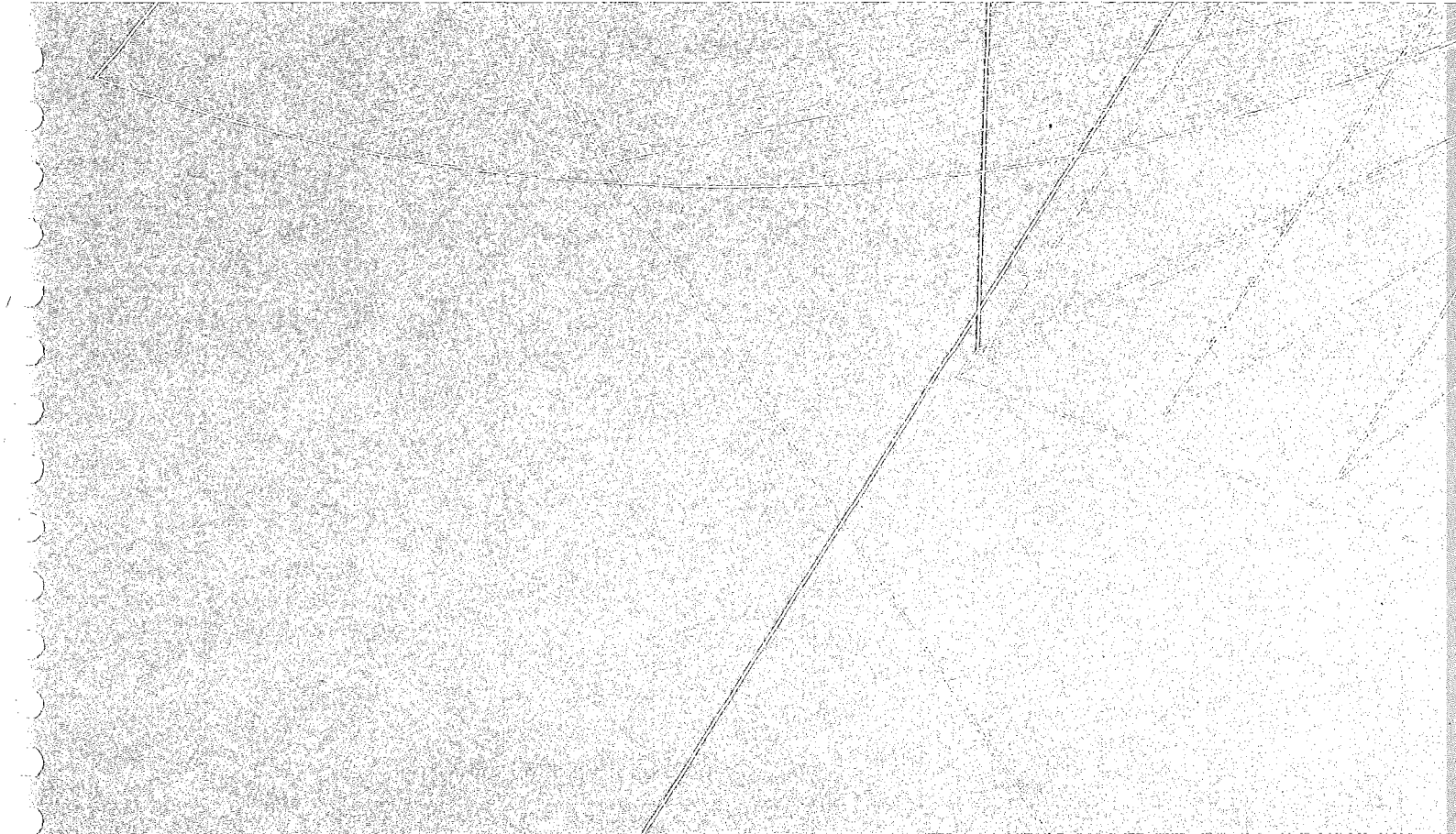




Uitbreiding recreatieoord De Laarse Heide

Bureau Verkuylen

29 april 2003

Definitief rapport

9M5702

BUREAU EXEMPLAAR



ROYAL HASKONING

thinking in
all dimensions

Boschveldweg 21
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
+31 (0)73 687 41 11 Telefoon
+31 (0)73 612 07 76 Fax
info@den-bosch.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Uitbreiding recreatieoord De Laarse Heide

Verkorte documenttitel Uitbreiding recreatieoord De Laarse Heide

 Status Definitief rapport

 Datum 29 april 2003

Projectnummer 9M5702

Opdrachtgever Bureau Verkuylen/ Recreatiepark De Laarse Heide

 Referentie 9M5702/R00008/FJor/DenB

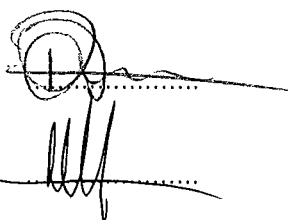
Auteur(s) ir. F.J. Jorna

Collegiale toets P.A.M. Kamsma

Datum/paraaf 29/04/2003

Vrijgegeven door W.H. Harmeling

Datum/paraaf 2.5.2003



INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
2 VOORONDERZOEK EN WATERSYSTEEMANALYSE	2
2.1 Ligging en waterhuishouding	2
2.2 Wensen en normen waterbeheerder	2
2.3 Geohydrologie en grondwater	3
2.4 Bodem en grondwatertrappen	3
2.5 Inventarisatie andere zwemplassen	4
2.5.1 Algemeen	4
2.5.2 Inventarisatie waterkwaliteit zwemplassen West-Brabant	4
3 VELDMETINGEN	5
3.1 Monitoringsplan	5
3.2 Uitkomsten	5
4 INTERPRETATIE ONDERZOEKSRESULTATEN	7
4.1 Waterbalansberekening	7
4.1.1 Inleiding	7
4.1.2 Methodiek	7
4.1.3 Uitgangspunten	8
4.1.4 Berekening huidige situatie	8
4.1.5 Berekening toekomstige situatie	9
4.1.6 Berekening droger jaar 1995	10
4.2 Waterkwaliteit	10
4.3 Advies ligging en dimensie van de plas	11
4.4 Omleiding watergang	12

BIJLAGEN

1. Boorstaten
2. Analyse resultaten grondmonsters
3. Korrelverdelingsdiagram
4. Milieuhygiënische toetsing bouwstoffenbesluit
5. Stijghoogtemetingen
6. Kwaliteit van grondwater
7. Uitgangspunten hydrologische berekening
8. Afvoerloop en peilverloop huidige situatie
9. Afvoerloop en peilverloop toekomstige situatie
10. Termen van de waterbalans
11. Hydrologische berekening voor een droger jaar (1995)

FIGUREN

1. Overzichtskaart
2. Maaiveld
3. Oude grondwatertrappen
4. Overzicht boringen
5. Mogelijkheden omlegging waterloop

1

INLEIDING

Ten oosten van de woonkern Zundert is het recreatieoord Laarse Heide (8 ha) gelegen. Reeds enige jaren is de eigenaar-exploitant in overleg met de gemeente om tot een uitbreiding van het recreatieterrein te komen. Het gaat hierbij om een voorstel voor een uitbreiding van de verblijfsplaatsen en de aanleg van een plas van ca. 7,5 ha. Van de voorgenomen uitbreiding is reeds een bestemmingsplan verschenen (voorontwerp januari 1998).

Om de mogelijkheden en beperkingen van de aanleg van een recreatieplas binnen het plangebied in beeld te brengen is een hydrologisch en bodemkundig onderzoek noodzakelijk. Deze (concept)rapportage gaat in op een eerste fase van dit onderzoek (fase A). De onderzoekslocatie betreft een aantal percelen ten noorden van het huidige recreatieoord, welke recentelijk door ruilverkaveling beschikbaar zijn gekomen en aan de eigenaar zijn toegewezen. Het uitbreidingsterrein heeft een oppervlakte van 13 ha waarvan circa 7,5 ha zal worden ingericht als recreatieplas.

Op basis van de uitkomsten van fase A zal door Bureau IR Verkuylen B.V. een inrichtingsschets worden opgesteld. Deze inrichtingsschets wordt vervolgens eerst vastgesteld en goedgekeurd. In een eventuele vervolgfase (B) zullen aanvullende gegevens worden verzameld ten behoeve van de aanvraag van de benodigde vergunningen.

Het onderzoek van fase A bestaat uit twee deelonderzoeken:

- I. het in kaart brengen van de hydrologische situatie (zowel kwantitatief als kwalitatief);
- II. het (globaal) in beeld brengen van de civieltechnische en milieuhygiënische bodemkwaliteit.

De resultaten van de deelonderzoeken worden beschreven met een advies over de toekomstige ligging van de recreatieplas en de toepassingsmogelijkheden van de grond die bij de aanleg van de recreatieplas vrijkomen.

Aandachtspunten bij de studie zijn het zelfreinigend vermogen in relatie tot de diepte en omvang van de waterplas en de te verwachten oppervlaktewaterkwaliteit van de plas. Ook de meerwaarde van koppeling aan de bestaande plas en de jaarlijkse fluctuatie van het waterpeil worden in deze studie betrokken.

2 VOORONDERZOEK EN WATERSYSTEEMANALYSE

2.1 Ligging en waterhuishouding

Het plangebied is gelegen in de gemeente Zundert, twee kilometer ten oosten van de woonkern Zundert. Figuur 01 geeft een overzicht van het plangebied van de voorgenomen uitbreiding. Ten oosten van het plangebied is een hoger gelegen bosgebied aanwezig van naaldbomen. Dwars door het plangebied loopt een watergang, welke na uitvoering van de ruilverkaveling in beheer bij het Waterschap Mark en Weerijks komt. De waterloop mondt uit in de Schriekenloop. Via de Schriekenloop dient conform het Waterhuishoudingsplan van de Provincie een ecologische verbindingszone in noordoostelijke richting aangelegd te worden.

Het plangebied ligt in een gebied waarvoor momenteel een reconstructieplan in voorbereiding is. Het plangebied is hierbij niet aangegeven als een zoekgebied voor regionale waterberging. Gebiedsspecifieke uitwerking van het reconstructieplan kan echter leiden tot veranderingen.

De eigenaar heeft aangegeven dat in het plangebied een 5-tal beregeningsputten actief zijn waardoor in de zomerperiode het peil van de bestaande plan daalt. In de toekomst zal beregening vanuit grondwater niet meer plaatsvinden.

De bestaande plas is gegraven tot aan de leemlaag en heeft volgens de eigenaar een waterdiepte op het diepste punt van ca. 6 meter. Het diepste punt van de bodem van de plas bevindt zich ca 7,5 m onder maaiveld. Bij de aanleg van de plas zou sprake zijn geweest van kwel door een leemlaag.

2.2 Wensen en normen waterbeheerder

Het plangebied ligt in de agrarische hoofdstructuur (AHS) waardoor er verder geen beperkingen ten aanzien van de waterhuishouding aanwezig zijn en geen standstill principe geldt. Voor waterhuishoudkundige ingrepen dient t.z.t. wel ontheffing te worden aangevraagd.

Het gebied ten westen en ten noorden van de camping is binnen de reconstructie aangegeven als een gebied voor 'ruimte voor beekherstel'. De Schriekenloop vormt hierbij de bovenloop of het brongebied van de Hazeldonkse beek, die een functie waternatuur heeft.

Aangezien het plangebied in een brongebied van de Hazeldonkse beek ligt, is het wenselijk dat de infiltratiecapaciteit behouden blijft. Een harde eis van het Waterschap is dat de piekafvoeren door de inrichting van de plas niet mogen toenemen. Ook heeft het waterschap aangegeven dat de plas niet teveel water vanuit de omgeving mag aantrekken gezien een mogelijk verdrogend effect op het beekdal van de Schriekenloop.

Het waterschap streeft verder naar het afkoppelen van het schone regenwater van de verblijfseenheden en het gereduceerd lozen van afvoer van verhard oppervlak op het watersysteem.

2.3 Geohydrologie en grondwater

Geohydrologie

Op grond van de geohydrologische inventarisatie van westelijk Noord-Brabant (TNO, 1984) kan het volgende worden gesteld.

Van boven naar beneden zijn de volgende relevante geohydrologische formaties te onderscheiden.

- een eerste laag (de deklaag) met een dikte van enkele meters bestaat uit de Formatie van Twente. Deze laag bestaat uit middel fijn tot uiterst fijn zand en heeft een doorlatendheid van ca. 50 tot 100 cm/dag;
- hieronder bevindt zich de Formatie van Kedichem met een dikte van ca. 30 m. Deze formatie bestaat overwegend uit fijne zanden (middel fijn tot uiterst fijn zand) en kleilagen. De gemiddelde doorlatendheid van deze laag wordt geschat op slechts 4 cm/dag;
- onder de Formatie van Kedichem bevindt zich het tweede watervoerend pakket met een dikte van 30 meter. Dit pakket bestaat uit de Formatie van Maassluis. Deze eenheid is samengesteld uit matig tot grove en fijne soms slibhoudende zanden met schelpen en ingeschakelde zandige kleilagen. Ter plaatse van Zundert is de gemiddelde doorlatendheid van deze laag ca. 10 m/dag.

Bovenstaande informatie is zeer regionaal van aard en kan daarom afwijken van de karakteristieken van het plangebied zelf. Uitkomsten van de monitoring geven hier meer duidelijkheid over.

Kwel en wegzijging

Op grond van de rapportage 'Watersystemen in beeld' (Provincie Noord-Brabant, november 2000) kan worden gesteld dat, regionaal gezien, het plangebied een intermediair gebied betreft. Dit betekent dat slechts op lokale schaal kwel en wegzijging plaatsvindt.

