IWACO

Adviesbureau
voor water en milieu

3368220
September 1999

HEN-Wateren Gelderland

Eindrapportage

WV130

IWACO

Adviesbureau
voor water en milieu

3368220
September 1999

HEN-Wateren Gelderland

Eindrapportage

Opdrachtgever **Waterschap Rijn en IJssel + Provincie Gelderland**

IWACO

Adviesbureau
voor water en milieu

Vestiging Zuid
Boschveldweg 21
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
Telefoon (073) 687 41 11
Fax (073) 612 07 76
E-mail vzhwa@iwaco.nl

Documenttitel	HEN-Wateren Gelderland
Soort document	Eindrapportage| September 1999
Projectnaam	
Projectnummer	3368220
Opdrachtgever	**Waterschap Rijn en IJssel + Provincie Gelderland**
Projectleider	drs. R.F.M. Buskens
Mede auteurs	dr. H.K.M. Moller Pillot
Adviesgroep	Water en Ruimte
Hoofd adviesgroep	drs. F.G. Haarman

d.d. 23/9/99

Kwaliteitszorg en continu verbeteren hebben binnen IWACO een hoge prioriteit. Periodiek laten wij onze kwaliteitssystemen door externe bureaus evalueren en goedkeuren volgens diverse kwaliteitsborgingsnormen. Deze normen zijn:
- volgens ISO-9001: het voor de totale organisatie geldende kwaliteitsmanagementsysteem.
- volgens STERLAB: de verrichtingen van het milieulaboratorium en de Milieutechnische Dienst . (accreditatienummer L51 resp. L152).
- volgens VCA*: het veiligheidsmanagementsysteem van de Milieutechnische Dienst.

Het eigendom inzake de informatie en kennis vervat in dit rapport berust bij IWACO. Hiervan is dan ook niet toegestaan het aan derden ter beschikking te stellen / op een andere wijze toe te passen dan waarvan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.

Samenvatting

In 1998-1999 is een studie uitgevoerd in opdracht van Waterschap Rijn en IJssel en de provincie Gelderland naar 69 wateren in Oost-Gelderland. Doel van de studie is een advisering voor de toekenning van de functie waternatuur met een ecologische doelstelling van het hoogste niveau.
De te onderzoeken wateren, voornamelijk stromende, zijn gewaardeerd en de kansrijkheid voor behoud en herstel is ingeschat op basis van drie invalshoeken (zie fig. 2.1):
- de waarde (ecologisch, morfologisch, landschappelijk) en de ecologische potentie
- de mate van beïnvloeding
- de haalbaarheid en beheersbaarheid van maatregelen.

In Oost-Gelderland is op grond van de geologische en landschappelijke opbouw een aantal typen stromende wateren te verwachten (fig. 3.2). Deze typen zijn abiotisch en ecologisch gekarakteriseerd in de vorm van zogenaamde staalkaarten. Sommige van deze typen stromende wateren zijn nationaal of internationaal zeldzaam en bedreigd. Wateren die tot deze typen gerekend kunnen worden, verdienen op grond hiervan een bijzondere aandacht bij de functietoekenning (bijv. heide- of veenbeken, grondwaterbeken).

Op basis van de type-indeling kunnen een of enkele ontwikkelingsrichtingen voor een water aangegeven worden. Afhankelijk van de gekozen randvoorwaarden (aanwezigheid stedelijk gebied, status quo grondwateronttrekkingen) is voor elk water de relatieve potentie aan te geven en daarmee de mate waarin de kenmerken van het type bereikt zouden kunnen worden.
Daarnaast zijn de wateren gewaardeerd met behulp van hydrobiologische en botanische informatie aangeleverd door de opdrachtgevers in combinatie met gegevens uit literatuur en veldbezoek. Een aantal wateren is op basis van deze stap geselecteerd voor toekenning van de functie waternatuur vanwege de hoge actuele hydrobiologische of morfologische waarde.

Voor de bepaling van de mate van beïnvloeding is gebruik gemaakt van een water-, milieu- en ecodiagnose om inzicht te krijgen in de problematiek met betrekking tot verdroging, onnatuurlijke piekafvoeren, milieukwaliteit, versnippering en de te verwachten termijn voor oplossing van de problematiek. Dit levert motieven op voor toekenning, aanpassing of afwijzing van een specifieke functie waternatuur voor elk water.

Alvorens een definitieve aanbeveling te doen is de derde stap (haalbaarheid en beheersbaarheid) in beschouwing genomen. Enerzijds is het een beleidstoets, d.w.z. is er perspectief op grond van beleidsvoornemens (bijv. landinrichting, EHS). Anderzijds is met een workshop nagegaan of voor bepaalde wateren een zeker ambitieniveau te bereiken is op grond van in gang gezette of in gang te zetten ontwikkelingen in de streek.

De opdracht heeft geleid tot de uitwerking van een transparante procedure (fig. 2.2) voor prioritering ten behoeve van de toekenning van de ecologische doelstelling. Verder zijn aanbevelingen gegeven voor de 69 onderzochte wateren in Oost-Gelderland voor toekenning van de functie waternatuur. De wateren die in aanmerking komen voor een ecologische doelstelling zijn aangegeven op kaart (fig. 7.2).

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Aanpak voor waardering en bepaling kansrijkheid	2
3	Waternatuur in Oost-Gelderland?	5
3.1	Inleiding	5
3.2	Afwatering en typen wateren in Oost-Gelderland	5
3.3	Morfologische waardering	7
3.4	Hydrobiologische waarde	13
3.5	Botanische waardering	20
3.6	Landschappelijke waardering	24
3.7	De waardevolle wateren in beeld	25
4	Referenties en potenties	27
4.1	Referenties voor wateren in hoofdlijnen	27
4.2	De natuurlijke toestand nader uitgewerkt	29
4.3	Keuze van ontwikkelingsperspectieven	30
4.4	Nationale en internationale betekenis	33
4.5	Relatieve potenties	34
5	Wateren in de knel	38
5.1	Beïnvloeding van de onderzochte wateren	38
5.2	Beken recht of krom?	39
5.3	Beken stromen?	39
5.4	Verontreiniging	42
5.5	De knelpunten beoordeeld	44
5.6	Knelpunten en kansen nader in beeld	47
6	Herstel is haalbaar	50
6.1	Herstel van wateren is maatwerk	50
6.2	Haalbaarheid voor aanpassing	50
6.3	Financiële haalbaarheid	51
6.4	Bestuurlijke haalbaarheid	54
6.5	Maatschappelijke haalbaarheid	54
6.6	Meestromen of de stroom verleggen?	55

7	Prioriteiten en kansen voor waternatuur	56
7.1	Prioritering voor functietoekenning	56
7.2	Overwegingen en kansen	57
7.3	Toekenning en aanbeveling ecologische doelstelling	61

Literatuur 63

Bijlagen

1. Lijst van onderzochte wateren
2. Tabel met aandachtsoorten en kenmerkende soorten voor stromende wateren
3. Tabel met aandachtsoorten en kenmerkende soorten voor langzaam stromende en stagnante wateren
4. Ecologische groepen voor botanische analyse
5. Eindoordeel waardering
6. Staalkaarten
7. Eindoordeel haalbaarheid
8. Prioriteitentabel
9. Beschrijving van de onderzochte wateren

1 Inleiding

In Gelderland komen meerdere oppervlaktewateren voor met waardevolle en potentieel natuurlijke kenmerken. Deze wateren behoeven een inrichting en beheer die behoud en ontwikkeling van de natuurwaarden mogelijk maakt. De functie van deze wateren wordt toegekend in de beheerplannen van provincie en waterschap. Voor Oost-Gelderland, het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel, dient de functietoekenning van 'waternatuur van het hoogste ecologische niveau' op korte termijn te worden voorbereid.
In dit kader is een onderzoek uitgevoerd aan een selectie van wateren. De doelstellingen van het onderzoek zijn:

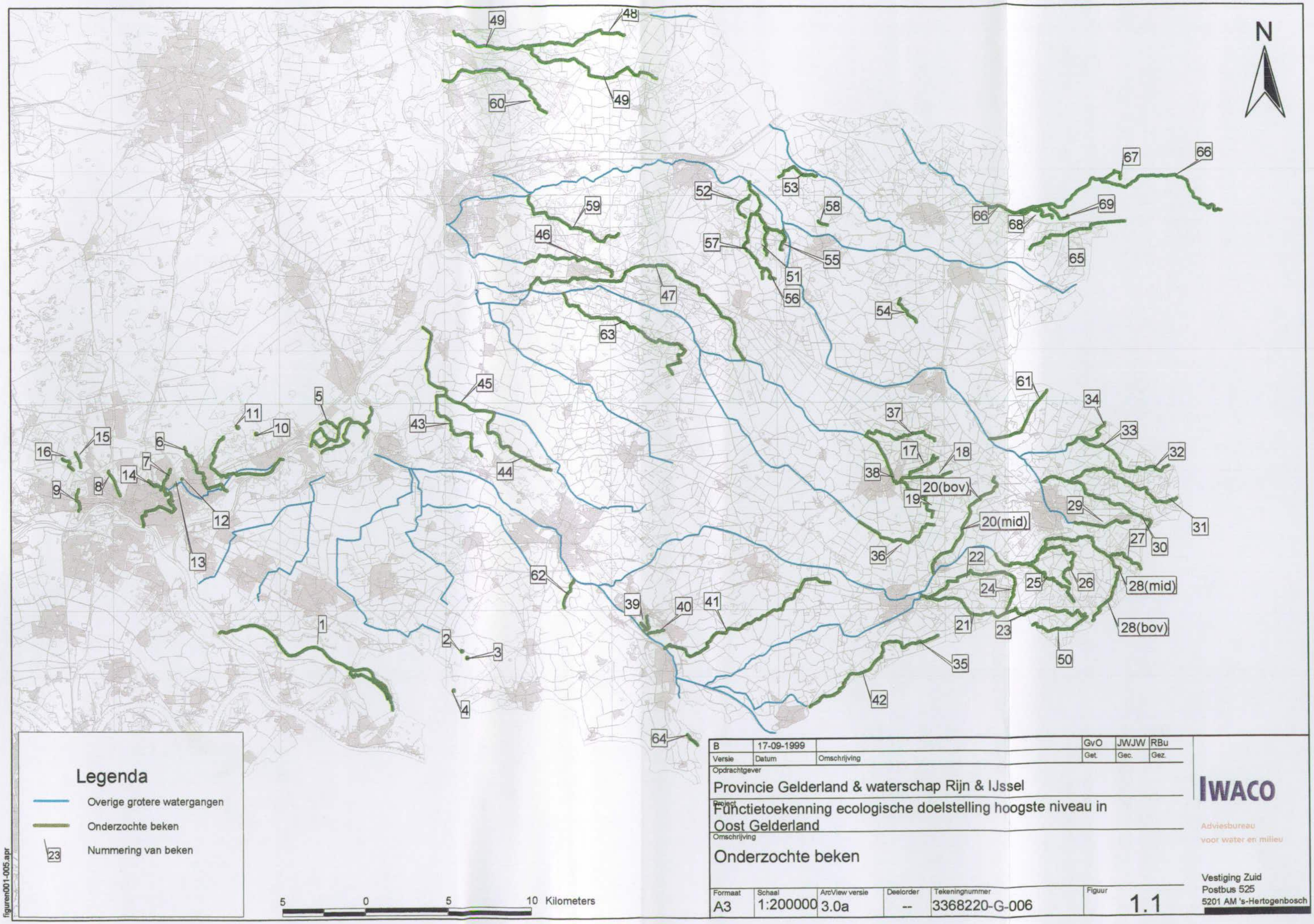
- het vaststellen van de morfologische en hydrobiologische waarde;
- het formuleren van aanbevelingen voor toekenning van ecologische functies;
- het inschatten van de kansrijkheid voor behoud en herstel.

De doelstellingen hebben zoals gezegd, betrekking op wateren geselecteerd door de provincie en het Waterschap Rijn en IJssel. Deze wateren zijn opgenomen in een lijst in bijlage 1 en weergegeven op kaart (fig. 1.1).

