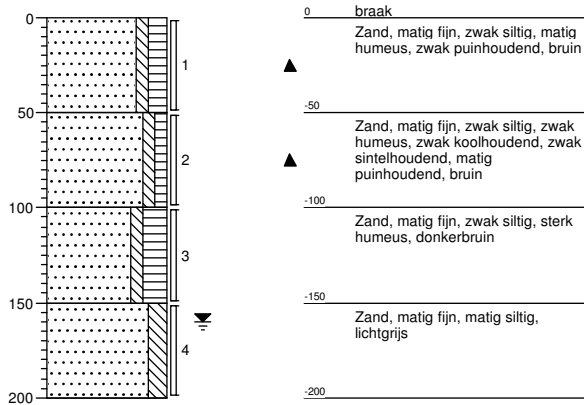
Datum plaatsing: 21-10-2008



## Bijlage: Boorprofielen

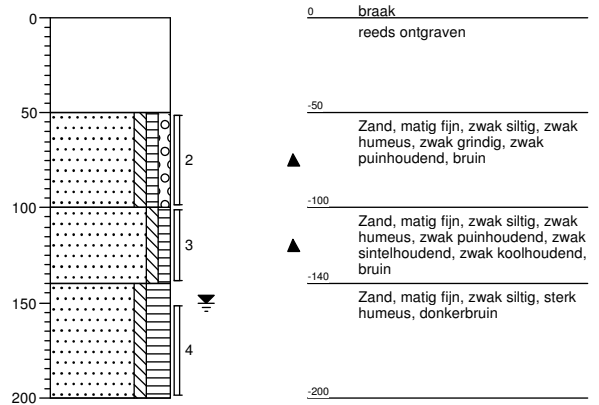
### Boring: 201

Datum plaatsing: 21-10-2008



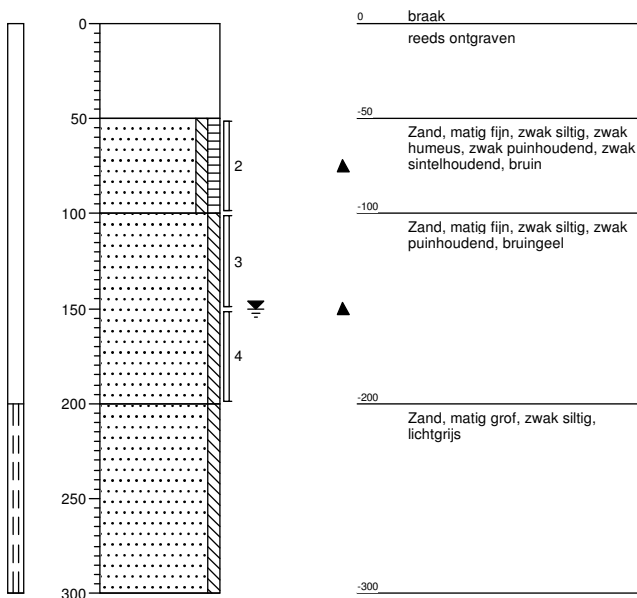
### Boring: 202

Datum plaatsing: 21-10-2008



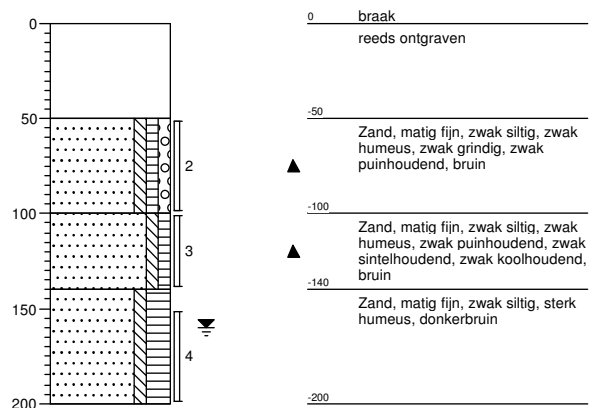
### Boring: 203

Datum plaatsing: 21-10-2008



### Boring: 204

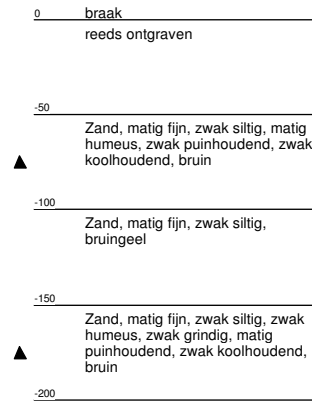
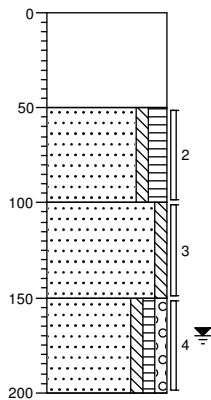
Datum plaatsing: 21-10-2008



## Bijlage: Boorprofielen

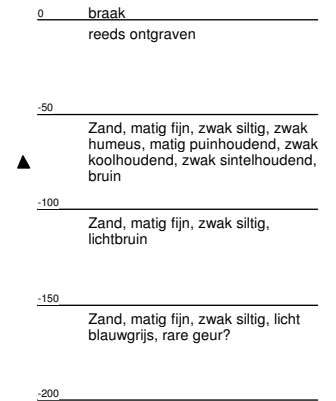
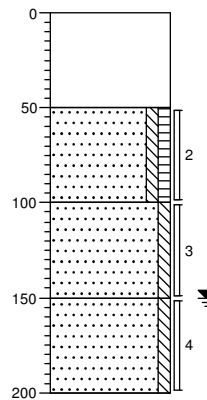
### Boring: 205

Datum plaatsing: 21-10-2008



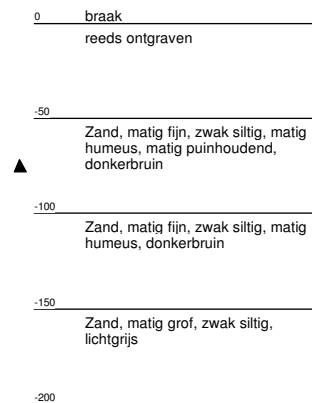
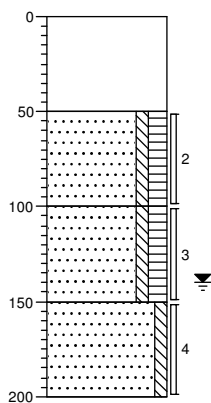
### Boring: 206

Datum plaatsing: 21-10-2008



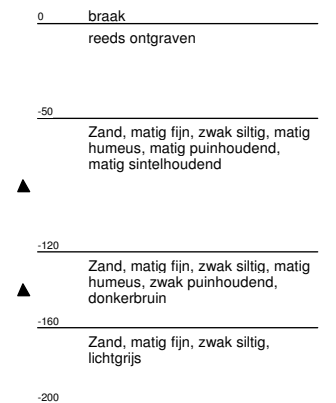
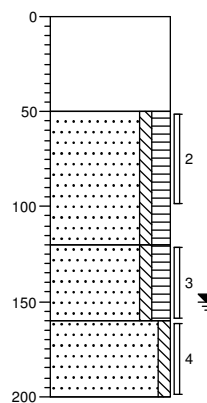
### Boring: 207