Het beekdal van de Schriekenloop, net ten noorden van het plangebied, ontvangt lokale kwel door een relatief lage ligging. Dit is zeer goed waarneembaar op de maaiveldhoogtekaart (figuur 02). Het plangebied kan hierbij gezien worden als een deel van het bijbehorende infiltratiegebied.

De huidige plas (ook goed te onderscheiden op figuur 02) ontvangt momenteel naar verwachting ook lokale kwel vanaf de hoger gelegen zandkop.

2.4 Bodem en grondwatertrappen

Bodem

In en rondom het plangebied is sprake van een bodem bestaande uit leemarm zand en zwak lemig fijn zand. De doorlatendheid van deze grond varieert van 0,25 tot 0,50 m/d. Deze waarden zijn indicaties welke zijn ontleend uit het Cultuurtechnisch Vademecum.

Grondwatertrappen

Op figuur 03 staan de grondwatertrappen in en rondom het plangebied aangeduid. In het plangebied zelf is sprake van een grondwatertrap VI. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) tussen de 40 en 80 cm-mv zit, de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is lager dan 120 cm-mv (zie ook tabel 3.1). Aan de oostzijde en de westzijde van het plangebied is sprake van een grondwatertrap VII. Hier is dus sprake van lagere grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld.

In het beekdal van de Schriekenloop is de grondwatertrap III, dit duidt op natte omstandigheden met een GHG hoger van 40 cm-mv en een GLG tussen de 80 en 120 cm-mv.

Tabel 3.1 Grondwatertrappenindeling

Grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm-mv	<20	<40	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG in cm-mv	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	>160

Nieuwe gegevens grondwatertrappen

Voorgaande informatie over de grondwatertrappen is gebaseerd op de verouderde bodemkaart van Stiboka. Ten aanzien van grondwatertrappen, GLG en GHG zijn momenteel recentere en (concept)gegevens beschikbaar van de Provincie. Momenteel worden deze gegevens nog beoordeeld door de waterbeheerders en zijn in concept beschikbaar. Uit deze gegevens kan afgeleid worden dat:

- In algemene zin is de stroomrichting van het ondiepe grondwater in noordoostelijke richting, ongeveer evenwijdig aan de ligging van de Schriekenloop;
- De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) in het zoekgebied van de te graven recreatieplas ligt tussen de 150 en 175 cm-mv. De gemiddeld laagste grondwaterstand ten opzichte van NAP bedraagt voor de zoeklocatie van de plas ca. 7,75 tot 8,0 m NAP.

2.5 Inventarisatie andere zwemplassen

2.5.1 Algemeen

De waterkwaliteit in de toekomstige recreatieplas wordt grotendeels bepaald door de voedingsbron: neerslag en voor een kleiner deel door ondiep en diep grondwater (zie paragraaf 4.1). Neerslag is arm aan nutriënten en zware metalen en is kalkarm, hetgeen ook tot uiting zal komen in de waterkwaliteit van de recreatieplas. Indien de recreatieplas ook door grondwater wordt gevoed, zal het water kalkrijker zijn en kunnen hogere gehalten van nutriënten worden aangetroffen.

2.5.2 Inventarisatie waterkwaliteit zwemplassen West-Brabant

Het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) is een landelijk waterkwaliteitsnorm voor oppervlaktewater. Voor oppervlaktewateren met de functie zwemwater gelden een aantal specifieke kwaliteitsnormen, voornamelijk gericht op bacteriën. De AMVB (Algemene Maatregel Van Bestuur) voor zwemwater stelt dat de norm voor bacteriën van de E.coligroep op 100 per ml, voor de thermotolerante bacteriën is de norm op 20 per ml gesteld. Voor de faecale streptococci ligt de norm op 3 per ml, de EU-richtlijn voor zwemwater heeft de norm op 1 per ml gelegd. Daarnaast is het van belang dat de nutriënten dusdanig laag zijn dat eutrofiering geen probleem vormt.

Bij eutrofiering kunnen blauwwieren zich ontwikkelen (overigens is het ook mogelijk dat blauwwieren zich ontwikkelen bij lage nutriëntengehaltes, mond. medeling HWB). Blauwwieren kunnen schadelijk zijn voor de volksgezondheid. Bovendien kan ten gevolge van eutrofiering ook het doorzicht verminderen, hetgeen ongewenst is. Bij het Hoogheemraadschap West-Brabant zijn waterkwaliteitsgegevens opgevraagd van zwemwaterplassen in West-Brabant. Allereerst is gekeken naar de waterkwaliteit van de verschillende zwemwaterplassen in het afgelopen jaar, namelijk 2002. Het betreft hier een 18-tal zwemplassen, waarvan de meeste voldoen aan het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) voor zover deze gegevens beschikbaar zijn. Er zijn slechts twee meetpunten waarvan het totaal stikstof- en totaal fosfaatgehalte het MTR ruim overschrijden. In deze gevallen is de kans op eutrofiering duidelijk aanwezig en, gezien het hoge pH-gehalte en het geringe doorzicht, ook zeer waarschijnlijk voorgekomen. Deze meetpunten zijn echter in de Binnenschelde gelegen, ter hoogte van de badzone en het surfstrand, en zijn niet representatief voor het onderzoeksgebied. Wat betreft het gehalte aan bacteriën kan worden gesteld dat alle metingen onder de normen blijven, m.u.v. de Binnenschelde en een incidentele meting in de Asterdplas (ten noorden van Breda). Op basis van de waterkwaliteitsgegevens van de huidige recreatieplas van De Laarse Heide kan worden gesteld dat de waterkwaliteit goed is. De waterkwaliteit is vanaf 1990, voor wat betreft de zuurgraad, zelfs sterk verbeterd.

3 VELDMETINGEN

3.1 Monitoringsplan

Voor dit hydrologisch en bodemkundig onderzoek waren aanvullende meetgegevens noodzakelijk. Hiertoe is een boor- en bemonsteringsplan opgesteld, op basis van onder meer de watersysteemanalyse in hoofdstuk 2.

Figuur 04 laat het bemonsteringsplan zien. In een raai (A) evenwijdig aan de freatische grondwaterstroming zijn een viertal boringen verricht. Hiervan waren de boringen A2, A3 en A4 diepe boringen tot ca. 9,5 m-mv. Dwars op deze raai is nog een raai (B) geplaatst met de boringen B5 en B6. Dit betreffen alleen ondiepe boringen.

Van de boringen is de bodemopbouw en de kwaliteit van de grond conform NEN 5740 bepaald. Daarnaast is een indicatie van de toepasbaarheid van de grond bepaald.

De stijghoogte van het grondwater is bemeaten. Hiertoe zijn in alle boorgaten peilbuizen en filters geplaatst op een diepte van 2-3 m-mv. In de diepe boringen A2, A3 en A4 zijn tevens diepe filters geplaatst om de stijghoogte van het diepere grondwater te meten.

In een viertal filters is tevens de grondwaterkwaliteit waargenomen. Het gaat hierbij om de ondiepe filters van de buizen A2, A3, A4 en B6.

3.2 Uitkomsten

Bodemopbouw en grondkwaliteit

De opgenomen boorstaten zijn vermeld in bijlage 1. Hieruit blijkt dat een bovenste laag tot ca. 9 m-mv bestaat uit overwegend zeer fijn zand. Dit zand is matig tot sterk siltig. Op een diepte van ca. 9 m-mv bevindt zich een leemlaag.

Bijlage 2 geeft de analyseresultaten van de grondmonsters. Hierbij zijn mengmonsters op verschillende dieptes genomen en getoetst aan de normen. Uit de resultaten komt naar voren dat op 1 locatie de tussenwaarde van koper overschreden wordt. Het gaat hierbij om de bovengrond van 0 tot 50 cm ten plaatse van boring A2. Dit komt waarschijnlijk omdat hier 2 jaar geleden compost is opgebracht.

Aangezien deze locatie midden in het zoekgebied voor de recreatieplas valt, is een nadere bepaling van dit verhoogde kopergehalte in fase B noodzakelijk. Hierbij moet gedacht worden aan een drietal boringen en analyses.

Toepasbaarheid

Door Fugro is de civieltechnische toepasbaarheid van zand dieper dan 4 m-mv op een tweetal locaties bepaald. Hiertoe is een korrelverdelingsdiagram gemaakt. Resultaten van deze bepaling staan vermeld in bijlage 3. Op basis hiervan kan worden gesteld dat het zand wel geschikt is voor aanvulling en ophoging en voor 'zand in een zandbed'. Het zand is echter niet geschikt voor draineerzand, hiervoor is het te fijn. Ter indicatie heeft van deze monster ook een milieuhygiënische toetsing plaatsgevonden in het kader van het bouwstoffenbesluit. Deze toetsing staat in bijlage 4. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de grond van de mengmonsters schoon is en goed toepasbaar is.

Stijghoogte meting

Metingen aan het grondwater hebben tijdens 2 periodes plaatsgevonden, namelijk op 10 december 2002 en 15 januari 2003. Bijlage 5 laat deze gegevens zien. Uit de stijghoogte meting komt naar voren dat een ondiepe grondwaterstroming plaatsvindt in noordoostelijke richting. De stijghoogte van het ondiepe grondwater varieert hierbij, tijdens de opname van 10 december 2002, over dwarsprofiel A van 9,04 m NAP (buis A4) tot 8,02 m NAP (buis A1). Tijdens de opname van 15 januari 2003 varieert de stijghoogte van het ondiepe grondwater over het dwarsprofiel A van 9,31 m NAP (buis A4) tot 8,25 m NAP (buis A1). Er is dus sprake van een flink verhang (ca. 1 meter) in het grondwater over het plangebied.

Over dwarsprofiel B is het verhang in het grondwater gering. Van west (buis B5) naar oost (buis B6) is sprake van een afnemende stijghoogte. Tijdens de meting 10 december verloopt de stijghoogte van het ondiepe grondwater over profiel B van 9,06 m NAP tot 8,80 m NAP. Op 15 januari zijn de gemeten stijghoogten iets hoger en verlopen van 9,33 m NAP tot 9,20 m NAP.

De buizen A2, A3 en A4 zijn op verschillende dieptes bemonsterd. Hieruit komt naar voren dat alleen de metingen van buis A4 duidt op een geringe kwel, of een opwaartse druk van het grondwater. Deze kwel komt vermoedelijk van het hoger gebied ten zuiden van het plangebied.

Aangezien de stijghoogten niet zijn bemeten in een droge periode, zeggen de metingen weinig over lage grondwaterstanden die optreden in het plangebied. Daarom zal in de zomer 2003 nog een meting plaatsvinden. Daarnaast is op basis van de gegevens van de bodemkaart van Stiboka en de recentere (concept)gegevens van grondwatertrappen-actualisatie een inschatting gemaakt van de (freatische) grondwaterstanden die in een droge periode optreden (zie par. 2.4).

Grondwaterkwaliteit

Op 4 locaties is het grondwater bemonsterd om de geschiktheid van dit water als oppervlaktewater in het recreatiepark Laarse Heide te beoordelen. De grondwatermonsters zijn geanalyseerd op nutriënten, zware metalen, minerale olie, vluchtige aromatische verbindingen en vluchtige organohalogenenverbindingen (zie bijlage 6). Het fosfaatgehalte is laag en beneden de landelijke streefwaarde voor grondwater, maar het nitraatgehalte is aan de hoge kant (één monster bevatte zelfs 6,0 mg/l), wellicht als gevolg van uitspoeling van meststoffen. Daarentegen is in een ander monster het Kjeldahl-gehalte vrij hoog (5,1 mg/l). Met andere woorden het grondwater bevat redelijk wat nutriënten.

Uit de gegevens blijkt dat de streefwaarde voor nikkel van het grondwater in de peilbuizen A3 en A4 wordt overschreden. De streefwaarde voor zink wordt in alle 4 de peilbuizen overschreden.

Tevens is sprake van een overschrijding van de tussenwaarde voor zink in de ondiepe peilbuis A4. Een herbemonstering laat echter zien dat sprake is van een overschrijding van de streefwaarde. Naar verwachting zijn de zware metalen afkomstig uit de landbouw en binden zich niet in de bodem.

4 INTERPRETATIE ONDERZOEKSRESULTATEN

4.1 Waterbalansberekening

4.1.1 Inleiding

Voor de recreatieplas is een waterbalansberekening uitgevoerd. Hiermee wordt inzicht verkregen in:

- het aandeel grondwater en neerslag van de plas in een zomer- en winterperiode;
- de toekomstige peilfluctuaties in de plas gedurende het jaar;
- de afvoerhoeveelheid naar de Schriekenloop;
- mogelijkheden voor interne waterberging in de plas.

4.1.2 Methodiek

Voor de niet-stationaire hydrologische berekeningen maken wij gebruik van een modellenpakket. Het modellenpakket gaat uit van een waterbalansbenadering en maakt gebruik van de modelleeromgeving PSI/c waarbinnen wordt gewerkt met een stelsel van vergelijkingen die op numerieke wijze worden opgelost. In het model kunnen willekeurige neerslag- en verdampingsreeksen worden ingevoerd. De volgende termen van de waterbalans worden door het model berekend c.q. meegenomen:

- neerslag- en verdamping;
- kwel vanuit het eerste watervoerend pakket;
- ondiepe grondwaterstroming naar het open water (drainage);
- infiltratie vanuit het open water naar het ondiepe grondwater;
- afvoer vanuit de riolering op open water;
- afvoer vanuit het plangebied.