Het onderzoek is uitgevoerd door IWACO in opdracht van de provincie Gelderland en Waterschap Rijn en IJssel.
In de begeleidingscommissie waren vertegenwoordigd:

Mevr. drs. M. Ruigrok (waterschap Rijn en IJssel)
Mevr. ir. A.J. Baks (provincie Gelderland)
Dhr. ing. A. Heeren (provincie Gelderland)

De rapportage is opgesteld door drs. R.F.M. Buskens (IWACO) in samenwerking met dr. H.K.M. Moller Pillot.
Verschillende medewerkers van Waterschap Rijn en IJssel en van Provincie Gelderland waren behulpzaam bij het verzamelen of aanreiken van gegevens waarvoor dank. In het bijzonder zeggen wij dank aan de leden van de begeleidingscommissie en aan B. Klutman voor de samenwerking, de aanlevering van informatie en de aanwijzingen voor verbetering van de rapportage.



figuren001-005.apr

Versie	Datum	Omschrijving	Get.	Gec.	Gez.
B	17-09-1999		GvO	JWJW	RBu

Opdrachtgever
Provincie Gelderland & waterschap Rijn & IJssel

Project
Functietoekenning ecologische doelstelling hoogste niveau in Oost Gelderland

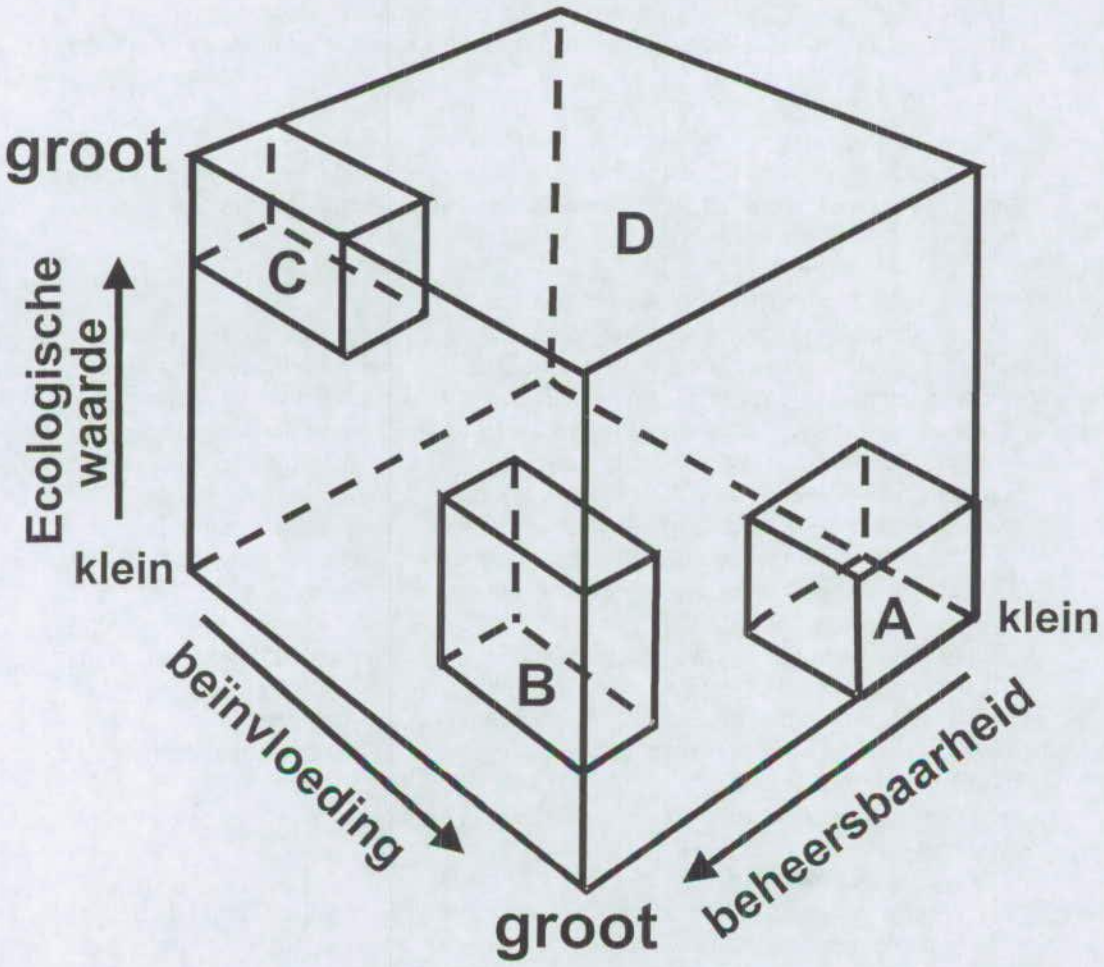
Omschrijving
Onderzochte beken

Formaat	Schaal	ArcView versie	Deelorder	Tekeningnummer	Figuur
A3	1:200000	3.0a	--	3368220-G-006	1.1

IWACO
Adviesbureau voor water en milieu
Vestiging Zuid
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch

2 Aanpak voor waardering en bepaling kansrijkheid

De waardering en de inschatting van de kansrijkheid voor behoud en herstel van de te onderzoeken wateren in Oost-Gelderland is gebaseerd op drie invalshoeken (zie onderstaande figuur):
Stap 1: de waarde (ecologisch, morfologisch, landschappelijk)
Stap 2: de mate van beïnvloeding
Stap 3: de beheersbaarheid of effectiviteit van maatregelen.
Elke invalshoek wordt in een onderzoeksstap uitgewerkt. In de vierde stap vindt een ordening en prioritering plaats op grond van de drie genoemde invalshoeken.



Stap 1. Waardering en toestandsbepaling
In de eerste stap zijn enkele deelstappen uitgevoerd, namelijk:
1a) vaststelling van het watertype, waartoe het te onderzoeken water gerekend kan worden op basis van landschapsecologische karakteristieken;
1b) de beoordeling en waardering van de te onderzoeken wateren in de huidige toestand. De te onderzoeken wateren worden beoordeeld op de volgende aspecten:
- hydrobiologische (faunistische) waarde
- botanische waarde
- morfologische waarde
- landschappelijke waarde.

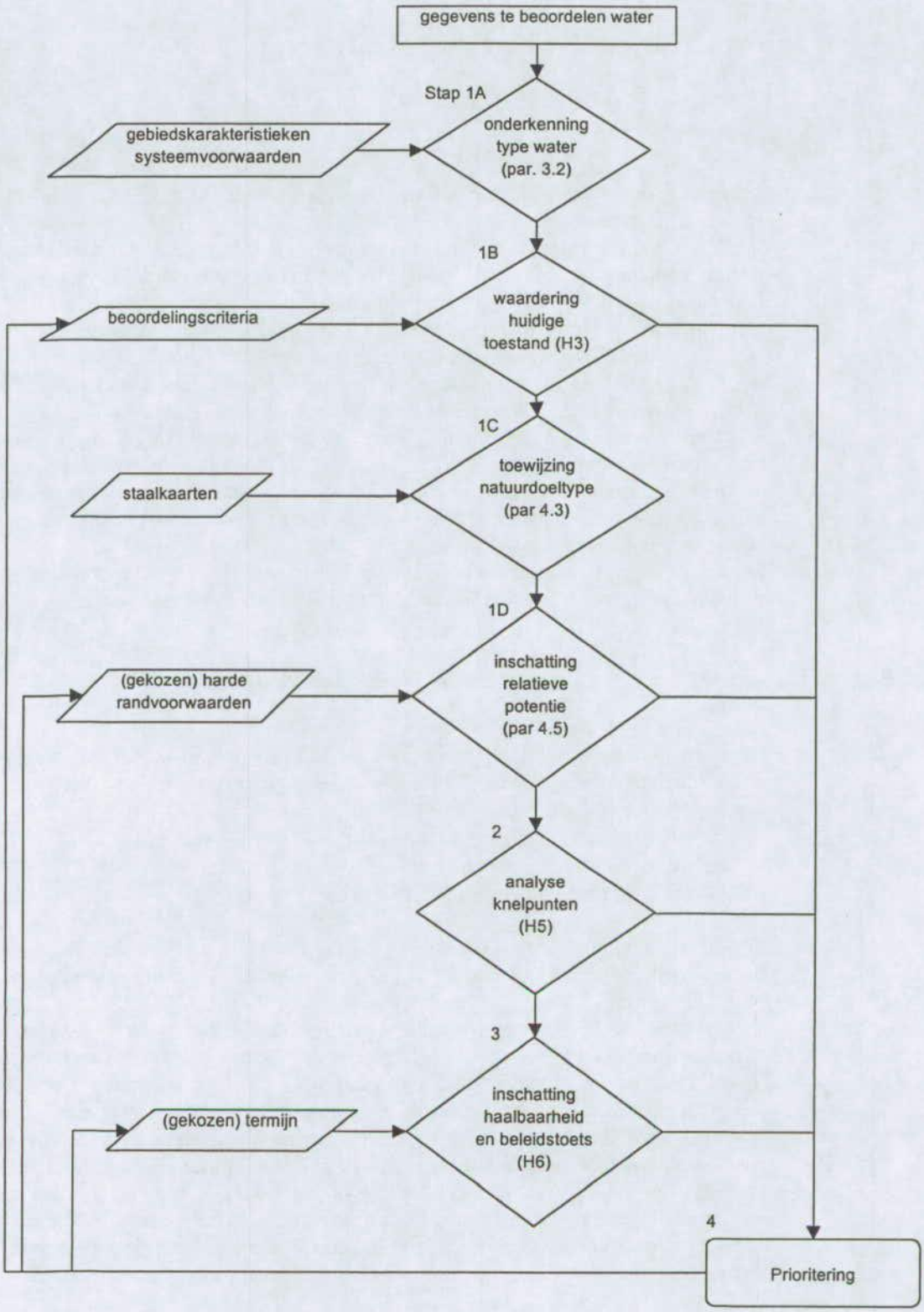
1c) de bepaling van gewenste toestand (doeltype) en uniciteit.
1d) inschatting van de relatieve potentie uitgaande van bepaalde harde randvoorwaarden.

Stap 2. Inschatting van de mate van beïnvloeding
In deze stap wordt voor elk te onderzoeken water de afstand tussen de huidige toestand en het streefbeeld (voorkeurstype) bepaald. Dit levert informatie op over de aard en omvang van de knelpunten.

Stap 3. Inschatting beheersbaarheid en haalbaarheid
Effectiviteit, beheersbaarheid en haalbaarheid krijgen in deze stap bijzondere aandacht. De effectiviteit wordt uitgewerkt door voor de beïnvloede waterlopen de zinvol geachte maatregelen te selecteren en gebiedsgericht te beoordelen welke maatregelen in aanmerking komen. Onderdeel van de beoordeling van effectiviteit voor de te onderzoeken waterlopen vormt het toetsen van de ontwikkelingskans: hoe groot is de kans op terugkeer van de gewenste levensgemeenschap?
De beheersbaarheid wordt uitgewerkt door middel van een beleidsanalyse. Daarbij wordt nagegaan in hoeverre de betreffende waterloop planologisch beschermd is, gelegen is in een lopende ruilverkaveling, de ecologische hoofdstructuur etc.

Stap 4. Prioritering: welke waterlopen komen in aanmerking voor behoud en herstel?
De te onderzoeken waterlopen kunnen op grond van de waardering, de toegekende ontwikkelingsrichting (streefbeeld), de bedreiging (mate van beïnvloeding) en de beheersbaarheid ingedeeld worden in categorieën. Feitelijk vindt een meervoudige beoordeling plaats op basis van:
- de drie invalshoeken, uitgewerkt als stappen, die bepalend zijn voor de kansrijkheid (zie figuur 2.2);
- nader omschreven doeltypen of streefbeelden;
- criteria met kwantitatieve of kwalitatieve aanduidingen van omvang of effect per beoordelingsaspect.