Datum plaatsing: 21-10-2008



### Boring: 208

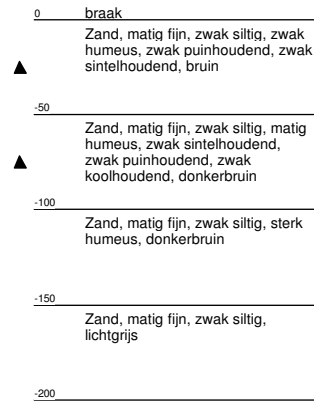
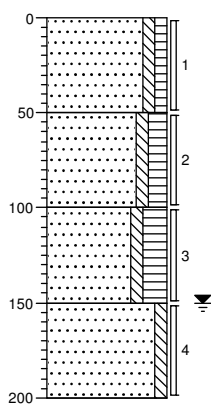
Datum plaatsing: 21-10-2008



## Bijlage: Boorprofielen

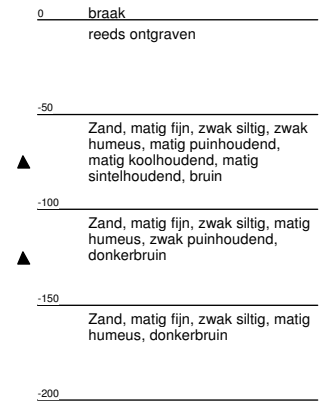
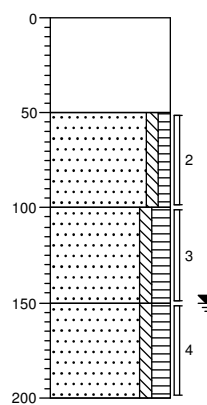
### Boring: 209

Datum plaatsing: 21-10-2008



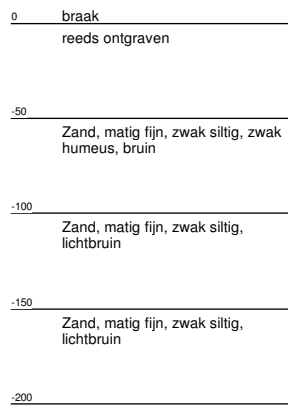
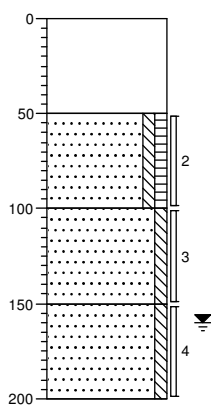
### Boring: 210

Datum plaatsing: 21-10-2008



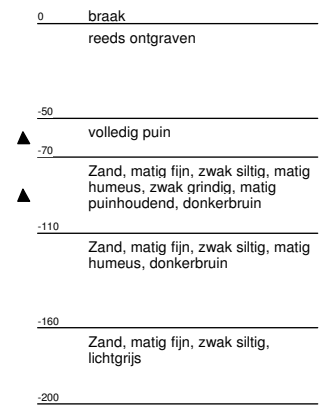
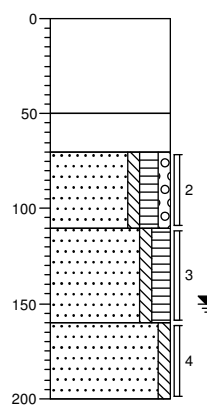
### Boring: 211

Datum plaatsing: 21-10-2008



### Boring: 212

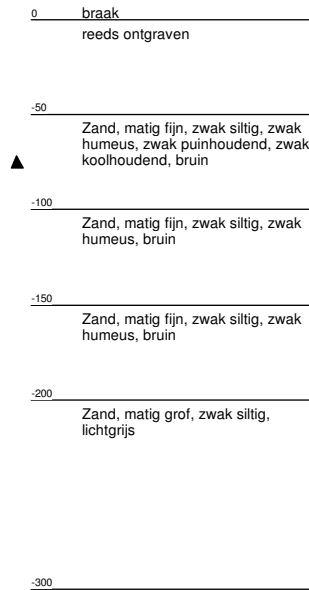
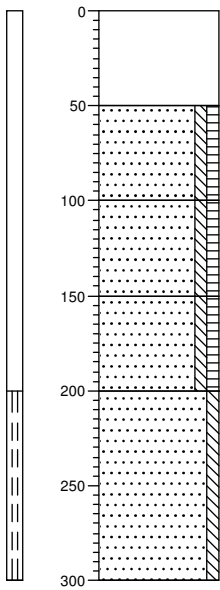
Datum plaatsing: 21-10-2008



## Bijlage: Boorprofielen

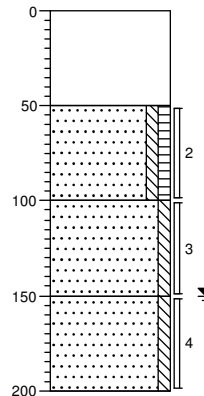
### Boring: 213

Datum plaatsing: 21-10-2008



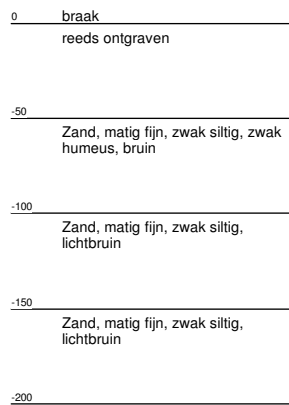
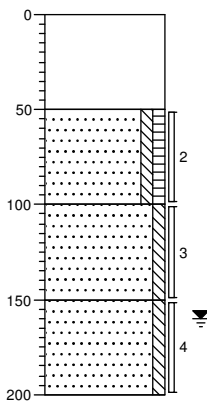
### Boring: 214

Datum plaatsing: 21-10-2008



### Boring: 215

Datum plaatsing: 21-10-2008

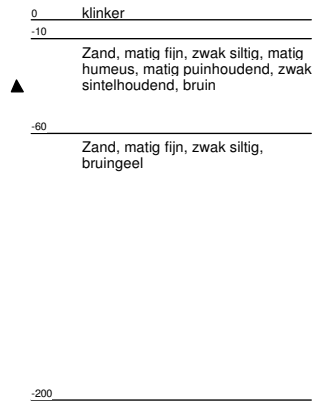
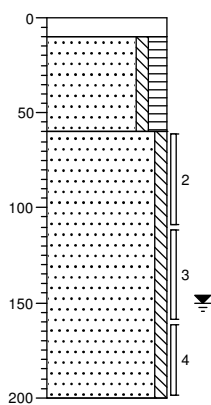




