



Notitie

Contactpersoon Pim de Kwaadsteniet

Datum 6 januari 2015

Kenmerk N002-1219406PDK-kmi-V01-NL

Ecohydrologische effectbeoordeling Blikkenburgervaart

1 Inleiding

Aanleiding

Op 18 juni 2008 heeft het bestuur van het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden het watergebiedsplan "Groenraven-Oost en Maartensdijk" goedgekeurd. In het watergebiedsplan zijn maatregelen opgenomen om de waterbeheersing op orde te krijgen. Eén van de vastgestelde maatregelen is maatregel M015 'Verlengde Blikkenburgervaart'. Het doel van deze maatregel is het realiseren van de waterkwaliteitsdoelstellingen door de aanvoercapaciteit van de duiker 'Blikkerburgervaart' te vergroten. Deze duiker verkeert in een slechte staat van onderhoud en is bovendien te krap gedimensioneerd om het vereiste debiet te kunnen doorvoeren.

Door de gemeente en het Hoogheemraadschap is recent een aanzienlijke inspanning verricht om de nadelige gevolgen van riooloverstorten te beperken. De gemeente heeft in Zeist diverse overstorten voorzien van een BergBezinkBassin (BBB). Het waterschap heeft stuwen en gemalen geautomatiseerd. Als er een overstort plaatsvindt, worden de nadelige gevolgen beperkt door stuwen te verlagen en gedurende een bepaalde periode minimaal 300 l/sec schoon water via de Blikkenburgervaart aan te voeren. Dit gebeurt automatisch. Een absoluut rioolstelsel (zonder overstort) is niet te bouwen. Ongeacht de (toekomstige) inspanning van de gemeente zal het nodig blijven om minimaal 300 l/sec aan te kunnen voeren. Verder is wateraanvoer nodig voor een deel van het landelijk gebied.

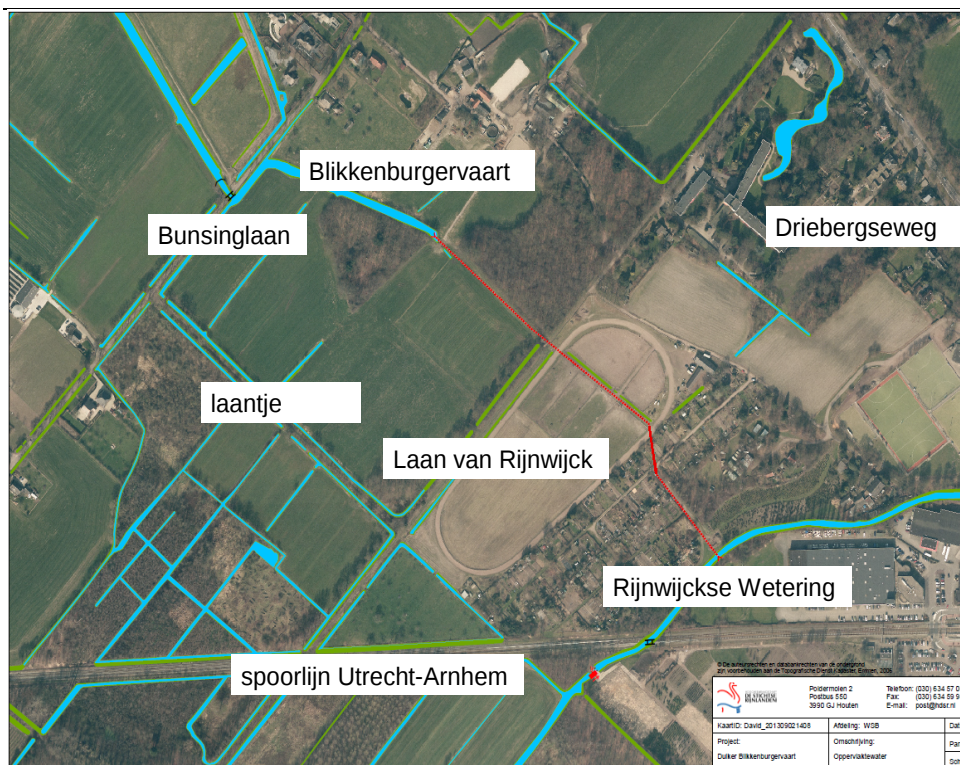
Doelstelling notitie

Voor de wateraanvoer door het plangebied zijn verschillende alternatieven (routes) voor handen. Deze zijn aangegeven in figuur 2.2. In deze notitie worden de effecten van de verschillende alternatieven op natuur en cultuurhistorie met elkaar vergeleken. Hiermee ontstaat inzicht voor een (bestuurlijke) keuze voor één van de alternatieven. N.B. De kosten en technische haalbaarheid van de alternatieven wordt in deze notitie buiten beschouwing gelaten

2 Beknopte beschrijving van het plangebied

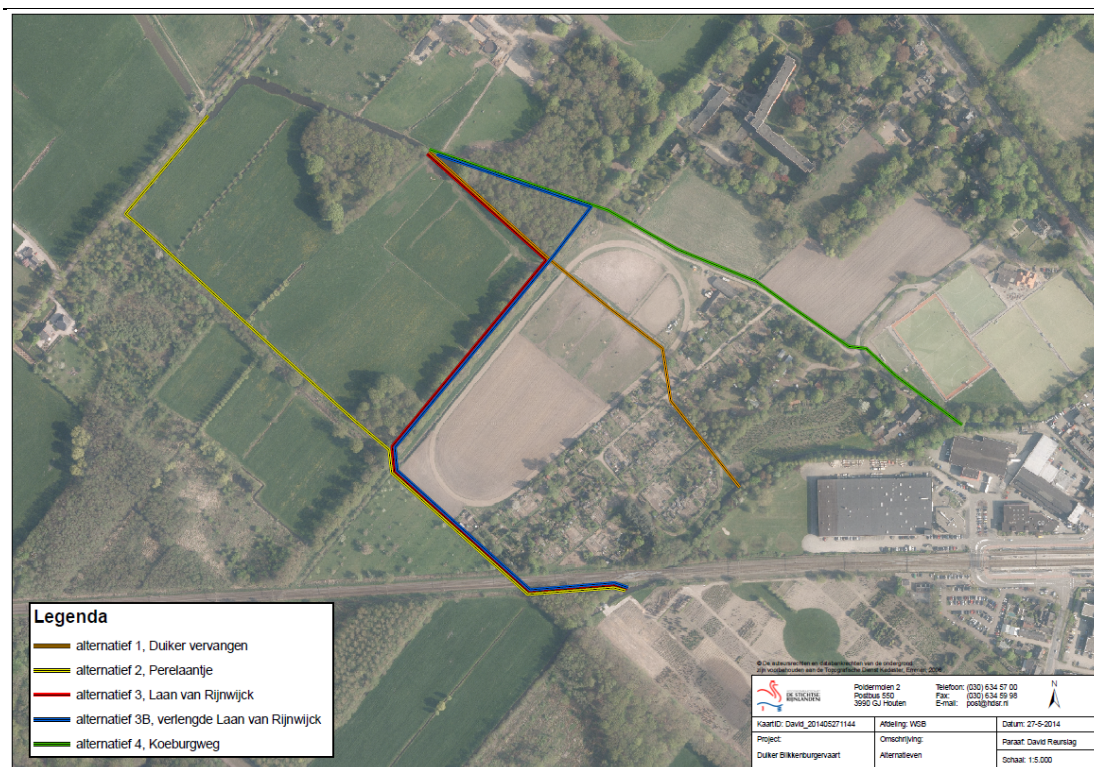
2.1 Ligging

De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 2.1. De projectlocatie ligt ten westen van de stuwwal de Utrechtse Heuvelrug, circa 1.300 m ten zuiden van de kern Zeist en circa 300 m ten westen van Beerschoten. Het plangebied wordt begrensd door de Driebergseweg (oostzijde), het Perelaantje (aan de westzijde, op de grens met het landgoed Rijnwijck) en de Bunsinglaan (aan de noordzijde) en de spoorlijn Utrecht-Arnhem (aan de zuidzijde).



Figuur 2.1 Ligging plangebied en toponiemen.

2.2 De alternatieven



Figuur 2.2 Overzicht van de ligging van de alternatieven

Voor het watertransport zijn 5 alternatieven beschikbaar. Per variant (uitgezonderd variant 1) zijn profielen uitgewerkt en opgenomen in bijlage 4. Voor het traject van de Laan van Rijnwijk (alternatief 3A en 3B) wordt de waterloop direct ten zuidoosten van de laan gekozen (en niet de waterloop die door de houtwal loopt. Per alternatief verschillen de landschappelijke ingrepen. Deze zijn opgenomen in de onderstaande tabel.

Tabel 2.1 Landschappelijke ingrepen per alternatief

Alternatief	Landschapselementen die worden verstoord of aangetast
1 Huidige situatie	geen
2 Perelaantje	Verbreden bestaande waterloop en verwijderen één knotwilg
3 A Laan van Rijnwijk	Verbreden en verdiepen bestaande waterloop en graven nieuwe waterloop langs bosperceel, verwijderen enkele bomen en (eventueel, afhankelijk van de keuze van de ligging van de waterloop) aanleg duiker onder de laan van Rijnwijk
3B Verlengde Laan van Rijnwijk	Verbreden en verdiepen bestaande waterloop en doorgraven van een bosperceel (inclusief bomenkap) en (eventueel, afhankelijk van de keuze van de ligging van de waterloop) aanleg duiker onder de laan van Rijnwijk
4 Koeburgweg	Graven nieuwe waterloop in grasland en doorgraven van een bosperceel (inclusief bomenkap) en aanleg duiker onder de laan van Rijnwijk

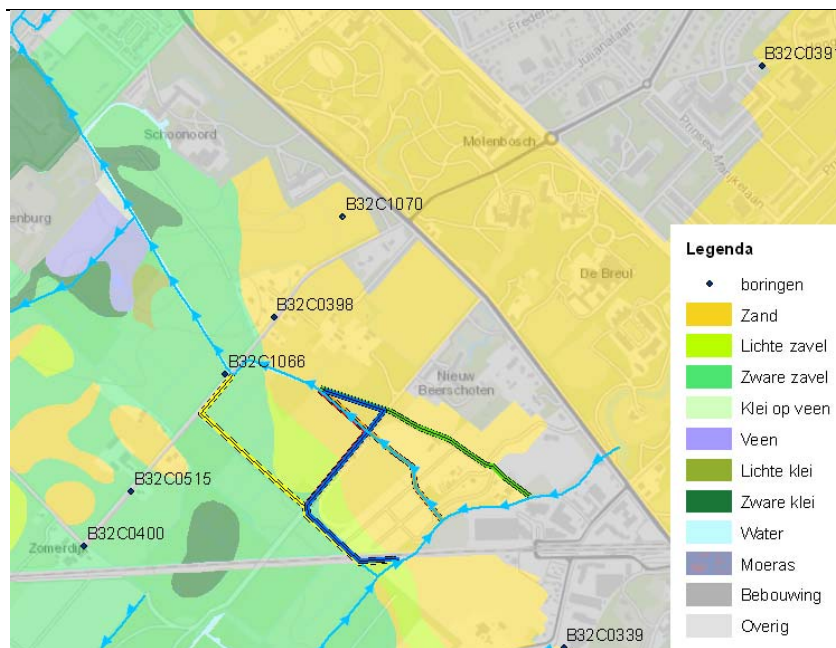
2.3 Eigenschappen van het plangebied (in relatie met de alternatieven)

2.3.1 Watersysteem

Van nature zou het oppervlaktewater in dit deelgebied van de Heuvelrug in min of meer zuidwestelijke richting naar de Kromme Rijn stromen. Om in het agrarische gebied een vast zomerpeil te handhaven en het watersysteem van Zeist door te kunnen spoelen wordt, er in de zomer met behulp van de gemalen Karelse en Abbing water vanuit de Kromme Rijn in het gebied ingelaten. Dit water wordt via de Rijnwijkse Wetering en de Blikkenburgervaart naar Zeist getransporteerd (HDSR 1997). Dit transport vindt dus plaats tegen de natuurlijke stromingsrichting in.

2.3.2 Bodem en geohydrologie

Het plangebied bevindt zich in een overgangszone van zand naar lichte en zware zavel. Er komen twee watervoerende lagen voor, die beiden bestaan uit rivierafzettingen. Door deze afzettingen is de ondergrond zeer heterogeen (het voorkomen van lagen verschilt sterk). De eerste scheidende laag is regionaal niet-continue aanwezig, waardoor het eerste en tweede watervoerende pakket met elkaar in contact staan (figuur 2.2). De grondwaterstroming loopt in zuidwestelijke richting (zie figuur 2.3). In bijlage 5 wordt de geohydrologie van het gebied nader beschreven. Een belangrijk gegeven is dat het gebied in het verleden zeer nat was, maar dat de grondwateronttrekking van Vrumona er toe leidt dat de grondwaterstand over het gehele gebied 1,0 tot 1,3 m verlaagd is. De potenties voor kwelafhankelijke vegetaties zijn hierdoor verkleind.



Figuur 2.2 Bodemkaart en boringen.

2.3.3 Waterkwantiteit

De alternatieven liggen alle binnen het peilgebied PG0568. De bestaande oppervlaktewaterpeilen (zomerpeil 2,10 m +NAP, winterpeil 1,95 m +NAP) zullen bij alle alternatieven niet wijzigen.

Het inlaatdebiet (gemaal Beerschoten) varieert gemiddeld per maand van 0,002 tot 0,063 m³/seconde (0,135 tot 3,750 m³/min). De wegzijging naar de ondergrond zal bij de alternatieven verschillend zijn. Er is berekend hoeveel water er vanuit de nieuwe watergang naar het grondwater infiltreert (wegzijging) (zie tabel 1). De resultaten geven weer in welke mate er wegzijging is in het zomerhalfjaar (de periode van wateraanvoer) ten opzichte van het aanvoerdebiet. Bij de alternatieven 2 (Perelaantje), 3A (Laan van Rijnwijck) en 3B (Verlengde Laan van Rijnwijck) moet 10 % meer water worden ingelaten dan bij alternatief 4 (Koeburgweg). In het winterhalfjaar (november – april) is dit effect niet aanwezig. Voor verdere uitleg: zie bijlage 5.

Tabel 2.2 Extra waterinlaat als gevolg van wegzijging in het zomerhalfjaar

Alternatieven	Extra waterinlaat (mei t/m oktober, real-case)	
	Gemiddeld (m3/s)	Percentage t.o.v. totale hoeveelheid inlaatwater
Alternatief 4: Koeburgweg	geen	geen
Alternatief 3A en 3B: (verlengde) Laan van Rijnwijk	-0,004	10 %
Alternatief 2: Perelaantje	-0,004	10 %

Het toetsingscriterium voor duurzaam watergebruik:

- Mate van extra wateraanvoer als gevolg van wegzijging

2.3.4 Waterkwaliteit

De waterkwaliteit binnen het plangebied wordt voor een belangrijk deel bepaald door het aanvoerwater uit de Kromme Rijn en verder door lokale omstandigheden als grondgebruik en toestroom van kwelwater. Drie locaties in het plangebied (de Kromme Rijn, de sloot langs het Perelaantje en de stuw bij de Bunsinglaan, zie bijlage 2) zijn op zeven maandelijkse meetmomenten vanaf januari 2014 bemonsterd. Hierbij moet worden vermeld dat het aanvoerwater in de nabije toekomst voor ongeveer de helft uit water van de Kromme Rijn zal bestaan. De andere helft zal aanmerkelijk schoner zijn en afkomstig zijn van een aanvoerroute van relatief schoon water kwelwater. De vergelijking kan daarom worden gezien als “worst case”. In bijlage 2 zijn de waterkwaliteitsgegevens in tabelvorm gepresenteerd en is de locatie van de monsterpunten aangegeven.

Het water van de Kromme Rijn is flink zuurstofrijker dan dat van de Blikkenburgervaart bij de Bunsinglaan en met name de waterloop langs het Perelaantje heeft tijdelijk zeer lage zuurstofgehalten. Oorzaken: aanwezigheid kroosdek en een dikke baggerlaag. Het (totaal)stikstofgehalte in de Kromme Rijn is hoog, overschrijdt de norm van 2,2 mg/l en is tweemaal hoger dan dat van de waterlopen in het plangebied. Het (totaal)fosforgehalte schommelt bij alle locaties rond de norm van 0,15 mg/l.