Voor elke waterloop is op deze wijze in de drie voorgaande stappen nagegaan of de toekenning van het hoogste niveau kansrijk en haalbaar is.


gegevens te beoordelen water
Stap 1A
gebiedskarakteristieken
systeemvoorwaarden
onderkenning
type water
(par. 3.2)
1B
beoordelingscriteria
waardering
huidige
toestand (H3)
1C
staalkaarten
toewijzing
natuurdoeltype
(par 4.3)
1D
(gekozen) harde
randvoorwaarden
inschatting
relatieve
potentie
(par 4.5)
2
analyse
knelpunten
(H5)
3
(gekozen) termijn
inschatting
haalbaarheid
en beleidstoets
(H6)
4
Prioritering

3 Waternatuur in Oost-Gelderland?

3.1 Inleiding

Zijn er nog oppervlaktewateren in Oost-Gelderland die als ecologisch waardevol beschouwd kunnen worden?
In dit hoofdstuk worden de resultaten beschreven van het onderzoek naar de natuurwetenschappelijke waarde in de huidige toestand van de te beoordelen wateren ten behoeve van de te maken afweging voor de functietoekenning waternatuur.
De volgende aspecten zijn uitgewerkt: de morfologische, de hydrobiologische, de botanische en de landschappelijke waarde van de wateren. De morfologische waardering wordt als eerste behandeld, omdat morfologie en relief een sterk bepalende invloed hebben op waterhuishouding en op ontwikkelingsmogelijkheden voor planten en dieren. Vervolgens komt de hydrobiologische waardering, m.a.w. de ecologische waardering van het oppervlaktewater zelf, aan de orde. Dit wordt gevolgd door de botanische beoordeling, waarmee tevens de oevers en periodiek overstroomde delen van een water in beeld komen. Als laatste wordt het water in een ruimere context bekeken met de landschappelijke waardering.
Eerst zal worden beschreven hoe de afwatering in Oost-Gelderland functioneert en welke hoofdtypen van wateren in het studiegebied zijn te onderscheiden.

3.2 Afwatering en typen wateren in Oost-Gelderland

Het oostelijk deel van Gelderland kan, geologisch gezien, onderscheiden worden in drie eenheden (vergelijk Tauw, 1993), die bepalend zijn voor de aanwezigheid en vorm van oppervlaktewater en voor de afwatering:
- de stuwwallen: de Veluwe, Montferland.
- het Oost-Nederland plateau;
- de laagte van het Pleistocene bekken;

In Gelderland komen, langs de westrand van en in het later te bespreken Pleistocene bekken, gestuwde afzettingen voor die als stuwwallen duidelijk in het landschap zichtbaar zijn: Veluwe, Montferland en Lochemerberg.
De gestuwde afzettingen zijn grofzandig, maar plaatselijk kan ook tertiaire klei, leem of fijn zand zijn meegestuwd waardoor grondwaterstromingen worden beïnvloed. Hierbij kan sprake zijn van het uittreden van grondwater over waterstagnerende lagen. Dergelijke bronnen komen voor aan de zuid- en oostrand van de Veluwe en op een enkele plaats van Montferland. Via dalvormige laagten wordt het water in beekjes afgevoerd, waarbij het verval vaak meer is dan 10 m/km. Daarnaast is door mensenhand het uittreden van water aan randen van de stuwwal bevorderd en zijn veel beekjes ge- of vergraven, opgeleid of verlegd. Deze beekjes staan bekend als sprengen. Bij sprengen kan het grote verval geconcentreerd zijn in door de mens gecreëerde watervallen. Waterkwaliteit en afvoer van bronnen, bronbeken en sprengen zijn relatief stabiel.

Het Oost-Nederland plateau ligt ten oosten van de lijn Groenlo-Lichtenvoorde-Aalten en omvat vooral het gebied rond Winterswijk. Oude gesteenten uit het Mesozoicum, waaronder kalk, liggen hier vlak onder het oppervlak.

Op dit plateau komen laagten (venen) en beken voor. De beken hebben een verval van 1-2 m/km, een gevarieerde bodem met een vaak slecht doorlatende onderlaag en mede hierdoor een dynamische hydrologie, waarbij de bovenlopen vaak kunnen droogvallen. Ze zijn benoemd als plateaubeken.
Het afwateringssysteem is in het verleden sterk door de mens beïnvloed.
Oorspronkelijk werd het plateau gekenmerkt door de aanwezigheid van laagten, waarin het overtollige water van het natuurlijke landschap zich verzamelde. Met het in cultuur nemen van het landschap zijn laagten door het graven van watergangen met elkaar verbonden en aangesloten op bestaande natuurlijke afwateringen. Als gevolg van het aanwezige reliëf en de hierbij optredende erosie hebben beken zich ingesneden (Van de Westeringh, 1984).

De westelijke rand van het Oost-Nederland plateau vormt tussen Aalten en Groenlo een goed zichtbare terreinknik: een terrasrand. Hier komen terras- of terrasrandbeken voor met een groot verval (ca. 10 m/km) in dalvormige laagten.

In de laagte van het Pleistocene bekken, westelijk van het Oost-Nederland plateau, verzamelt zich grond- en oppervlaktewater uit de omringende hoger gelegen gebieden. De plateau- en terrasrandbeken uit het gebied rond Winterswijk wateren af naar het Pleistocene bekken. In het bekken komen enkele duidelijk herkenbare beekdalvormige laagten (Berkel, Hupselse beek) voor, waarin beken stromen (Tauw, 1993).
Het oorspronkelijke landschap kende grote moerassige laagten. Het afwateringssysteem is in de loop van de tijd sterk door de mens uitgebreid door het graven en vergraven van beken en bovenlopen en waarbij uitgestrekte veengebieden zijn ontwaterd en ontgonnen. Het verval van waterlopen is hier minder dan 1m/km, de bodem is zandig/venig. De grote benedenlopen en de rivieren krijgen hun aanvoer uit andere gebieden; de bovenlopen hebben een verschillend karakter vanwege de manier van aanleg, waarbij sprake is van nauwelijks, weinig of wel verval.
De rivieren zelf blijven buiten beschouwing; wel zijn afgesnoerde rivierarmen of -takken zoals de Oude Rijnstrangen in de studie opgenomen.

Op grond van de hiervoor geschetste geologische en landschappelijke opbouw van Oost-Gelderland kunnen vijf hoofdgroepen van wateren (beektypen) worden onderscheiden, die ideaaltypisch als volgt abiotisch kunnen worden gekarakteriseerd:
- bronnen, bronbeken en sprengen aan de randen van de stuwwallen: stuwwalbeken. Er is een continue grondwatervoeding en een verval van vaak meer dan 10 m/km (evt. kunstmatig geconcentreerd in watervallen) over een zandige bodem.
- plateaubeken op het Oost-Nederland plateau van Winterswijk e.o. met een verval van 1-2 m/km en een veelal dynamische hydrologie vanwege slecht doorlatende lagen in bodem of ondergrond;
- terrasrandbeken op de westelijke rand van het Oost-Nederland plateau met een permante afvoer van relatief jong grondwater en een verval van ca. 10 m/km;
- laaglandbeken in het pleistocene bekken met een verval van minder dan 1 m/km en een zandige tot venige bodem;
- wateren op rivierdalbodems zoals afgesnoerde rivierarmen langs de Oude IJssel en in het bedijkte rivierengebied.

In figuur 3.1 zijn de deelgebieden aangegeven waarin de wateren van de verschillende hoofdtypen in Oost-Gelderland zijn te verwachten.

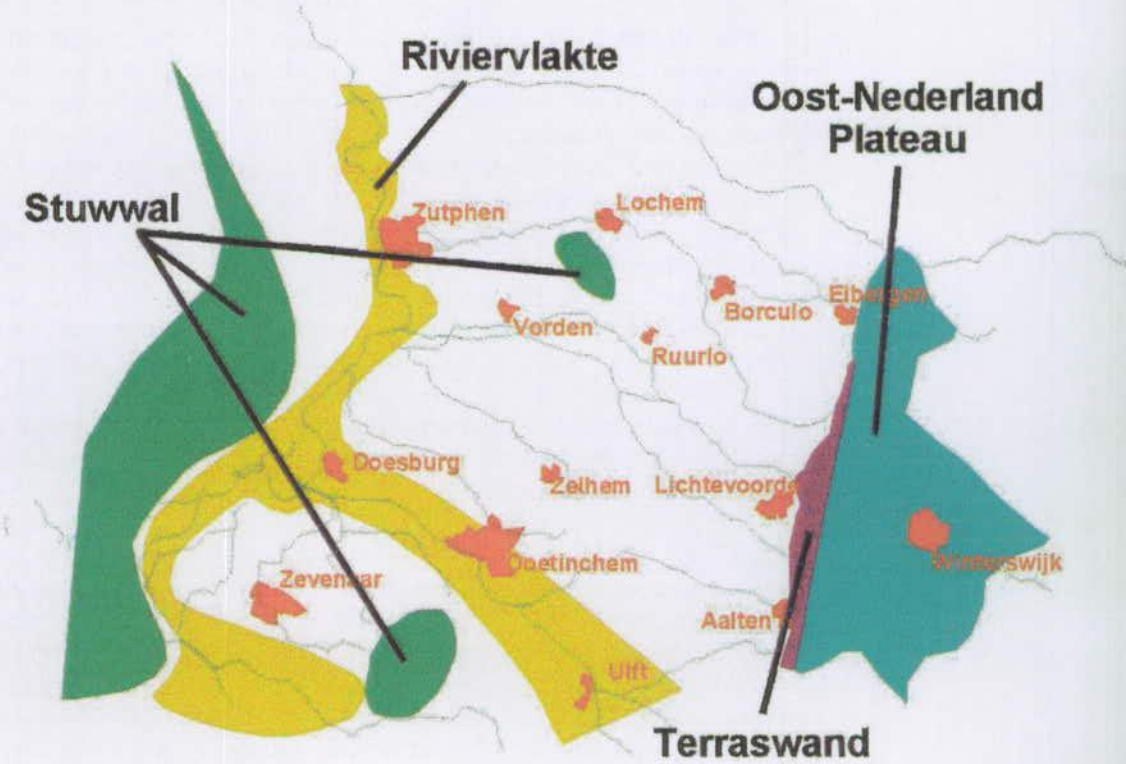


Fig. 3.1. De geologisch-landschappelijke opbouw en de deelgebieden waarin de wateren van de verschillende hoofdtypen zijn te verwachten.

3.3 Morfologische waardering

De morfologische waarde van de waterlopen is beoordeeld op basis van (geo)-morfologische kenmerken op macro- en mesoschaal. Het belangrijkste criterium is hierbij, of min of meer gave natuurlijke geomorfologische verschijnselen zichtbaar zijn. Voor de beoordeling werden gebruikt:

- topografische kaarten 1: 25.000;
- bestaande rapporten, voornamelijk van der Hoek (1997) en Provincie Gelderland 1996;
- veldbezoek verricht in najaar 1998 en februari 1999.

Omdat niet alle plaatsen bezocht konden worden, kunnen vooral op mesoschaal nog morfologische waarden aanwezig zijn, waar geen rekening mee is gehouden. Deze zullen echter in geen geval kunnen leiden tot een sterke opwaardering.

De morfologie op macroschaal heeft betrekking op de morfologische variatie in het lengte en breedteprofiel van een watergang, zoals bijv. een meanderende of slingerende loop. Deze kenmerken zijn in het algemeen van topografische kaarten af te lezen. Tijdens het veldbezoek werd in enkele gevallen (bv. bij een aantal sprengen) vastgesteld, dat een oorspronkelijk rechtgegraven loop inmiddels enigszins is gaan slingeren, waardoor diverse geomorfologische verschijnselen een kans kregen.

De morfologie op mesoschaal is vooral aan de orde in het breedteprofiel van een watergang, zoals overhangende of steile oevers in een buitenbocht van een beek en flauw glooiende oevers in een binnenbocht. Deze kenmerken zijn beoordeeld tijdens de veldverkenningen. De morfologie op microschaal betreft de variatie in substraattypen, zoals afwisseling van grind, grof tot fijn zand, bladpakketten. Dit laatste aspect is niet goed te beoordelen zonder goed veldonderzoek. Voor zover informatie hierover beschikbaar is, is dit meegenomen in de beoordeling.

Voor de beoordeling van de morfologische waarde van de wateren zijn de volgende criteria gehanteerd. De waardering is gebaseerd op de variatie in lengte- en dwarsprofiel, d.w.z. hoe groter de profielvariatie hoe groter de kans op geomorfologische waarden en op een daarbij behorend ecosysteem, dat immers specifieke eisen stelt aan de morfologie van de waterloop. Variatie op macroschaal wordt hoger gewaardeerd t.o.v. variatie op mesoschaal. Dit betekent dat een waterloop met ingerichte oevers langs een recht tracé lager wordt gewaardeerd dan een slingerende waterloop met plaatselijk halfgenormaliseerde of halfnatuurlijke oevers. De eventuele aanwezigheid van oude beekarmen, die niet zijn aangesloten, wordt niet bij de actuele morfologische waardering betrokken.
Voor bronnen en oude rivierarmen is getracht de mate van natuurlijkheid in dezelfde schaal weer te geven. Het betreft maar enkele gevallen, dus een systeem van normen wordt hier niet gegeven. Sprengen zijn (afgezien van eventuele bronnen) beoordeeld als beken, waarbij aanwezigheid van min of meer gave bronnen als waardeverhogend is beschouwd. De waarde van bv. mosvegetaties in de spatzones onder stuwtjes is niet onder morfologische waarde, maar alleen bij de hydrobiologie in de beoordeling betrokken.