4.1.3 Uitgangspunten

- De totale oppervlakte van het plangebied is gesteld op 13 ha. De hydrologische berekeningen hebben betrekking op dit gebied.
- Voor de berekeningen van de huidige hydrologische situatie is gebruik gemaakt van neerslag- en verdampingsreeksen over de periode 1998 tot en met 2000. Hierbij gaat het om neerslag bemeten in Helmond en verdamping bemeten in Eindhoven.
- De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket is onbekend en in dit onderzoek gesteld op gemiddeld 8,32 m NAP (bron: Atlas "Watersystemen in beeld", prov. Noord-brabant).
- De weerstand van de eerste scheidende laag (Formatie v Kedichem) is op basis van de gegevens van de grondwaterkaart geschat op 780 dagen. Hierbij is uitgegaan van een dikte van deze laag van 30 m en een doorlatendheid van 4 cm/d.
- Op basis van de bodemopbouw en de slootafstand kan de drainageweerstand globaal gesteld worden op 150 dagen.
- Voor de afvoerrelatie vanuit het plangebied is uitgegaan van een lineaire relatie tussen peilstijging en afvoer waarbij uitgegaan is van een landelijke afvoer van 0,67 l/s/ha bij een peilstijging van 30 cm.

De overige uitgangspunten van de hydrologische berekening zijn vermeld in bijlage 7.

4.1.4 Berekening huidige situatie

Bij de berekening van de huidige situatie is uitgegaan van een oppervlakte van het plangebied van 13 ha en een percentage open water van ca. 1,5 %. Dit percentage heeft betrekking op de aanwezige sloten en greppels. Het peil waarop het plangebied afwatert tijdens maatgevende omstandigheden is op basis van gegevens van het waterschap Mark en Weerijds gesteld op 8,70 m NAP.

Afvoerverloop

Berekend is het huidige afvoerverloop uit het plangebied naar de Schriekenloop en het huidige peilverloop in het plangebied. De resultaten hiervan staan in bijlage 8. Hieruit blijkt dat de maatgevende afvoer uit het gebied (afvoer die 1 tot 2 dagen per jaar wordt bereikt of overschreden) ongeveer 450 m³/dag is. Eind 1998 is een afvoerpiek waarneembaar van ca. 2400 m³/dag welke wordt veroorzaakt door een neerslagbui die met een herhalingstijd van eens in de 5 jaar voorkomt (44 mm in 1 dag).

Peilverloop

Het oppervlaktewaterpeil varieert tussen de 8,0 m NAP en de 9,5 m NAP. Laatst genoemde peil trad op tijdens de piekafvoer eind 1998. Het freatische grondwaterpeil varieert van 8,0 m NAP tot 9,7 m NAP en heeft een gemiddelde waarde van 8,74 m NAP.

4.1.5 Berekening toekomstige situatie

Bij het berekenen van de toekomstige situatie is naast het afvoerverloop en het peilverloop gekeken naar de verhouding grondwater en neerslag in de aan te leggen plas. Deze verhouding is afhankelijk van het peilbeheer van de recreatie plas. Hierbij geldt: hoe lager het plaspeil des te meer ondiep en diep grondwater er aangetrokken wordt. Een te laag plaspeil heeft echter negatieve invloed op de omgeving (verdroging) en wordt niet wenselijk geacht door het waterschap. Daarom is vooralsnog uitgegaan van een stuwpeil van de toekomstige plas van 8,70 m NAP. Dit peil is gelijk aan het huidige stuwpeil en ligt ongeveer 70 cm boven de GLG die in het plangebied optreedt. Bij dit peil zal geen sprake zijn van verdroging in de omgeving. Bij de berekening is verder uitgegaan van het aanleggen van een plas met een oppervlakte van 7,5 ha.

Afvoerverloop

De resultaten van de berekening staan in bijlage 9. Hieruit blijkt dat de toekomstige afvoerpieken vanuit het plangebied geringer zijn dan in de huidige situatie. De hoogste afvoerpiek die voorkomt bedraagt 450 m³/dag. In de huidige situatie bedraagt deze ca. 2400 m³/d. Bovenstaande wordt verklaard door de aanwezigheid van meer open water in het plangebied. Hierdoor kan meer neerslagwater geborgen worden.

Peilverloop

Het verloop van het peil in de waterplas laat een iets meer afgevlakt verloop zien dan het oppervlaktewaterpeil in de huidige situatie. Op basis van deze berekening zal het toekomstige waterpeil in de recreatieplas in de zomerperiode ca. 8,4 m NAP bedragen. Dit is ca. 1,35 m onder het maaiveld. Omdat de jaren waarmee gerekend is (1998-2000) natte jaren zijn, zal in drogere jaren het waterpeil in de recreatieplas lager zijn (zie hiervoor de hydrologische berekening over 1995).

Het grondwaterpeil in de omgeving van de plas zakt uit tot ca. 8,2 m NAP en zakt hiermee minder diep uit dan in de huidige situatie. Het grondwaterpeil stijgt tot ca. 9,7 m NAP en is hiermee gelijk aan de huidige hoogste grondwaterstand. De gemiddelde waarde van de freatische grondwaterstand in de omgeving van de plas is 8,78 m NAP en is hiermee iets hoger (4 cm) dan de huidige grondwaterstand.

Geconcludeerd kan worden dat door het aanleggen van de recreatieplas de interne waterberging van het plangebied toeneemt. Hierdoor neemt de piekafvoer vanuit het plangebied af. Tevens heeft het aanleggen van de plas een gedempte invloed op vooral het oppervlaktewaterpeil en in mindere mate het grondwaterpeil. Hierdoor neemt het risico van wateroverlast af. Tevens zal sprake zijn van een geringe afname van verdroging in de omgeving van de plas door het minder diep uitzakken van de grondwaterstand.

De veranderingen van de grondwaterstand hebben geen negatieve invloed op de ecologisch te bereiken natuurdoeltypen in de toekomstige EVZ van de Schriekenloop. Dit omdat de laagste grondwaterstand en de gemiddelde grondwaterstand in het plangebied iets hoger komt te liggen. Dit is juist gunstig voor het beekdal van de Schriekenloop.

Verhouding grondwater en neerslag in de recreatieplas

Bijlage 9 laat tevens het berekende verloop van de diepe kwel en de ondiepe toestroming van grondwater naar de aan te leggen plas zien. Hieruit blijkt dat gedurende het gehele jaar geen diepe kwel naar de recreatieplas plaatsvindt, er is sprake van wegzijging naar de diepere ondergrond. Ondiepe toestroming van grondwater naar de recreatieplas vindt met name plaats in de natte periodes.

De termen van de waterbalans zijn gegeven in bijlage 10. Hieruit blijkt dat het aandeel ondiep grondwater in de zomerperiode 1998 voor 11% deel uitmaakt van de totale waterbalans. Dit betrof een natte zomerperiode. In de overige zomerperiodes was gemiddeld geen sprake van toestroming van ondiep grondwater. In de winterperiode is het aandeel ondiep grondwater veel hoger (26%).

4.1.6 Berekening droger jaar 1995

Op verzoek van het Waterschap is tevens een berekening gemaakt op basis van de neerslag en verdamping in een droger jaar. De resultaten hiervan staan in bijlage 11.

Huidige situatie

De afvoerpiek voor de huidige situatie bedraagt 600 m³/dag. Het grondwaterpeil in de omgeving van de plas zakt uit tot 8,0 m NAP en de hoogste grondwaterstand bedraagt 9,7 m NAP. De gemiddelde waarde van de grondwaterstand bedraagt 8,58 m NAP.

Toekomstige situatie

Ook voor een droger jaar is de berekende afvoerpiek minder hoog in de toekomstige situatie (340 m³/d). Het grondwaterpeil in de omgeving van de plas zakt iets minder ver uit in de toekomstige situatie (tot 8,1 m NAP). De gemiddelde waarde van de grondwaterstand bedraagt 8,62 m NAP (4 cm hoger dan voor de huidige situatie).

Het waterpeil in de recreatieplas zakt uit tot 8.3 m NAP (ca. 1.45 m beneden maaiveld).

Voor de toekomstige situatie en voor het jaar 1995 zijn tevens de termen van de waterbalans berekend. Net als bij de berekening over de jaren 1998-2002 is geen sprake van diepe kwel naar de plas, maar van wegzijging naar de diepere ondergrond. In de zomerperiode is geen sprake van een voeding met ondiep grondwater. In de winterperiode is het aandeel ondiep grondwater 26% van de totale waterbalans.

4.2 Waterkwaliteit

De toekomstige oppervlaktewaterkwaliteit valt nooit geheel te voorspellen uit de waarden van de grondwatermetingen en de inventarisatie van de andere zwemplassen.

Uit de watersysteemanalyse blijkt dat de toekomstige recreatieplas voor het merendeel gevoed zal worden door neerslag, maar tevens voor een deel door ondiep grondwater gedurende natte periodes (voeding ondiep grondwater met ca. 26% in natte periodes). Aangezien het ondiepe grondwater op sommige lokaties nutriëntenrijk is, kunnen eutrofiëringsproblemen in een droge en warme periode plaatsvinden. Bij de inrichting van plas dient hier rekening mee gehouden te worden.

De verhoogde concentraties aan nikkel en zink in het grondwater zullen geen probleem voor de kwaliteit van het zwemwater vormen.

Uit de inventarisatie van de andere zwemwaterplassen komen geen bijzonderheden naar voren. De verwachting is dan ook dat de waterkwaliteit in de toekomstige recreatieplas geschikt is voor recreatieve doeleinden zoals zwemmen. Een goede referentie is de waterkwaliteit in de bestaande plas van de Laarse Heide, op basis van deze gegevens is te verwachten dat de waterkwaliteit in de toekomstige zwemwaterplas van voldoende kwaliteit zal zijn. Dit laatste is echter wel afhankelijk van de inrichting van de plas (voldoende waterdiepte, zuiverende werking door natuurlijke oevers met helofyten).

Er is onvoldoende informatie beschikbaar om een gedetailleerde uitspraak te doen over de waterkwaliteit in relatie tot het oppervlak en de diepte. Wel is bekend dat in ondiepe plassen het water sneller zal opwarmen, waardoor er eerder een zuurstoftekort en algenbloei kan optreden. In kleine plassen met relatief een hoge recreatiedruk zal de waterkwaliteit sneller achteruit gaan.

In plassen/meren die dieper zijn dan 6 meter kan, door opwarming van het water, een gelaagdheid optreden. Dit is een natuurlijk proces dat wordt aangeduid met stratificatie. Deze gelaagdheid ontstaat wanneer de bovenlaag van het water 's zomers zo sterk opwarmt dat het in soortelijk gewicht enorm gaat verschillen van het onderliggende water. Dat verschil maakt dat er op een gegeven moment geen menging van warm water uit boven- en koud water uit de onderlaag meer optreedt. In combinatie met eutrofiering kan de stratificatie een probleem geven. Deze problemen kunnen zich uiten in algenbloei in de bovenste laag en zuurstoftekort in de onderste laag. In dat geval is er kans op het vrijkomen van een stankgeur en vissterfte.

4.3 Advies ligging en dimensie van de plas

Het wordt aanbevolen om de recreatieplas met een waterdiepte van ca. 6 meter aan te leggen. De kans op opwarming, zuurstoftekort en algenbloei is hiermee gering. Bij deze diepte wordt tevens eventuele stratificatie voorkomen. Verder is het gunstig om de bestaande recreatieplas aan te sluiten op de toekomstige plas zodat een meer dynamischer en groter systeem ontstaat. Dit heeft een positief effect op de waterkwaliteit van zowel de huidige als de toekomstige waterplas.

De voorkeur van het Waterschap gaat uit naar een ligging van de recreatieplas in het oosten van het plangebied. Hiermee is omlegging van de huidige watergang niet noodzakelijk. Een oostelijke ligging van de recreatieplas heeft vrijwel geen invloed op lokale kwelstromen vanuit het oostelijke bosgebiedje. Dit komt omdat het freatisch grondwater rondom de aan te leggen plas gemiddeld niet lager wordt. Er is slechts sprake van een dempende invloed waarbij de laagste en de gemiddelde grondwaterstand hoger is. Dit is gunstig voor het beekdal van de Schriekenloop. Relevant hierbij is wel dat het overstortpeil van de recreatieplas niet lager komt te liggen dan het stuwpeil in de huidige situatie (8,70 m NAP).

Om een combinatie met de ecologische verbindingszone langs de Schriekenloop mogelijk te maken verdient het aanbeveling om de noordoostelijke oevers van de recreatieplas natuurvriendelijk en met een flauw talud aan te leggen.

Mogelijke eutrofiëringsproblemen tijdens droge en warme periodes kunnen tegengegaan worden door een voldoende waterdiepte van de plas tijdens deze periodes. Een bodemdiepte van de plas die plaatselijk tot aan de leemlaag reikt, voldoet hieraan. Verder verdient het aanbeveling om de oevers van de recreatieplas natuurvriendelijk in te richten en te beplanten met helofyten. Hierdoor worden in het groeiseizoen voedingsstoffen opgenomen.

Meer in zijn algemeenheid kan gesteld worden dat naar verwachting een grotere plas (groter dan 7,5 ha) gunstig is voor het zelfreinigend vermogen van water. Een grotere plas is tevens gunstig voor het bergen van water en het dempen van piekafvoeren. Gezien het beeld van de huidige plas, heeft naar verwachting het uitgraven tot aan de leemlaag (ca. 9 m-mv) een positief effect op de helderheid van het water.