Het geleidingsvermogen (een indicator voor kwel, maar bij zeer hoge waarden ook een indicator voor gebiedsvreemd water) en het chloridegehalte (indicator voor gebiedsvreemd water) is bij het water uit de Kromme Rijn het hoogst en dat van het Perelaantje het laagst.

Het bicarbonaatgehalte (indicatief voor het kwel) is voor alle locaties vrijwel gelijk en het ijzergehalte, indicatief voor het kwel bij aanwezigheid van een oerbank, is in het Perelaantje het hoogst. Berekeningen laten zien (zie bijlage 5) dat bij de alternatieven 2, 3A en 3B het aandeel kwelwater in de waterloop, in de situatie zonder wateraanvoer, zeer gering is.

Alternatief 4 (Koeburgerweg) zal verhoudingsgewijs iets meer door kwel worden gevoed. In de zomer, wanneer de begroeiing zich ontwikkeld, is er geen kwel maar wegzijging. Verder is de invloed van aanvoerwater dan groot.

Tabel 2.3 Percentage kwelwater in het winterhalfjaar

Alternatieven	Hoeveelheid kwel WINTER (november t/m april , real-case)	
	Gemiddeld (m3/s)	Percentage t.o.v. totale hoeveelheid water in watergang
Alternatief 4: Koeburgweg	0,034	6 %
Alternatief 3A en 3B: (verlengde) Laan van Rijnwijck	-0,006	1 %
Alternatief 2: Perelaantje	0,001	<1 %

2.4 Natuurwaarden en potenties

2.4.1 Aquatische natuurwaarden



Figuur 2.3 Indruk van het plangebied. De watergang langs de Bunsinglaan (LB); noordelijke deel waterloop van het Perelaantje (RB); zuidelijke deel watergang langs het Perelaantje (LO); de watergang zuidwestelijk van de renbaan (RO).

Waterloop Perelaantje (alternatief 2): Het Perelaantje is sterk beschaduwd en heeft een flinke baggerlaag (rond de 10 – 15 cm). In het voorjaar van 2014 was de waterloop al bedekt met een dikke krooslaag. Zeer plaatselijk (in zijsloten) is er sprake van uittredend grondwater (hoge EGV), met kwelviezen en soorten als holpijp en waterviolier. In de sloten ten oosten van het Perelaantje komt plaatselijk waterviolier in vrij hoge dichtheden voor. De oevers zijn steil; de drooglegging relatief gering. Aanleg van een natuurvriendelijke oever is alleen zinvol in combinatie met hakhoutbeheer van de beplanting langs het Perelaantje (anders heeft de oever teveel schaduw).

Waterloop langs Laan van Rijnwijck (alternatieven 3A en 3B): Deze waterloop loopt langs een maïsakker. De westkant heeft een grote drooglegging, aan oostzijde is de drooglegging geringer en is de waterloop droogvallend. Naar verwachting is de zuurstofhuishouding hier slecht en zijn de nutriëntengehalten hoog.

De begroeiing bestaat deels uit ruigte (brandnetel, kleeftkruid) en deels uit een grote lisdodde en gewoon sterrenkroos. De sloot door de houtwal (langs de Laan van Rijnwijck) is smal. Het verbreden van deze waterloop is ecologisch en landschappelijk niet wenselijk.

De alternatieven 3A, 3B en 4 lopen deels door en langs bosgebied (schaduw en bladval). Deze waterlopen moeten nog gegraven worden, krijgen relatief grote drooglegging en worden deels gevoed door kwel (met name alternatief 4).

Per alternatief is berekend hoe sterk het aandeel van kwelwater in de waterloop verandert (zie tabel 2.2, paragraaf 2.2.4). Het aandeel van kwelwater is bij de alternatief 2, 3A en 3B zeer gering, en bij alternatief 4 iets groter. De kansen voor kwelafhankelijke levensgemeenschappen in het water is bij allen alternatieven zeer klein.

De toetsingscriteria voor aquatische natuurwaarden zijn:

- De mate waarin de zuurstof- en nutriëntenhuishouding wordt beïnvloed (ten opzichte van de huidige situatie)
- De mate waarin de potenties voor gebiedseigen waterkwaliteit (en daarbij behorende natuurwaarden) worden behouden
- De mate waarin de aanwezigheid van bomen (schaduw) en een diepteligging ten opzichte van maaiveld (schaduw en extra ruimte beslag natuurvriendelijke zone) de kansen van aquatische natuur beïnvloeden

2.4.2 Vochtafhankelijke terrestrische natuurwaarden

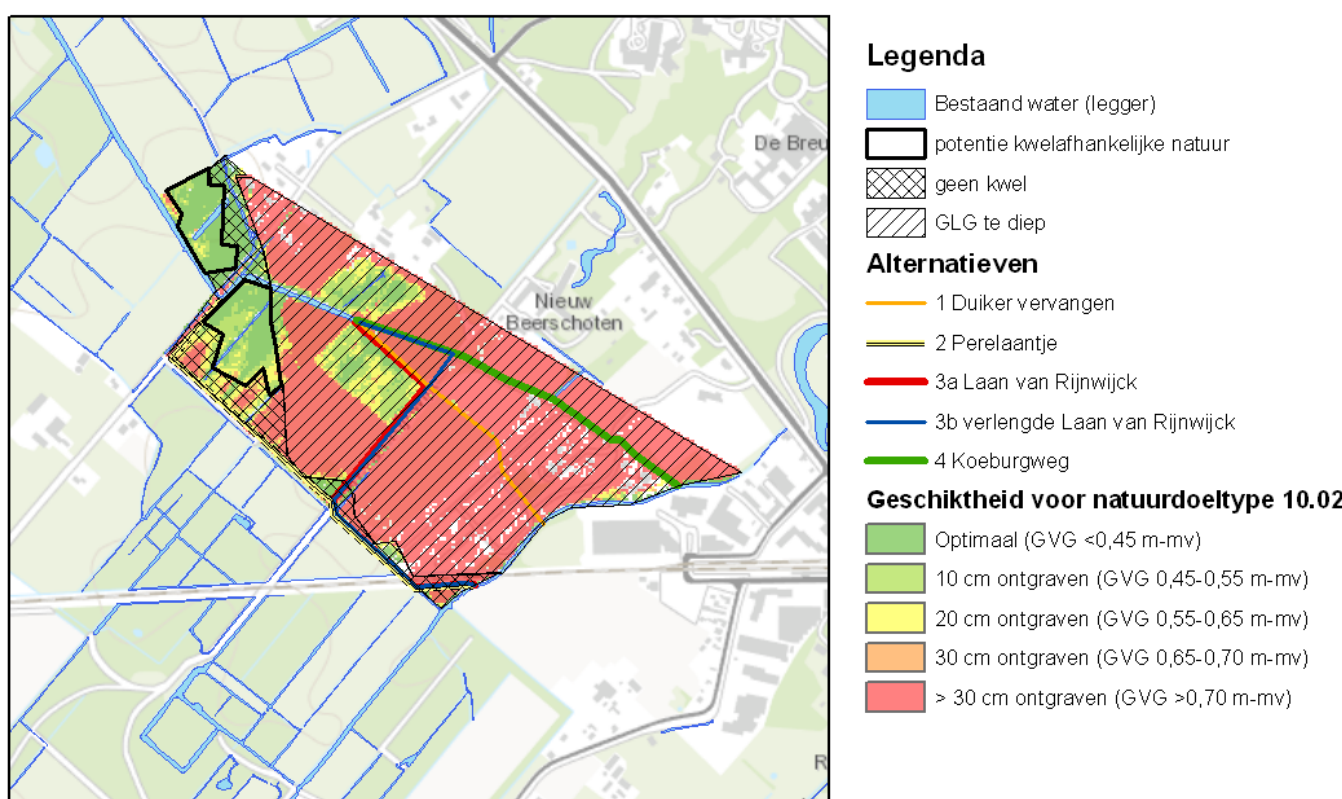
Het gebied ligt op de overgang van Heuvelrug naar laag gelegen gebieden. In deze zone treedt kwel uit. De variatie in hoogteligging en kweldruk zorgt voor een landschapsecologisch waardevolle zone. De kweldruk is door grondwaterwinning sterk verlaagd. In het verleden is er zand op delen van het landbouwperceel opgebracht. De drooglegging in de huidige situatie is relatief groot (ongeveer 60 - 80 cm). Door het landbouwkundige gebruik (grasland en maisland) en de relatief grote drooglegging komen er binnen het plangebied alleen productiegrasland en geen waardevolle terrestrische vegetaties voor. De aangrenzende bos/natuurterreinen aan de westzijde van het Perelaantje zijn vochtig met een zeer ruige ondergroei, kenmerkend voor voedselrijke, verstoorde ondergrond.

Om de potenties van het gebied in beeld te brengen, is gezocht naar zones waar gezien de grondwaterstanden dotterbloemgrasland of nat matig voedselrijk grasland kan voorkomen. Deze gebieden zijn getoetst op basis van de criteria in tabel 2.4 voor nat, matig voedselrijk grasland (het minst kritische grondwaterafhankelijke vegetatietype). Sommige delen van het plangebied zijn in de huidige situatie nog niet nat genoeg voor ontwikkeling van nat matig voedselrijk grasland. Maar als het maaiveld wordt afgegraven (zie figuur 2.3) voldoet dit hydrologisch gezien aan de voorwaarden voor nat, matig voedselrijk grasland.

Uitgangspunten bepaling potentiële kwelafhankelijke natuurgebied zijn:

- Het gebied moet in een kwelzone liggen

- Het gebied heeft een gemiddelde voorjaar grondwaterstand (GVG) ondieper dan 0,45 m-maaiveld
- Het gebied moet een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) hebben die minimaal voldoet aan de suboptimale waarden uit tabel 2.4



Figuur 2.3 Toetsing voorjaars grondwaterstand aan natuurdoeltype 10.02 (nat, matig voedselrijk grasland).

Tabel 2.4: Gewenste grondwaterstanden natuurdoeltype N10.02 (3.32 nat, matig voedselrijk grasland)

Bodemtype	Gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG m-mv)*		Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG m-mv)**	
	Optimaal	Suboptimaal	Optimaal	Suboptimaal
Zand (beekeerdgrond, grof zand)	-0,50 tot 0,45	0,45 tot 0,60	<0,40	0,40 tot 0,70
Lichte zwavel (beekeerdgrond, lemig fijn zand)	-0,50 tot 0,45	0,45 tot 0,60	<0,70	0,70 tot 0,90
Zware zwavel (klei)	-0,50 tot 0,45	0,45 tot 0,60	geen voorwaarde	geen voorwaarde

* Op basis van de buitengrenzen van de plantengemeenschappen

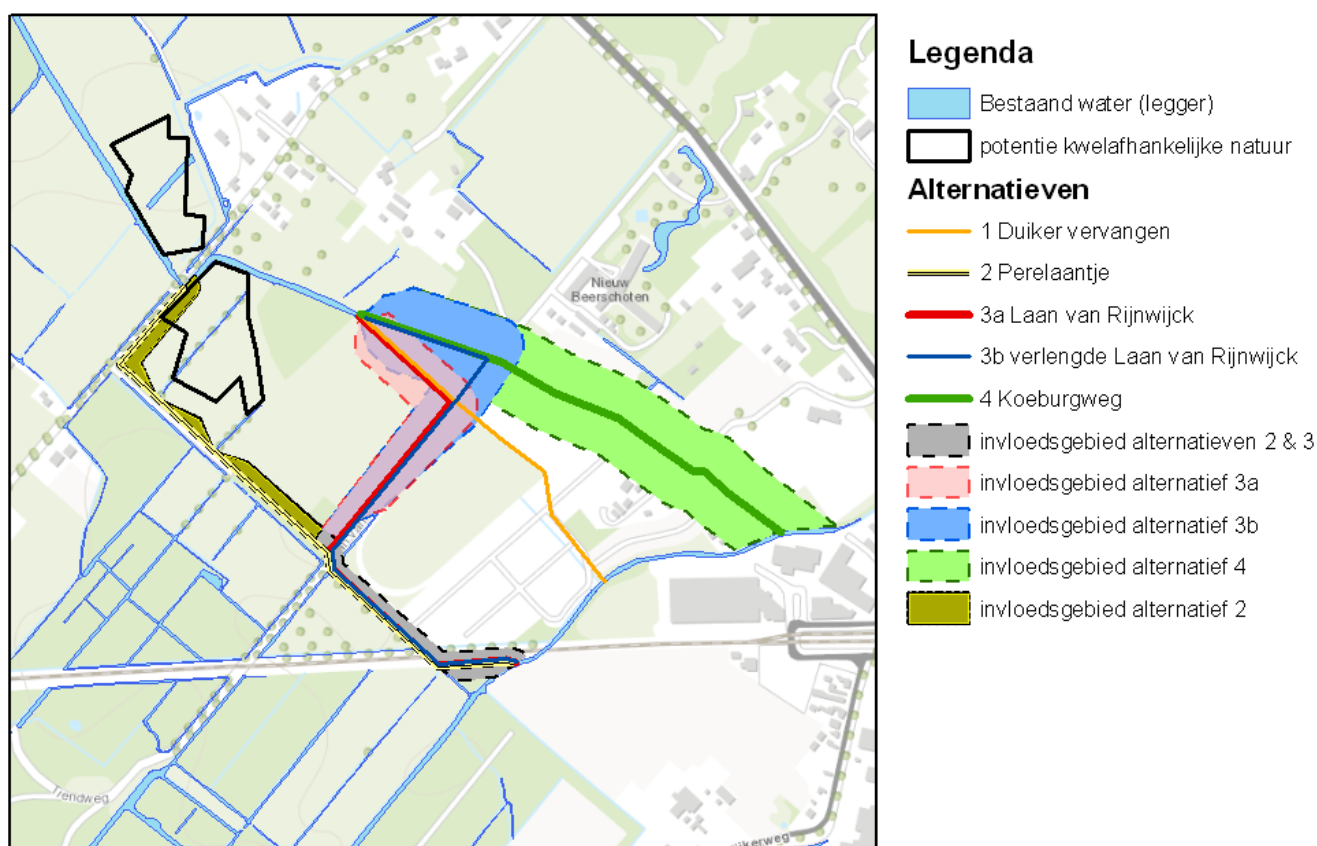
** Op basis van de buitengrens van de meest gevoelige plantengemeenschap

Bovenstaande zoektocht leidt tot 2 gebieden in het noordwesten van het plangebied die geschikt zijn ontwikkeling van nat matig voedselrijk grasland (zie figuur 2.3).

Vervolgens zijn de invloedsgebieden berekend van de variantenberekend. In figuur 2.4 en tabel 2.5 zijn de effecten weergegeven. Het invloedsgebied is gedefinieerd als het gebied waarbinnen meer dan 5 cm grondwaterstandsverandering optreedt.

Tabel 2.5: Effecten (worst-case)

Alternatieven	Maximaal invloedsgebied langs nieuwe watergang (m)	Invloedsgebied met natuurvriendelijke oever (m)
Alternatief 4: Koeburgweg	35	40
Alternatief 3A en 3B: (verlengde) Laan van Rijnwijck	20	25
Alternatief 2: Perelaantje	5	10



Figuur 2.4 Maximale invloedsgebieden alternatieven met natuurvriendelijke oever op de grondwaterstand (> 5 cm) ten opzichte van de ligging potentiële gebieden voor natte natuurontwikkeling.

Conclusies hiervan zijn:

- De effecten van de alternatieven zijn zeer beperkt en hebben geen significante invloed op de bestaande grondwaterstanden en de kwelflux
- De invloed van alternatief 2 (Perelaantje) is het meest gering en die van variant 4 (Koeburgweg) het grootst
- De gebieden met potenties voor kwelafhankelijke natuur worden niet of nauwelijks beïnvloed

Het toetsingscriterium voor behoud en versterking van vochtafhankelijke terrestrische natuur is:

- In welke mate worden de potenties voor vochtafhankelijke natuurwaarden door verandering van de grondwaterstand beïnvloed?