Tabel 3.1. Criteria voor waardering van de morfologie van de wateren.

Waard	Kenmerken van beken
Zeer hoog (*****)	Lengte- en dwarsprofiel van meanderende of vrij afwaterende loop met gevarieerde, natuurlijke oevers en gevarieerd bodemsubstraat
Hoog (****)	Minder dan de helft van de lengte van de loop heeft de kenmerken van een meanderende of vrij afwaterende loop met gevarieerde, natuurlijke oevers en gevarieerd bodemsubstraat
Vrij hoog (***)	Enigszins slingerende loop met halfnatuurlijke of halfgenormaliseerde oevers en een gevarieerd bodemsubstraat over meer dan de helft van de lengte of over meer dan 1 km.
Matig (**)	Minder dan de helft van de lengte van de loop is enigszins slingerend met halfnatuurlijke of halfgenormaliseerde oevers, of heeft op mesoschaal een grote variatie in structuur
Gering (*)	Rechte loop met (evt. plaatselijk) halfnatuurlijke, halfgenormaliseerde of heringerichte oevers
Ontbrekend (-)	Rechte loop met genormaliseerd profiel

Bronbeken en sprengen van de zuidoostelijk Veluwezoom en Montferland
Hoewel de meeste sprengen zeer rechtlijnig gegraven zijn, hebben zij vaak een licht slingerende loop ontwikkeld, indien dit niet door betuining of op andere wijze is verhinderd. Omdat vaak ook op microschaal een grote ruimtelijke variatie is ontstaan, is dit tijdens het veldbezoek enigszins meegewogen.
De Spreng of Stokkummerspreng in Montferland heeft een zeer hoge waarde vanwege de gave morfologie. Het is een waterloop die morfologisch goed als referentie voor bronbeken van stuwwallen kan dienen. De Beekhuizerbeek heeft een hogere morfologische waarde, gezien het vrij afwaterende karakter met een grote oevervariatie ondanks het historische gebruik als spreng.

Het Peeske is een vrij gave bron in Montferland waar een kwelvijver is gegraven. De beek zonder naam is een dalvormige laagte, die mogelijk in het verleden als helocrene functioneerde.
In de Havikerwaard onderaan de voet van het Veluwemassief bij kasteel Middachten is een waardevol bronmilieu aanwezig (zie ook Maas, 1959).
De beek op de Paasberg, Slijpbeek, Beek op Warnsborn en beek op de Vijverberg zijn in het verleden sterk door de mens beïnvloed, maar delen ervan hebben een slingerend en (half-)natuurlijk karakter met een gunstig uitwerking op de ecologische betekenis van deze lopen.
De overige onderzochte sprengen hebben een beperkte morfologische waarde op grond van de gehanteerde criteria.

Tabel 3.2. Morfologische waardering van de onderzochte bronbeken en sprengen van Veluwezoom en Montferland van gering (*) tot zeer hoog (*****).

nr.	Code	Naam water	Type	Waarde
4	SPR	Spreng	Bronbeek (spreng)	*****
11B		Beekhuizerbeek	Spreng/bronbeek	****
2	PEE	T Peeske	Bron en kwelvijver	***
3		Beek zonder naam	Helocrene?	***
5		Havikerwaard: Middachten	Bronbeek/helocrene	***
7	PBG	Beek op de Paasberg	Bronbeek (spreng)	***
9		Slijpbeek	Spreng	***
15	WSB	Beek op Warnsborn	Spreng	***
16	BVB	Beek op de Vijverberg	Spreng + vijvers	***
10		Spreng op Heuven	Kwelplas/korte spreng	*
12		Spreng op Daalhuizen	Kwelplas/korte spreng	*
13		Bronbeek	Bronbeek	*
11A		Bron op de Zijpenberg	Sprengkop	*
6	ROB	Roozendaalsebeek	Spreng (bronb.)	*
8	JAB	St.Jansbeek	Bronbeek (spreng)	-
14		Klarenbeek	vijvers (bronbeek)	-

Beken van het oost-Nederland plateau

De beken rond Winterswijk ondergingen al eeuwen terug vergravingen (Van de Westeringh, 1984). Echte morfologisch ongestoorde beken komen hier niet meer voor. Toch kan een aantal beken hoog gewaardeerd worden, omdat delen van de loop actieve meandering vertonen en daardoor een zeer natuurlijke indruk geven. Genoemd kunnen worden: Ratumsebeek, trajecten van de Bovenslinge zoals bij Bekendelle, Osink Bemersbeek benedenstrooms, Willinkbeek en een traject van Stortelersbeekje. In het provinciaal rapport ten aanzien van de aardkundige waarden (Prov. Gelderland 1996) worden Ratumse, Willink-, Osink Bemerbeek en Bovenslinge eveneens geroemd. Van belang is verder dat in de genoemde beken ontsluitingen aanwezig zijn van tertiaire of oudere afzettingen. De substraatvariatie kan daardoor worden vergroot (zie ook Van der Hoek, 1997).

Lim-, Siepers- en Snijdersveerbeek (bovenstrooms) hebben een vrij grote morfologische waarde vanwege het halfnatuurlijke, halfgenormaliseerde karakter en een gevarieerd bodemsubstraat. Voor de bovenloop van de Snijdersveerbeek is dit uitgebreid onderzocht door Tolkamp (1980).
De overige onderzochte waterlopen rond Winterswijk hebben geen grote morfologische waarde (zie tabel). Inmiddels zijn of worden herinrichtingsmaatregelen genomen aan trajecten in bijv. Bolders- en Beurzerbeek.

Noordelijk in de zuidoosthoek van de provincie Overijssel stromen nog beken af over het Oost-Nederland plateau. In dit onderzoek zijn de Buurserbeek, de Koffygoot en de Afwateringen van Lankheet, Molenhoek en Steenhaar beschouwd. Al deze wateren zijn vergraven of gegraven en hebben grotendeels een genormaliseerd profiel. De Waterleiding van Molenhoek voert benedenstrooms door een oude arm van de Buurserbeek. Ook op andere plaatsen komen nog oude armen voor van de Buurserbeek. De afwatering van Lankheet heeft voor een deel een halfgenormaliseerd karakter.

Tabel 3.3. Morfologische waardering van de beken op het Oost-Nederlandplateau van gering (*) tot zeer hoog (*****).

Nr.	Code	naam water	Type	waarde
31	RTB	Ratumsebeek	Middenloop	*****
27	BOS	Bovenslinge	Middenloop	*****
28	OBB	Osink Bemers-/Kleine beek	Middenloop	*****
24	STB	Stortelersbeek (het beekje)	Bovenloop	****
30	WLB	Willinkbeek	Middenloop	****
25	LIM	Limbeek	Bovenloop	***
26	SIP	Siepersbeek	Bovenloop	***
35	SDV	Snijdersveerbeek	Bovenloop	***
22	STB	Stuwbeek	Bovenloop	**
28	OBB	Osink Bemers-/Kleine beek	Bovenloop	*
32	VVB	Vennevertlosebeek	Bovenloop	*
34	BZB	Beurzerbeek	Bovenloop	*
20	SAB	Schaarsbeek	Bovenloop	*
29	VSV	Vossenveldsebeek	Bovenloop	*
23	DAM	Dambeek	Bovenloop	*
36	WSW	Wooldsche Waterleiding	Bovenloop	*
61		Wissinkbeek	Bovenloop	-
21	HAW	Haartse Waterleiding	Bovenloop	-
33	BOB	Boldersbeek	Bovenloop	-
20	SAB	Schaarsbeek	Middenloop	-
66	BUB	Buurserbeek	Middenloop	-
65	KOF	Koffygoot	Bovenloop	-
69		Waterleiding van Lankheet	Watergang	*
68		Waterleiding van Molenhoek	Watergang	**
67		Waterleiding van Steenhaar	Watergang	-

Terrasrandbeken bij Lichtenvoorde

De waterlopen ten oosten van Lichtenvoorde hebben in het algemeen een recht karakter. Recent zijn aan verschillende waterlopen herinrichtingsmaatregelen genomen, maar alleen aan oevers. De waterlopen voeren nog steeds recht door het landschap, zodat 'onder de gemiddelde waterlijn' nog weinig sprake is van profielvariatie voor beekorganismen. De morfologische waarde is voor deze waarde matig of geringer.

Tabel 3.4. Morfologische waardering van de terrasrandbeken bij Lichtenvoorde van gering (*) tot zeer hoog (*****).

nr.	Code	naam water	Type	Waarde
36	ZIB	Zilverbeek	Terrasrandbeek	**
37	LVD	Lieveldebeek	Terrasrand-/bovenloop	*
18	VRB	Vragenderbeek	Terrasrandbeek	*
19		Weijenborgerbeek	Terrasrandbeek	*
17	VIB	Visserijbeek	Terrasrandbeek	-

Laaglandbeken in de Achterhoek en Graafschap

De beken in de Achterhoek (exclusief omgeving Winterswijk en Lichtenvoorde) en Graafschap zijn allemaal vergraven. Een enkele beek vertoont in zekere mate nog een halfnatuurlijk tot halfgenormaliseerd karakter zoals de Kleine of Hummelose beek en de Baakse beek en zij hebben een vrij grote waarde. De Lindense Laak heeft een matige morfologische waarde. De Oude beek, Onderlaatse Laak, Waterleiding van Lankheet en Oude Kattenbeek hebben een geringe waarde.
Voor het overige ontbreekt een morfologische waarde als gevolg van normalisatie voor de andere onderzochte beken in het pleistocene bekken: Dommer-, Dorther-, Zaal-, Bergerslag-, Snijdersveerbeek, Nieuwebeek, Grote beek, Vierakkerlaak, Heksenlaak, Visserij, Berenpas, Hagweiden en de bekeken Afwateringen.

Wateren in (voormalig) rivierbed

De wateren in rivierbeddingen zoals de Oude Rijn en de stroomarmen Waalse Water en Oerstrang bij Terborg zijn verlaten door de rivier (resp. Rijn en Oude IJssel). De Oude Rijn en Waalse Water zijn morfologisch nog steeds vrij gaaf, waarbij vooral de Oude Rijn een zeer grote waarde heeft. De morfologie van Oerstrang is voor een deel aangetast. Het grachtensysteem van Landfort heeft mogelijk voor een deel een oorsprong als rivierarm. Het slotenstelsel bij Wish is uiteraard gegraven en heeft geen morfologische betekenis.