4.4 Omleiding watergang

Momenteel loopt dwars door het plangebied een watergang welke van belang is voor de afvoer. Het Waterschap wenst dat de aan te leggen plas en de waterloop van elkaar gescheiden blijven. Echter omlegging van deze waterloop buiten het plangebied om, is voor het Waterschap niet wenselijk. Bij het omleggen van de watergang moet namelijk hoogteverschil overbrugd worden. Dit is hydrologisch en financieel niet wenselijk. Daarnaast is omlegging niet wenselijk in verband met het 'stuw'-programma wat in de nabijheid van het gebied uitgevoerd wordt.

In een veldbezoek zijn een drietal mogelijkheden voor omlegging van de waterloop bekeken (zie tevens figuur 5)

Variant 1: verleggen naar westzijde

De vanuit eigendom gezien meest voor de hand liggende variant is het verleggen van de waterloop naar de perceelsgrens aan de westzijde van het plangebied. Het plangebied wordt dan het minst doorsneden. Op dit moment is daar echter sprake van een 'rug' (een gebied dat hoger ligt dan het omgevende gebied). Door de projectontwikkelaar is aangegeven dat deze rug deels zal worden afgegraven en het terrein geëgaliseerd. Vanuit het waterschap bezien is deze variant niet optimaal.

Variant 2: verleggen naar oostzijde

De variant voor het verleggen van de waterloop naar de oostgrens van het plangebied is vergelijkbaar met variant 1. Ook hier is sprake van een rug met bos. Het te overbruggen hoogteverschil is echter geringer dan in variant 1. Bijkomend probleem is wel dat het plangebied over een groter gedeelte doorsneden wordt. Ook deze oplossing wordt door het waterschap als niet optimaal gezien.

Variant 3: aansluiting op nieuw te vormen visvijver

In het geplande recreatiepark wordt een waterpartij gegraven. Deze waterpartij bestaat uit twee delen: een flinke plas en een visvijver. Het is mogelijk de plas en de visvijver los te koppelen en de waterloop aan te sluiten op de visvijver. De visvijver bestaat uit een brede watergang (± 10 m) met glooiende oevers.

Het waterschap geeft aan dat dit een goede optie is. De beheersmogelijkheden lijken wat het waterschap betreft goed. Er moet voor gezorgd worden dat de grote waterplas gedoceerd afvoert op de waterloop c.q. visvijver. Dit is mogelijk met een stuw met een knijpconstructie.

Aangezien sprake is van een waterloop met een afvoer groter dan 30 l/s dient een deel van de visvijver in eigendom te gaan naar het waterschap. Hierbij gaat het in ieder geval om het deel van het waterprofiel dat benodigd is voor een goede afvoer tijdens maatgevende omstandigheden.

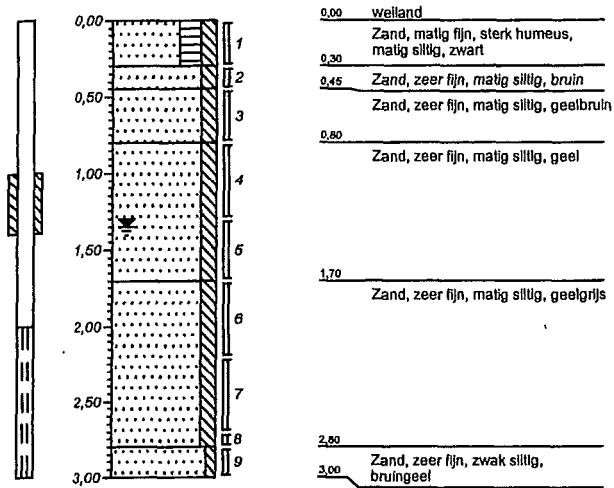
Aandachtspunt bij deze variant is verder het gebruik van eventuele bestrijdingsmiddelen van bovenstrooms geleden boomteelt. Dit met het oog op de waterkwaliteit en de ecologische omstandigheden van de visvijver.

Vanuit het waterschap bezien heeft deze laatste variant de voorkeur. De projectontwikkelaar volgt deze zienswijze.

Bijlage 1 Boorstaten

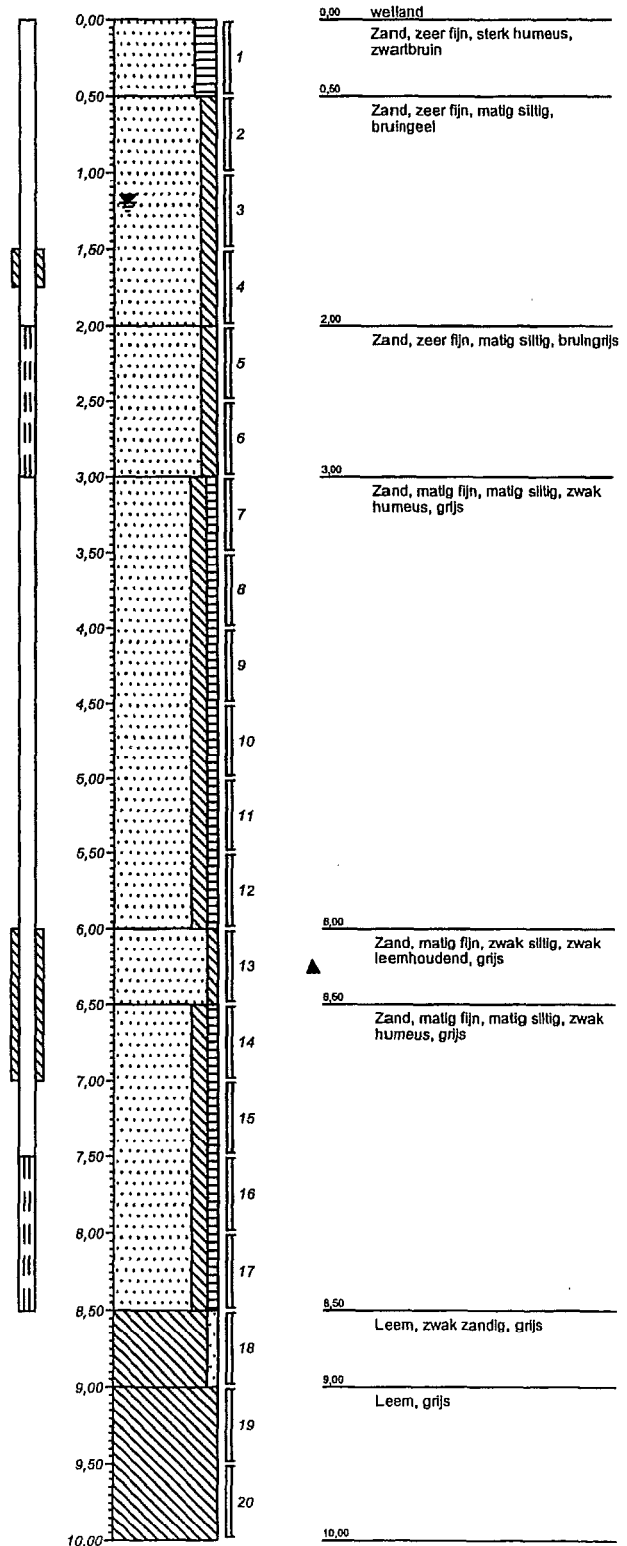
Boring: A1

X-coördinaat: 107702,9
Y-coördinaat: 388420,3
Datum: 01-12-2002
Grondwaterstand: 135



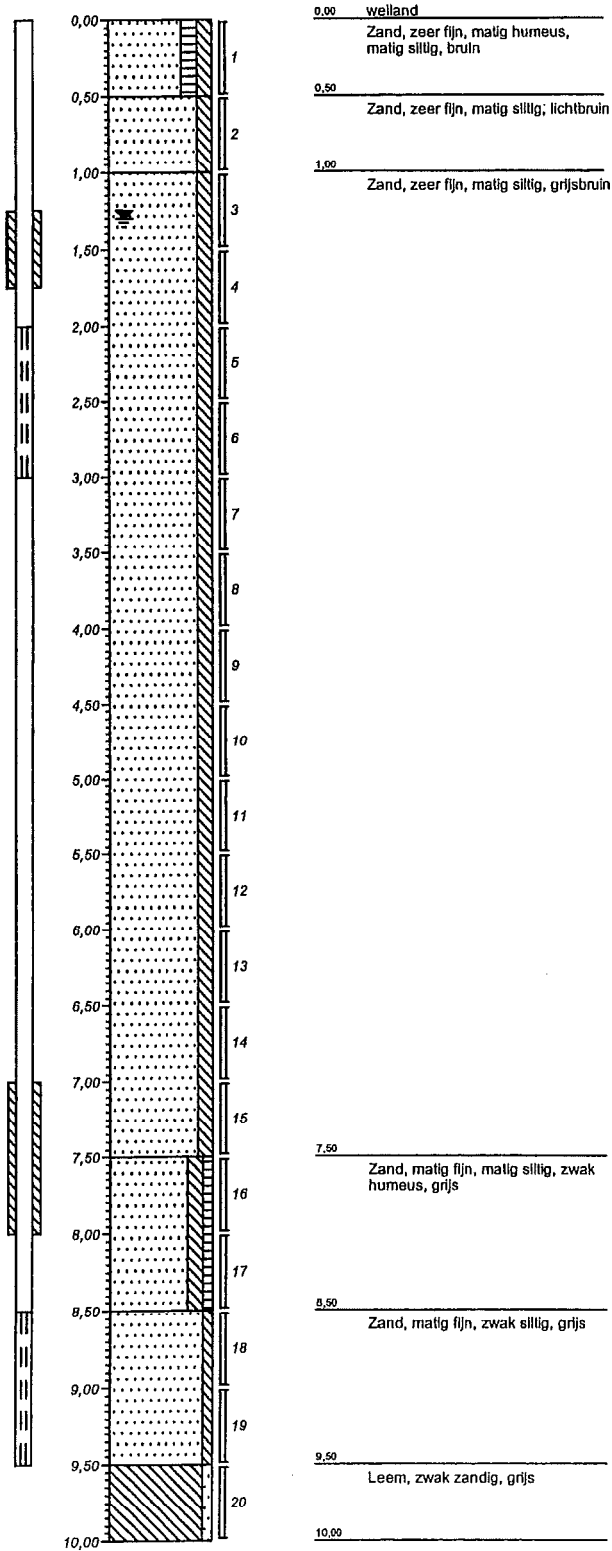
Boring: A2

X-coördinaat: 107620,2
Y-coördinaat: 388382,2
Datum: 01-12-2002
Grondwaterstand: 120



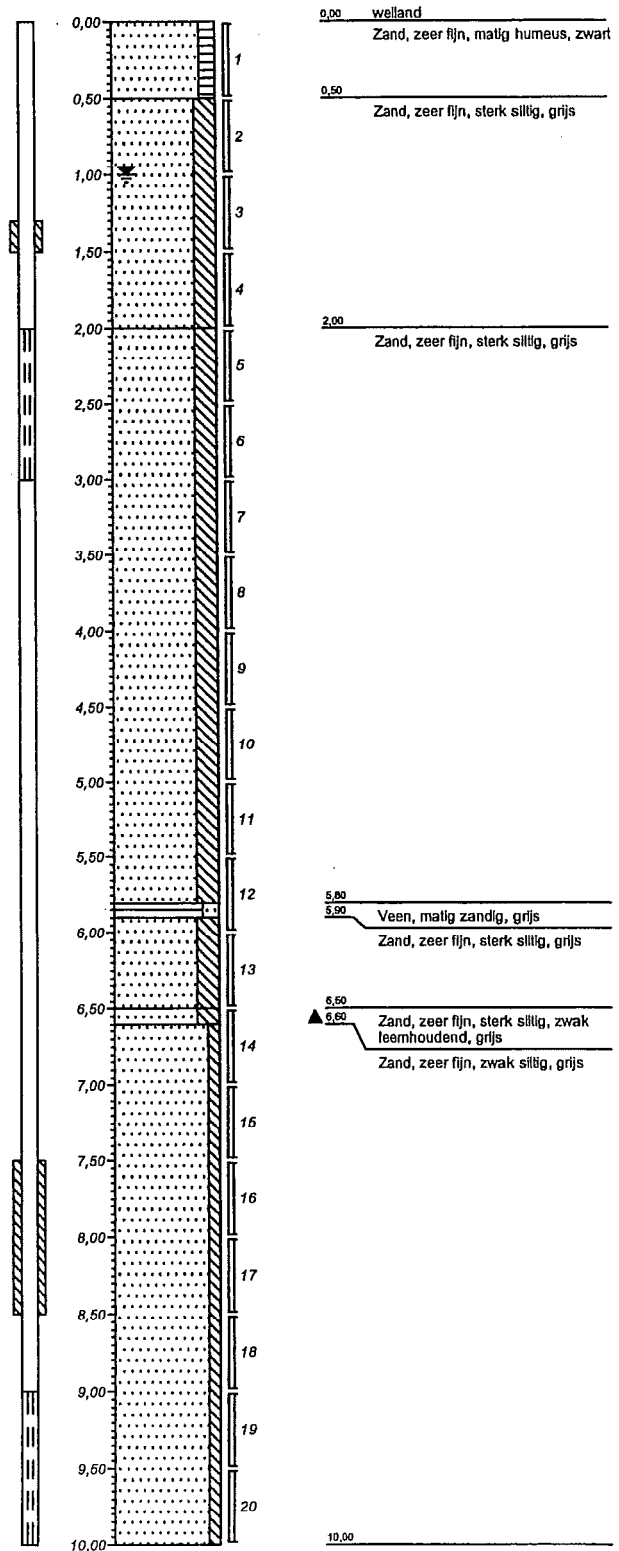
Boring: A3

X-coördinaat: 107482,4
Y-coördinaat: 388324,5
Datum: 01-12-2002
Grondwaterstand: 130