2.5 Landschapsecologische relaties

Bronnen: Deelgebied Zeist Bunnik, Perspectief en inrichtingsbeeld voor de ecologische hoofdstructuur. Wensbeeld voor natuur en landschap Provincie Utrecht, 2011.



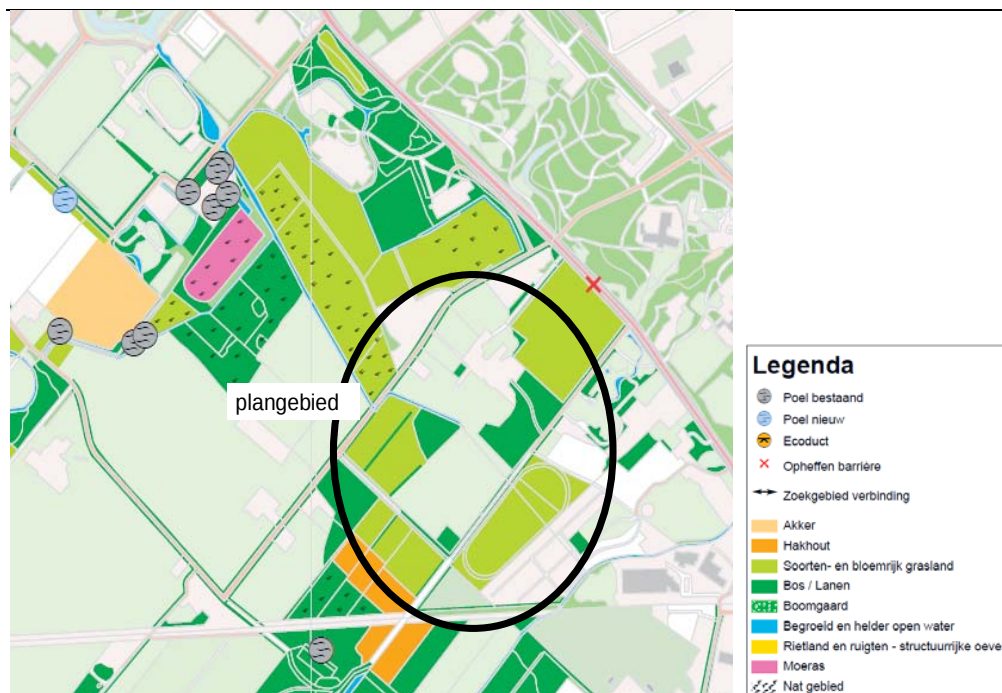
Figuur 2.5 Overzicht ruimtelijke structuur plangebied.

De landgoederenzône tussen Zeist en Bunnik is een belangrijke ecologische schakel tussen enerzijds het Noorderpark en anderzijds het Langbroekerwetering gebied. Daarnaast vormt de landgoederenzône ook een ecologisch overgangsgebied tussen de Heuvelrug en het Kromme Rijngebied. Uitwisseling van soorten tussen deze gebieden moet plaatsvinden via deze landgoederenzône waar weliswaar veel EHS-natuur (bestaande natuur en nieuwe natuur) aanwezig is, maar die ook is ingeklemd tussen de bebouwing van verschillende kernen en wordt doorsneden door infrastructuur.

Het deelgebied dient primair als ecologische schakel voor terrestrische soorten en heeft in die zin een functie als droge verbinding, waarbij in doorgaande natte structuren ook aquatische soorten kunnen meeliften. De doelsoorten die de provincie Utrecht voor het gebied heeft gekozen zijn weergegeven in figuur 2.6.

	Extensief beheerde hooilanden, broek- en moerasbossen en plasjes en sloten met een goed ontwikkelde oevervegetatie	Structuurrijke bosranden, door bos omsloten weilanden en ruigten	Gevarieerd kleinschalig landschap met dekkingbiedende bosjes, houtsingels, ruigtestroken en andere geleidende structuren
0-5 jaar	Das Dwergmuis Watervleermuis Nachtgaal Bosrietzanger Ringslang Kamsalamander Poelkikker Grote modderkruiper Kleine Modderkruiper Oranjetipje Glassnijder	Das Ringslang Grasmus Kneu Matkop Oranjetipje	Bunzing Das Gewone grootoorvleermuis Hermelijn Laatvlieger Boomvalk Steenuil Ransuil Grasmus Kneu
5-10 jaar	Heikikker Watersnip Tureluur Patrijs	Roodborstapuit Argusvlinder Bruin blauwtje Sleedoompape	Wezel Roodborstapuit
> 10 jaar	Waterspitsmuis		

Figuur 2.6 Doelsoorten EHS. Bron: Deelgebied Zeist Bunnik, Perspectief en inrichtingsbeeld voor de ecologische hoofdstructuur. Wensbeeld voor natuur en landschap Provincie Utrecht, 2011. De periode die het vereist om voor deze soorten geschikt habitat te ontwikkelen is aangegeven in de eerste kolom.



Figuur 2.7 Biotopenkaart uitwerking EHS. Bron: Deelgebied Zeist Bunnik. Perspectief en inrichtingsgebied voor de ecologische hoofdstructuur. Wensbeeld voor natuur en landschap Provincie Utrecht, 2011.

Kernwaarden en doelen voor het plangebied:

- Versterking van extensief beheerde hooilanden, broek- en moerasbossen en plasjes en sloten met een goed ontwikkelde oevervegetatie
- Versterking van een gevarieerd kleinschalig landschap met dekking biedende bosjes, houtsingels, ruigtestroken en andere geleidende structuren

De toetsingscriteria voor landschapsecologische relaties zijn:

- De mate van versterking van extensief beheerde hooilanden, broek- en moerasbossen en plasjes en sloten met een goed ontwikkelde oevervegetatie
- De mate van versterking van een gevarieerd kleinschalig landschap met dekking biedende bosjes, houtsingels, ruigtestroken en andere geleidende structuren

2.6 Beschermde natuurwaarden

Het verbreden en/of nieuw graven van waterlopen kan ertoe leiden dat beschermde natuur in het kader van de Flora- en faunawet wordt bedreigd of aangetast. Op basis van een beperkt veldonderzoek en literatuur is over de verschillende soortgroepen de onderstaande informatie verzameld. Let op, dit betreft niet het detailniveau van een natuurtoets, maar betreffen een globale verkenning en inschatting.

Flora

Volgens verspreidingsgegevens kunnen bijenorchis, brede orchis, gele helmbloem, grote keverorchis, jeneverbes, klein glaskruid, klokjesgentiaan, ronde zonnedaauw, steenbreekvaren, tongvaren en waterdrieblad (allen tabel 2) in of in de nabijheid van het plangebied voorkomen (Floron, 2011). Beschermde planten groeien doorgaans in een voedselarme en schrale omgeving zoals hoogveen, laagveen, vennen en heideterreinen. Dergelijke standplaatsen voor beschermde vaatplanten zijn niet in of in de nabijheid het plangebied te verwachten. Aanwezigheid van waterdrieblad in de watergangen is uitgesloten vanwege het voedselrijke milieu in en rond de watergangen.

Zoogdieren

De eekhoorn komt in de omgeving voor. Op basis van het habitat en/of verspreidingsgegevens geldt dat ook andere zoogdieren kunnen voorkomen (steenmarter, boommarter en das) (Broekhuizen et al., 1992). Van de waterspitsmuis is een niet gevalideerde waarneming (zoogdieratlas.nl) uit het uurhok bekend, maar voor deze soort zijn de (steile) cultuuroevers in het plangebied ongeschikt en is de waterkwaliteit onvoldoende. De kap van een strook bomen bij alternatief 3B en 4 kan mogelijk gevolgen hebben voor het leefgebied van beschermde zoogdieren.

Vleermuizen

Hoewel vleermuizen zoogdieren zijn, worden deze vanwege hun afwijkende eigenschappen als afzonderlijke groep behandeld. Er kunnen meerdere vleermuissoorten in het plangebied voorkomen en foeragerend of op route worden aangetroffen, namelijk gewone en ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, laatvlieger, gewone grootoorvleermuis, franjestaart en baardvleermuis (Limpens et al., 1997). Het verbreden van de watergang kan positief uitpakken voor vleermuizen omdat een bredere watergang ontstaat die in de luwte is gelegen. Dit zijn vaak plekken met veel insecten en daardoor ook zeer geschikt als vleermuizenfoerageergebied en als vliegroute. De kap van een strook bomen bij alternatief 3B en 4 kan mogelijk gevolgen hebben voor het leefgebied (fourageren, verblijfsplaats, paarplaats van beschermde vleermuizen).

Vogels

In en rondom het plangebied kunnen veel verschillende soorten vogels broeden. Tijdens het veldbezoek is een buizerd waargenomen in het plangebied. Uit de NDFF data blijkt daarnaast dat meerdere jaarrond beschermde vogels in de directe omgeving voorkomen, namelijk havik, sperwer, ransuil, ooievaar en huismus. Havik, buizerd, ransuil, roek, boomvalk en sperwer (www.sovon.nl) kunnen in het plangebied broeden en verstoord worden door werkzaamheden vlak bij het nest tijdens het broedseizoen of door het kappen van bomen.

Het is niet uitgesloten dat diverse algemene broedvogels in en in de nabijheid van de watergangen broeden. Ook broedende algemene soorten vogels, hun nesten en de functionele leefomgeving rond de nesten zijn beschermd.

Als de werkzaamheden buiten het broedseizoen worden uitgevoerd is een negatief effect uitgesloten. Het arbitraire broedseizoen loopt van 15 maart tot 15 juni maar ook buiten deze periode kunnen vogels tot broeden komen.

Reptielen

Op basis van verspreidingsgegevens (Creemers et al. 2009; Herder et al. 2009) kunnen de hazelworm, de ringslang, de zandhagedis (allen tabel 3) en de levendbarende hagedis (tabel 2) in of in de nabijheid van het plangebied voorkomen. Volgens de NDFF data komt de ringslang in het plangebied voor. Er zijn geen broeihopen van de ringslang aangetroffen. Er moet echter wel rekening worden gehouden met zonnende en foeragerende exemplaren. Voor de hazelworm, de zandhagedis en de levendbarende hagedis is mogelijk geschikt biotoop (zanderige bosgebieden) in de zones van de alternatieven 3A, 3B en 4 aanwezig.

Amfibieën

Volgens verspreidingsgegevens (Creemers et al. 2009; Herder et al. 2009, NDFF) kunnen de heikikker, de kamsalamander, de rugstreeppad (allen tabel 3) en de alpenwatersalamander (tabel 2) in of in de nabijheid van het plangebied voorkomen. De rugstreeppad wordt niet in het plangebied verwacht omdat de aanwezige watergangen (steile oevers) niet in geschikt voortplantingshabitat voorzien. Dat de kamsalamander en de alpenwatersalamander zich voortplanten in de watergangen is uitgesloten omdat er ook grotere vissen voorkomen die eieren en larven opeten. De hoeveelheid kroos op het wateroppervlak beperkt de ontwikkeling van een rijke watervegetatie die deze soorten nodig hebben om zich voort te planten. Voor de soorten is mogelijk wel overwinteringshabitat aanwezig in de vorm van een bosrijke omgeving, indien er binnen een straal van 1 km geschikte voortplantingswateren aanwezig zijn. Deze zijn, in de vorm van vijvers, wel aanwezig. Daarnaast zijn de bossen, weilanden en zijsloten geschikt als voortplantingswater en overwinteringshabitat voor poelkikker en heikikker. De kap van een strook bos bij alternatief 3B en 4 kan mogelijk negatieve gevolgen hebben voor beschermde amfibieën.

Vissen

Op basis van verspreidingsgegevens kunnen de bittervoorn, de grote modderkruiper (beiden tabel 3), de kleine modderkruiper en de rivierdonderpad (beiden tabel 2) in of in de nabijheid van het plangebied voorkomen. Het vergraven van de bestaande waterloop bij alternatief 2, 3A en 3B kan individuen doden en het leefgebied aantasten. Voor de grote modderkruiper en de rivierdonderpad is geen geschikt habitat in het plangebied aanwezig. De kleine modderkruiper en de bittervoorn zijn beschermde vissoorten die op veel plekken in Utrecht voorkomen. Om de effecten op deze soorten in te schatten is nader onderzoek naar deze soorten noodzakelijk om aanwezigheid van de soorten vast te stellen dan wel uit te sluiten.

Libellen

Op basis van verspreidingsgegevens (Dijkstra et al. 2002; EIS-Nederland et al. 2007) worden binnen of nabij het plangebied geen beschermde libellen verwacht (hoewel een enkel zwervend exemplaar nooit is uit te sluiten). Gezien het karakter van de ingreep, en de afwezigheid van geschikt biotoop, is geen sprake van een negatief effect op populaties van beschermde libellen.

Dagvlinders

Diverse dagvlinders hebben in de Fw een beschermde status. Op basis van verspreidingsgegevens (Bos et al. 2006; EIS-Nederland et al. 2007) worden binnen of nabij het plangebied, afgezien van het heideblauwtje (tabel 3) geen beschermde dagvlinders verwacht. Gezien het karakter van de ingreep, en de afwezigheid van geschikt biotoop, is geen sprake van een negatief effect op populaties van beschermde dagvlinders.

Overige ongewervelden

Als ongewervelden zijn naast dagvlinders en libellen ook enkele kevers (vliegend hert, brede geelrandwaterroofkever, gestreepte waterroofkever, juchtleerkever, vermiljoenkever en heldenbok), weekdieren (platte schijfhoren en bataafse stroommossel) en een kreeftachtige (de inheemse rivierkreeft) beschermd door de Fw. Het plangebied en directe omgeving voorzien voor geen van deze soorten in een geschikt habitat en/of bevatten geen geschikte (landschaps)elementen. Het plangebied ligt niet in het algemene verspreidingsgebied van de platte schijfhoren (Boesveld et al., 2011). De aanwezigheid van en effecten op deze soorten worden dan ook uitgesloten.

De alternatieven en de ingrepen in het landschap en mogelijke effecten op beschermde Flora- en Fauna zijn in onderstaande tabellen weergegeven.