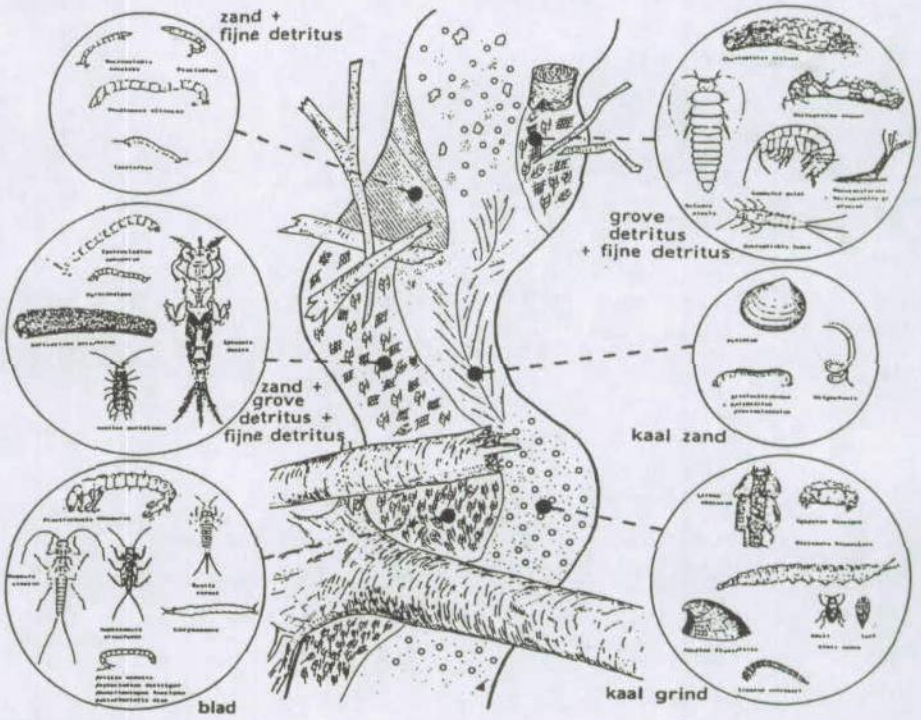
Tabel 3.5. Morfologische waardering van waterlopen in het pleistocene bekken van Oost-Gelderland van gering (*) tot zeer hoog (*****).

nr.	Code	Naam water	Type	Waarde
44	KBK	Kleine of Hummelose beek	Bovenloop	***
47	BAB	Baakse beek	Benedenloop	***
63	LIL	Lindense Laak	Bovenloop	**
68		Waterleiding van de Molenhoek	Watergang	**
43		Rode beek	Bovenloop	*
51	ODB	Oude beek	Bovenloop	*
59		Onderlaatse Laak	Bovenloop	*
58		Oude Kattenbeek	Bovenloop	*
20	SAB	Schaarsbeek benedenloop	middenloop	-
41	BSB	Bergerslagbeek	Middenloop	-
46	VAL	Vierakkerse laak	Bovenloop	-
45	GRB	Grote beek	Middenloop	-
38	NIB	Nieuwebeek	Bovenloop	-
49	DOB	Dortherbeek	Middenloop	-
60		Dommerbeek	Boven-/middenloop	-
57		Visserij	Boven-/middenloop	-
56		Berenpas	Watergang	-
52		Heksenlaak	Bovenloop	-
53		Hagweiden	Watergang	-
42	SDV	Snijdersveerbeek	Middenloop	-
48	ZBK	Zaalbeek	Bovenloop	-
54		Afwatering van Bruining	Watergang	-
55		Afwatering van Schuurman	Watergang	-

Tabel 3.6. Morfologische waardering van de wateren in (voormalig) rivierbed van gering (*) tot zeer hoog (*****).

nr.	Code	naam water	Type	Waarde
1	ODR	Oude Rijn	oude rivierarm	*****
62	WAW	Waalse Water	Oude rivierarm	****
40	OER	Stoerstrank	oude rivierarm	***
64	HLF	Kleefse Graaf/Landfort	Deels oude rivierarm?	**
39		sloten landgoed Wish	Sloten	-

Fig. 3.2. Variatie in profiel en in substraat en enige te verwachten waterdieren in een natuurlijk stromende waterloop in een bosomgeving (bron figuur: Verdonschot & Tolkamp, 1983).



3.4 Hydrobiologische waarde

De waarde van de aquatische levensgemeenschap in de te beoordelen wateren is onderzocht op basis van gegevens over de aanwezigheid van kenmerkende of zeldzame soorten. Voor de meeste wateren is informatie beschikbaar over de aquatische ongewervelde dieren (macrofauna), aangezien deze diergroep regelmatig wordt onderzocht door de waterbeheerder (Waterschap Rijn en IJssel) ten behoeve van de beoordeling van de toestand van het oppervlaktewater.
De bemonsteringsresultaten voor de verschillende wateren zijn in het kader van deze studie geanalyseerd op de aanwezigheid van een aantal geselecteerde diersoorten.

De selectie van de soorten is geschied op basis van de drie criteria voor de kwaliteit van de natuur zoals gehanteerd door het IKC natuurbeheer (Bal et al. 1995): verscheidenheid, natuurlijkheid en kenmerkendheid.
Verscheidenheid heeft betrekking op de diversiteit aan soorten en ecosystemen op regionale, nationale of internationale schaal. Daarbij zijn met name soorten van belang die in Nederland worden bedreigd of waarvoor Nederland een speciale verantwoordelijkheid draagt. Dit is beoordeeld aan de hand van het aspect zeldzaamheid: aandachtsoorten of bedreigde aandachtsoorten.
Natuurlijkheid heeft vooral betrekking op ecosystemen die op natuurlijke wijze ontstaan, ontwikkelen of in stand blijven, d.wz. zonder of met geringe beïnvloeding door de mens. Voorbeelden zijn levensgemeenschappen in bronnen, beken met een natuurlijke afwatering, rivier- of beekarmen. Soorten van dergelijke levensgemeenschappen worden hoger gewaardeerd dan algemeen voorkomende soorten, die weinig specifieke eisen stellen.

Kenmerkendheid houdt verband met de 'trouw' van soorten: 'het karakteristiek zijn voor specifieke milieus', zoals stromend, zuur of temporair water.

Voor de beoordeling van de natuurwaarde (dus niet van de biologische waterkwaliteit!) van de permanent stromende wateren is dankbaar gebruik gemaakt van de methodiek en systematiek van de inventarisatie uitgewerkt in bijlage 9 van het waterhuishoudingsplan van de provincie Noord-Brabant (1990). De eerdergenoemde aspecten verscheidenheid en kenmerkendheid zijn beide in de methodiek vervat.
De geselecteerde diersoorten op basis van verscheidenheid (aandachtsoorten) en kenmerkendheid zijn opgenomen in bijlage 2. Als bron is eerdergenoemd waterhuishoudingsplan gehanteerd, met aanvullingen gebaseerd op informatie uit Moller Pillot & Buskens (1984), Verdonschot et al. (1992).

Voor zeer langzaam stromende beken of beekgedeelten en voor oude rivierarmen zijn andere levensgemeenschappen kenmerkend dan voor laaglandbeken. Indien de waterkwaliteit niet aan zeer hoge eisen voldoet domineert hier de afbraak van organisch materiaal, tenzij door snelle verlanding de opbouw de afbraak overtreft.
Ook deze ecosystemen kunnen nationaal en internationaal gezien waardevol zijn. De toevoer of doorstroming van water afkomstig uit landbouwgebieden of bewoonde gebieden is echter vaak meer storend en leidt al gauw tot een systeem waar slibafzetting en afbraak domineren. In waterlopen wordt ook verlanding vaak niet toegestaan of deze is er onmogelijk omdat er daarvoor toch te veel stroming is.
In temporaire wateren, zure wateren en bronnen komen ook specifieke levensgemeenschappen voor. Deze typen blijken echter in het hydrobiologisch onderzoek van het waterschap weinig bemonsterd te zijn.
Al deze soorten kunnen ingedeeld worden op dezelfde wijze als de reofiele (=stroomminnende) soorten. Omdat hiervoor landelijk nog geen bruikbare lijsten bestaan, is in bijlage 3 een lijst opgenomen met een selectie van soorten op basis van verscheidenheid (zeldzaamheid) en kenmerkendheid. In deze lijst zijn alleen soorten opgenomen, die bij de bemonstering door het waterschap Rijn en IJssel in de potentiële HEN-wateren zijn aangetroffen.

De beoordeling van de permanent stromende wateren voor de natuurwaarde op basis van de beekfauna is toegepast aan de hand van het volgende schema (bron: WHP Noord-Brabant, 1990). Per regel kan een waarde-oordeel afgelezen worden. Als voorbeeld: de aanwezigheid van 10 kenmerkende soorten voor stroming betekent een matige beoordeling; indien echter 2 of meer van de 10 bekend staan als aandachtsoort is het oordeel vrij hoog.

Tabel 3.7. Criteria voor hydrobiologische waardering van de stromende wateren.

Aantal kenmerkende soorten voor stroming (ks) met			Waarde-oordeel
geen aandachtsoorten	aandachtsoorten (as)	bedreigde aandachtsoorten (bas)	
< 5 ks			gering
5-14 ks	< 5 ks waaronder > 0 as		Matig
15-24 ks	5-14 ks waaronder >2 as	5-14 ks waaronder >0 bas	vrij hoog
25-34 ks	14-24 ks waaronder >4 as	15-24 ks waaronder >1 bas	Hoog
> 34 ks	25-34 ks waaronder >9 as	25-34 ks waaronder >4 bas	zeer hoog

Voor de zeer langzaam stromende, stagnante of temporaire wateren is een aangepaste beoordeling gebruikt door niet alleen uit te gaan van de in bijlage 2 genoemde aandachtsoorten en kenmerkende soorten, maar ook die van bijlage 3.

Voor de toetsing van de te beoordelen wateren is in eerste instantie gebruik gemaakt van gegevens van monsterpunten in de periode na 1990 van Waterschap Rijn en IJssel. Indien monstergegevens van meerdere data voorhanden waren, is het monster met de meeste aandachtssoorten geselecteerd.

Tabel 3.8. Hydrobiologische natuurwaardering van de bronbeken en sprengen van Veluwezoom en Montferland op basis van het aantal kenmerkende soorten en (bedreigde) aandachtsoorten in het meest soortenrijke monster (voor- en najaar samengevoegd) uit het monsterprogramma (periode na 1990) van waterschap Rijn & IJssel. De gegevens van de bron Middachten en de Spreng op Heuven zijn van Klink (bron: Popma, 1982).

nr.	code	Naam water	Type	Bedreigde aandacht-soorten	Aandacht-soorten	kenm. Soorten stroming	waarde
6	ROB	Roozendaalsebeek	Spreng (bronb.)	2	7	9	Hoog
15	WSB	Beek op Warnsborn	Spreng	1	4	10	Hoog
11B		Beekhuizerbeek	Bronbeek (spreng)	3	16	15	Hoog
5		Bron Middachten	Bron	1	11	17	Hoog
5	RUB	Ruiterbeek Havikerwaard	Bovenlopen	0	8	9	Hoog
16	BVB	Beek op de Vijverberg	Spreng + vijvers	0	4	13	Vrij hoog
2	PEE	t Peeske	Kwelvijver	0	5	6	vrij hoog
4	SPR	Spreng	Bronbeek (spreng)	0	7	3	vrij hoog
8	JAB	St.Jansbeek	Bronbeek (spreng)	0	1	8	Matig
10		Spreng op Heuven	Kwelplas/korte spreng	0	1	2	Matig
7	PBG	Beek op de Paasberg	Bronbeek (spreng)	0	1	5	matig
9		Slijpbeek	Spreng	0	2	2	matig
3		Beek zonder naam	Helocrene	-----??-----	--??---	--??-----	gering ?
12		Spreng op Daalhuizen	Kwelplas/korte spreng	-----??-----	--??-----	--??-----	gering ?
13		Bronbeek	Bronbeek	-----??-----	--??-----	--??-----	gering ?
14		Klarenbeek	Vijvers (bronbeek)	-----??-----	--??-----	--??-----	gering ?

Bronnen en sprengen in zuidoostelijke Veluwezoom en Montferland

De waarderingsmethodiek voor permanent stromende wateren leidt op basis van de beschikbare gegevens (tabel 3.8) tot het volgende oordeel voor de bronnen en sprengen:

Hoog	Beekhuizerbeek, Rozendaalse beek, Beek op Warnsborn, bron Middachten bij Havikerwaard en Ruitersbeek
Vrij hoog	Spreng of Stokkumerspreng en 't Peeske in Montferland en Beek op de Vijverberg
Matig	beek op de Paasberg, Slijpbeek, St.Jansbeek en Spreng op Heuven

Geen gegevens zijn beschikbaar van Spreng op Daalhuizen, Bronbeek, Klarenbeek en beek zonder naam. De hydrobiologische waarde van deze wateren is beoordeeld als gering, omdat er geen sprake is van permanent stromend water met variatie in stroming en substraat.

Sprengen kunnen van betekenis zijn voor kleine beekvissen als Beekprik, Rivierdonderpad, Bermpje en Riviergrondel. Vooral de sprengen met een hoge tot vrij hoge hydrobiologische waarde, uitgezonderd 't Peeske, hebben een actuele of potentiele waarde voor kleine beekvissen.
In de Rozendaalsebeek komt de inlandse rivierkreeft (*Astacus astacus*) nog voor en in Warnsborn zou de soort zijn uitgezet. Elders in Nederland is de soort verdwenen.