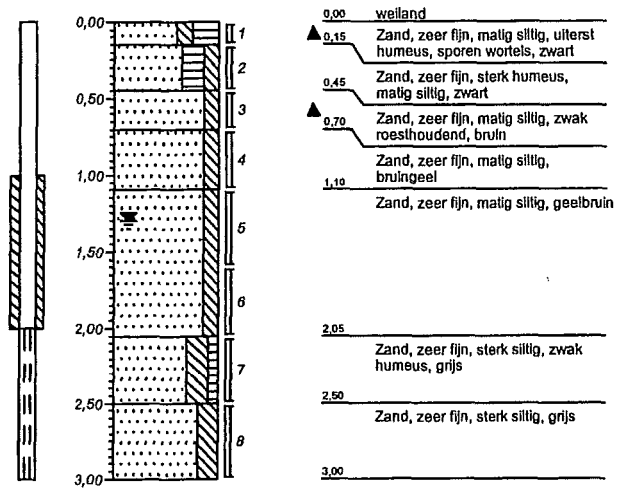
Boring: A4

X-coördinaat: 107351,3
Y-coördinaat: 388245,7
Datum: 01-12-2002
Grondwaterstand: 100



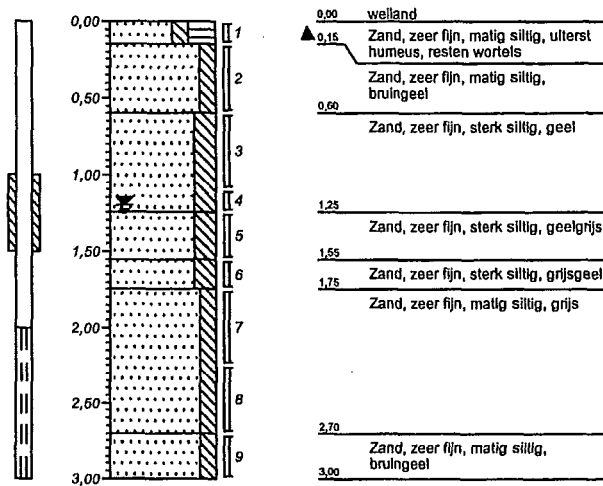
Boring: B5

X-coördinaat: 107363,9
Y-coördinaat: 388380,6
Datum: 01-12-2002
Grondwaterstand: 130



Boring: B6

X-coördinaat: 107612,9
Y-coördinaat: 388262,1
Datum: 01-12-2002
Grondwaterstand: 120



[illegible]

Bijlage 2

Analyseresultaten grondmonsters

Nr.	Diepte	BT	Droge stof	Metalen									Minerale olie	EOX	PAK	
				Arseen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink					
MM1	0-0,50	1	89,4	0,61	<0,2	<5,0	210	I	<0,030	16	<3,0	20	<25		<0,3	<0,34
A1-1 *	0-0,50	1	89,7				3,6									
A2-1 *	0-0,50	1	87,7				65	T								
MM2	0-0,50	1	86,8	1,1	<0,2	5,6	3,9	0,058	8,6	<3,0	12	27	S	<0,3	<0,34	
MM3	0,5-1,5	2	88,2	<0,5	<0,2	<5,0	<2,0	<0,030	<5,0	<3,0	<5,0	<25		<0,3	<0,34	
MM4	0,5-1,1	2	86,4	<0,5	<0,2	6,2	<2,0	0,031	<5,0	<3,0	6,9	<25		<0,3	<0,34	
MM5	3,0-6,0	2	83,6	<0,5	<0,2	<5,0	<2,0	<0,030	<5,0	<3,0	6,0	<25		<0,3	<0,34	
MM6	4,0-7,5	2	84,6	1,0	<0,2	5,1	<2,0	<0,030	<5,0	<3,0	7,6	<25		<0,3	<0,34	
Toetsingswaarden grond																
Bovengrond (MM1 en MM2)	1	S	18		0,5	58	19	0,2	57	14	66	14		0,3	1	
		T	26		3,9	139	60	3,7	205	49	202	682		-	20,5	
		I	33		7	220	100	7	353	83	338	1350		-	40	
Ondergrond (MM3 t/m MM6)	2	S	18		0,5	59	19	0,2	56	14	66	10		0,3	1	
		T	25		3,9	141	59	3,7	204	50	203	505		-	20,5	
		I	33		7	223	99	7	352	86	340	1000		-	40	

- uitsplitsing MM1

MM1 = A1-1 en A2-1

MM2 = A3-1 en A4-1 en B5-2

MM3 = A1-3, A1-4, A2-2 en A2-3

MM4 = A3-2, A4-2 en B5-4

MM5 = A2-7 t/m A2-12

MM6 = A3-9 t/m A3-15

(

(

(

(

(

{

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

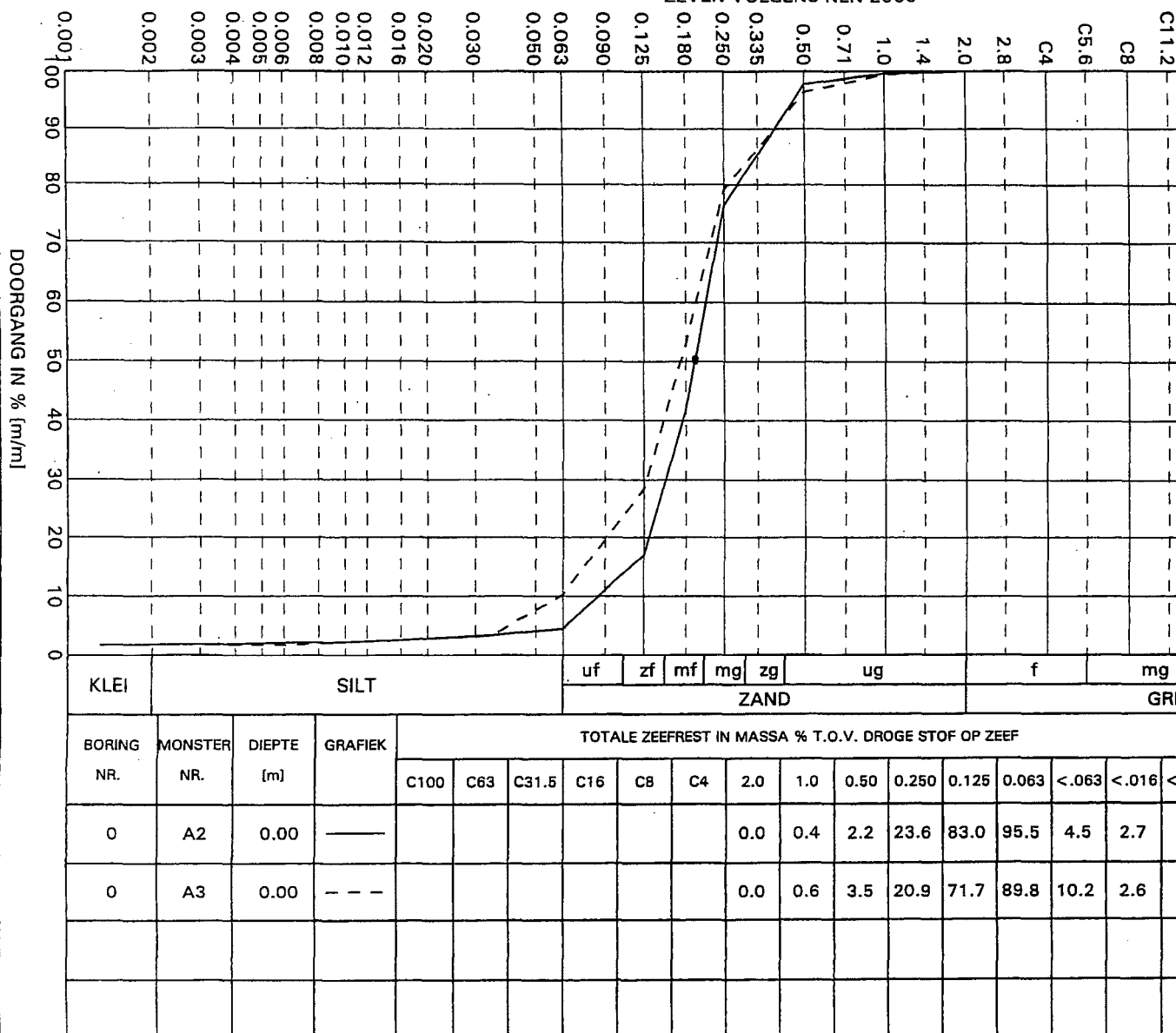
(

(

(

Bijlage 3 Korrelverdelingsdiagram

ZEVEN VOLGENS NEN 2560



Opm.: Diepte is in meters tov. maaiveld

KORREL VERDELINGSDIAGRAM
Laarse Heide 9M5702/M/JVVe/DenB

Opdr. H-3952
Bijl. 2.1

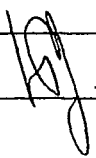


ALGEMEEN			
Project	Laarse Heide	Opdrachtnummer	H-3952
Opdrachtgever	Royal Haskoning 's-Hertogenbosch	Datum rapport	17-12-2002
Kontaktpersoon	Dhr M. van Elswijk	Datum ontvangst	06-12-2002
Monstername	Uitgevoerd door opdrachtgever.		

ONDERZOEK ZAND		
monster	omschrijving	opmerkingen
1	Laarse Heide, boring A2, zand > 4m-mv	
2	Laarse Heide, boring A3, zand > 4m-mv	
3		
4		
5		
6		
EISEN	Standaard RAW Bepalingen 2000; artikel 22.06.01 'Zand in aanvulling of ophoging' en artikel 22.06.03 'Zand in zandbed'	

RESULTATEN									
Parameter		monsternummer				EISEN			methode van onderzoek
		1	2	3	4	22.06.01	22.06.02	22.06.03	
gehalte < 2 µm	Q	1.8	1.8			≤ 8			% (m/m) proef 1 STD RAW 2000
gehalte < 63 µm	Q	4.5	10.2			≤ 50			% (m/m) proef 2 STD RAW 2000
gehalte op zeef 250 µm	Q	23.6	20.9				≥ 50		% (m/m) proef 6 STD RAW 2000
gehalte op zeef 2 mm	Q	0	0						% (m/m) proef 6 STD RAW 2000
gehalte < 63 µm t.o.v. materiaal door zeef 2 mm	Q	1.8	1.8				≤ 5	≤ 15	% (m/m) proef 2 STD RAW 2000
gehalte < 20 µm t.o.v. materiaal door zeef 2 mm	Q							≤ 3 *	% (m/m) proef 9 STD RAW 2000
gloeiverlies van het materiaal door zeef 2 mm	Q	0.3	0.3				≤ 3	≤ 3	% (m/m) proef 124 STD RAW 2000
gehalte CaCO ₃ van het materiaal door zeef 2 mm	Q								% (m/m) proef 124 STD RAW 2000
gehalte organische stof van het materiaal door zeef 2 mm	Q								% (m/m) proef 124 STD RAW 2000

OPMERKINGEN	
De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn erkend door STERLAB.	
* Indien het gehalte aan minerale deeltjes door zeef 63 µm van de fractie door zeef 2 mm 10 tot 15 % bedraagt.	

Opgesteld door: P. van Dinteren Hoofdlaborant Bouwstoffen	Gecontroleerd: 	Opdr.nr.: H-3952 Bijl.: 1.1
--	---	--------------------------------

LABORATORIUMSTAAT (ZND220601_03)



Bijlage 4

Milieuhygiënische toetsing bouwstoffenbesluit

Monstercode: MM 5 (3,00-6,00 m-mv)

Parameters toepassing

medium toepassing:	op/in bodem	
dichtheid bouwstof	kg/m ³	1.550
minimum toepashoogte (h)	m	0,20
N ₂ -categorie 1	mm/jaar	300
N ₂ -categorie 2	mm/jaar	6
I-Bi/CI/SO ₄	jaar	1
I-overige stoffen	jaar	100

Toetsingskader

protocol:	toetsing indicatief
bouwstof:	grond (niet vormgegeven)
materiaal:	nvt

factor samenstelling (FS)	-	1,00
factor uitloging (FU)	-	1,00

Parameters toetsing

droge stof	% m/m	83,6
pH	-	-
gehalte organisch stof	% ds	0,2
gehalte lutum	% ds	4
verhouding L/S	ml/g	-
factor "<bepalingsgrens"	-	0,7

Conclusie toetsing

chemische heterogeniteit:	nvt
toepasbaarheid grond:	schoon
maximum toepashoogte	m
opmerking:	norm(en) stof ! op basis van verhoogde bepalingsgrens

Anorganische stoffen

1. Metalen	samenstel. mg/kg ds	xFS mg/kg ds	SS1 mg/kg ds	MVR mg/kg ds	SS2 mg/kg ds	uitloging mg/kg ds	xFU mg/kg ds	I-cat1 (h=0,20)	I-cat2 (h=0,20)	I-waarde mg/m ² t	h-cat1 m	h-cat2 m
arsen	0,35	0,35	17	24	32	-	-	-	-	435	-	-
barium	-	-	105	129	202	-	-	-	-	6.300	-	-
cadmium	0,14	0,14	1,2	1,2	6,6	-	-	-	-	12	-	-
cobalt	-	-	6,9	13,9	83	-	-	-	-	300	-	-
chrom	3,5	3,5	58	116	220	-	-	-	-	1.500	-	-
koper	1,4	1,4	18	35	92	-	-	-	-	540	-	-
kwik	0,021	0,021	0,21	0,43	7,1	-	-	-	-	4,5	-	-
molybdeen	-	-	10	20	200	-	-	-	-	150	-	-
nikkel	2,1	2,1	14	28	84	-	-	-	-	525	-	-
lood	3,5	3,5	54	108	338	-	-	-	-	1.275	-	-
antimoon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	-
seleen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
tin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	-	-
vanadium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.400	-	-
zink	6	6	62	125	320	-	-	-	-	2.100	-	-