Tabel 2.4 Effecten op beschermde natuurwaarden

Alternatief	Mogelijk negatief effect van de ingreep op beschermde:								
	Flora	zoogdieren	vleermuizen	Algemene broedvogels	Jaarrond beschermde broedvogels	Reptielen	Amfibieën	Vissen	Ongewervelden
1 Huidige situatie	0	0	0	-	0	0	0	0	0
2 Perelaantje	0	0	0	-	0	0	0	- -	0
3A Laan van Rijnwijk	0	-	-	-	-	-	-	0	0
3B Verlengde Laan van Rijnwijk	0	- -	- -	-	- -	-	-	0	0
4 Koeburgweg	0	- -	- -	-	- -	-	-	0	0

Toelichting: 0 geen kans op verstoring van beschermde planten- en diersoorten (Ffw)
 - een kleine kans op verstoring beschermde diersoorten (Ffw)
 -- een reële kans op verstoring beschermde diersoorten (Ffw)

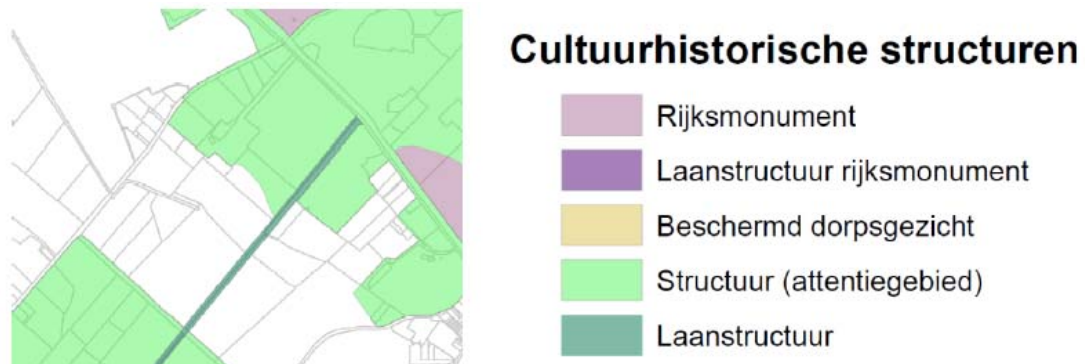
Toetscriterium: Mogelijk negatief effect van de ingreep op beschermde planten- en diersoorten

2.7 Cultuurhistorie

In het bestemmingsplan heeft het gebied tussen de Driebergse weg 122en 14 een primaire bestemming 'cultuurhistorie'. Hierin is aangegeven (bron: Zeist, De kleine Breul, Breevast, 2014):

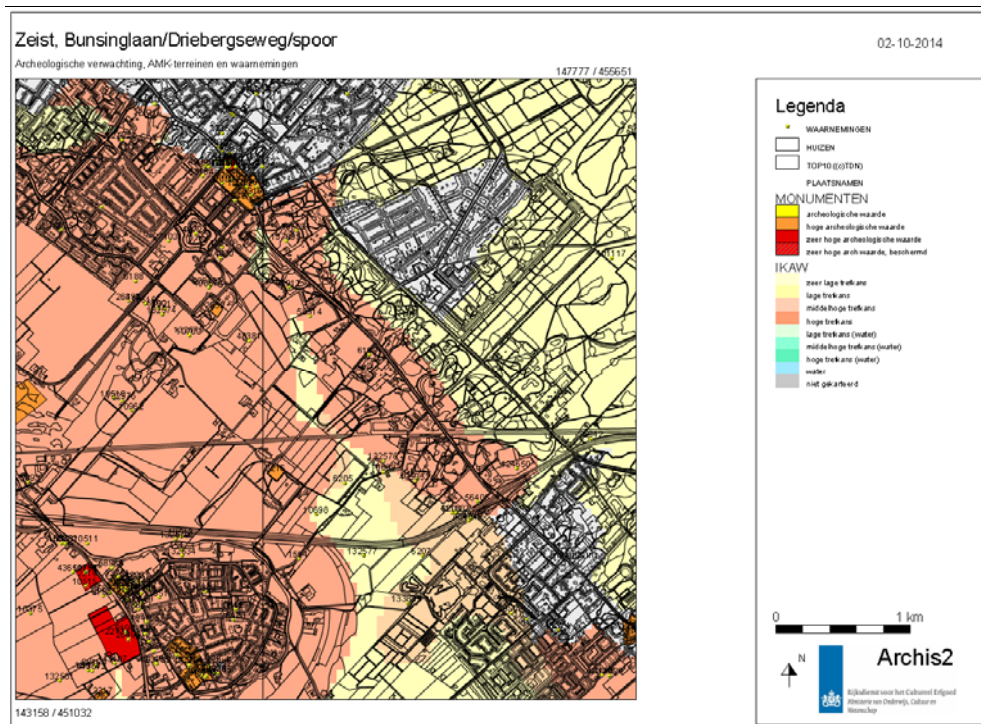
“Redelijk tot goed behouden gebleven overplaats van het voormalige landgoed Heerewegen, met onder andere de voormalige oprijlaan met bomen. De overplaats is zo ontworpen dat er vanuit het huis gezien sprake was van visuele relaties met de brinknederzetting aan de Bunsinglaan en met de Laan van Rijnwijk. Het restant van dit landgoed vormt een belangrijke schakel in de reeks van buitenplaatsen en landgoederen langs de Driebergseweg (deel van Stichtse Lustwarande)”.

Daarnaast is hier, ter plaatse van de Bunsinglaan, sprake van een brinknederzetting bestaande uit een centraal gelegen ruimte (de voormalige brink; nu een “weilandbrink”) en de er omheen gelegen boerderijen. Deze brinknederzetting, die op de overgang van de droge(re) zandgronden naar de vochtige en natte rivierkleigronden ligt, is de meest authentieke in de gemeente Zeist. De brink en de boerderijen dienen in samenhang te worden beschouwd met het omringende landschap (het esdorpen- en buitenplaatsenlandschap) en met de overplaats van Heerewegen”.



Figuur 2.8 Cultuurhistorische structuren.

In Bijlage 3 zijn historische topografische kaarten weergegeven. Uit de archeologische waardenkaart van de provincie Utrecht (figuur 2.8) wordt duidelijk dat een groot deel van het gebied een hoge trefkans voor archeologische waarden heeft.



Figuur 2.9 Archeologische waardenkaart Provincie Utrecht.

Toetsingscriteria voor behoud en versterking van de cultuurhistorische waarden zijn:

- Behoud / herstel historische waterlopenstructuur (structuur en kleinschaligheid)
- Behoud / aantasting waardevolle brink en archeologische waarden (diepte en breedte insnijdingen)

3 De vergelijking van de alternatieven

In de onderstaande paragrafen zijn de alternatieven vergeleken en is de vergelijking toegelicht. Er is voor gekozen om de alternatieven alleen te vergelijken op de criteria duurzaamheid (watergebruik), effecten op natuur en effecten op cultuurhistorie. Uiteraard zijn de uitvoeringskosten een belangrijk criterium en ook bijvoorbeeld de voorkeur van de grondeigenaar. Deze zaken zullen door het Hoogheemraadschap afzonderlijk in beeld worden gebracht en kunnen samen met de hieronder beschreven vergelijking worden samengevoegd tot een integrale vergelijking van de alternatieven.

3.1 Duurzaam watergebruik

Het toetsingscriterium voor duurzaam watergebruik is:

- Mate van extra wateraanvoer als gevolg van wegzijging

alternatief	1	2	3A	3B	4
score	0	-	-	-	0

Toelichting: De alternatieven 2, 3A en 3B hebben een wegzijging tot 10 % van het aanvoerdebiet. Bij variant 4 is er overwegend kwel en wordt het aanvoerwater aangevuld.

3.2 Aquatische natuurwaarden

De toetsingscriteria voor aquatische natuurwaarden zijn:

- De mate waarin de zuurstof- en nutriëntenhuishouding wordt beïnvloed (ten opzichte van de huidige situatie)
- De mate waarin de potenties voor gebiedseigen waterkwaliteit (en daarbij behorende natuurwaarden) worden behouden
- De mate waarin de aanwezigheid van bomen (schaduw) en een diepteligging ten opzichte van maaiveld (natuurvriendelijke zone vraagt meer ruimte) de kansen van aquatische natuur beïnvloeden

alternatief	1	2	3A	3B	4
score	0	0	0	-	-

Toelichting:

Alternatief 1: Geen wijziging van de huidige situatie

Alternatief 2 Perelaantje: De zuurstofhuishouding verbetert (+), de stikstofhuishouding verslechtert (-), de potenties voor gebiedseigen kwaliteit nemen nauwelijks af (0) en schaduw door de hakhoutbeplanting van het Perelaantje maken de kansen voor waardevolle water- en oevervegetatie klein (-). De ondiepe ligging is gunstig voor realisatie van een natuurvriendelijke strook (+)

Alternatief 3A Laan van Rijnwijck: De zuurstofhuishouding verbetert (+), de stikstofhuishouding waarschijnlijk niet (-); de potenties voor gebiedseigen waterkwaliteit worden nauwelijks beperkt (bij de bestaande waterloop) (0). De schaduw en bladval in het traject langs het bosperceel en de Laan van Rijnwijck zijn gering en beperken waardevolle water- en oevervegetatie niet (0).

Alternatief 3B Verlengde Laan van Rijnwijck: De zuurstofhuishouding verbetert (+), de stikstofhuishouding waarschijnlijk niet (-); de potenties voor gebiedseigen waterkwaliteit worden niet of nauwelijks beperkt (bij de bestaande waterloop) (0) en de schaduw en bladval in het traject door het bosperceel en de Laan van Rijnwijck en de diepe ligging maken de kansen voor waardevolle water- en oevervegetatie klein (-).

Alternatief 4 Koeburgweg: De huidige waterkwaliteit verandert niet. Ook potenties van de nieuwe waterloop veranderen niet. De schaduw en bladval in het traject door het bosperceel en de diepe ligging van de waterloop maken de kansen voor waardevolle water- en oevervegetatie klein (-). De waterloop zal alleen in de winter enige kwel aantrekken. De kansen voor kwelafhankelijke natuur als zeer gering ingeschat (0).

3.3 Grondwaterafhankelijke terrestrische natuur

Het toetsingscriterium voor behoud en versterking van vochtafhankelijke terrestrische natuur is:

- In welke mate worden de potenties voor vochtafhankelijke natuurwaarden (door grondwaterstandsveranderingen) beïnvloed?

alternatief	1	2	3A	3B	4
score	0	0	0	0	0

Toelichting: Bij alle alternatieven is de zone waarbij de grondwaterstand (in het voorjaar) met 5 cm wordt verlaagd relatief smal. Deze zones hebben geen invloed op de gebieden binnen het plangebied waar in potentie grondwaterafhankelijke vegetaties kunnen voorkomen.

3.4 Landschapsecologische relaties

De toetsingscriteria voor landschapsecologische relaties zijn:

- De mate van versterking van extensief beheerde hooilanden, broek- en moerasbossen en plasjes en sloten met een goed ontwikkelde oevervegetatie
- De mate van versterking van een gevarieerd kleinschalig landschap met dekkingbiedende bosjes, houtsingels, ruigtestroken en andere geleidende structuren

alternatief	1	2	3A	3B	4
score	0	+	+	-	-

Toelichting:

Alternatief 1: Geen wijziging van de huidige situatie

Alternatief 2 Perelaantje en Alternatief 3A Laan van Rijnwijck: Verbreding van de sloot, eventueel in combinatie met een natuurvriendelijke oever versterkt het stelsel van sloten en oevervegetaties door het gebied (+)

Alternatief 3B Verlengde Laan van Rijnwijck en Alternatief 4 Koeburgweg: Verbreding van de sloot eventueel in combinatie met een natuurvriendelijke oever versterkt het stelsel van sloten en oevervegetaties door het gebied (+). Het graven van een waterloop door het relatief kleine bosje verzwakt de functie van een dekkingbiedend bosje (versnippering, veel randeffecten) (-).

3.5 Beschermde natuur (grove verkenning)

Toetsingscriterium: Mogelijk negatief effect van de ingreep op beschermde planten- en diersoorten

alternatief	1	2	3A	3B	4
score	-	-	--	---	---

Toelichting:

Alternatief 1: Bij het renovatie van de leiding zal daar, waar de leiding de houtwal doorsnijdt, de houtwal langs de Laan van Rijnwijck op de schop gaan. Vogels en vleermuizen ondervinden hier mogelijk negatief effect van (kleine kans).

Alternatief 2 (Perelaantje): Mogelijk moet rekening gehouden worden met (verstoring van) beschermde vissen (kleine modderkruiper en bittervoorn – kleine kans).

Alternatief 3A Laan van Rijnwijck: Mogelijk moet rekening gehouden worden met (verstoring van) beschermde zoogdieren, vleermuizen, vogels, ringslang en amfibieën (kleine kans).

Alternatief 3B Verlengde Laan van Rijnwijck: Mogelijk moet rekening worden gehouden met (verstoring van) beschermde zoogdieren, vleermuizen, vogels, ringslang, amfibieën (reële kans).

Alternatief 4 Koeburgweg: Mogelijk moet rekening worden gehouden met (verstoring van) beschermde zoogdieren, vleermuizen, vogels, ringslang en amfibieën (reële kans).

3.6 Cultuurhistorische waarden

Toetsingscriteria voor behoud en versterking van de cultuurhistorische waarden zijn:

- Behoud / herstel historische waterlopenstructuur (structuur en kleinschaligheid)
- Behoud / aantasting waardevolle brink en archeologische waarden (diepte en breedte insnijdingen)
- Fysieke aantasting cultuurhistorisch waardevolle elementen (doorsnijding bospercelen en laanbeplantingen)

alternatief	1	2	3A	3B	4
score	0	-	- -	- - -	- - -

Alternatief 1: Bij vervanging van de leiding gaat de schop in de grond en is de kans om archeologische waarden te raken verwaarloosbaar.

Alternatief 2: Verbreding van de waterloop langs het Perelaantje verandert niets aan de structuur van waterlopen. De verbreding van de waterloop is wel een verstoring van het historische stelsel van smalle waterlopen. De waterloop snijdt niet diep in de waardevolle brink en heeft een geringe kans om archeologische waarden te raken.

Alternatief 3A: Verbreding en verdieping van de waterloop. De structuur van de waterlopen verandert niet. Als brede waterloop is het een verstoring van het historische stelsel van smalle waterlopen (-). De waterloop snijdt diep in maar raakt de waardevolle brink niet. Hierbij worden mogelijk archeologische waarden geraakt (-).

Alternatief 3B: Verbreding en sterke verdieping van de waterloop. De oorspronkelijke structuur van de waterlopen wordt niet versterkt. (0). De brede waterloop betekent een verstoring van het historische stelsel van smalle waterlopen (-). De waterloop snijdt zeer diep en raakt mogelijk archeologische waarden (-). Een oud bosperceel (al op kaart van ± 1850) wordt doorsneden (-).

Alternatief 4: Verbreding en sterke verdieping van de waterloop. De oorspronkelijke structuur van de waterlopen wordt niet versterkt (0). De brede waterloop is een verstoring van het historische stelsel van smalle waterlopen (-). De waterloop snijdt zeer diep en raakt mogelijk archeologische waarden (-). Een oud bosperceel (al op kaart van ± 1850) wordt doorsneden (-).

4 Conclusie en advies

In de onderstaande tabel zijn de scores van de alternatieven voor de verschillende aspecten samengevat.

Tabel 4.1 Overzicht scores alternatieven

Effect op/Alternatief	1	2	3A	3B	4
Duurzaam watergebruik	0	-	-	-	0
Aquatische natuur	0	0	0	-	-
Grondwaterafhankelijke terrestrische natuur	0	0	0	0	0
Landschapsecologische relaties	0	+	+	-	-
Beschermde natuur	-	-	--	---	---
Cultuurhistorische waarden	-	-	--	---	---

Conclusies

Bij de vergelijking van de effecten van de verschillende alternatieven worden de effecten van verschillende aspecten van duurzaamheid, natuur en cultuurhistorie met elkaar gezet. Dit is een kwalitatieve vergelijking. In de zwaarte van het belang van de verschillende aspecten wordt geen onderscheid gemaakt. Dit is een politieke keuze.