# Bijlage: Boorprofielen

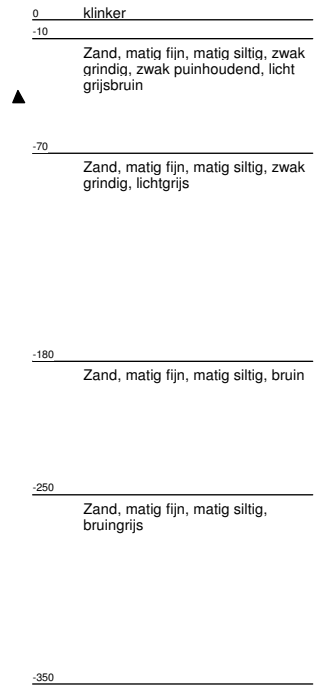
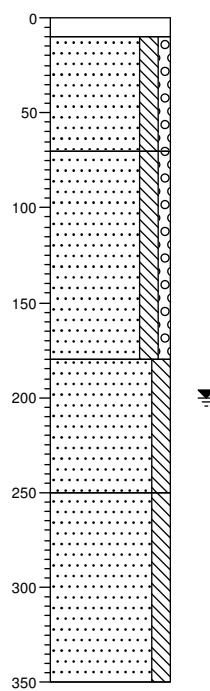
## Boring: 9

Datum plaatsing: 12-12-2008



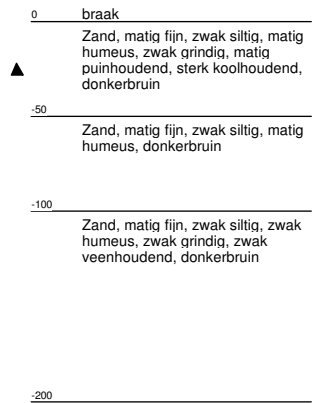
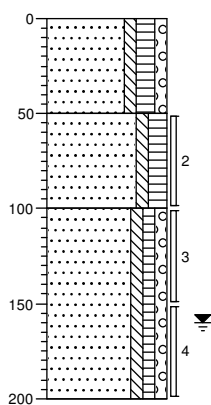
## Boring: B9

Datum plaatsing: 28-10-2008



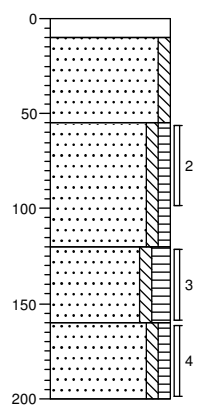
## Boring: 14

Datum plaatsing: 12-12-2008



## Boring: 17

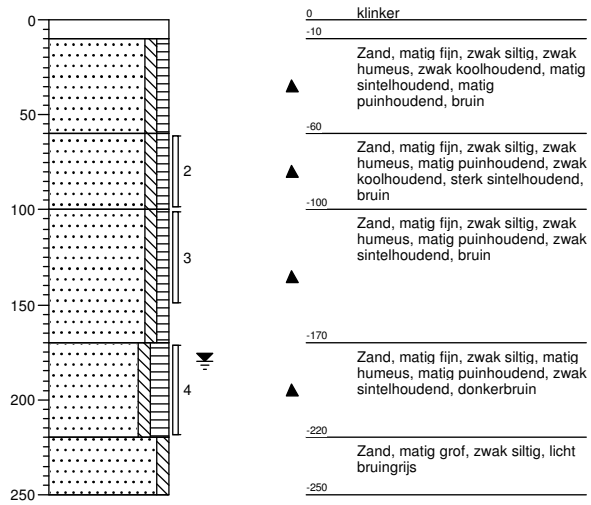
Datum plaatsing: 12-12-2008



## Bijlage: Boorprofielen

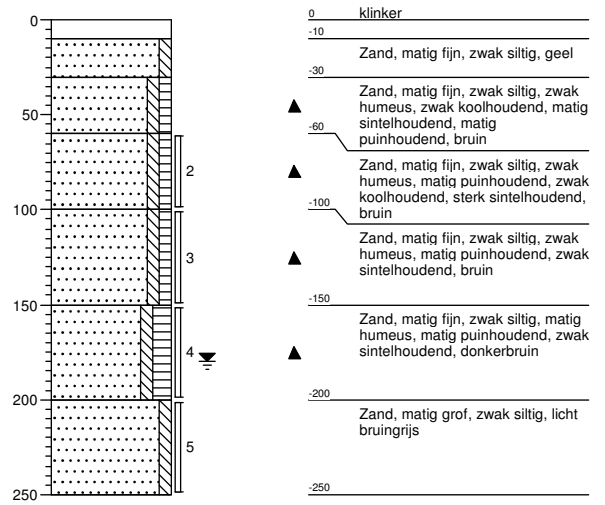
### Boring: 104

Datum plaatsing: 12-12-2008

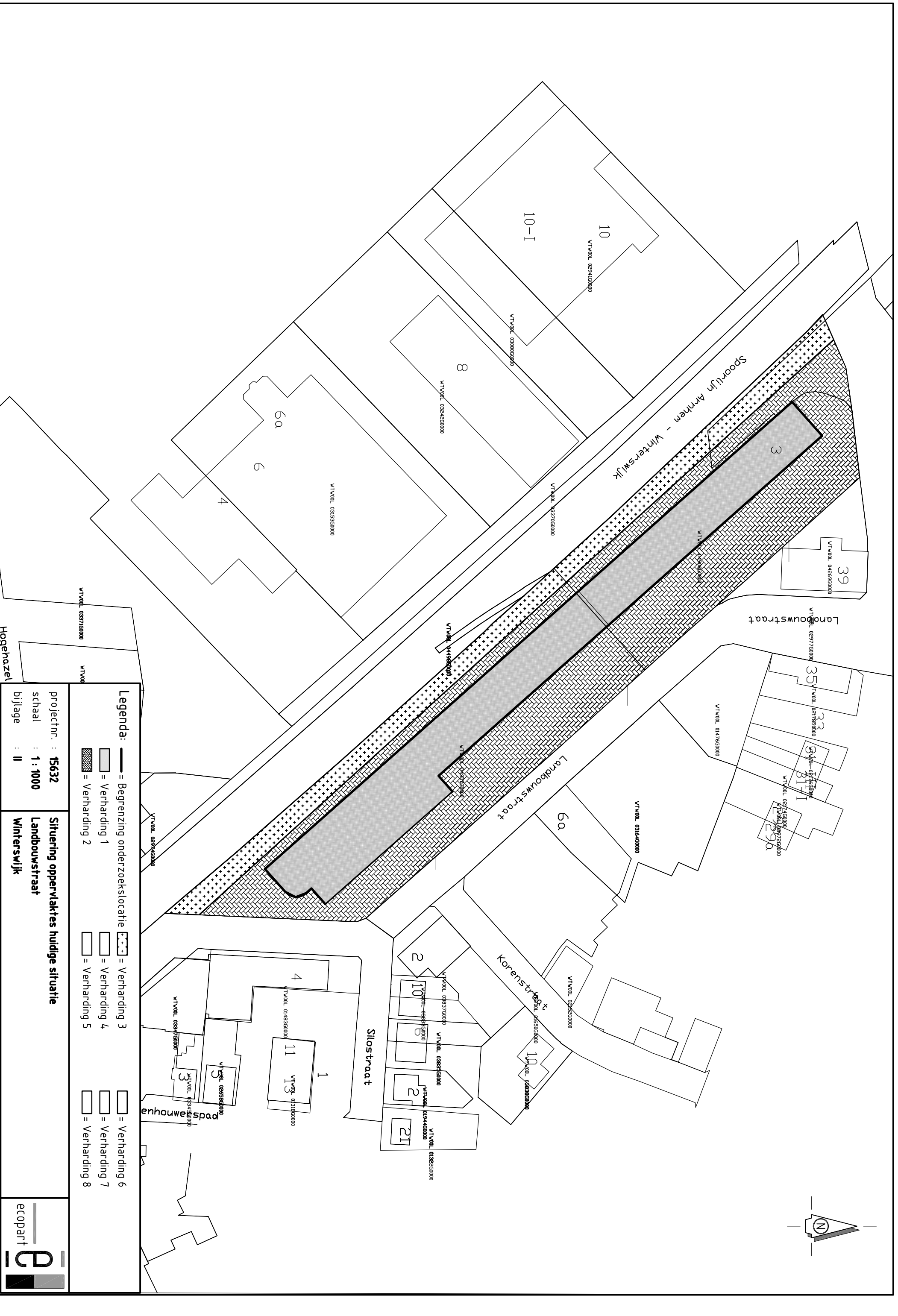
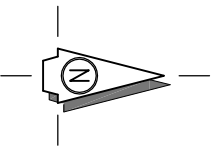