2. Overige anorganische stoffen

bromide	-	-	20	40	-	-	-	-	-	90	-	-
chloride	-	-	200	400	-	-	-	-	-	87.000	-	-
fluoride	-	-	227	454	-	-	-	-	-	14.000	-	-
sulfaat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.000	-	-
CN-complex (pH>5)	-	-	5,0	10	50	-	-	-	-	nvt	-	-
CN-complex (pH<5)	-	-	5,0	10	550	-	-	-	-	nvt	-	-
CN-vrij	-	-	3,0	3,0	20	-	-	-	-	nvt	-	-

Organische stoffen

3. Aromatische stoffen	samenstel. mg/kg ds	xFS mg/kg ds	SS1 mg/kg ds	MVR mg/kg ds	SS2 mg/kg ds	5. Gechloroende koolwaterstoffen	samenstel. mg/kg ds	xFS mg/kg ds	SS1 mg/kg ds	MVR mg/kg ds	SS2 mg/kg ds
benzeen	-	-	0,06	0,06	0,20	vinylchloride	-	-	-	-	0,20
tolueen	-	-	0,18	0,18	0,25	dichloormethaan	-	-	1,5	1,5	1,5
ethylbenzeen	-	-	0,09	0,09	0,25	1,1-dichloorethaan	-	-	0,10	0,10	-
xylenen (som)	-	-	0,12	0,12	0,25	1,2-dichloorethaan	-	-	0,10	0,10	0,8
styreen	-	-	0,15	0,15	20	1,1-dichlooretheen	-	-	0,40	0,40	-
fenol	-	-	0,03	0,03	0,25	1,2-dichlooretheen	-	-	0,40	0,40	-
cresolen (som)	-	-	0,01	0,02	1,0	trichloormethaan	-	-	0,15	0,15	0,6
catechol	-	-	0,01	0,01	4,0	1,1,1-trichloorethaan	-	-	0,15	0,15	-
resorcinol	-	-	-	-	2,0	1,1,2-trichloorethaan	-	-	0,15	0,16	-
hydrochinon	-	-	-	-	2,0	trichlooretheen	-	-	0,15	0,15	0,8
4. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen						tetrachloormethaan	-	-	0,15	0,15	0,20
naftaleen	0,07	0,07	-	-	5,0	tetrachlooretheen	-	-	0,03	0,03	0,8
fenantreen	0,044	0,044	-	-	20	chloorbenzenen (som)	-	-	0,006	0,012	1,0
antraceen	0,007	0,007	-	-	10	chloorfenolen (som)	-	-	0,002	0,004	1,2
fluorantreen	0,021	0,021	-	-	35	PCB's (som 7)	-	-	0,004	0,008	1,0
chryseem	0,007	0,007	-	-	10	EOX	0,21	0,21	0,30	0,45	0,6
benzo(a)antraceen	0,007	0,007	-	-	40	6. Bestrijdingsmiddelen					
benzo(a)pyreen	0,014	0,014	-	-	10	chlooraard (som)	-	-	0,003	0,004	-
benzo(k)fluorantreen	0,007	0,007	-	-	40	DDT/DDE/DDD (som)	-	-	0,003	0,006	0,10
indeno(1,2,3)pyreen	0,035	0,035	-	-	40	aldrin/dieldrin/endrin (som)	-	-	0,003	0,003	0,10
benzo(ghi)perylene	0,07	0,07	-	-	40	α-endosulfan	-	-	0,003	0,003	-
PAK (som 10)	0,282	0,282	1,0	2,0	40	HCH (som)	-	-	0,003	0,006	0,10
7. Overige organische stoffen						heptachloor	-	-	0,003	0,003	-
cyclohexanon	-	-	0,02	0,04	54	heptachloorepoxide (som)	-	-	0,003	0,003	-
italalen (som)	-	-	0,03	0,04	12	OCB's (som)	-	-	-	-	0,10
minerale olie	17,5	17,5	25	25	100	atrazine	-	-	0,006	0,006	0,10
pyridine	-	-	0,30	0,30	0,30	carbaryl	-	-	-	-	0,10
tetrahydrofuran	-	-	0,20	0,30	0,40	carbofuran	-	-	-	-	0,10
tetrahydrothiofeen	-	-	0,15	0,15	18	maneb	-	-	-	-	0,10
						niet-OCB's (som)	-	-	-	-	0,10

TOETSING GROND (NIET VORMGEGEVEN)
Recreatieplas Laarse Heide
SM5702



versie 4.0h
gustus 2002/JVGE/AFP
17-01-2003

Monstercode: MM 6 (4,00-7,50 m-mv)

Parameters toepassing

medium toepassing:	op/in bodem	
dichtheid bouwstof	kg/m ³	1.550
minimum toepashoogte (h)	m	0,20
N ₂ -categorie 1	mm/jaar	300
N ₂ -categorie 2	mm/jaar	6
I-B/C/ISO ₄	jaar	1
I-overige stoffen	jaar	100

Toetsingskader

protocol:	toetsing indicatief
bouwstof:	grond (niet vormgegeven)
materiaal:	nvt
factor samenstelling (FS)	- 1,00
factor uitloging (FU)	- 1,00

Parameters toetsing

droge stof	% m/m	84,8
pH	-	-
gehalte organisch stof	% ds	0,41
gehalte lutum	% ds	4,2
verhouding L/S	ml/g	-
factor "<bepalingsgrens"	-	0,7

Conclusie toetsing

chemische heterogeniteit:	nvt
toepasbaarheid grond:	schoon
maximum toepashoogte	m nvt
opmerking:	norm(en) stof t op basis van verhoogde bepalingsgrens

Anorganische stoffen

1. Metalen	samenstel.	xFS	SS1	MVR	SS2	uitloging	xFU	I-cat1	I-cat2	I-waarde	h-cat1	h-cat2
	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	(h=0,20)	(h=0,20)	mg/m ² /a	m	m
arsen	1	1	17	24	32	-	-	-	-	435	-	-
barium	-	-	105	132	206	-	-	-	-	6.300	-	-
cadmium	0,14	0,14	1,2	1,2	6,7	-	-	-	-	12	-	-
cobalt	-	-	7,1	14,1	85	-	-	-	-	300	-	-
chromium	5,1	5,1	58	117	222	-	-	-	-	1.500	-	-
koper	1,4	1,4	18	36	94	-	-	-	-	540	-	-
kwik	0,021	0,021	0,21	0,43	7,1	-	-	-	-	4,5	-	-
molybdeen	-	-	10	20	200	-	-	-	-	150	-	-
nikkel	2,1	2,1	14	28	85	-	-	-	-	525	-	-
lood	3,5	3,5	55	109	341	-	-	-	-	1.275	-	-
antimoon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	-
seleen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-
tin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	-	-
vanadium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.400	-	-
zink	7,6	7,6	63	126	325	-	-	-	-	2.100	-	-
2. Overige anorganische stoffen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bromide	-	-	20	40	-	-	-	-	-	90	-	-
chloride	-	-	200	400	-	-	-	-	-	87.000	-	-
fluoride	-	-	230	459	-	-	-	-	-	14.000	-	-
sulfaat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.000	-	-
CN-complex (pH>5)	-	-	5,0	10	50	-	-	-	-	nvt	-	-
CN-complex (pH<5)	-	-	5,0	10	650	-	-	-	-	nvt	-	-
CN-vrij	-	-	3,0	3,0	20	-	-	-	-	nvt	-	-

Organische stoffen

3. Aromatische stoffen	samenstel.	xFS	SS1	MVR	SS2	5. Gechlorideerde koolwaterstoffen	samenstel.	xFS	SS1	MVR	SS2
	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds		mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds	mg/kg ds
benzeen	-	-	0,06	0,06	0,20	vinylchloride	-	-	-	-	0,20
tolueen	-	-	0,18	0,18	0,25	dichloormethaan	-	-	1,5	1,5	1,5
ethylbenzeen	-	-	0,09	0,09	0,25	1,1-dichloorethaan	-	-	0,10	0,10	-
xylenen (som)	-	-	0,12	0,12	0,25	1,2-dichloorethaan	-	-	0,10	0,10	0,8
styreen	-	-	0,15	0,15	20	1,1-dichlooretheen	-	-	0,40	0,40	-
fenol	-	-	0,03	0,03	0,25	1,2-dichlooretheen	-	-	0,40	0,40	-
cresolen (som)	-	-	0,01	0,02	1,0	trichloormethaan	-	-	0,15	0,15	0,6
catechol	-	-	0,01	0,01	4,0	1,1,1-trichloorethaan	-	-	0,15	0,15	-
resorcinol	-	-	-	-	2,0	1,1,2-trichloorethaan	-	-	0,15	0,18	-
hydrochinon	-	-	-	-	2,0	trichlooretheen	-	-	0,15	0,15	0,8
4. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen	-	-	-	-	-	tetrachloormethaan	-	-	0,15	0,15	0,20
naftaleen	0,07	0,07	-	-	6,0	tetrachlooretheen	-	-	0,03	0,03	0,8
fenantrien	0,022	0,022	-	-	20	chloorbenzenen (som)	-	-	0,006	0,012	1,0
antraceen	0,007	0,007	-	-	10	chloorfenolen (som)	-	-	0,002	0,004	1,2
fluoranteen	0,014	0,014	-	-	35	PCB's (som 7)	-	-	0,004	0,008	1,0
chryseen	0,007	0,007	-	-	10	EOX	0,21	0,21	0,30	0,45	0,6
benzo(a)antraceen	0,007	0,007	-	-	40	6. Bestrijdingsmiddelen	-	-	-	-	-
benzo(a)pyreen	0,014	0,014	-	-	10	chloordaan (som)	-	-	0,003	0,004	-
benzo(k)fluoranteen	0,007	0,007	-	-	40	DDT/DDDE/DDD (som)	-	-	0,003	0,006	0,10
indeno(1,2,3)pyreen	0,035	0,035	-	-	40	aldrin/dieldrin/endrin (som)	-	-	0,003	0,003	0,10
benzo(ghi)peryleen	0,07	0,07	-	-	40	α-endosulfan	-	-	0,003	0,003	-
PAK (som 10)	0,253	0,253	1,0	2,0	40	HCH (som)	-	-	0,003	0,006	0,10
7. Overige organische stoffen	-	-	-	-	-	heptachloor	-	-	0,003	0,003	-
cyclohexanon	-	-	0,02	0,04	54	heptachloorepoxide (som)	-	-	0,003	0,003	-
ftalaten (som)	-	-	0,03	0,04	12	OCB's (som)	-	-	-	-	0,10
minerale olie	17,5	17,5	25	25	100	atrazine	-	-	0,006	0,006	0,10
pyridine	-	-	0,30	0,30	0,30	carbaryl	-	-	-	-	0,10
tetrahydrofuran	-	-	0,20	0,30	0,40	carbofuran	-	-	-	-	0,10
tetrahydrothiofeen	-	-	0,15	0,15	18	maneb	-	-	-	-	0,10
						niet-OCB's (som)	-	-	-	-	0,10

Bijlage 5

Stijghoogtemetingen

STIJCHHOOGTE METINGEN

Laarse Heide

Peilbuis	Filterstelling in m-mv	DATUM → t.o.v. BB	10-12-2002 RH	15-1-2003 RH
peilbuis A1	2,0-3,0		-2,06	-1,83
peilbuis A2-1	7,5-8,5		-1,25	-0,95
peilbuis A2-2	2,0-3,0		-1,29	-1,00
peilbuis A3-1	8,5-9,5		-1,49	-1,12
peilbuis A3-2	2,0-3,0		-1,55	-1,18
peilbuis A4-1	9,0-10,0		-1,22	-0,92
peilbuis A4-2	2,0-3,0		-1,34	-1,07
peilbuis B5	2,0-3,0 *		-1,39	-1,12
peilbuis B6	2,0-3,0		-1,39	-0,99
Peilbuis	Filterstelling in m-mv	DATUM → t.o.v. NAP	10-12-2002 RH	15-1-2003 RH
peilbuis A1	2,0-3,0	10,08	8,02	8,25
peilbuis A2-1	7,5-8,5	9,76	8,51	8,81
peilbuis A2-2	2,0-3,0	9,82	8,53	8,82
peilbuis A3-1	8,5-9,5	10,39	8,90	9,27
peilbuis A3-2	2,0-3,0	10,46	8,91	9,28
peilbuis A4-1	9,0-10,0	10,33	9,11	9,41
peilbuis A4-2	2,0-3,0	10,38	9,04	9,31
peilbuis B5	2,0-3,0 *	10,45	9,06	9,33
peilbuis B6	2,0-3,0	10,19	8,80	9,20

* controle boorstaat, filter 2,2-3,2 m-mv

Bijlage 6

Kwaliteit van grondwater

Tabel . Analyseresultaten grondwatermonsters nulsituatie onderzoek in µg/l

Peilbuis	Diepte	Veldmetingen		Zware metalen in µg/l									
		pH	EC (µs/cm)	Arseen	Cadmium	Chroom	Koper	Kwik	Lood	Nikkel	Zink		
A2-2	2,0-3,0	6,5	899	3,6	<0,4	2,6	S 8,4	<0,03	<5,0	15	99	S	
A3-2	2,0-3,0	6,5	407	2,1	<0,4	<1,0	2,1	<0,03	<5,0	39	S 86	S	
A4-2	2,0-3,0	6,4	558	1,4	<0,4	<1,0	<2,0	<0,03	<5,0	25	S 530	T	
A4-2 (her)	2,0-3,0	5,4	361	<2,0	<0,4	1,0	14	<0,03	<5,0	20	S 240	S	
B6	2,0-3,0	5,5	159	<2,0	<0,4	3,4	S 8,8	0,091	S <5,0	<5,0	140	S	
Toetsingswaarden Grondwater			S	10	0,4	1	15	0,05	15	15	65		
			T	35	3,2	15,5	45	0,175	45	45	432,5		
			I	60	6	30	75	0,3	75	75	800		