Ervan uitgaande dat de verschillende criteria (duurzaamheid, natuur en cultuurhistorie) gelijk worden gewogen kan worden geconcludeerd dat:

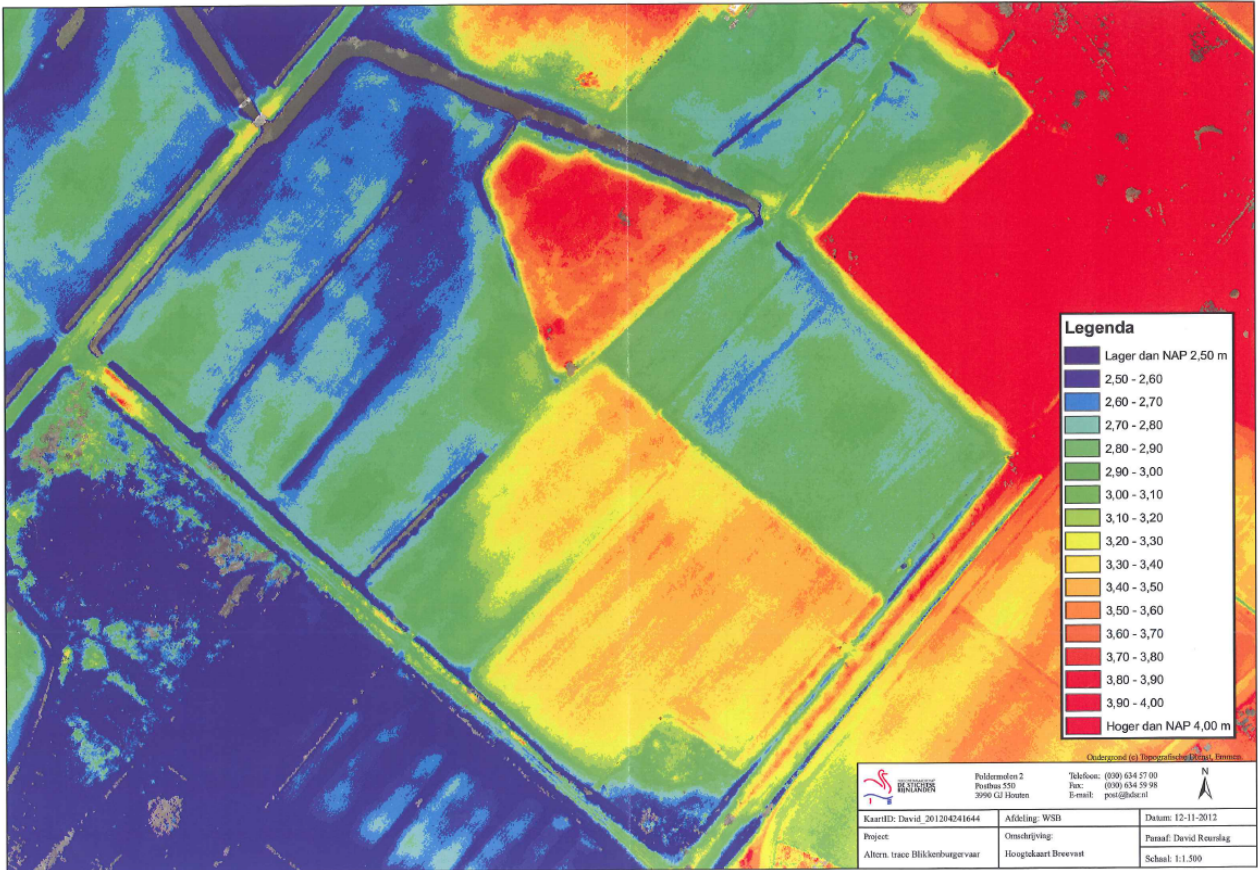
- Alternatief 1 (duiker vervangen) het meest gunstig is, op de voet gevolgd door alternatief 2 Perelaantje
- De alternatieven 3B Verlengde Laan van Rijnwijck en Alternatief 4 Koeburgweg zijn het minst gunstig voor natuur en cultuurhistorie. Met name de diepe insnijding en de doorsnijding van een bestaand bosgebied (schaduw, bladval, aantasting bosbiotoop) leveren voor natuur een negatief effect op
- Alternatief 3A, Laan van Rijnwijck neemt een tussenpositie in

Advies

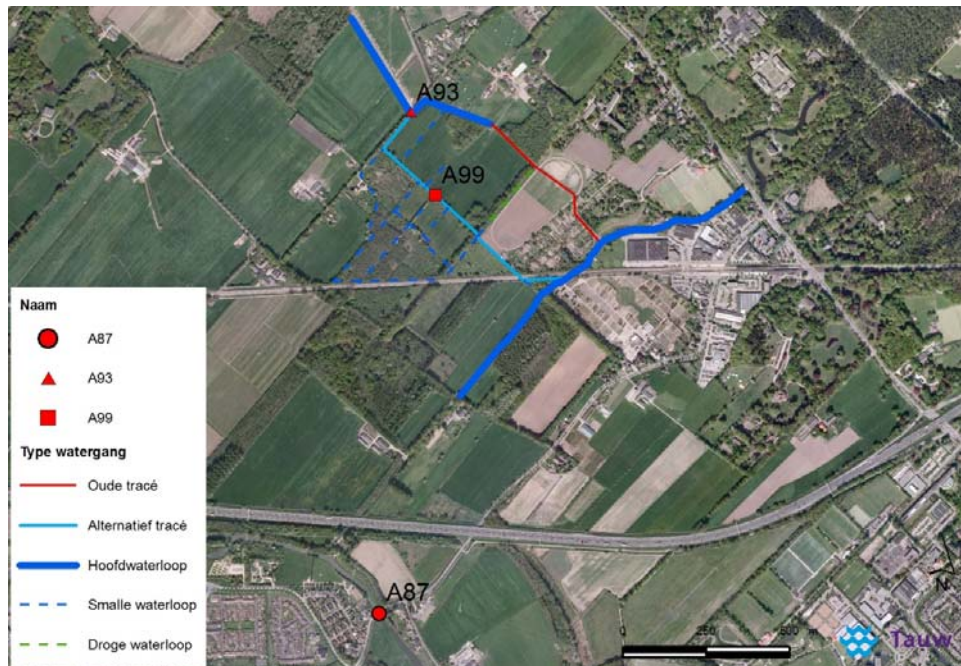
Op grond van effecten op natuur en cultuurhistorie hebben alternatief 1 (duiker vervangen) en alternatief 2 (Perelaantje) de voorkeur.

Uiteraard zullen ondermeer de kosten en afstemming op ruimtelijke ontwikkelingen mede bepalend zijn voor de uiteindelijke keuze van een alternatief.

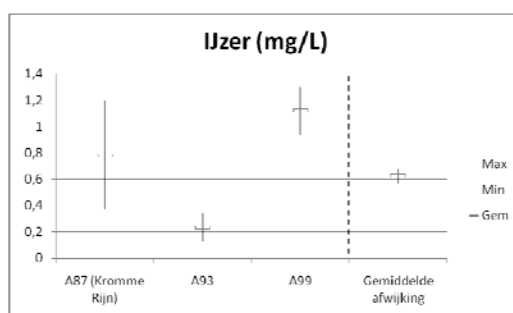
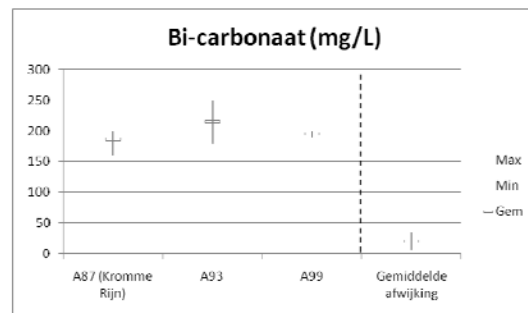
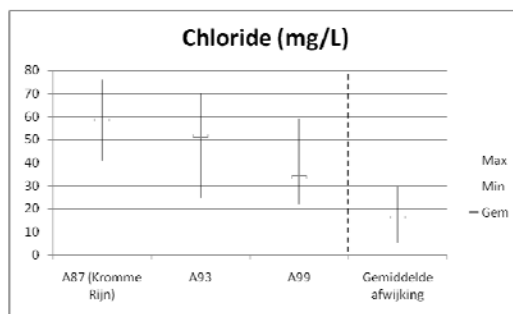
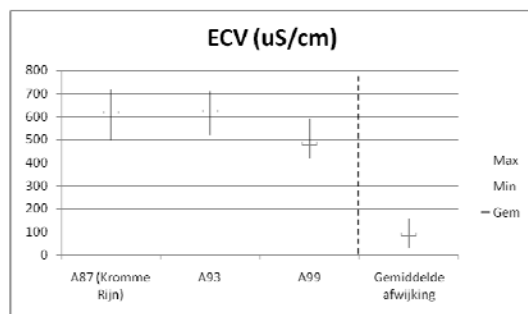
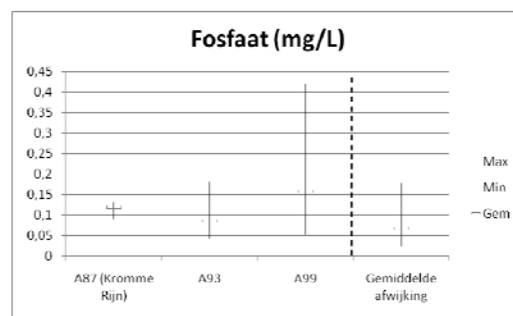
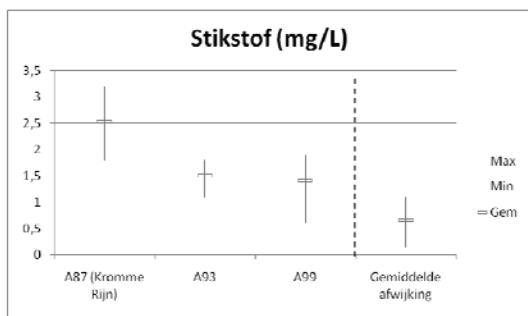
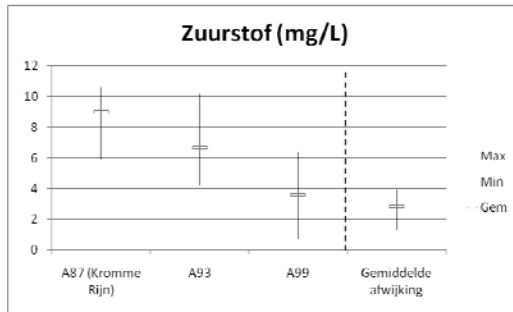
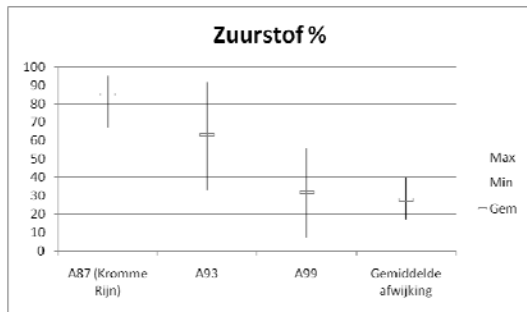
Bijlage 1 Hoogteligging van het plangebied



Bijlage 2 Waterkwaliteitsgegevens



Ligging waterkwaliteitsmeetpunten



Bijlage 3 Historische kaarten



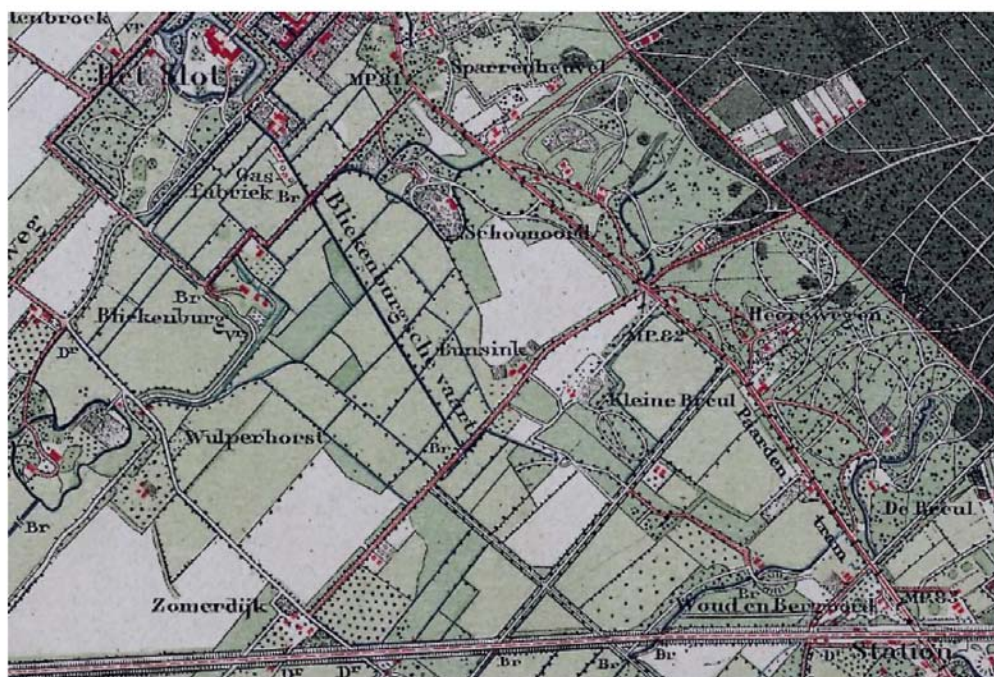
Nettekening van 1830 (maar wel iets later, want spoorlijn staat er al in)



Datering onbekend, maar vermoedelijk rond 1850.



1872-1873



1890



1909-1910



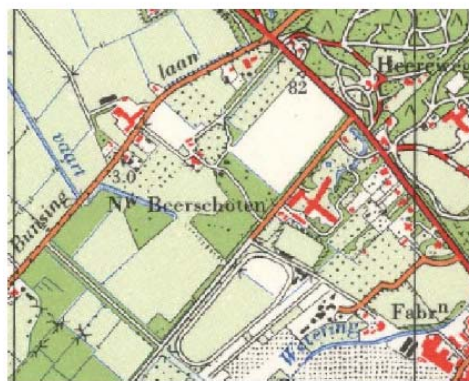
1932



1943-1944



1952-1953

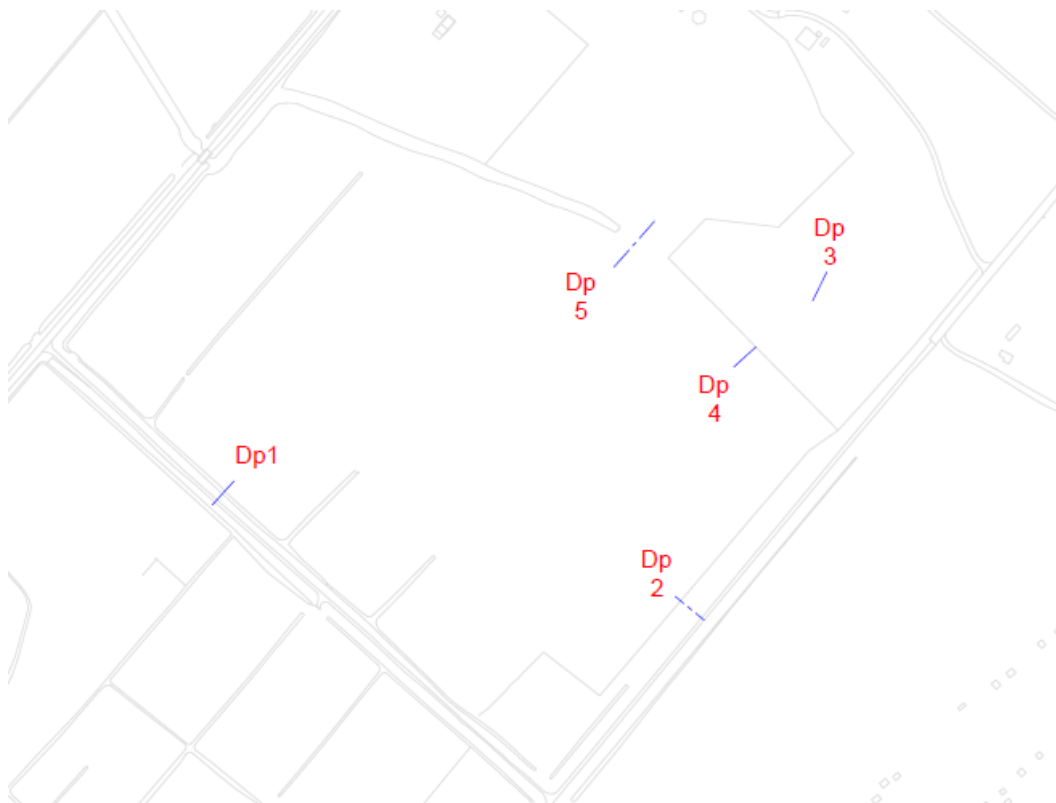


1962

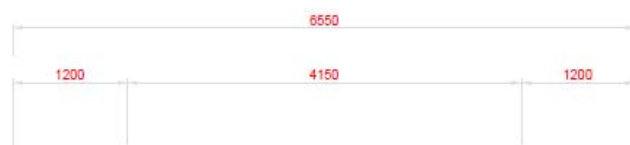


1982

Bijlage 4 Dwarsprofielen van de alternatieven



Ligging dwarsprofielen. Dp1 = variant 2; Dp2 = variant 3 en 3A Dp3 = variant 4; Dp4 = variant 3; Dp 5 = variant 3 en 3A (zie ook figuur ..)