### Boring: 105

Datum plaatsing: 12-12-2008



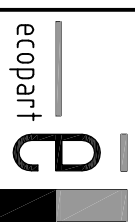
**BIJLAGE V**  
Uitwerking verharde oppervlakken

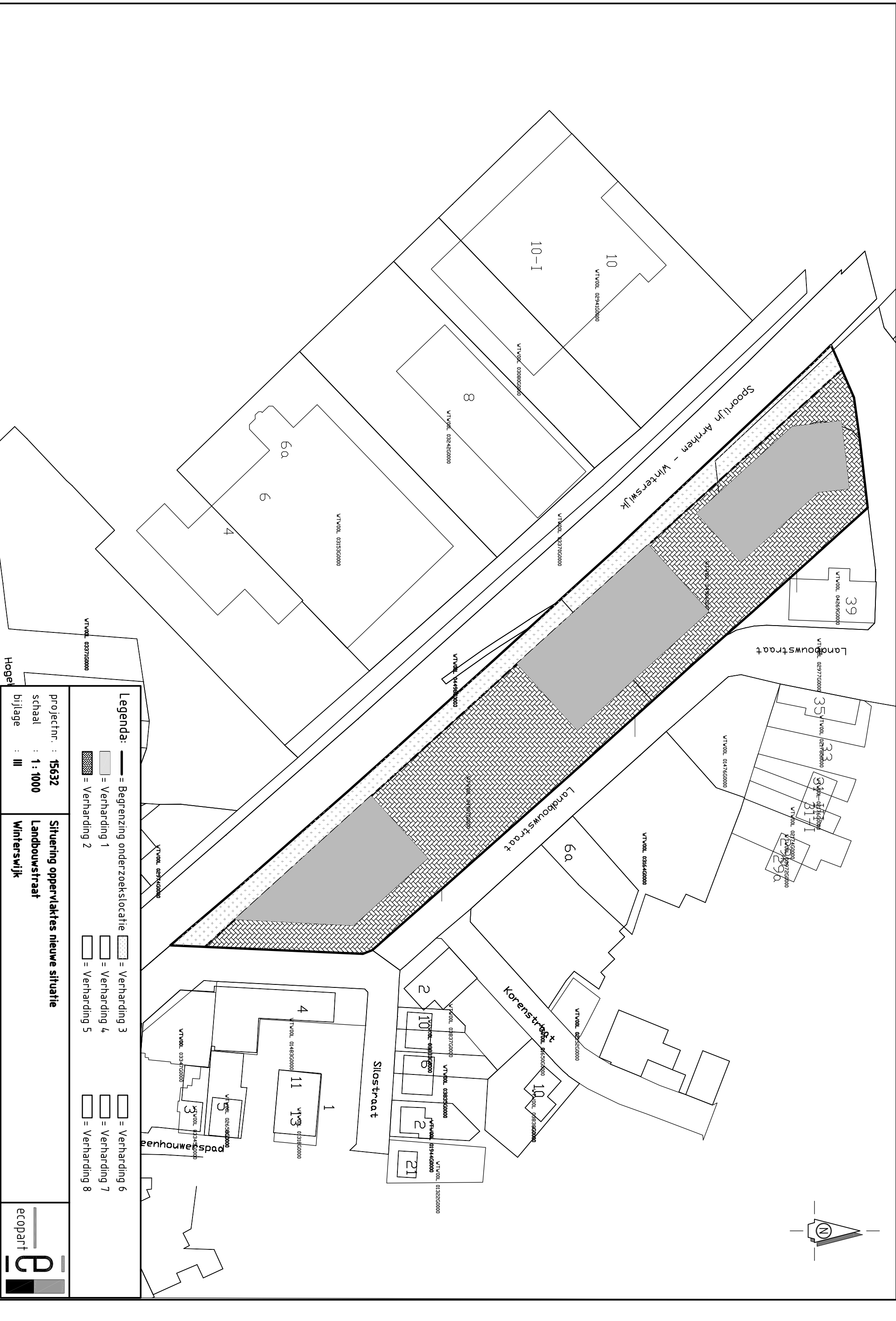
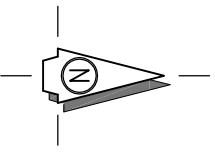


- Legenda:**
- = Begrenzing onderzoekslocatie
  - = Verharding 1
  - = Verharding 2
  - = Verharding 3
  - = Verharding 4
  - = Verharding 5
  - = Verharding 6
  - = Verharding 7
  - = Verharding 8

projectnr. : **15632**  
 schaal : **1 : 1000**  
 bijlage : **II**

**Situering oppervlaktes huidige situatie**  
 Landbouwstraat  
 Winterswijk



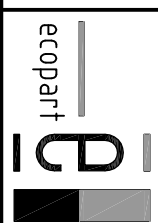


**Legenda:**

	= Begrenzing onderzoekslocatie		= Verharding 3
	= Verharding 1		= Verharding 4
	= Verharding 2		= Verharding 5
			= Verharding 6
			= Verharding 7
			= Verharding 8

projectnr. : **15632**  
 schaal : **1 : 1000**  
 bijlage : **III**

**Situering oppervlaktes nieuwe situatie**  
 Landbouwstraat  
 Winterswijk



<b>LOCATIEGEGEVENS:</b>	
Projectnummer:	15632
Straat:	Landbouwstraat
Plaats:	Winterswijk
Uit te voeren werkzaamheden	Opstellen waterhuishoudkundig plan

Vestiging Doetinchem Zephirlaan 5 7004 GP DOETINCHEM Tel.: 0314-368100 Fax: 0314-365743	<b>UITWERKING VERHARDINGEN E.D.:</b>  Datum: 19 juni 2012 Tijd: 15:14 Initialen: NW
---	---