Tabel . Analyseresultaten grondwatermonsters nulsituatie onderzoek in µg/l (vervolg)

Peilbuis	Minerale olie		Vluchtige aromatische verbindingen in µg/l					
			benzeen	tolueen	Ethylbenzeen	Xylenen	naftaleen	
A2-2	92	S	0,2	2,7	0,4	1,6	S <0,2	
A3-2	130	S	<0,2	0,8	0,4	1,9	S <0,2	
A4-2	70	S	<0,2	0,4	<0,2	0,4	S <0,2	
B6	<50		<0,2	0,4	<0,2	0,9	S <0,2	
Toetsingswaarden Grondwater	S	50	0,2	7	4	0,2	0,01	
	T	325	15,1	503,5	77	35	35	
	I	600	30	1000	150	70	70	

Tabel . Analyseresultaten grondwatermonsters nulsituatie onderzoek in µg/l (vervolg)

Peilbuis	Vluchtige organohalogeenvverbindingen in µg/l										
	Trichloor-methaan	Tetra-chloor-methaan	Tri-Chloor-Etheen	Tetra-chloor-etheen	1,2-Dichloor-ethaan	1,1,1-Trichloor-ethaan	1,1,2-Trichloor-ethaan	cis 1,2-Dichloor-etheen	mono-chloor-benzeen	Dichloor-benzeen (som)	
A2-2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,6	
A3-2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,6	
A4-2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,6	
B6	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,6	
Toetsings-Waarden Grondwater	S	6	0,01	24	0,01	7	0,01	0,01	7	3	
	T	203	5	262	20	454	150	65	93,5	26,5	
	I	400	10	500	40	900	300	130	180	50	

Tabel . Analyseresultaten grondwatermonsters nulsituatie onderzoek in µg/l (vervolg)

Peilbuis	Diepte	Overige parameters in mg/l				
		KJ-N	Ammonium	Nitraat	Nitriet	Fosfor
A2-2	2,0-3,0	5,1	1,6	<0,04	1,39	0,083
A3-2	2,0-3,0	<2,0	0,48	1,41	<0,06	<0,050
A4-2	2,0-3,0	<2,0	0,57	1,82	<0,06	0,088
B6	2,0-3,0	<2,0	0,03	6,0	<0,06	<0,050

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

Bijlage 7

Uitgangspunten hydrologische berekening

PROJEKTGEGEVENS

Projektnaam : laarse heide
 Projektnummer : 9m5702

Basisgegevens model:

GEGEVENS MODELGEBIED A:

Totale oppervlakte	(m2) : 130000
Oppervlakte open water	(m2) : 1500
Oppervlakte gerioleerd	(m2) : 0
Oppervlakte direkt afwaterend	(m2) : 0
Oppervlakte onverhard	(m2) : 128500
Oeverlengte	(m) : 900
Talud 1:m	(-) : 2

Peilen:

Inlaatpeil t.o.v. NAP	(m) : geen
Overstortpeil t.o.v. NAP	(m) : 8.70

Stuw: lineaire afvoer

Afvoer bij max. peilstijging (m3/dag)	: 753
Maximale peilstijging	(m) : 0.30

Riolering:

Berging	(mm) : 5.5
Pompoevercapaciteit	(mm/uur) : 0.60

Grondwater:

Begin grondwaterstand t.o.v. NAP	(m) : 8.65
Stijghoogte diep grondwater	(m) : 8.32
Kwelweerstand	(dag) : 780
Gewasverdampingsfactor	(-) : 0.80
Grensdiepte gewasverd. t.o.v. NAP	(m) : 8.00
Bergingscoëfficiënt	(-) : 0.080
Drainageweerstand	(dag) : 150.0
Weerstand bij stroming over mv	(dag) : 1.00
Infiltratiefactor	(-) : 1.00

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

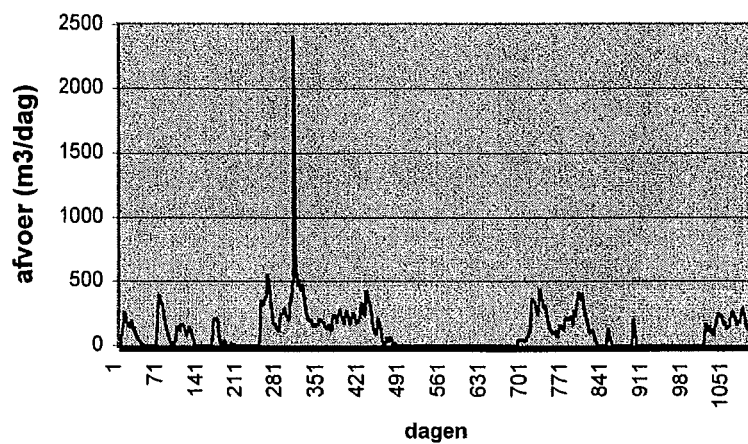
()

()

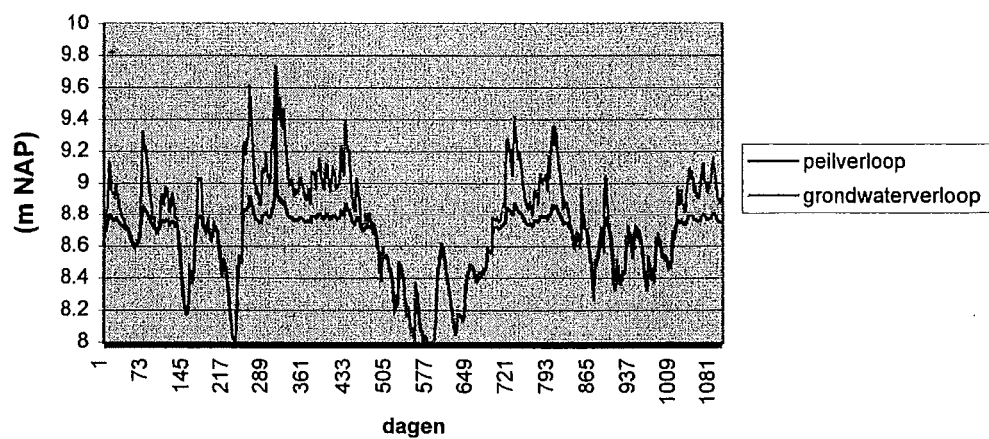
Bijlage 8

Afvoerverloop en peilverloop huidige situatie

Huidige afvoerverloop



Huidig peilverloop



()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

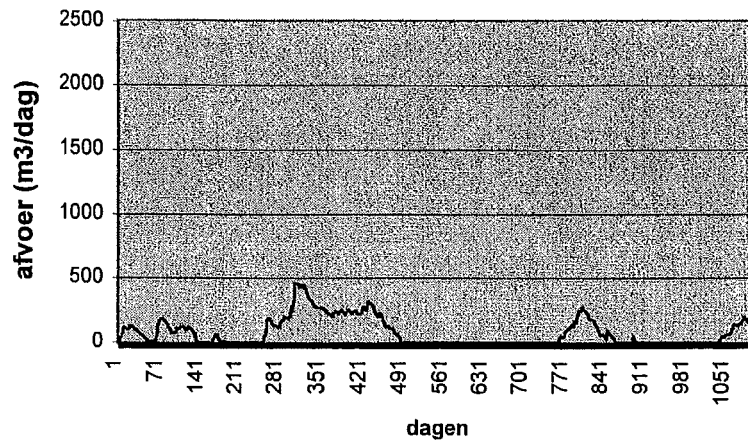
()

()

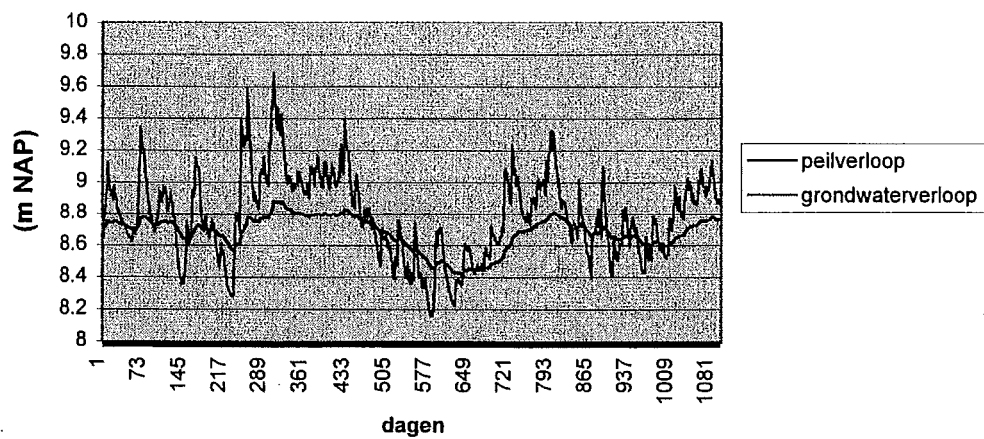
Bijlage 9

Afvoerverloop en peilverloop toekomstige situatie

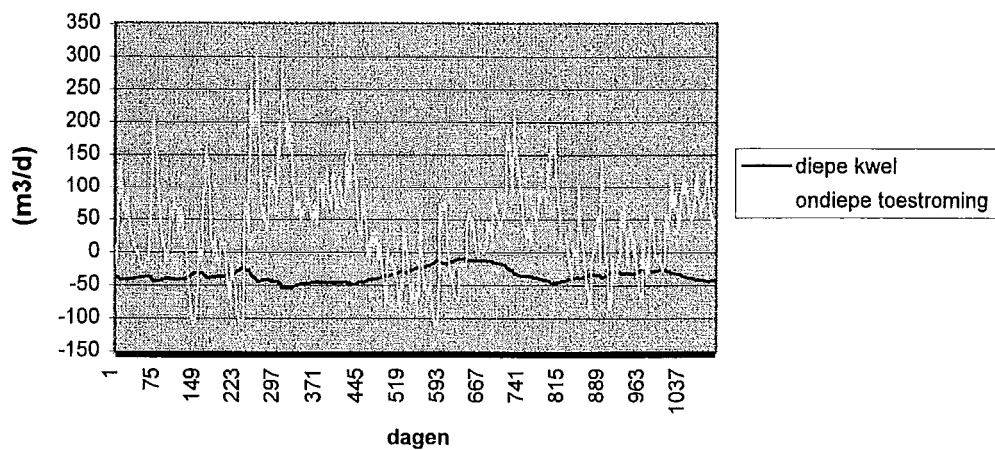
Toekomstig afvoerverloop



Toekomstig peilverloop



Toekomstige kwel en ondiepe toestroming



()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

()

Bijlage 10

Termen van de waterbalans

Termen van de waterbalans in m3

	<i>zomerperiode 1998</i>		<i>winterperiode 1998</i>	
kwel	-6504		-7965	
neerslag	41857		38544	
verdamping	-31725		-7093	
ondiep	5269	11.18	14120	26.81
afvoer	-7251		-33830	

	<i>zomerperiode 1999</i>		<i>winterperiode 1999</i>	
kwel	-4606		-5588	
neerslag	23879		37760	
verdamping	-37496		-7922	
ondiep	-4978	-9.95	13629	26.52
afvoer	-2957		-21451	

	<i>zomerperiode 2000</i>		<i>winterperiode 2000</i>	
kwel	-6068		-6963	
neerslag	30704		36844	
verdamping	-34270		-7399	
ondiep	-338	-0.77	14116	27.70
afvoer	-3242		-15421	

(

(

(

{

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

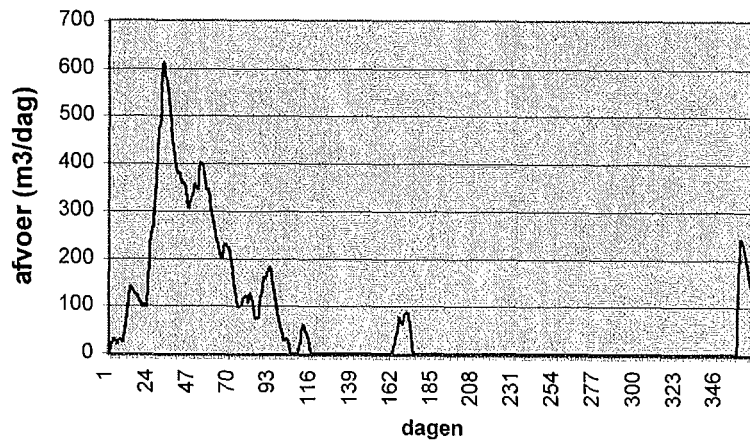
(

(

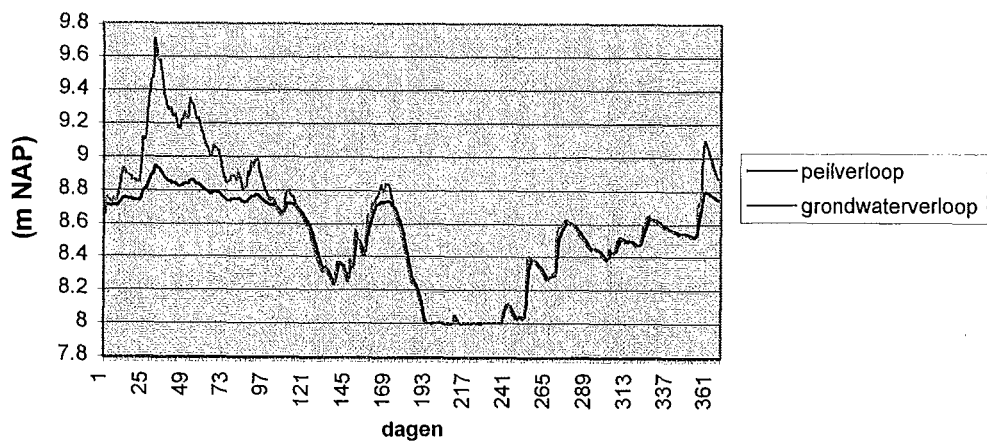
(

Figuren

Afvoerverloop huidige situatie 1995



Peilverloop huidige situatie 1995



(

(

()

(

(

1

1

1

13

1.