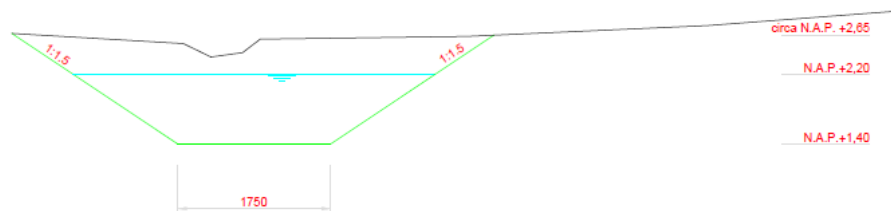
Dwarsprofiel 1



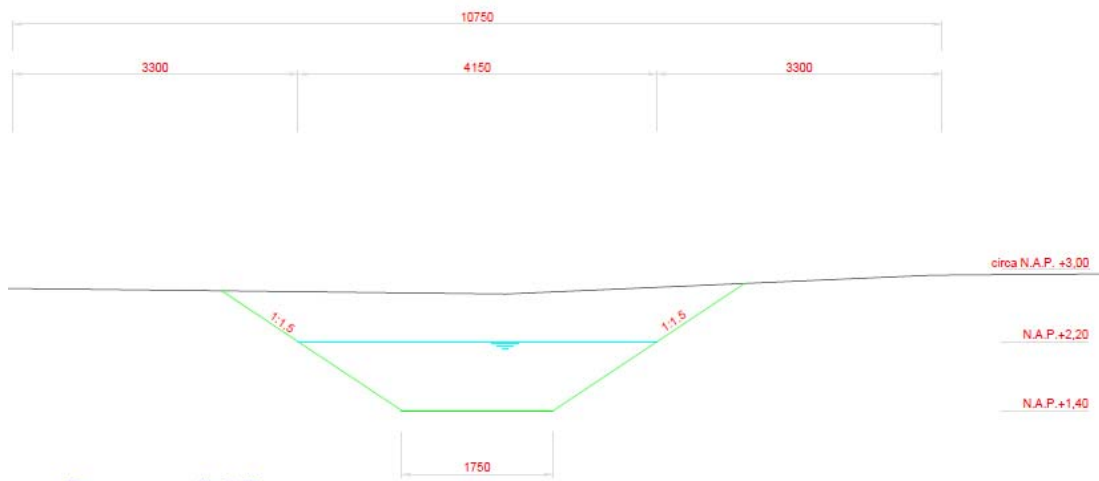
Dwarsprofiel 2



Dwarsprofiel 3

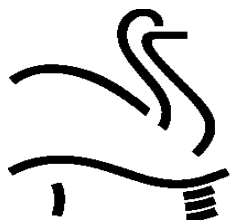


Dwarsprofiel 4



Dwarsprofiel 5

Bijlage 5 Geohydrologisch onderzoek



Datum: 12 november 2014
Aan: Arjen Koerhuis
Van: Stefanie Bus
Betreft : Kwelanalyse Blikkenburg
CC:

Ons kenmerk: 848984

De afdeling watersysteembeheer heeft de opdrachtgegeven om de effecten van een verandering in het watersysteem op de grondwaterstand door te rekenen. In deze memo zijn de uitkomsten van het geohydrologische onderzoek beschreven. Allereerst wordt een inleiding gegeven, daarna wordt de locatie beschrijven, vervolgens worden de effecten beschreven en tot slot worden de mogelijkheden voor natuur beschreven.

1 Inleiding

Om Zeist van voldoende oppervlakte water te voorzien wordt water vanuit de Kromme Rijn richting Zeist water opgemalen vanuit gemaal Beerschoten. Deze voorziening bestaat uit een 800 m lange duiker Blikkenburgervaart. Deze duiker is aan vervanging toe en daarom zijn alternatieven uitgewerkt. Om een keuze tussen de alternatieven te kunnen maken is het van belang om te weten wat de invloed op de grondwaterstroming is.

1.1 Onderzoeksvragen

- Wat zijn de huidige grondwaterstanden?
- Wat is de verandering in de kwelflux bij alle alternatieven? En wat is de invloed van een natuurvriendelijke oever?
- Wat zijn de veranderingen in de waterkwaliteit?

Natuurontwikkeling:

- Waar zit de meeste potentie voor kwelafhankelijke natuur?
- Welke kwaliteitsgegevens zijn er van het grondwater?
- Hoe diep moet worden ontgraven voor een optimale situatie voor het ontwikkelen van het natuurdoeltype dotterbloemhooiland?

1.2 Alternatieven

Er zijn 4 alternatieven voor de bestaande situatie (zie figuur 1 voor de ligging). In alle alternatieven blijft het bestaande peil van het peilvak gehandhaafd.

- Alternatief 1: duiker vervangen (bestaande situatie)
- Alternatief 2: Perelaantje. Bestaande tertiaire watergang wordt verdiepen en verbreden;
- Alternatief 3A: Laan van Rijnwijck; Er wordt een nieuwe watergang gegraven ten westen van de renbaan;

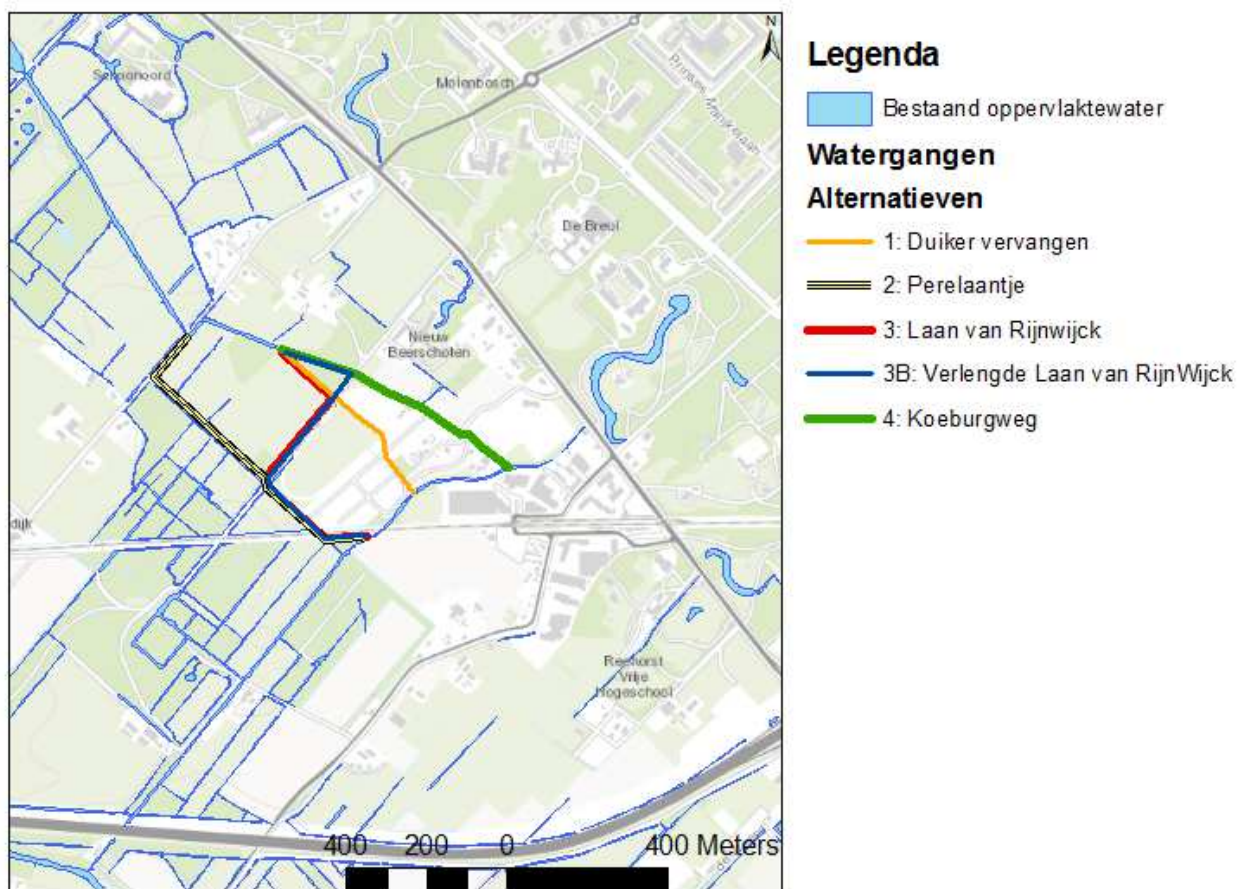


- Alternatief 3B: Verlengde Laan van Rijnwijck. Het verschil met 3A is een langere watergang aan de noordwestzijde van de renbaan;
- Alternatief 4: Koeburgweg. Er wordt een nieuwe watergang gegraven langs de Koeburgweg.

2 Locatie beschrijving

2.1 Ligging

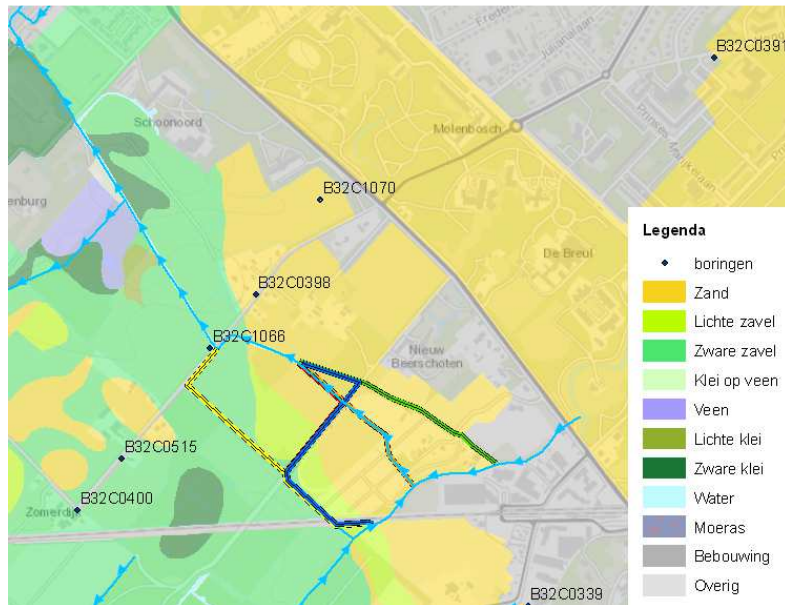
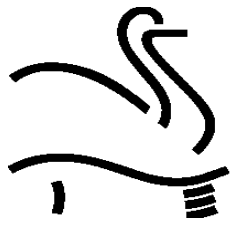
De projectlocatie ligt ten westen van de stuwwal de Utrechtse Heuvelrug, circa 1.300 m ten zuiden van Zeist en circa 300 m ten westen van Beerschoten (x:145397, y:443370) (zie figuur 1).



Figuur 1: Projectlocatie en alternatieven

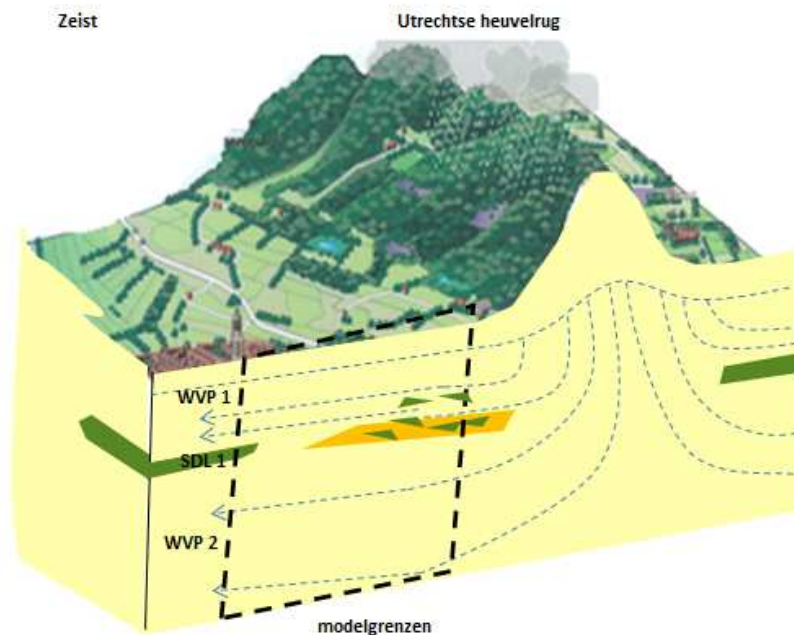
2.2 Bodem en geohydrologie

Het interessegebied bevindt zich in een overgangszone van zand naar lichte en zware zavel (zie figuur 2). Uit ondiepe boringen blijkt dat slechts in 2 boringen (B32C1066 en B32C1070) klei/zwavellaag is aangetroffen (van respectievelijk 1,5 en 2,5 m dikte).

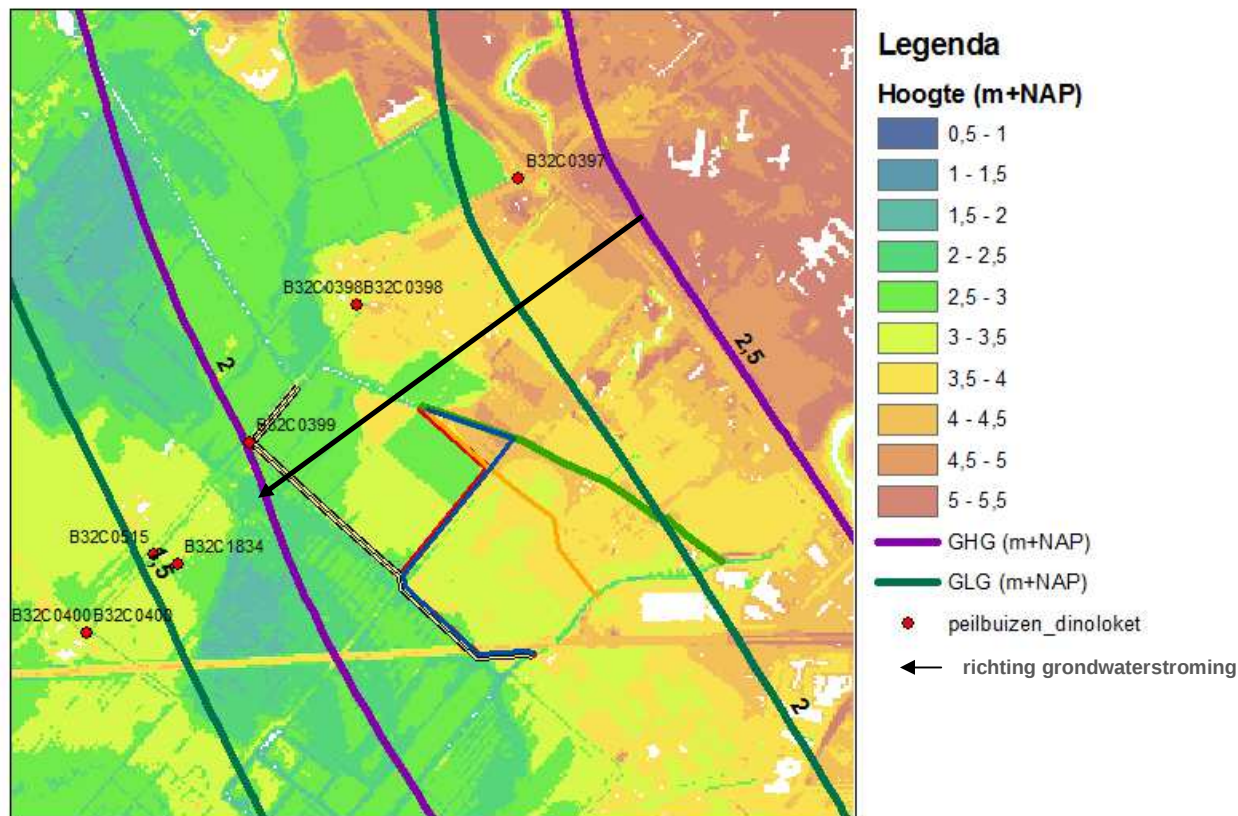


Figuur 2: Bodemkaart en boringen

Er komen twee watervoerende lagen voor, die beiden bestaan uit rivierafzettingen. Door deze afzettingen is de ondergrond zeer heterogeen (het voorkomen van lagen verschilt sterk). De eerste scheidende laag is regionaal niet-continue aanwezig, waardoor het eerste en tweede watervoerende pakket met elkaar in contact staat (figuur 3). De grondwaterstroming is in zuidwestelijke richting (zie figuur 4).