Beken van het Winterswijkse plateau

De hydrobiologische waardering van de **boven- en middenlopen van Winterswijk** geeft de volgende resultaten:

Hoog tot zeer hoog	Ratumse-, Willink-, Lim-, Stuw-, Dam-, Stortelers-, Siepers-, Vossenveldse-, Vennevertlose beek en Bovenslinge (tot Wisse)
vrij hoog	Osinkbemers-, Boldersbeek, Haartse waterleiding en Buurserbeek
matig	Beurzerbeek bovenstrooms, bovenloop Osinkbemersbeek en Wooldse Waterleiding

De bovenloop Snijdersveerbeek kan op grond van het onderzoek van Tolkamp (1980) vermeld worden als waterloop van grote hydrobiologische waarde.
Met name de Wooldse Waterleiding heeft nog een waarde als temporaire beek zoals ook blijkt uit het onderzoek van Cuppen (in Cuppen & Dirkse, 1978). In de waterloop zijn meerdere karakteristieke soorten van temporair milieu (> 5) waargenomen.

Vermeld kan worden dat de Bovenslinge tot Wisse een grote betekenis heeft voor vissen. Er zijn 19 soorten vastgesteld, waaronder 7 strikte beek- of riviervissen. Ook Ratumsebeek, Willinkbeek en benedenloop Osinkbemerbeek zijn van belang voor bijzondere vissen als bijvoorbeeld Beekprik en (uitgezette) Beekforel. In droogvallende trajecten is de aanwezigheid van diepe stroomkuilen van belang voor de instandhouding van vispopulaties. In loopjes als Vennevertlosebeek, Stuw-, Lim-, Siepersbeek en wellicht ook Wooldse Waterleiding leven kleine beekvissen (Bermpje, Riviergrondel) en stekelbaarssoorten.
De Bovenslinge (met Osinkbemerbeek), Ratumsebeek en Willinkbeek zijn ook voor de meest specifieke beekbewonende vogelsoorten, IJsvogel en Grote gele kwikstaart, van groot belang. De Bovenslinge heeft verreweg de meeste broedparen en is ook in de winter als biotoop van belang. Daarnaast hebben Stuwbeek en Beurzerbeek nog enige betekenis voor genoemde beekvogels.

Tabel 3.9. Hydrobiologische natuurwaardering van de Winterswijkse beken en Buurserbeek (plateaubeken) op basis van het aantal kenmerkende soorten en (bedreigde) aandachtsoorten in het meest soortenrijke monster (voor- en najaar samengevoegd) uit het monsterprogramma (periode na 1990) van waterschap Rijn & IJssel.

nr.	Code	Naam water	Type	Bedreigde aandacht-soorten	Aandacht-soorten	kenm. Soor-ten stroming	Waarde
31	RTB	Ratumsebeek	Middenloop	2	17	14	Hoog
30	WLB	Willinkbeek	Middenloop	4	15	17	Zeer hoog
25	LIM	Limbeek	Bovenloop	2	13	16	Hoog
22	STB	Stuwbeek	Bovenloop	2	5	11	Hoog
24	STB	Stortersbeek (het beekje)	Bovenloop	1	12	11	Hoog
26	SIP	Siepersbeek	Bovenloop	2	7	10	Hoog
29	VSV	Vossenveldsebeek	Bovenloop	2	7	14	Hoog
32	VVB	Vennevertlosebeek	Bovenloop	1	13	10	Hoog
23	DAM	Dambeek	Bovenloop	1	6	8	Hoog
35	SDV	Snijdersveerbeek	Bovenloop	2	14	11	Hoog
27	BOS	Bovenslinge	Middenloop	2	14	19	Hoog
28	OBB	Osink Bemers-/Kleine beek	Middenloop	1	5	14	vrij hoog
66	BUB	Buurserbeek	Middenloop	3	6	9	Vrij hoog
21	HAW	Haartse Waterleiding	Bovenloop	2	3	11	vrij hoog
33	BOB	Boldersbeek	Bovenloop	0	3	11	vrij hoog
50	WSW	Wooldse Waterleiding	Bovenloop	0	7	5	(*)
34	BZB	Beurzerbeek bovenstr.	Bovenloop	0	5	15	Vrij hoog
28	OBB	Osink Bemers-/Kleine beek	Bovenloop	0	2	1	Matig

(*) tevens meer dan 5 kenmerkende soorten van temporair milieu aanwezig; de beoordeling matig kan om deze reden opgewaardeerd worden naar vrij hoog.

Terrasrandbeken

De waterlopen op de flank van het plateau van Winterswijk (Vragenderbeek + Visserijbeek, Weijerborgerbeek, Zilverbeek, bovenloop Lievelderbeek) behoren tot een aparte categorie vanwege het steile verhang (snelle stroming) en het ijzerrijke tot zure karakter (zie hoofdstuk 3). De resultaten van de waardering op basis van de bestaande gegevens zijn als volgt:

vrij hoog Zilverbeek, zijtak Vragenderbeek
matig Visserijbeek en Lievelderbeek bovenloop
onbekend Weijenborgerbeek

De Vragenderbeek en Weijenborgerbeek zijn inmiddels heringericht (bijlage 6). De hydrobiologische waarde van deze beide beken is op grond van deze nieuwe toestand in te schatten als vrij hoog tot hoog.

De betekenis van deze waterlopen voor vissen is gering, gezien de kleine dimensies, het ijzerrijke en zure karakter.

Tabel 3.10. Hydrobiologische natuurwaardering van snelstromende beken bij Lichtenvoorde op basis van het aantal kenmerkende soorten en (bedreigde) aandachtsoorten in het meest soortenrijke monster (voor- en najaar samengevoegd) uit het monsterprogramma (periode 1990 - 1996) van waterschap Rijn & IJssel.

Nr.	Code	Naam water	Type	Bedreigde aandacht-soorten	Aandacht-soorten	Kenm. Soorten	Waarde
36	ZIB	Zilverbeek	Terrasrandbeek	0	6	5	Vrij hoog
18	VRB	Vragenderbeek zijtak	Terrasrandbeek	1	2	0	vrij hoog
19		Weijenborgerbeek	Terrasrandbeek	-----??-----	-??---	-??---	(*)
18	VRB	Vragenderbeek	Terrasrandbeek	0	4	7	(*)
17	VIB	Visserijbeek	Terrasrandbeek	0	2	5	Matig
37	LVD	Lieveldebeek boven-strooms	Terrasrandbeek	0	1	5	Matig

(*) na 1996 heringericht; hydrobiologische waarde vermoedelijk vrij hoog tot hoog

Tabel 3.11. Hydrobiologische natuurwaardering van beken in Achterhoek (uitgezonderd omgeving Winterswijk en Lichtenvoorde) en Graafschap. De beoordeling is op basis van het aantal (bedreigde) aandachtsoorten en het aantal kenmerkende soorten. Uitgegaan is van het meest soortenrijke monster (voor- en najaar samengevoegd) uit het monsterprogramma (periode na 1990) van waterschap Rijn & IJssel.

nr.	Code	Naam water	Type	Bedreigde aandacht-soorten	Aandacht-soorten	Kenm. Soorten	Oordeel
41	BSB	Bergerslagbeek	Middenloop	0	0	4	Gering
20	SAB	Schaarsbeek Schaarsbrug	Boven/middenloop	0	0	4	Gering
46	VAL	Vierakkerse laak	Bovenloop	0	2	9*	Vrij hoog
64	HLF	Kleefse Graaf/Landfort		0	1	9	Matig
44	KBK	Kleine of Hummelose beek	Bovenloop	0	0	4	Matig
43	RDB	Rode beek	Bovenloop	0	0	7	Matig
45	GRB	Grote beek	Middenloop	0	0	4*	Matig
51	ODB	Oude beek	Bovenloop	0	0	9	Matig
47	BAB	Baakse beek	Benedenloop	0	0	4*	Matig
65	KOG	Koffygoot	Bovenloop	0	3	4	Matig
63	LIL	Lindense Laak	Bovenloop	0	0	2*	Matig
67	STH	Waterleiding van Steenhaar	Watergang	0	0	2	Gering
68	MLH	Waterleiding van de Molenh	Watergang	0	4	7	Matig
69	LAH	Waterleiding van Lankheet	Watergang	0	3	8	Matig
38	NIB	Nieuwebeek	Bovenloop	0	0	3	Gering
49	DOB	Dortherbeek	Middenloop	0	0	7	matig

* plus 5 of meer soorten uit bijlage 3 aanwezig

Laaglandbeken

De resultaten van de hydrobiologische waardering van de overige beschouwde beken in de Achterhoek en in de Graafschap zijn, voor zover gegevens voorhanden waren, opgenomen in tabel 3.11.
De waarde van de onderzochte wateren is beoordeeld als matig tot gering indien uitgegaan wordt van de methodiek voor stromende wateren (tabel 3.7). Enkele wateren zijn hoger gewaardeerd, indien 5 of meer soorten uit bijlage 3 zijn aangetroffen in het relevante monster. Op grond hiervan kan alleen de Vierakkerse laak gewaardeerd worden als 'vrij hoog'.
De andere te beoordelen waterlopen in het pleistocene bekken van Oost-Gelderland zijn niet onderzocht en de hydrobiologische waarde is vermoedelijk gering, gezien hun normalisatie en ligging in agrarisch gebied (zie ook bijlage 9).

Wateren in (voormalige) rivierbedding

Voor de beoordeling van de rivierarmen is gebruik gemaakt van zowel de kenmerkende soorten en aandachtsoorten uit bijlage 2 en uit bijlage 3. De resultaten van de beoordeling zijn vermeld in tabel 3.12.
De hydrobiologische waarde van Oerstrang en Waalse Water, afgesneden armen van de Oude IJssel, is resp. matig en vrij groot; die van de Oude Rijn gering op basis van de beschikbare monstergegevens. In Oerstrang en Oude Rijn heeft eutrofiëring en verslibbing waarschijnlijk een sterk negatieve invloed op de levensgemeenschap. Het Waalse water is gunstiger beoordeeld; dit kan mede samenhangen met de aanvoer van schoon kwelwater uit Montferland via de weteringen.
Voor de sloten in landgoed Wish is voor zover bekend geen hoge hydrobiologische waarde aan de orde (zie bijlage 9).

Tabel 3.12. Hydrobiologische natuurwaardering van de rivierstrangen en –armen op basis van het aantal kenmerkende soorten en (bedreigde) aandachtsoorten in het meest soortenrijke monster (voor- en najaar samengevoegd) uit het monsterprogramma (periode na 1990) van waterschap Rijn & IJssel.

nr.	Code	Naam water	type	Bedreigde aandacht-soorten	Aandacht-soorten	kenm. Soorten	
1	ODR	Oude Rijn	oude rivierarm	0	0	1	Gering
	WAW	Waalse water	Oude rivierarm	0	1	11*	Vrij groot
40	OER	Oerstrang	oude rivierarm	0	1	7	Matig
39		Sloten landgoed Wish	sloten	-----??-----	-??---	-??---	

* plus 5 of meer soorten uit bijlage 3 aanwezig

3.5 Botanische waardering

Botanische gegevens over de te beoordelen wateren zijn slechts beperkt beschikbaar. Raadpleging van het archief van de Bekenwerkgroep Nederland leverde maar een beperkte hoeveelheid informatie op.
Gelukkig bleek op provinciale schaal een botanisch gegevensbestand beschikbaar te zijn. Aan de hand van een door de Provincie gemaakte selectie van vegetatie-opnamen, verzameld in het kader van de Provinciale Milieu-inventarisatie, is een beoordeling van de HEN-wateren in botanische en vegetatiekundige termen uitgevoerd. Op grond van het criterium dat de opnamelocatie op een afstand van maximaal 10 meter van de beek mocht liggen, zijn hierbij die opnamen geselecteerd die iets zouden kunnen zeggen over de kwaliteit van de betreffende beken. Deze opnamen worden geacht dermate door de beek beinvloed te zijn, ofwel bij het beeksysteem te horen, dat ze een weerspiegeling vormen van de kwaliteit van die beek.
Met het bestand van de Provincie kwamen behalve vegetatiekundige gegevens (als soortensamenstelling en -aantal, bedekking door de verschillende soorten, vegetatiestructuur), ook gegevens ter beschikking over de volgens een methode van de Provincie bepaalde natuurwaarde van de opname, over standplaats en over jaar van opname. Omdat de beoordeling van de HEN- wateren het best kan geschieden op basis van een zo actueel mogelijk gegevensbestand, zijn als een eerste bewerking van het geleverde opnamenbestand alle oudere opnamen verwijderd.
Op het aldus verkregen bestand is een aantal bewerkingen uitgevoerd die hebben geleid tot een overzicht van het aandeel van enige samengestelde en geselecteerde ecologische groepen per opname. Hiertoe is gekeken naar waterplanten en naar grondwaterafhankelijke soorten. De actuele en potentiële ecologische waarde en hydrologische gevoeligheid van een oppervlaktewater wordt immers mede bepaald door de aanwezigheid van kritische plantensoorten of karakteristieke vegetaties van bronnen, watergangen, verlandingsmilieus, riet- of bosoevers, moeras en moerasbos verbonden aan of nabij de watergang (fig. 3.3).
De volgende indicatorgroepen zijn samengesteld (bijlage 4):