10

1

1

1

10

1

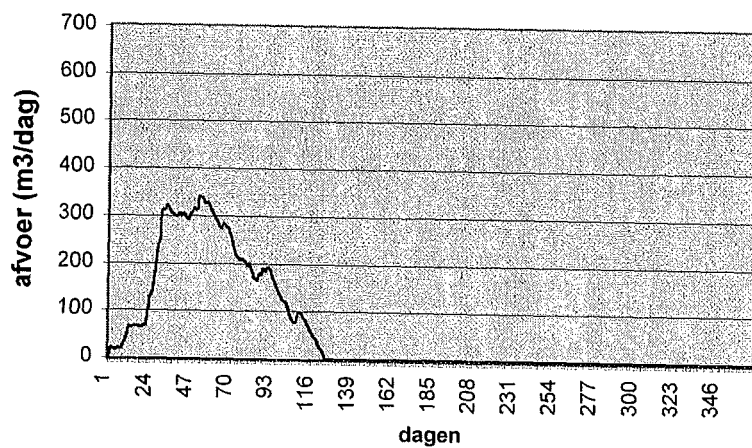
1

1

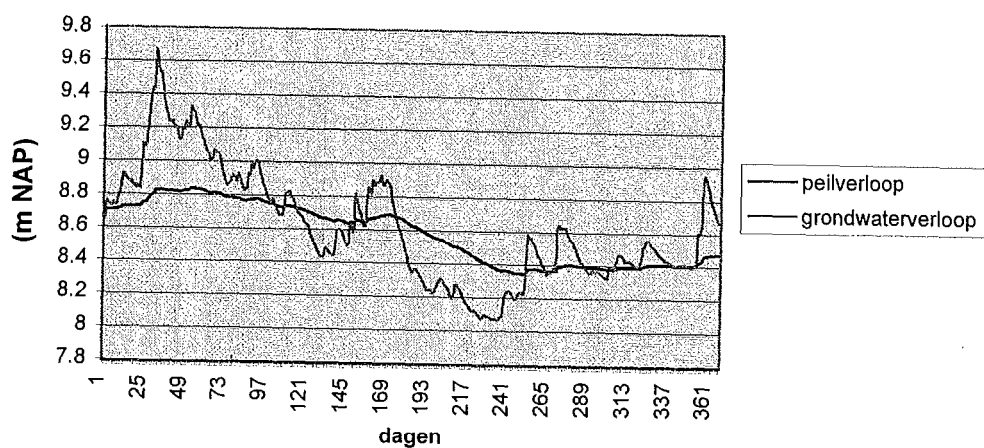
1

12

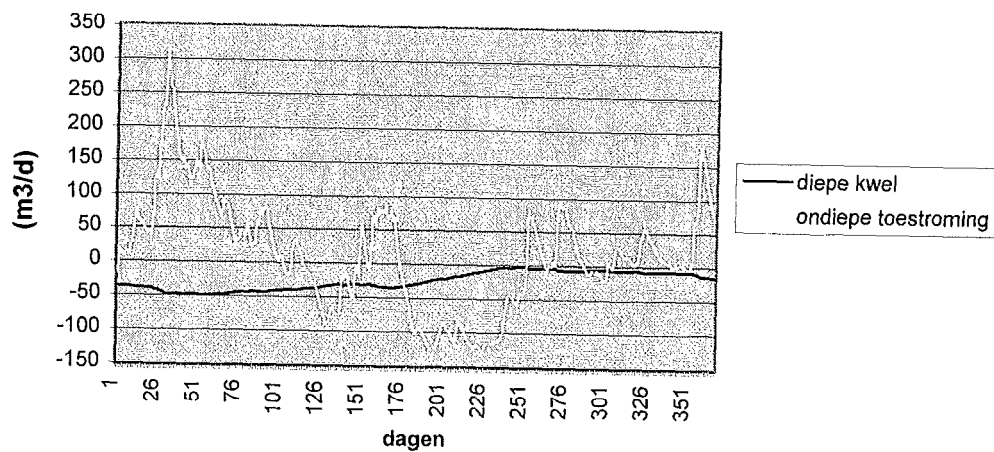
Afvoerverloop toekomstige situatie 1995



Peilverloop toekomstige situatie 1995



Kwel en ondiepe toestroming situatie 1995



f

(

f

(

(

(

f

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

(

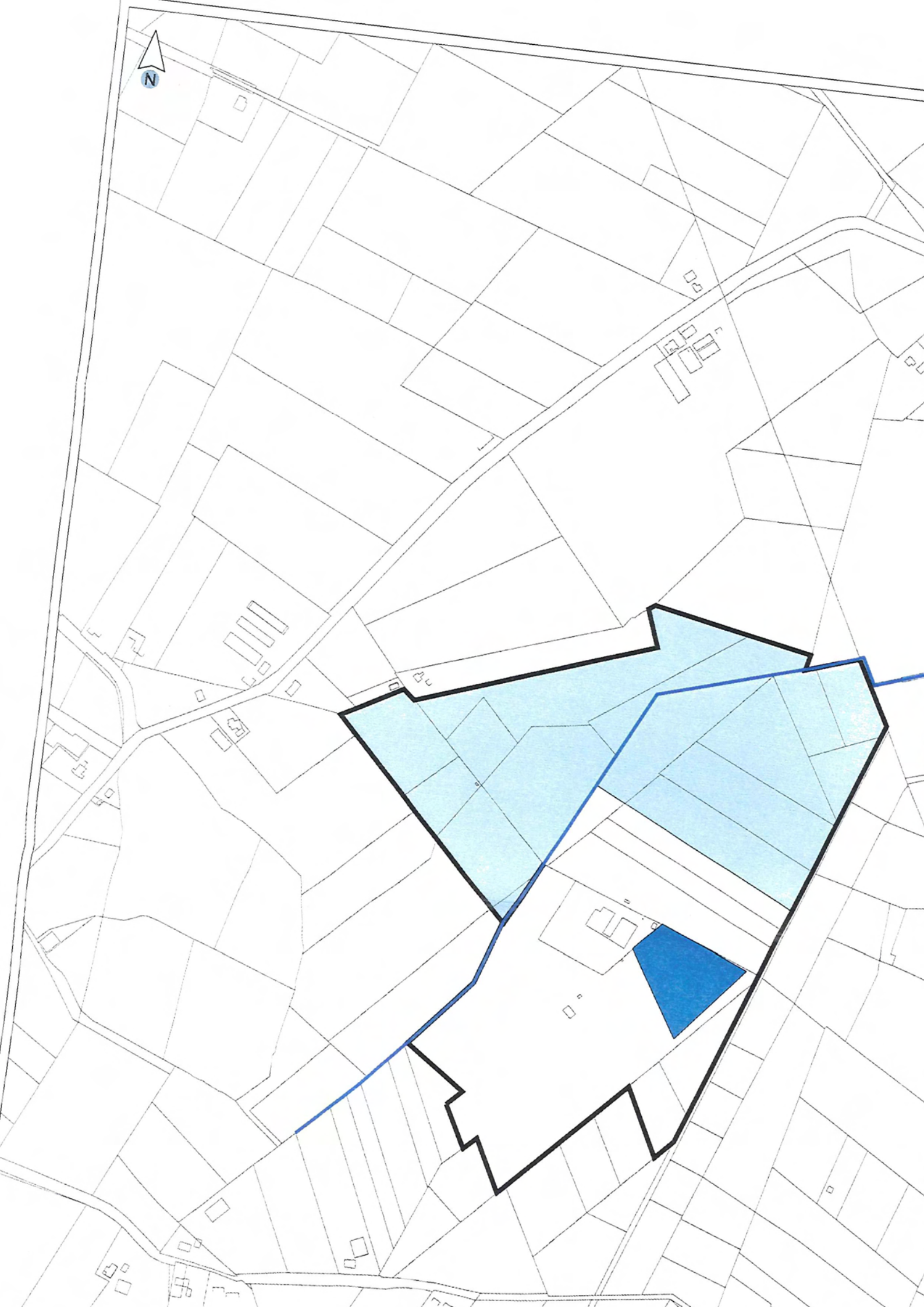
(

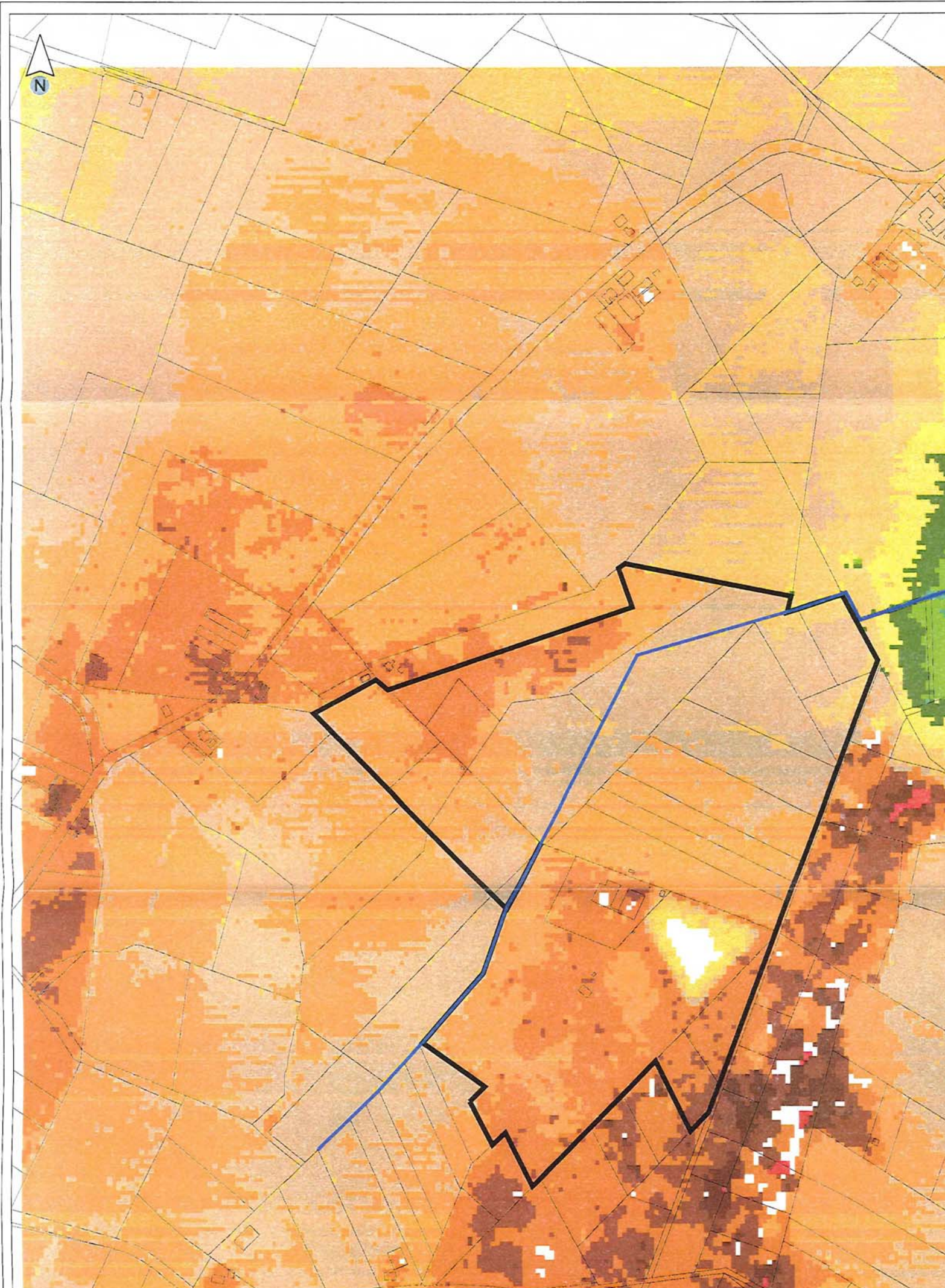
Termen van de waterbalans in m3

	<i>zomerperiode 1995</i>		<i>winterperiode 1995</i>	
kwel	-4317		-4737	
neerslag	21206		32582	
verdamping	-36424		-8729	
ondiep	-6159	-12.33	11295	25.74
afvoer	-3064		-18675	

[illegible]

Figuren







Oude grondwatertrappen



I
II
III
V
VI
VII



Waterlopen
Plangrens

Titel:

Oude grondwatertrappen

Project:

Hydrologisch onderzoek
Recreatie-oord Laarse heide

Opdrachtgever:

Bureau Verkuylen

Datum:

23-01-2003

Schaal:

1:5000