Figuur 3: situatieschets grondwaterstroming en modelopbouw



Figuur 4: Hoogtekaart met isohypsen grondwaterstroming (op basis van interpolatie peilbuizen)

2.3 Waterpeilen

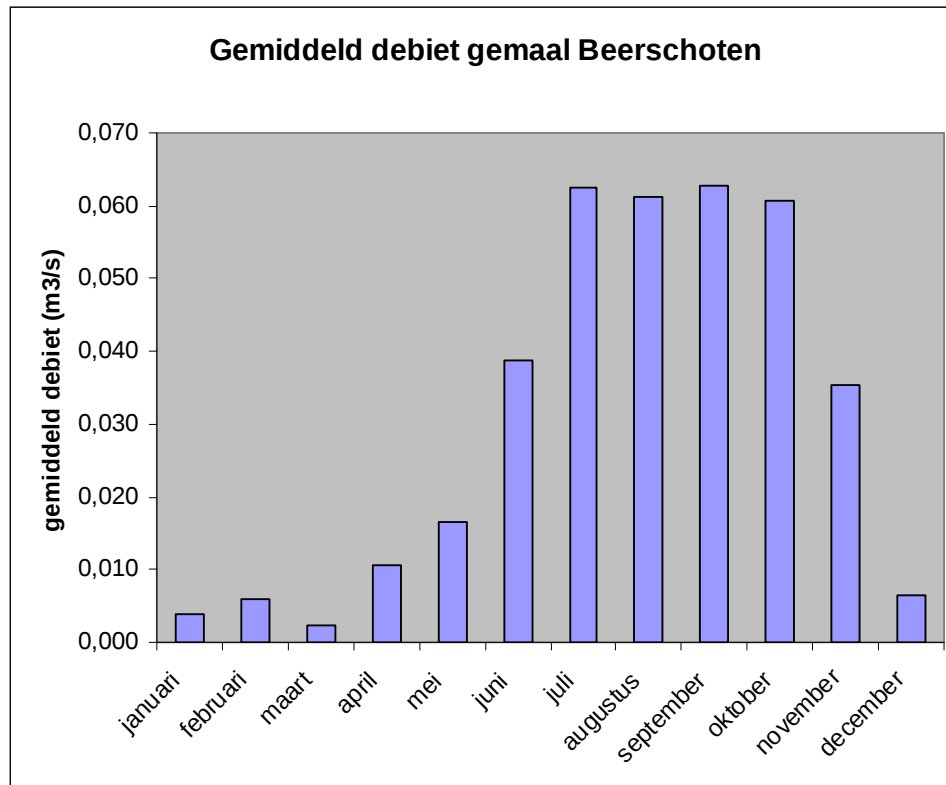
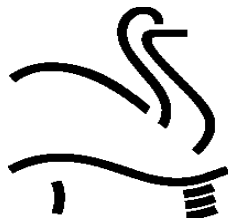
2.3.2. Oppervlakte water

De alternatieven liggen allemaal binnen peilgebied PG0568. De bestaande oppervlakte waterpeilen (zie tabel 1) zullen bij alle alternatieven niet wijzigen.

Tabel 1: Oppervlaktewater peilen

	Ligging	ZP (m+NAP)	WP (m+NAP)	Flexibel peil	Vast peil
PG0568	Interessegebied	2,10	1,95	-	-
PG0462	Ten zuiden van interessegebied	-	-	1,8 - 1,6	-
PG0567	Ten westen van interessegebied	-	-	-	1,25
PG1530		-	-	-	1,80

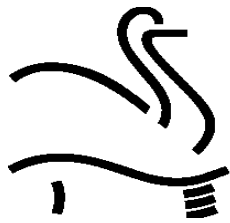
Het interessegebied wordt gevoed door inlaatwater vanuit de Kromme Rijn via gemaal Beerschoten. In figuur 5 is het gemiddelde inlaatdebiet weergegeven. Het inlaatdebiet (gemaal Beerschoten) varieert gemiddeld per maand van 0,002 tot 0,063 m³/seconde (0,135 tot 3,750 m³/min).



Figuur 5: Gemiddelde inlaatdebiet gemaal Beerschoten per maand (berekend over de jaren 2009, 2010, 2012, 2013)

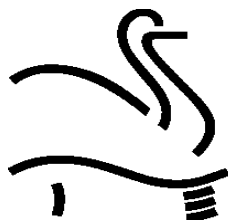
2.3.1 Grondwaterstanden en kwel

Het grondwater op de projectlocatie is afkomstig van de Utrechtse Heuvelrug (zie figuur 3). De grondwaterstand rondom de projectlocatie wordt bepaald door de aanvulling van neerslag (min verdamping) en door de hoeveelheid die Vrumona in Bunnik onttrekt. Deze onttrekking verlaagd het grondwater rondom de projectlocatie tot meer dan 1 m (zie bijlage 1). Vroeger voor de onttrekking van Vrumona was het gebied veel natter en was er een veel grotere kwelflux. In huidige situatie is meestal sprake van een neutrale tot lichte kwelflux (0 - 1 cm stijghoogte verschil) van het diepere eerste watervoerende pakket naar het freatisch grondwater (zie tabel 2 peilbuizen B32C0515 filters 1 en 2). De projectlocatie ligt in het voorjaar op de overgangszone van kwel naar infiltratie (voor de ligging van de overgangszone zie figuur 8).



Tabel 2: GxG

Peilbuizen (in de volgorde van bovenstrooms naar benedenstrooms)	Ligging ten opzichte van oppervlakte water (m)	GLG: m+NAP	GMG: m+NAP	GVG m+NAP:	GHG: m+NAP
B32C0391	geen	2,85	3,09	-	3,37
B32C0397 (10 m-mv)	30	2,09	2,28	2,4	2,49
B32C0398 (10 m-mv)	10	1,86	2,03	2,09	2,22
B32C0399 (10 m-mv)	5	1,70	1,86	1,91	2,06
B32C0515_1 (2 m-mv)	5	1,59	1,75	1,81	1,97
B32C0515_2 (11 m-mv)	5	1,59	1,76	1,79	1,98
B32C0400 (10 m-mv)	10	1,49	1,67	1,71	1,9



3 Effecten

3.1 Grondwatermodel

Er is niet-stationair (tijdafhankelijk) gerekend met een MicroFEM grondwater model (numeriek, eindige elementen model). De bestaande watergangen zijn als vast peil gemodelleerd. Er is gerekend op basis van superpositie, waardoor alleen de effecten van de alternatieven zijn doorgerekend.

3.1.1 Modelgrenzen en netwerk

De modelgrenzen zijn gekozen op basis van de spreidingslengte, deze bedraagt 600 m. Het model is langwerpig met een doorsnede van 10.000 m. Een FemMesh netwerk is gegenereerd bestaande uit driehoeken. De watergang heeft een knooppunt dichtheid van 3 m tot 2400 m. De celgrootte is 3x3 m, Hiervoor is gekozen aangezien de bestaande watergangen 3 m breed zijn en worden verbreed naar ongeveer 6.

3.1.2 Grondwaterstand

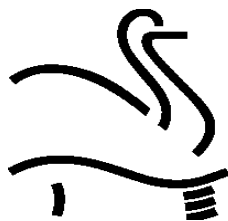
Voor de berekening van de effecten is gerekend met de situatie bij het gemiddeld hoogste grondwaterstand voor alternatieven 3A, 3B en 4 (worst-case zie bijlage 2) en voor de gemiddeld laagste grondwaterstand voor alternatief 2 (worst-case zie bijlage 2).

3.2.3 Model schematisatie

In tabel 3 is de model schematisatie weergegeven. De model schematisatie is voornamelijk gebaseerd op boring B32C0515. Daarnaast zijn lokale boringen geraadpleegd, Regionaal zijn de volgende diepere boringen geanalyseerd B32C0398 B32C0482, B32C0391, B32C0339, B32C0400, B32C0188.

Voor de weerstand van de deklaag (ofwel scheidende toplagen) zijn ondiepe boringen uit dinoloket bekeken en daarnaast is het nieuwste Geotop model geraadpleegd. Volgens het Geotop model van TNO is er ter hoogte van de alternatieven voor de Blikkenburgenvaart geen deklaag. Volgens de bodemkaart bestaat het gebied deels uit zavel (zie figuur 2). Uit ondiepe boringen blijkt dat slechts in 2 boringen (B32C1066 en B32C1070) klei/zwavellaag is aangetroffen (van respectievelijk 1,5 en 2,5 m dikte). Op basis van bovenstaande is gekozen voor een weerstand van 50 dagen voor de deklaag (worst case effect).

De doorlatendheid van het gecombineerde eerste en tweede watervoerende pakket is gebaseerd op een pompproef van de drinkwaterwinning Zeist en een geohydrologische modelstudie voor de VOCL sanering aan de Oude Postweg 8 te Austerlitz (TTE, C10071 Austerlitz, 2013). In deze studie is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor de neerslagaanvulling en de horizontale en verticale doorlatendheid. Daarnaast zijn deze parameters uitgebreid geijkt en gevalideerd op stijghoogte metingen van 15 peilbuizen en de verplaatsing van de PER verontreinigingscontour (zaklaag) over circa 45 jaar tijd.



Tabel 3: Model schematisatie

Traject (m+NAP)	Gelaagdheid	Modelaag	k-waarde (m/d)	kD (m ² /dag)	C (d)
+3 tot 2	Freatische watervoerende laag	T1	5	5	-
-2 tot -1	Deklaag (silt)	C2	-	-	50
-1 tot -110	Gecombineerd eerste en tweede watervoerende pakket	T2	37	4.144	-

* De maaiveldhoogte op de projectlocatie varieert van +3,5 tot +2,5 m NAP

3.3.3 Uitgangspunten berekening

Voor de alternatieven is gerekend met:

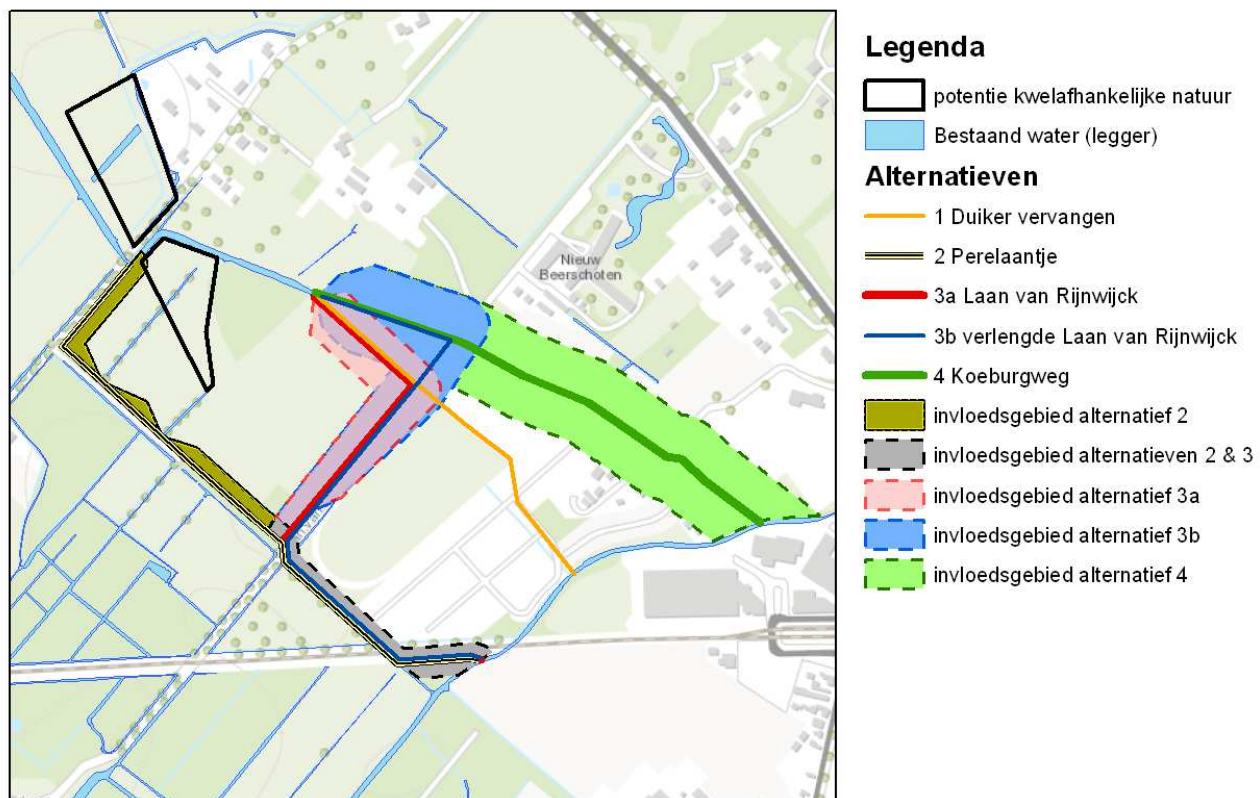
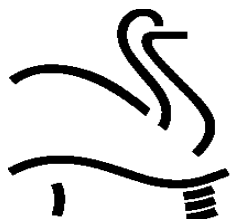
- Verbreding van de watergang van 3 naar 6 m. Dus 3 m extra ten opzichte van de huidige situatie;
- Bij een natuurvriendelijke oever heeft de watergang een totale breedte van circa 10 m;
- Verdieping watergang van 30 tot 40 cm-mv naar maximaal 100 cm diepte, Dus maximaal 70 cm extra ten opzichte van de huidige situatie.

3.2 Resultaat berekeningen

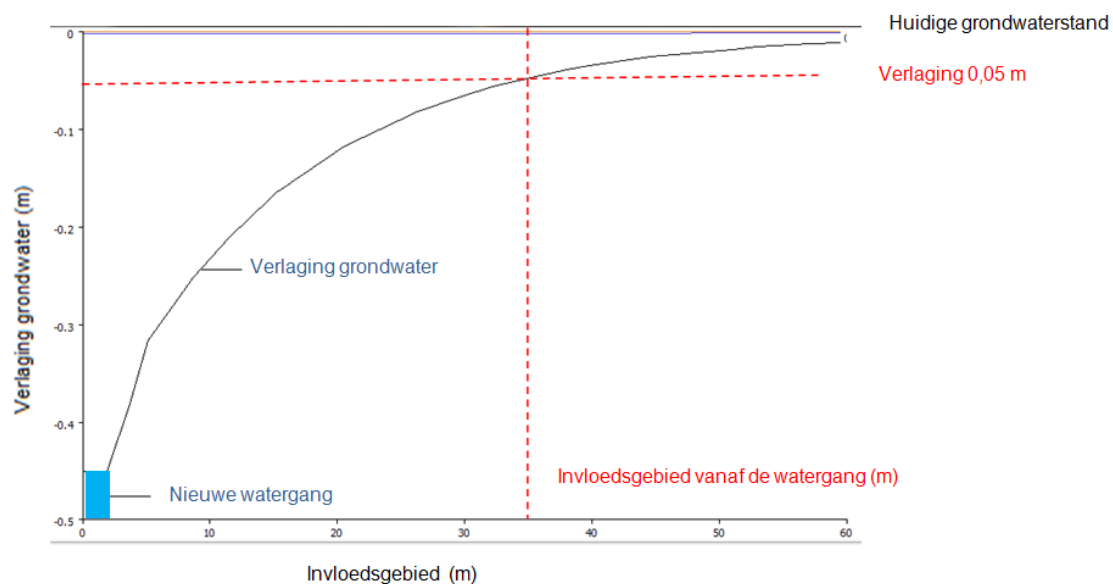
De invloedsgebieden zijn berekend door een vaste stijghoogte op de knooppunten van de watergang op te leggen. In figuur 6 en tabel 4 zijn de effecten weergegeven en in figuur 7 is een dwarsprofiel van alternatief 4 weergegeven. Het invloedsgebied is het gebied waarbinnen meer dan 5 cm grondwaterstandsverandering optreedt. De effecten van de alternatieven zijn zeer beperkt en hebben geen significante invloed op de bestaande grondwaterstanden en de kwelflux. Daarnaast zijn de effecten getoetst op potentiële locaties voor natuurontwikkeling (zie paragraaf 4.1). In figuur 6 is zichtbaar dat alle alternatieven geen effect hebben op deze natuurlocaties.