- plantensoorten indicatief voor **zacht water**
- plantensoorten kenmerkend voor **bronmilieus of stromend water**
- plantensoorten indicatief voor **kwel**
- **waterplanten**
- plantensoorten kenmerkend voor **verlanding en rietland** of –oevers
- plantensoorten van het **Elzenbroekbos**
- plantensoorten van het beekbegeleidend bos (**Elzen-Vogelkersverbond)**

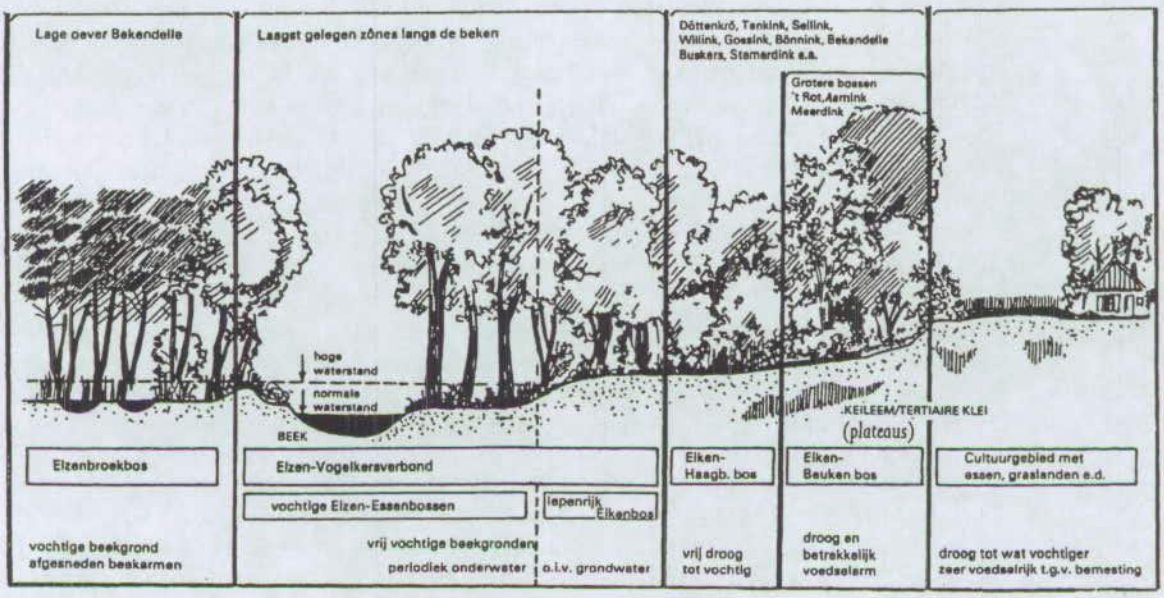
De gehanteerde ecologische groepen en de beschouwde soorten in elke groep zijn opgenomen in bijlage 4.
In deze bijlage is tevens een overzichtstabel met de eindresultaten van de uitgevoerde analyse opgenomen. In genoemde tabel is voor wateren waarvan 3 of meer opnamen beschikbaar waren, het aandeel van de geselecteerde ecologische groepen voor elke opname bepaald. De hoogste score per ecologische groep in een van de opnamen is vermeld voor het water waarvan gegevens (opnamen) voorhanden zijn (zie verder tabel 3.13 en bijlage 4).
In onderstaande tabel is een versimpelde weergave van de resultaten uitgewerkt.

Tabel 3.13. Overzicht van het relatieve aandeel (* = < 20%, ** = 20-40 %, etc) van ecologische groepen in vegetatie-opnamen, in of nabij het te beoordelen oppervlaktewater. Van de overige wateren in bijlage 1 zijn geen opnamen beschikbaar.

	Zacht water	Bron en Beek	Kwel	Water-plant	Verlan-ding en riet	Broek-bos	Beek-begel. Bos
Afw. Van Bruining		**	*	*			
Ratumsebeek		**				**	***
Siepersbeek		**				**	
Willinkbeek		***		*		**	
Stuwbeek		**		**	***	****	
Snijdersveerbeek		**		***		**	
Koffygoot	****	**	**	***			
Hagweiden	**	**	**	**		***	
Haartse Waterleiding	**	**	*	**		**	
Schaarsbeek	**	**	*	***	***		
Havikerwaard		**	*	**	***	****	*****
Visserij	**		*	**	****		
Dommerbeek	**			*	*****	**	
Baaksebeek			**	**	****	**	
Lindensche Laak			**	***	*****	**	
Kleine beek			**	**	***	**	
Oude beek			*	**	****	****	
Lievelderbeek			*	*	****		
Dortherbeek			**	***			***
Zwembadsloot Wish			*	***			
Onderlaatse Laak			*	*			
Zilverbeek			*	*		**	
Bergerslagbeek			*				
Waalse water				*****	****	***	
Oude Rijn				***			
Heksenlaak					*****	*****	
Visserijbeek						**	
Vennevertlosebeek				*		**	****
Vossenveldsebeek						**	***
OsinkBemerbeek							****
Rode beek							*****
Bovenslinge				*			*****
Siepersbeek				*			

De aanwezigheid van plantensoorten indicatief voor **zacht water** (1e kolom) duidt onder meer op de aanwezigheid van water dat een geringe verblijftijd in de ondergrond heeft gekend, daarmee weinig gerijpt is en waarschijnlijk niet of in geringe mate antropogeen beïnvloed is door kalk of meststoffen. Op grond van de analyse betreft het de volgende wateren of hun directe omgeving: de Schaarsbeek en Koffygoot, beide met een bovenloop in of nabij hoogveengebied, verder Hagweiden, Visserij, Dommerbeek en Haartse Waterleiding (tabel 3.13). Verder kan genoemd worden de Roozendaalsebeek op grond van gegevens van Van Dam & Sollman (1975), Van der Maarel et al., (1995).

Fig. 3.3. Plantengemeenschappen langs een natuurlijke beek kunnen worden beïnvloed door kwel en overstroming.



De aanwezigheid van plantensoorten van **bronmilieus of van kleine stromende wateren** (2e kolom in tabel 3.13) is voor een beperkt aantal wateren aan de orde, namelijk enige Winterswijkse beken (Ratumse-, Willink- en Stuw-, Snijdersveer-, Schaarsbeek en Haartse waterleiding) en enkele (gegraven) waterlopen in het noorden: Koffygoot, Hagweide en Afwatering van Bruining. Uit andere informatie (gegevens van de Bekenwerkgroep Nederland en Mesters, 1997) blijkt dat in de stromende wateren in Oost-Gelderland vlottende waterplanten als bijv. Waterranonkel (Ranunculus aquatilis) vrijwel niet meer voorkomen.
Wateren waar volgens diverse literatuurbronnen sprake is van bronbosjes met bijzondere soorten als Paarbladig en Verspreidbladig Goudveil, Knikkend nagelkruid, Groot springzaad, Beekpunge of IJle zegge zijn het bronbos in of bij Middachten (Havikerwaard), Stokkumerspreng (Montferland) en sprengen op de Veluweflank: Paasberg, Zijpendaal/St.Jansbeek en Beekhuizerbeek (Maas, 1959, Van Dam & Sollman, 1975, Klein et al., 1995 en De Mars, ongepubl.).

De aanwezigheid van plantensoorten indicatief voor **matig hard water** kan samenhangen met kwel van schoon, gerijpt grondwater. Het betreft voornamelijk waterlopen (of hun directe omgeving) in het pleistocene bekken van Oost-Gelderland (zie tabel 3.13 - 3e kolom). Op grond van andere gegevens kunnen nog toegevoegd worden: waterlopen Havikerwaard (Boedeltje, 1998), Roozendaalsebeek (ontvangt ook zacht water; zie eerder) en beek op de Paasberg (Van Dam & Sollman, 1975, Klein et al., 1995 en De Mars, ongepubl.).

Van nature kunnen in alle onderzochte wateren **waterplanten** verwacht worden. Door waterverontreiniging en andere vormen van beïnvloeding is de soortenrijkdom vaak sterk afgenomen (Timmers, 1993; Mesters, 1997). In tabel 3.13 – 4e kolom zijn de wateren aan te wijzen waar nog waterplantenvegetaties met een zekere variatie aanwezig zijn. Meestal gaat het om in Nederland algemeen voorkomende plantensoorten als Gele Plomp, Drijvend fonteinkruid, Waterpest en Hoornblad.

Vooral waar kwel optreedt, kunnen ook minder stikstofminnende soorten als bijv. Waterviolier een kans krijgen (Timmers, 1993). Dergelijke soorten zijn opgenomen in de vorige groep.

Plantensoorten van **verlandingsmilieus en rietland of –oevers** (5e kolom in tabel 3.13) kunnen voorkomen in stagnant water (bijv. beek- en rivierarmen) en onder bepaalde omstandigheden in stromend water. De meer soortenrijke opnamen met waterplanten of plantensoorten van het Rietverbond zijn van Stuwbeek en Schaarsbeek westelijk van Winterswijk, verscheidene waterlopen in het pleistocene bekken (Dommerbeek, Baaksebeek, Lindense Laak, Kleine of Hummelosebeek, Oude beek Borculo) en van oude rivierarmen zoals Oude Rijn (afgesnoerde rivierarmcomplex) en Waalse Water. Verder komen in de waterlopen van Havikerwaard een reeks van waterplanten en soorten van het Rietverbond voor (zie ook Boedeltje, 1997).

Broekbossen kwamen vroeger veelvuldig voor in beekdalen, depressies in het landschap of plaatsen waar uittreding van grondwater aan de orde is. Soorten van broekbos zijn bekend van verschillende Winterswijkse beken (zie tabel 3.13 – 6e kolom) en van verschillende waterlopen in het pleistocene bekken van Oost-Gelderland.

Langs of nabij waterlopen kunnen **soortenrijke bossen** (7e kolom in tabel 3.13) voorkomen met bijvoorbeeld plantensoorten als Slanke sleutelbloem. Vooral beken in de omgeving van Winterswijk staan in deze bekend om hun bijzondere plantengroei. Van den Brand (1981) geeft aan dat beekbegeleidende bossen van Winterswijkse beken zoals Bovenslinge, Ratumse beek, Willinkbeek, Limbeek en Siepersbeek verschillende zeldzaamheden aan te treffen zijn.
In de tabel zijn verder Havikerwaard, Dortherbeek en Rode beek goed vertegenwoordigd. Verder zijn bijzondere bossoorten bekend van het stroomgebied Vierakkerse laak en Baakse beek (Baaijens, 1988).

Resumerend blijkt een aantal wateren gekenmerkt te worden door hoge botanische waarden vanwege de aanwezigheid van kritische water- of oeverplanten, plantensoorten van zacht of matig hard water, soortenrijke riet- of verlandingsvegetaties, broekbos, bronbos of soortenrijk loofbos in, langs of in de omgeving van het te beoordelen water. Als criteria voor botanisch waardevolle wateren is uitgegaan van de aanwezigheid van karakteristieke plantensoorten van:
- zacht water
- bronnen en bronlopen
- de Rode Lijst
- matig hard water (indien aandeel van ecol. groep > 20% in een opname)
- verlandingsmilieus en rietland (indien aandeel ecol. groep > 60% in een opname)
- broekbos (indien aandeel ecol. groep > 40 % in een opname)
- beekbegeleidend bos

In tabel 3.13 zijn de botanisch meer bijzondere wateren met kaders aangegeven. Uit dit overzicht kan afgeleid worden voor welke wateren bijzondere botanische waarden aan de orde zijn en dat sommige watersystemen in meerdere opzichten eruit springen: waterlopen Havikerwaard en Schaarsbeek en Koffygoot. Genoemde waterlopen liggen in gebieden waarin bij uitstek gradiëntsituaties aan de orde zijn. Voor de Havikerwaard is dat de contactzone tussen stuwwalflank met kwel en het rivierengebied (IJssel); voor de Schaarsbeek is dat het randgebied van het Korenburgerveen en voor de Koffygoot de randzone van het Haaksbergerveen.
Enkele wateren kennen soorten van zwakgebufferd milieu, kwelmilieu en van verlanding of broekbos, namelijk Hagweiden, Visserij en Haartse waterleiding.