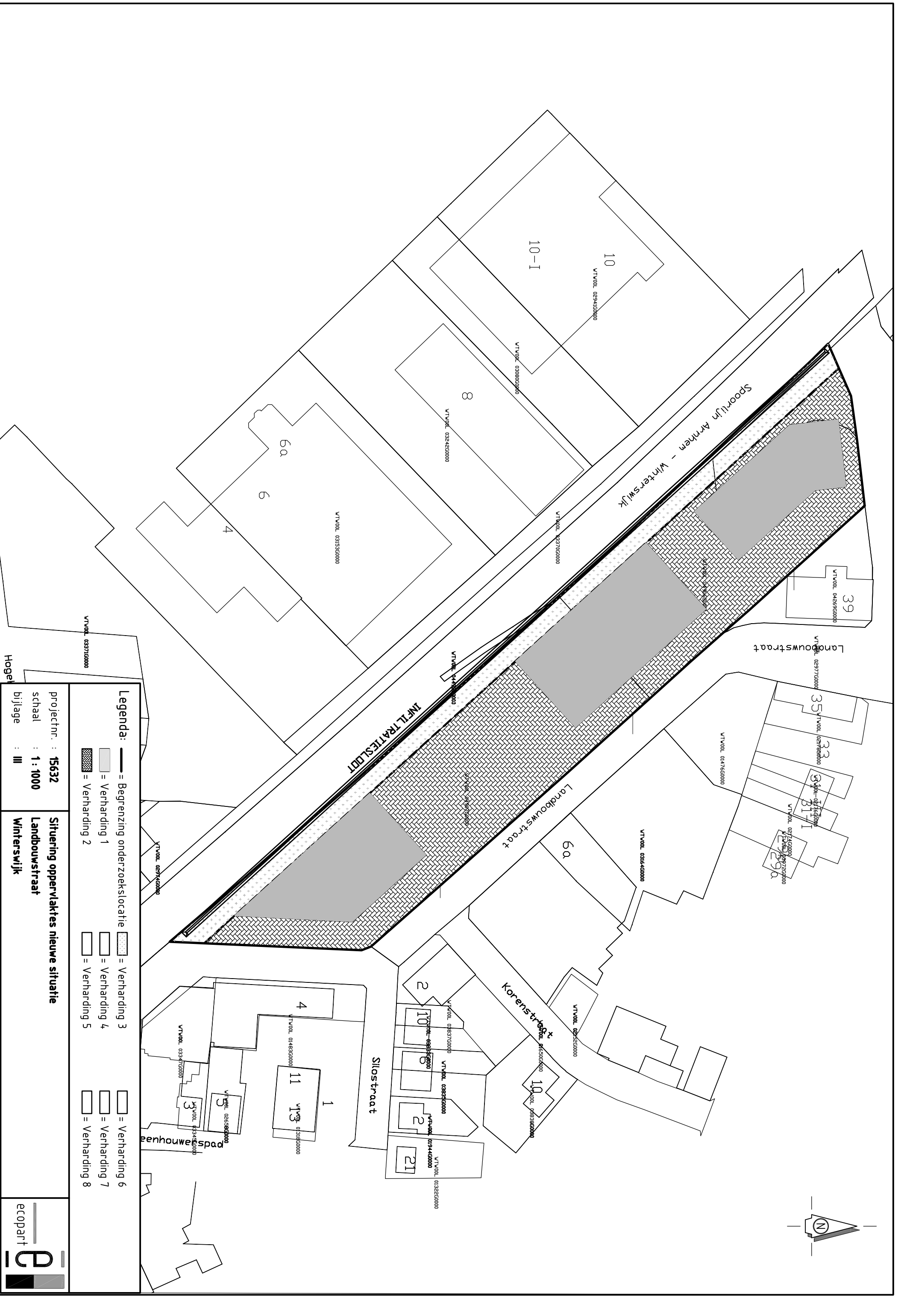
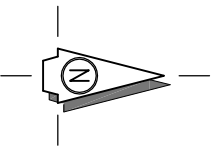











HUIDIGE SITUATIE PLANGEBIED	
<b>Bestaand</b>	
I Bebouwing	
a 1 Hellende pannendaken	m <sup>2</sup>
b 1 Platte daken	3380 m <sup>2</sup>
c 1 Vegetatiedaken	m <sup>2</sup>
II Wegen	
a 1 Gesloten verharding	m <sup>2</sup>
b 1 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	5200 m <sup>2</sup>
c 1 Steenslagweg	m <sup>2</sup>
d 1 Grindweg	m <sup>2</sup>
III Trottoir	
a 1 Gesloten verharding	m <sup>2</sup>
b 1 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	m <sup>2</sup>
c 1 Half open bestrating	m <sup>2</sup>
IV Oprit / Parkeerplaats	
a 1 Gesloten verharding	m <sup>2</sup>
b 1 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	m <sup>2</sup>
c 1 Half open bestrating	m <sup>2</sup>
d 1 Steenslagweg	m <sup>2</sup>
V Overigen	
a 1 Park / Tuin	m <sup>2</sup>
b 1 Openbaar groen en bermen	1700 m <sup>2</sup>
c 1 Onverhard niet aangesloten	m <sup>2</sup>
d 1 Bergend wateroppervlak	m <sup>2</sup>
e 1 Overig	m <sup>2</sup>
<b>Totale oppervlakte plangebied</b>	<b>10280 m<sup>2</sup></b>

TOEKOMSTIGE SITUATIE PLANGEBIED		
<b>Ongewijzigd plandeel</b>		
I Bebouwing		
a 2 Hellende pannendaken	m <sup>2</sup>	
b 2 Platte daken	m <sup>2</sup>	
c 2 Vegetatiedaken	m <sup>2</sup>	
II Wegen		
a 2 Gesloten verharding	m <sup>2</sup>	
b 2 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	m <sup>2</sup>	
c 2 Steenslagweg	m <sup>2</sup>	
d 2 Grindweg	m <sup>2</sup>	
III Trottoir		
a 2 Gesloten verharding	m <sup>2</sup>	
b 2 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	m <sup>2</sup>	
c 2 Half open bestrating	m <sup>2</sup>	
IV Oprit / Parkeerplaats		
a 2 Gesloten verharding	m <sup>2</sup>	
b 2 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	m <sup>2</sup>	
c 2 Half open bestrating	m <sup>2</sup>	
d 2 Steenslagweg	m <sup>2</sup>	
V Overigen		
a 2 Park / Tuin	m <sup>2</sup>	
b 2 Openbaar groen en bermen	m <sup>2</sup>	
c 2 Onverhard niet aangesloten	m <sup>2</sup>	
d 2 Bergend wateroppervlak	m <sup>2</sup>	
e 2 Overig	m <sup>2</sup>	
<b>Totaal</b>	<b>0 m<sup>2</sup></b>	
<b>Totale oppervlakte plangebied</b>		
		<b>10280 m<sup>2</sup></b>