Tabel 4: Effecten (worst-case zie figuren 5 en 6)

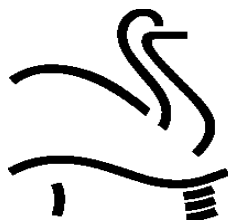
Alternatieven	Maximaal invloedsgebied langs nieuwe watergang (m)	Invloedsgebied met natuurvriendelijke oever (m)
Alternatief 4: Koeburgweg	35	40
Alternatief 3A en 3B: (verlengde) Laan van Rijnwijck	20	25
Alternatief 2: Perelaantje	5	10



Figuur 6: (1) Maximale invloedsgebieden alternatieven met natuurvriendelijke oever op de grondwaterstand (> 5 cm) ten opzichte van de (2) ligging potentiële gebieden voor natte natuurontwikkeling



Figuur 7: Dwarsprofiel verlaging grondwater (worst-case) bij alternatief 4 Koeburgweg (GHG situatie zonder natuurvriendelijke oever en op basis van superpositie)



3.3 Waterkwaliteit

In de winter, in de periode van november t/m april, treedt kwel op in de nieuwe watergang. De hoeveelheid kwel is afgezet tegen het neerslagoverschot en de hoeveelheid inlaatwater (zie tabel 5). Uit de berekeningen blijkt dat in de winter de waterkwaliteit wordt gedomineerd door neerslagwater (> 90%). De hoeveelheid kwel in de watergang is het hoogst (6%) bij alternatief 4 Koeburgweg.

In de zomer zal de waterkwaliteit van het oppervlakte water gedomineerd worden door de kwaliteit van het inlaatwater. Dit komt doordat in het zomerhalfjaar geen sprake is van kwel, maar van infiltratie vanuit de nieuwe watergang naar het grondwater (wegzijging).

Tabel 5: Hoeveelheid kwel in de winter ten opzichte van de totale hoeveelheid water in de watergang (real-case)

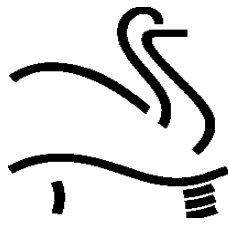
Alternatieven	Hoeveelheid kwel WINTER (november t/m april , real-case)	
	Gemiddeld (m3/s)	Percentage t.o.v totale hoeveelheid water in watergang
Alternatief 4: Koeburgweg	0,034	6%
Alternatief 3A en 3B: (verlengde) Laan van Rijnwijk	-0,006	1%
Alternatief 2: Perelaantje	0,001	<1%

Er is berekend hoeveel water er vanuit de nieuwe watergang naar het grondwater infiltreert (wegzijging). In tabel 5 zijn de resultaten weergegeven. De hoeveelheid extra inlaatwater is berekend op basis van het inlaatdebiet van gemaal Beerschoten (zie figuur 5) en met de gemiddelde weerstand en neerslagoverschot (real-case). In tabel 5 staat het resultaat en is zichtbaar dat bij alternatief 4 geen extra water hoeft te worden ingelaten door wegzijging. Bij de alternatieven 2 en 3 is de gemiddelde hoeveelheid extra inlaatwater gelijk.

Tabel 6: Extra inlaatwater door wegzijging vanuit de nieuwe watergang naar het grondwater

Alternatieven	Extra inlaat water (mei t/m oktober, real-case)*	
	Gemiddeld (m3/s)	Percentage t.o.v totale hoeveelheid inlaatwater
Alternatief 4: Koeburgweg	geen	geen
Alternatief 3A en 3B: (verlengde) Laan van Rijnwijk	-0,004	10%
Alternatief 2: Perelaantje	-0,004	10%

* verticale weerstand 24 dagen (real-case)



4 Natuurontwikkeling

Het interessegebied bestaat momenteel uit landbouw grond. De potenties voor natte kwelafhankelijke natuur zijn onderzocht.

4.1 Potentie natuurontwikkeling

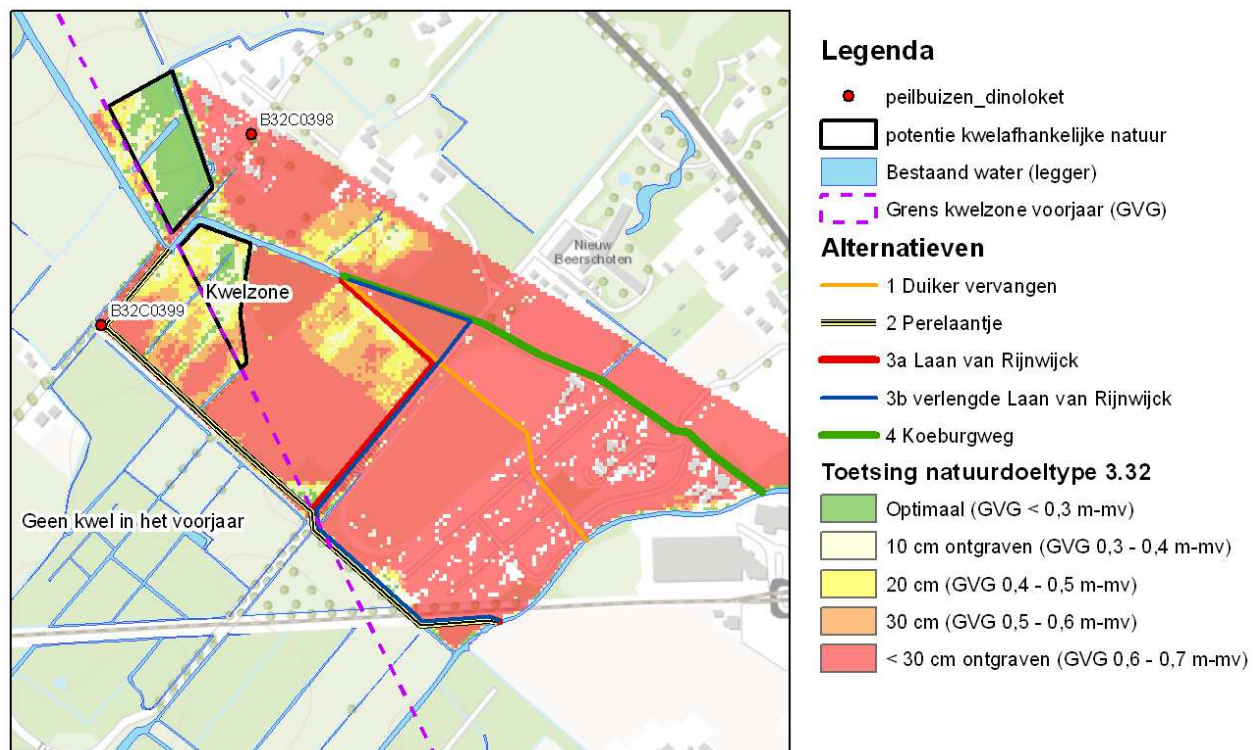
De potentiële locaties voor kwelafhankelijke natuurgebieden zijn weergegeven in figuur 8. Deze gebieden zijn getoetst op basis van de criteria in tabel 6 voor nat, matig voedselrijk grasland. Sommige delen van het potentiële natuurgebied zijn momenteel nog niet nat genoeg, maar als het maaiveld wordt afgegraven (zie figuur 6) voldoet dit hydrologisch gezien aan de voorwaarden voor nat, matig voedselrijk grasland.

Uitgangspunten bepaling potentiële kwelafhankelijke natuurgebied:

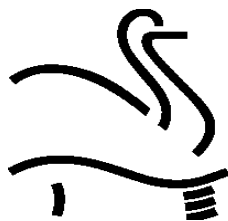
- Het gebied moet in het voorjaar in de kwelzone liggen;
- Het gebied heeft een gemiddelde voorjaar grondwaterstand (GVG) ondieper dan 0,3 m-maaiveld.

Tabel 7: Gewenste grondwaterstanden potentiële natuurdoeltypen

Natuurdoeltype	Omschrijving	Optimale gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG m-mv)	Suboptimale gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG m-mv)
3.29 (N10.01)	Nat schraalgrasland	0 - 0,16	0,16 - 0,40
3.32 (N10.02)	Nat, matig voedselrijk grasland	0,08 - 0,29	0,29 - 0,50



Figuur 8: Toetsing voorjaars grondwaterstand aan natuurdoeltype 3.32 (nat, matig voedselrijk grasland)



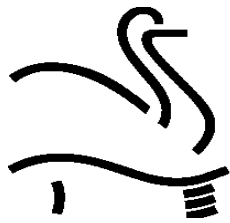
4.2 Grondwaterkwaliteit

De grondwaterkwaliteit is op in één peilbuis stroomopwaarts van het projectgebied bekend. Deze kwaliteit is getoetst aan de standplaatseisen van bloemrijk vochtig grasland. In tabel 8 zijn de resultaten weergegeven.

Uit tabel 8 blijkt dat de nitraat en chloride gehalten in het verleden relatief hoog waren, maar dit lijkt vooral in de winter voor te komen. In de zomer lijken alle de concentraties te voldoen aan de standplaatseisen voor bloemrijk vochtig grasland.

Tabel 8: peilbuis B32C0397 (10-12 m-mv) en toetsing op bloemrijk vochtig grasland

datum	pH (-)	Ca (mg/l)	HCO ₃ (mg/l)	Ammonium (mg/l)	Nitraat (mg/l)	Sulfaat (mg/l)	Chloride (Cl) (mg/l)	Totaal-Fosfaat (mg/l)
Bloemrijk vochtig grasland	5,5-7,5	>20	>30		<2		<50	<0,1
26-6-1998	7,36	68			8,26	51	52	0,03
1-1-2000	7,37	64		0,03	6,8	50	161	
1-1-2003	7,54			1,5	20,39	40	81	0,03
1-1-2004	7,49	65		0,05	18,23	37	75	0,1
1-9-2007	7,58		151					
1-9-2007		56	150				39	
16-9-2008			124					
16-9-2008		51					35	
9-3-2010		64	139				60	



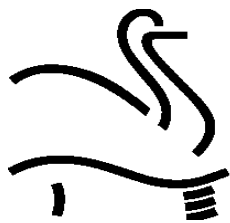
HOOGHEEMRAADSCHAP
**DE STICHTSE
RIJNLANDEN**

MEMO

5 Conclusies

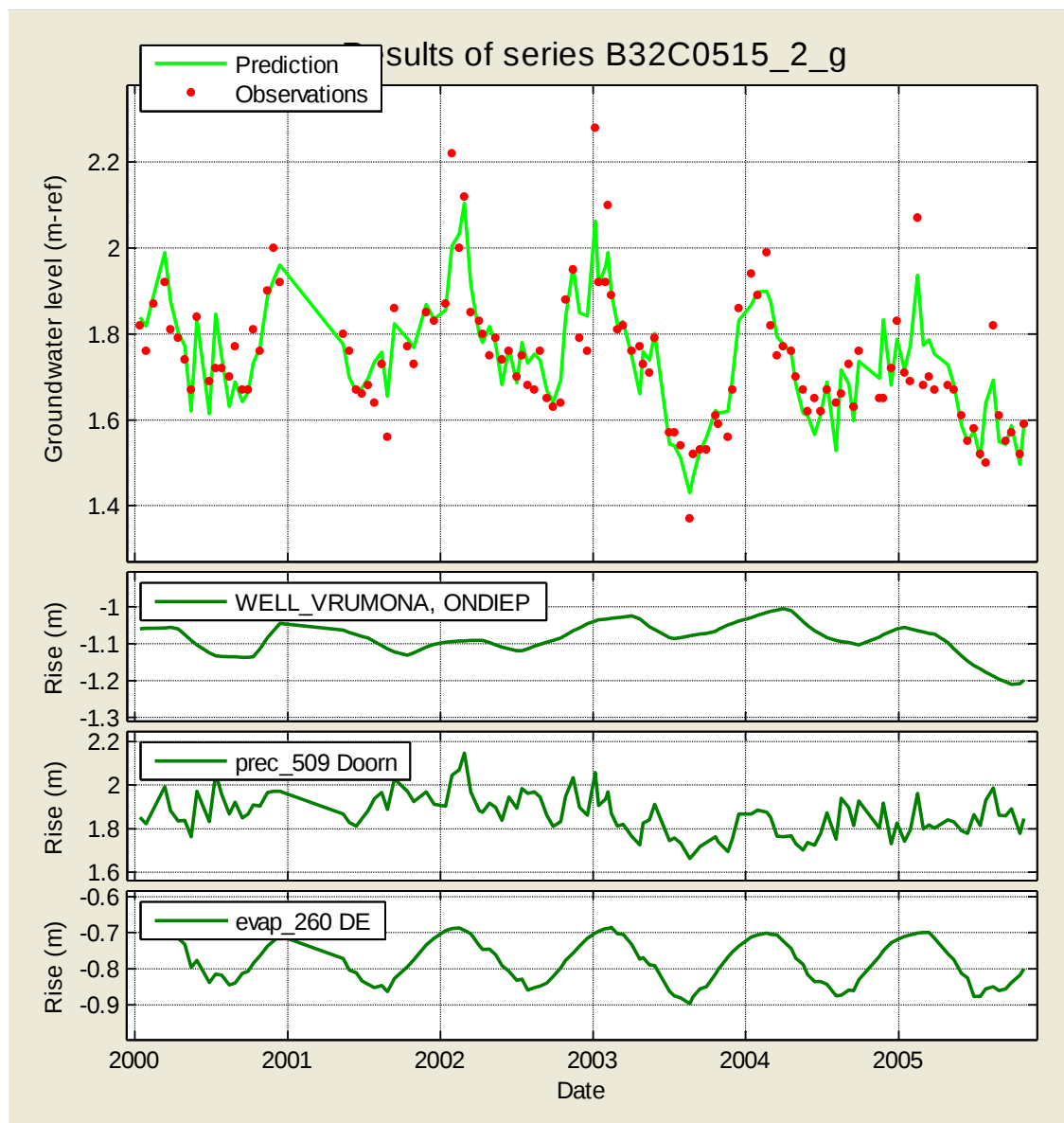
Alle alternatieven hebben geen significante effecten op de bestaande grondwaterstanden en de kwelflux. Alternatief 2: Perelaantje heeft echter het kleinste effect en Alternatief 4: Koeburgweg het grootste effect op de grondwaterstand.

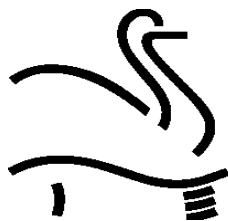
Alle alternatieven hebben geen effect op potentiële locaties voor kwelafhankelijke natte natuur.



Bijlage 1: Tijdreeksanalyse peilbuis B32C0515_2

EVP	RMSE	RMSI	DBASE	M0 PREC	SDEV	MU PREC	SDEV	EVAP FCTR	SDEV
82,8	0,0607	0,0648	1,74	740,4	2,58E+03	3200	2,46E+04	0,674	0,12





Bijlage 2:

Tabel bijlage 2: Vast peil ter hoogte van de nieuwe watergang op basis van superpositie (zie figuur 6 voor het invloedsgebied)

Alternatieven	GxG op basis van peilbuis*	Vast peil op basis van superpositie (m)**			
		Augustus (GLG)	Mei (GMG)	Maart (GVG)	december (GHG)
Alternatief 4: Koeburgweg	B32C0397	+0,01	-0,18	-0,45	-0,46
Alternatief 3A en 3B: (verlengde) Laan van Rijnwijck	B32C0398	+0,24	+0,07	-0,14	-0,27
Alternatief 2: Perelaantje	B32C0399	+0,40	+0,24	+0,04	-0,11

* zie tabel 2 voor de GxG en tabel 1 voor het oppervlakte waterpeil in

** Let op: dit treedt alleen op ter hoogte van de watergang. Voor het invloedsgebied op de grondwaterstand zie figuren 5 en 6