Gewijzigd plandeel		
I Bebouwing		
a 3 Hellende pannendaken	m <sup>2</sup>	
b 3 Platte daken	3600 m <sup>2</sup>	
c 3 Vegetatiedaken	m <sup>2</sup>	
II Wegen		
a 3 Gesloten verharding	m <sup>2</sup>	
b 3 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	m <sup>2</sup>	
c 3 Steenslagweg	m <sup>2</sup>	
d 3 Grindweg	m <sup>2</sup>	
III Trottoir		
a 3 Gesloten verharding	m <sup>2</sup>	
b 3 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	m <sup>2</sup>	
c 3 Half open bestrating	m <sup>2</sup>	
IV Oprit / Parkeerplaats		
a 3 Gesloten verharding	m <sup>2</sup>	
b 3 Klinkerbestrating (10 % onverhard)	4980 m <sup>2</sup>	
c 3 Half open bestrating	m <sup>2</sup>	
d 3 Steenslagweg	m <sup>2</sup>	
V Overigen		
a 3 Park / Tuin	m <sup>2</sup>	
b 3 Openbaar groen en bermen	m <sup>2</sup>	
c 3 Onverhard niet aangesloten	1700 m <sup>2</sup>	
d 3 Bergend wateroppervlak	m <sup>2</sup>	
e 2 Overig	0 m <sup>2</sup>	
<b>Totaal</b>		<b>10280 m<sup>2</sup></b>
<b>Totale oppervlakte plangebied</b>		
		<b>10280 m<sup>2</sup></b>

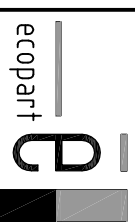
**BIJLAGE VI**  
Beknopt waterhuishoudkundige plan




- Legenda:**
-  = Begrenzing onderzoekslocatie
  -  = Verharding 1
  -  = Verharding 2
  -  = Verharding 3
  -  = Verharding 4
  -  = Verharding 5
  -  = Verharding 6
  -  = Verharding 7
  -  = Verharding 8

projectnr. : **15632**  
schaal : **1 : 1000**  
bijlage : **III**

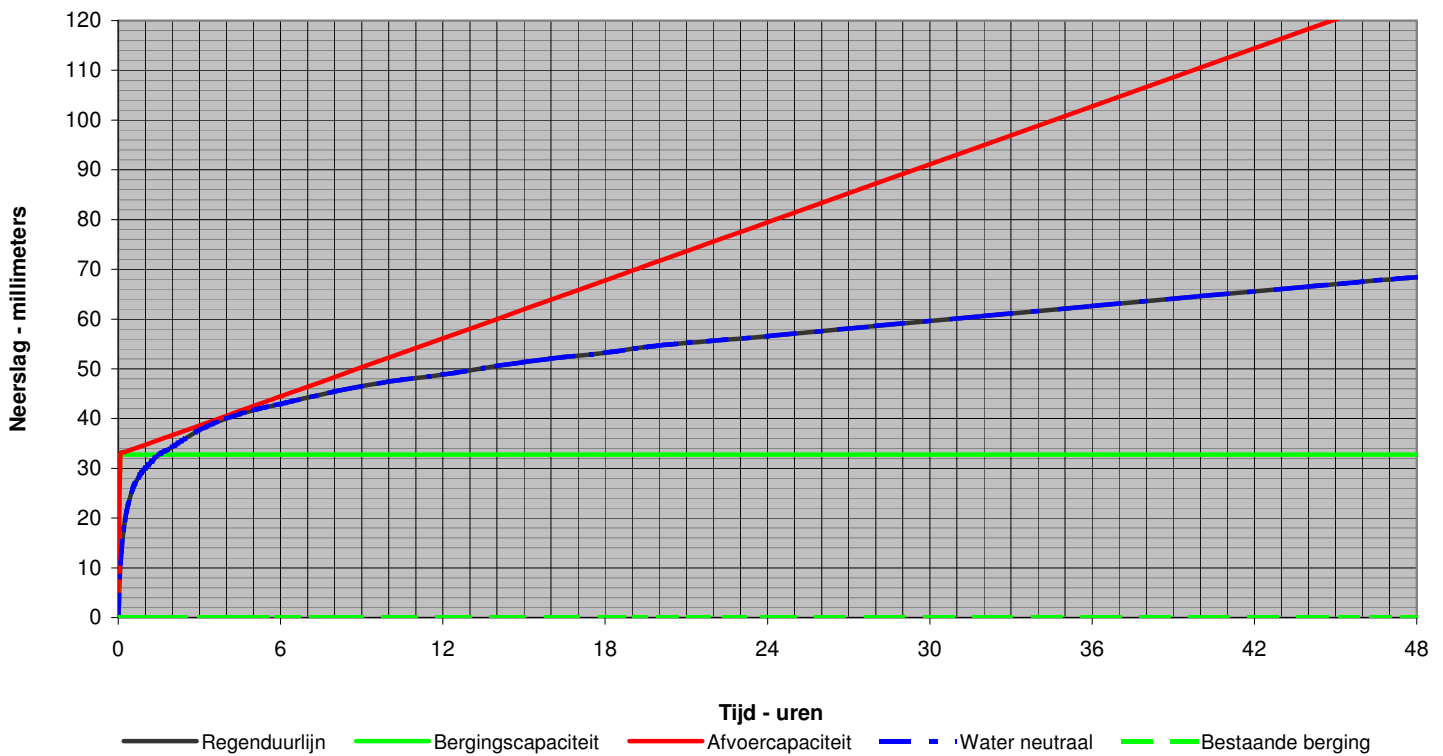
**Situering oppervlaktes nieuwe situatie**  
Landbouwstraat  
Winterswijk






CONTROLE AFVOERSYSTEEM		Uitbreiding: T=10+10%		Vervanging: 10 mm		Variant 1	
Opdrachtgever	Koopmans Projecten bv	Auteur	ing. B. Mengers				
Locatie	Landbouwstraat 1-3 Winterswijk	Datum	11-06-12	Versie	1.1		
Benaming	Dakwater afvoeren naar infiltratiesloot	Projectnummer	15632		Ancoor A versie 1.00		

### Grafische weergave



Afvoerende oppervlakken	Verhard [%]	Bestaande situatie			Nieuwe situatie					
		Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]
<b>I Bebouwing</b>										
a. Hellende pannendaken	100%									
b. Platte daken	100%							3.600	67,9%	3600
c. Vegetatiedaken	45%									
<b>II Wegen / Infra</b>										
a. Gesloten verharding	100%									
b. Klinkerbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Steenslagweg	45%									
d. Grindweg	30%									
<b>III Trottoirs/verhardingen/terrassen</b>										
a. Gesloten verharding	100%									
b. Tegelbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Half open bestrating	60%									
<b>IV Opritten/Parkeerplaatsen</b>										
a. Gesloten verharding	100%									
b. Klinkerbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Half open bestrating	60%									
d. Steenslag	60%									
<b>V Onverharde oppervlakken</b>										
a. Park en tuinen	10%									
b. Openbaar groen en bermen	10%									
c. Overige	0%									
d. Bergend wateroppervlak	100%									
e. 100% onverhard	0%	5.300	100,0%	0				1.700	32,1%	0
<b>Subtotaal afvoerend oppervlak [m2]</b>		<b>5.300</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>0</b>	<b>5.300</b>	<b>100%</b>	<b>3600</b>

CONTROLE AFVOERSYSTEEM		Uitbreiding: T=10+10%		Vervanging: 10 mm		Variant 1		
Opdrachtgever	Koopmans Projecten bv	Auteur	ing. B. Mengers					
Locatie	Landbouwstraat 1-3 Winterswijk	Datum	11-06-12	Versie	1.1			
Benaming	Dakwater afvoeren naar infiltratiesloot	Projectnummer	15632	Ancoor A versie 1.00				

Kenmerken totaal regenwatersysteem plangebied				
	Berging [m3]	Berging [mm]	Afvoer [m3/uur]	Afvoer [mm/uur]
1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering				
2] Infiltratiesloot lang ca 270 m1	118	32,8	7,0	1,94
3] Infiltratie-elementen				
4] Bergend wateroppervlak				
5] IT-riolering				
6] Berging op de daken 0,0 mm over 0 m2				
7] Berging op openbare wegen 0,0 mm over 0 m2				
Subtotaal	118	32,8	7,0	1,94
Ledigingstijd hele systeem 32,0 uur	Landelijke afvoer 0,00 l/s/ha >		0,0	0,00
<b>Totaal nieuw te creëren waterberging en aanvullende afvoer</b>	<b>118</b>	<b>32,8</b>	<b>7,0</b>	<b>1,94</b>


Benodigde aanvullende waterberging T=10+10%													
Tijd [min.]	Regen- duurlijn [mm]	Aanvoer plangebied				Afvoer van uit plangebied						Benodigde berging	
		Nieuwe plandeel [m3]	Kwel mm 0 [m3]	Totale aanvoer plangebied [m3] [mm]		Bestaande afvoer [m3]	Correctie ongew.deel [m3]	Infiltratie [m3]	Landelijk afvoer [m3]	Totale afvoer plangebied [m3] [mm]		[m3]	[mm]
15	19,6	70,5	0,0	70,5	19,6	0,0	0,0	1,8	0,0	1,8	0,5	68,7	19,1
30	25,3	91,1	0,0	91,1	25,3	0,0	0,0	3,5	0,0	3,5	1,0	87,6	24,3
45	28,2	101,4	0,0	101,4	28,2	0,0	0,0	5,3	0,0	5,3	1,5	96,1	26,7
60	30,0	108,1	0,0	108,1	30,0	0,0	0,0	7,0	0,0	7,0	1,9	101,1	28,1
90	32,7	117,6	0,0	117,6	32,7	0,0	0,0	10,5	0,0	10,5	2,9	107,1	29,8
120	34,3	123,6	0,0	123,6	34,3	0,0	0,0	14,0	0,0	14,0	3,9	109,6	30,4
180	37,7	135,8	0,0	135,8	37,7	0,0	0,0	21,0	0,0	21,0	5,8	114,8	31,9
240	40,0	144,1	0,0	144,1	40,0	0,0	0,0	28,0	0,0	28,0	7,8	116,1	32,3
300	41,7	150,1	0,0	150,1	41,7	0,0	0,0	35,0	0,0	35,0	9,7	115,1	32,0
360	42,9	154,4	0,0	154,4	42,9	0,0	0,0	42,0	0,0	42,0	11,7	112,4	31,2
480	45,4	163,5	0,0	163,5	45,4	0,0	0,0	56,0	0,0	56,0	15,6	107,5	29,9
600	47,4	170,7	0,0	170,7	47,4	0,0	0,0	70,0	0,0	70,0	19,4	100,7	28,0

1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering			
2] Wadi			
Deelnamefactor bodem in verband met dichtslibben	100% beschikbaar	Infiltratie bodem	68 m3/d
Deelnamefactor wand in verband met vulling	50% beschikbaar	Infiltratie wanden	100 m3/d
Doorlatendheid	0,5 m/d	Infiltratiecapaciteit totaal	168 m3/d
Veiligheidsfactor doorlatendheid [getal tussen 0 en 1]	1,0	Infiltratiecapaciteit	7,0 m3/h
		Bergingscapaciteit	118 m3
		Bergingscapaciteit	32,8 mm
		Ledigingstijd	16,9 uur

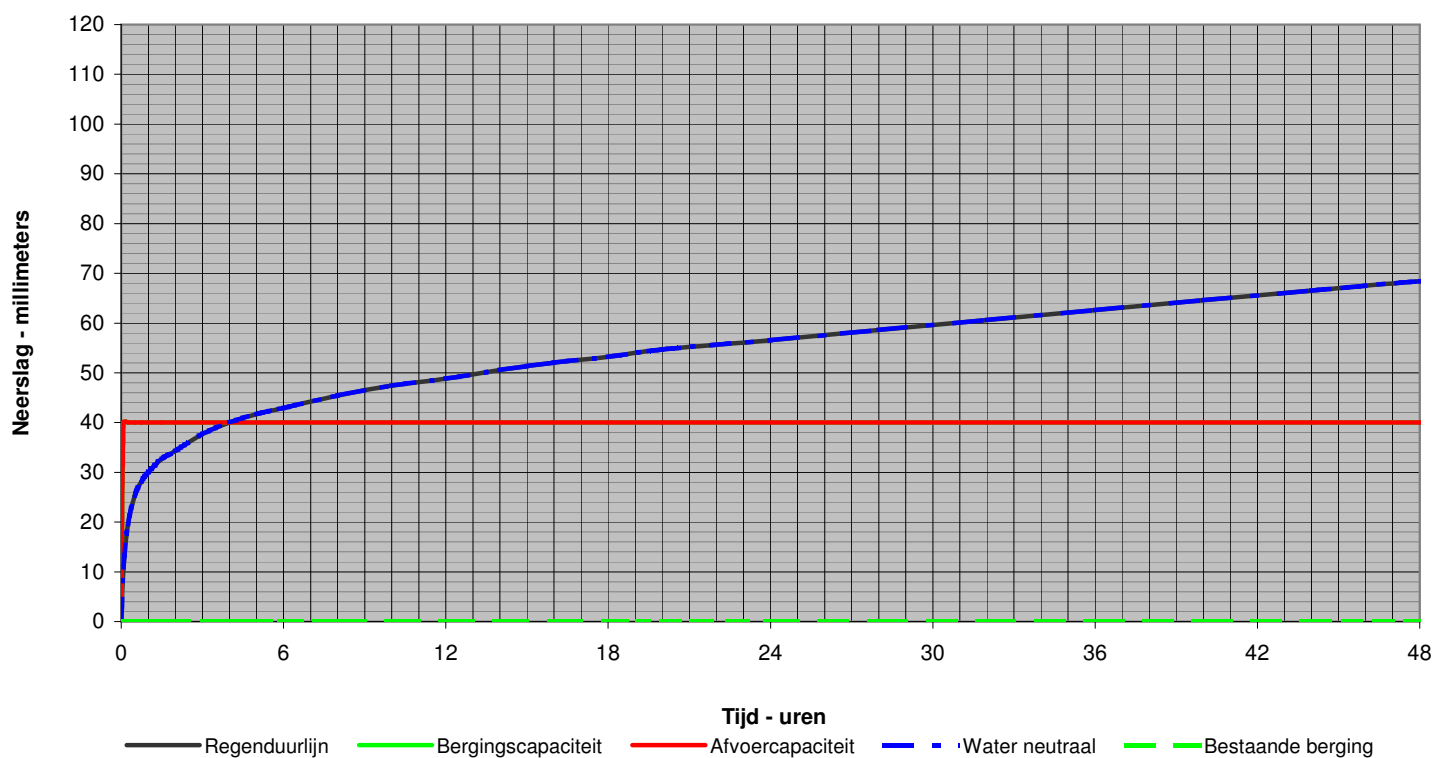
	oppervlakte op insteekniveau [m2]	Maaiveldniveau [m+NAP]	Drooglegging (insteek met waterniveau) [m]	Bodemniveau [m+NAP]	Omtrek lengte gemiddelde insteek plan [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1:1 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1:2 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1:3 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1:4 [m]	Omtrek lengte gemiddelde insteek 1:5 [m]	Totale lengte gemiddelde insteek [m]
Infiltratiesloot	536	0,00	0,50	-1,00	539,0						539,0
	Oppervlakte op boderniveau [m2]	Wateroppervlakte bij max. vulling [m2]	gemiddelde wateroppervlakte [m2]	Bergingscapaciteit [m3]	Infiltratieoppervla k wanden [m2]						
Infiltratiesloot	136	336	236	118	400						
	136	336	236	118	400						

- 3] Infiltratie-elementen
- 4] Bergend wateroppervlak
- 5] IT-riool


OPM. Berekeningen uitgevoerd mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gerlok 1988.

CONTROLE AFVOERSYSTEEM		Uitbreiding: T=10+10%		Vervanging: 10 mm		Variant 1A	
Opdrachtgever	Koopmans Projecten bv	Auteur	ing. B. Mengers				
Locatie	Landbouwstraat 1-3 Winterswijk	Datum	11-06-12	Versie	1.1		
Benaming	Wegwater afvoeren op gemeentelijk riool	Projectnummer	15632		Ancoor A versie 1.00		

### Grafische weergave



Afvoerende oppervlakken	Verhard [%]	Bestaande situatie			Nieuwe situatie					
		Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]	Bruto oppervlak [m2]	Verdeling oppervlak [%]	Netto oppervlak [m2]
<b>I Bebouwing</b>										
a. Hellende pannendaken	100%									
b. Platte daken	100%									
c. Vegetatiedaken	45%									
<b>II Wegen / Infra</b>										
a. Gesloten verharding	100%									
b. Klinkerbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Steenslagweg	45%									
d. Grindweg	30%									
<b>III Trottoirs/verhardingen/terrassen</b>										
a. Gesloten verharding	100%									
b. Tegelbestrating (10% onverhard)	90%							4.980	100,0%	4482
c. Half open bestrating	60%									
<b>IV Opritten/Parkeerplaatsen</b>										
a. Gesloten verharding	100%									
b. Klinkerbestrating (10% onverhard)	90%									
c. Half open bestrating	60%									
d. Steenslag	60%									
<b>V Onverharde oppervlakken</b>										
a. Park en tuinen	10%								0,0%	0
b. Openbaar groen en bermen	10%									
c. Overige	0%									
d. Bergend wateroppervlak	100%									
e. 100% onverhard	0%	4.980	100,0%	0				0	0,0%	0
<b>Subtotaal afvoerend oppervlak [m2]</b>		<b>4.980</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>0</b>	<b>4.980</b>	<b>100%</b>	<b>4482</b>

CONTROLE AFVOERSYSTEEM		Uitbreiding: T=10+10%		Vervanging: 10 mm		Variant 1A	
Opdrachtgever	Koopmans Projecten bv	Auteur	ing. B. Mengers				
Locatie	Landbouwstraat 1-3 Winterswijk	Datum	11-06-12	Versie	1.1		
Benaming	Wegwater afvoeren op gemeentelijk riool	Projectnummer	15632		Ancoor A versie 1.00		

Kenmerken totaal regenwatersysteem plangebied				
	Berging [m3]	Berging [mm]	Afvoer [m3/uur]	Afvoer [mm/uur]
1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering				
2] Wadi's				
3] Infiltratie-elementen				
4] Bergend wateroppervlak				
5] IT-riolering				
6] Berging op de daken	0,0 mm over	0 m2		
7] Afvoeren gemeentelijke riool	40,0 mm over	4.482 m2	179	40,0
Subtotaal			179	40,0
Ledigingstijd hele systeem	uur	Landelijke afvoer	0,00 l/s/ha >	0,0
<b>Totaal nieuw te creëren waterberging en aanvullende afvoer</b>			<b>179</b>	<b>40,0</b>

Benodigde schoonwaterafvoer T=10+10%													
Tijd [min.]	Regen- duurlijn [mm]	Aanvoer plangebied				Afvoer van uit plangebied						Benodigde berging	
		Nieuwe plandeel [m3]	Kwel mm 0 [m3]	Totale aanvoer plangebied [m3] [mm]		Bestaande afvoer [m3]	Correctie ongew.deel [m3]	Infiltratie [m3]	Landelijk afvoer [m3]	Totale afvoer plangebied [m3] [mm]		[m3]	[mm]
15	19,6	87,8	0,0	87,8	19,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,8	19,6
30	25,3	113,4	0,0	113,4	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	113,4	25,3
45	28,2	126,2	0,0	126,2	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	126,2	28,2
60	30,0	134,6	0,0	134,6	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	134,6	30,0
90	32,7	146,4	0,0	146,4	32,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	146,4	32,7
120	34,3	153,8	0,0	153,8	34,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	153,8	34,3
180	37,7	169,1	0,0	169,1	37,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	169,1	37,7
240	40,0	179,5	0,0	179,5	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	179,5	40,0
300	41,7	186,9	0,0	186,9	41,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	186,9	41,7
360	42,9	192,3	0,0	192,3	42,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	192,3	42,9
480	45,4	203,6	0,0	203,6	45,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	203,6	45,4
600	47,4	212,5	0,0	212,5	47,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	212,5	47,4

<b>1] Bergingscapaciteit in regenwaterriolering</b>
<b>2] Wadi</b>
<b>3] Infiltratie-elementen</b>
<b>4] Bergend wateroppervlak</b>
<b>5] IT-riool</b>

OPM. Berekeningen uitgevoerd mbv regenduurlijn volgens Buishand en Velds, bewerkt door Bouwknecht en Gerlok 1988.

**BIJLAGE X**  
Bronnen en literatuur

# 1 Bronnen en literatuur

AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland Rijkswaterstaat; Adviesdienst Geo-informatie en ICT. ( <a href="http://www.ahn.nl/viewer">http://www.ahn.nl/viewer</a> )
Alterra	Bodemkaart van Nederland, schaal 1: 50 000. ( <a href="http://www.bodemdata.nl">http://www.bodemdata.nl</a> )
DGV	Grondwaterkaart van Nederland. Dienst Grondwaterverkenning TNO; augustus 1978.
ISSO	Publicatie 70-1; Hemelwater binnen de perceelsgrens. ISSO, Rotterdam, mei 2002.
Stiboka	Bodemkaart van Nederland, schaal 1: 50 000. Stichting voor Bodemkartering; 1975.
TD	Topografische Dienst Kadaster Top 25 to move; digitale topografische kaart 1:25000
TNO-NITG	INFORMATIE; december 2002. Landelijke karakterisatie topsysteem
TNO-NITG	REGIS, Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem. (Dinoloket: <a href="http://www.dinoloket.nl/">http://www.dinoloket.nl/</a> )