Bij verschillende sprengen (niet in tabel genoemd) komen bronbossen voor met bijzondere plantensoorten. Verschillende winterswijkse beken hebben of hadden bijzondere waterplanten of stromen door soortenrijke bossen.

3.6 Landschappelijke waardering

De huidige ecologische betekenis van wateren hangt niet alleen samen met de ligging in het landschap (het type water), het morfologische karakter en de hydrobiologische, botanische en faunistische waarde, maar ook met de landschappelijke omgeving en ontwikkelingstoestand. Een water in een landschap met een natuurlijk, nauwelijks door de mens beinvloed karakter, zoals een vrij afwaterende bosbeek heeft een grotere waarde dan een meanderende beek in een stedelijke omgeving, mede omdat in het laatste geval de ecologische ontwikkelingsmogelijkheden minder groot zijn. Ook wateren in een halfnatuurlijk landschap, zoals een houtwalbeek of een vrij afwaterende spreng in een landgoed, zijn in het algemeen ecologisch hoger te waarderen dan een beek in het cultuurlandschap met weinig of geen variatie in landschapselementen. In estetisch opzicht worden wateren in een natuurlijke of halfnatuurlijke omgeving (moeraswater, bosbeek- of vijver, ven in heide, houtwalbeek, spreng in bos, landgoed of park) meestal ook hoog gewaardeerd vanwege ouderdom (mate van vervangbaarheid), variatie in en kenmerkendheid van landschapselementen of –beelden, en aanwezigheid van structuur en samenhang.

Voor de te onderzoeken wateren is aan de hand van veldbezoek en kaartanalyse nagegaan in hoeverre het betreffende water gelegen is of stroomt door een landschap met een sterk natuurlijk karakter (bos, veen) of in een landschap met halfnatuurlijke tot parkachtige kenmerken.
De volgende waardering is gehanteerd:

hoog (***) - omgeving met een sterk natuurlijk of weinig aangetast karakter met een geringe vervangbaarheid
matig hoog (**) – omgeving met een halfnatuurlijk karakter of matig aangetast
niet hoog (*) – omgeving in minder dan de helft van de lengte van een waterloop halfnatuurlijk of met een matig hoge vervangbaarheid

Van de stuwwalbeken zijn de Spreng of Stokkumerspreng en 't Peeske in Montferland en de Beekhuizerbeek op de Veluwe te karakteriseren als bosloop met sterk natuurlijk karakter (***). Versnipperd of fragmentarisch (**) komt het tot uiting in Slijpbeek, Beek op Warnsborn, Beek op de Vijverberg, Beek op de Paasberg, Spreng op Daalhuizen, Spreng op Heuven en waterlopen Havikerwaard (in en nabij Middachterbos).
De Rozendaalsebeek in landgoed Rozendaal, St.Jansbeek en Bronbeek kunnen getypeerd worden als parkbeken met een weinig natuurlijk karakter (*). Klarenbeek heeft nagenoeg geheel geen natuurlijk karakter meer.

Wateren, die meanderen of slingeren, in een bos of vanwege houtopstanden afgewisseld met bijv. houtwallen zich manifesteren als bosbeek, maken een sterk natuurlijke indruk en kunnen landschappelijk hoog (***) worden gewaardeerd.
Verscheidene beken in het Winterswijkse behoren hier toe en worden ook landelijk als zodanig gewaardeerd. Genoemd kunnen worden Ratumsebeek, Osinkbemerbeek benedenstrooms, Stortelersbeek, bovenloop Snijdersveerbeek en delen van Willinkbeek, Bovenslinge en Limbeek.
Enkele andere plateaubeken bij Winterswijk hebben over een groot deel van hun loop een halfnatuurlijk karakter (**) als houtwalbeek: Siepersbeek, Vossenveldsebeek, Vennevertlosebeek.

Voor andere beken in dit gebied is dit maar ten dele het geval (*): Osinkbemerbeek bovenstrooms, Dambeek, Stuwbeek, Boldersbeek, Beurzerbeek.

De onderzochte terrasrandbeken bij Lichtenvoorde hebben over grote lengte (Vragender-en Weyenborgerbeek) of ten dele (Lievelderbeek, Zilverbeek) het karakter van een houtwalbeek, voornamelijk ten gevolge van recente maatregelen in het kader van landinrichting. Hier is nog niet sprake van een hoge waarde (*).

De waterlopen in het pleistocene bekken van Gelderland maakten vroeger, voor zover aanwezig, deel uit van beekdal- of van veenlandschappen. Het veenlandschap is door ontginning verloren gegaan. Een aantal beken is geheel of ten dele gelegen in dalvormige laagten en doorstromen bos, landgoederen afgewisseld met cultuurlandschap. Genoemd kunnen worden Baakse beek, Buurserbeek, Kleine of Hummelose beek en Rode beek (**). De Oude beek bij Borculo, Lindense Laak en Onderlaatse Laak hebben alleen bovenstrooms een halfnatuurlijk of gevarieerd karakter (*). De waterleiding van Lankheet is weliswaar gegraven, maar loopt grotendeels door bos (*).
In andere onderzochte beken en waterlopen als Bergerslagbeek, Snijdersveerbeek, Grotebeek, Zaalbeek, Hagweide, Afwateringen, Dortherbeek en Dommerbeek is het beekdal- of veenlandschap weinig herkenbaar of sterk aangetast.

Enkele wateren (Oude Rijn, Waalse Water, Oerstrang, Kleefse graaf/Landfort, slotenstelsel Wish) liggen in een rivierdal of –vlakte. Het landschap van de Oude Rijnstrangen heeft een uniek en weinig vervangbaar karakter (***), Waalse Water en Oerstrang zijn in zekere mate aangetast maar het karakter als rivierarm is nog herkenbaar (**) en de wateren van Kleefse Graaf/Landfort hebben vooral nog landschappelijke betekenis vanwege hun ligging in het landgoed (*).

3.7 De waardevolle wateren in beeld

De resultaten van de morfologische, hydrobiologische, botanische en landschappelijke waardering zijn gebruikt voor een eindoordeel voor de ecologische waardering van de wateren.
Er is voor de vier waarderingsaspecten een weging gehanteerd, waarbij de volgende volgorde in afnemende zwaarte is gebruikt: hydrobiologisch, morfologisch, botanisch en landschappelijk. De hydrobiologische waarde kan beschouwd worden als een directe afgeleide van de ecologische toestand van het oppervlaktewater zelf. Een water met een morfologische waarde heeft een ruimtelijk gevarieerd karakter en biedt daarmee actueel of potentieel kans op een hogere soortenrijkdom in vergelijking met wateren met een beperkte ruimtelijke variatie. De botanische waardering heeft, gegeven de gebruikte methodiek en beschikbare informatie, minder betrekking op de ecologische toestand van het oppervlaktewater zelf in vergelijking met de hydrobiologische waardering. De gebruikte opname kan betrekking hebben op een zijloop of van een lokatie op enige afstand van de te beoordelen waterloop. De landschappelijke waardebeoordeling heeft betrekking op de omgeving van de waterloop en draagt het minste bij aan het ecologisch eindoordeel.

De criteria zijn als volgt toegepast.

Zeer waardevol (zeer hoge waarde) zijn:
- wateren met een zeer hoge hydrobiologische waarde (*****)
- wateren met een hoge hydrobiologische waarde (****) en een hoge tot zeer hoge morfologische waarde (**** of *****)

- wateren met een hoge hydrobiologische waarde (****), vrij hoge morfologische waarde (***) én een hoge botanische waarde (***)

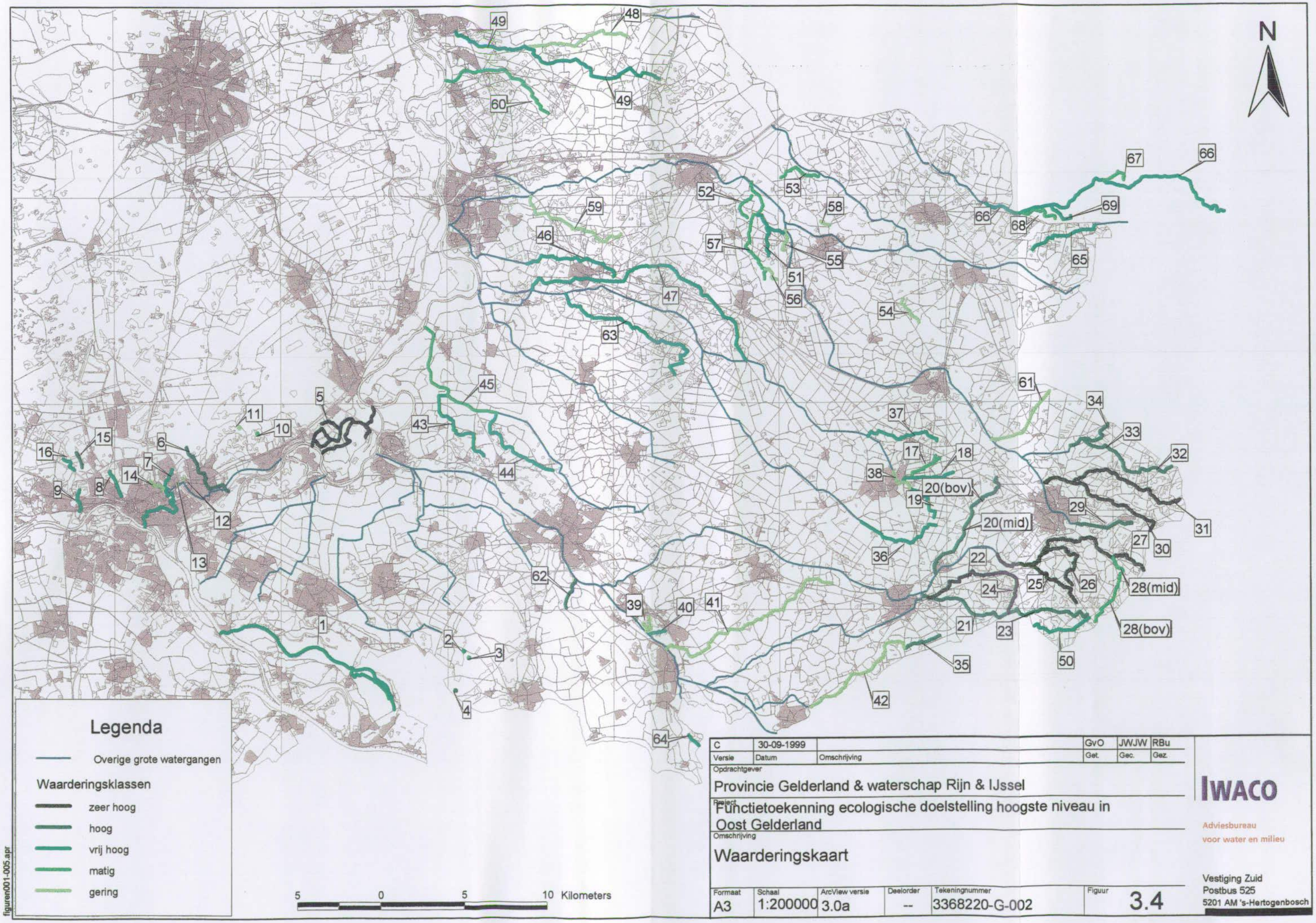
Waardevol (hoge waarde) zijn:
- wateren met een hoge hydrobiologische waarde (****) en een vrij hoge tot geringe morfologische waarde (N.B. indien tevens hoge botanische waarde (***) dan beordeeld als 'zeer waardevol')
- vrij hoge hydrobiogische (***) én vrij hoge morfologische (***) waarde én botanisch van betekenis (***)

Vrij waardevol (vrij hoge waarde) zijn:
- vrij hoge hydrobiologische (***) en vrij hoge tot geringe morfologische waarde (N.B. indien tevens botanisch van betekenis (***) dan beoordeeld als 'waardevol')
- matige hydrobiologische (**) waarde én tevens botanisch of landschappelijk van betekenis (***)

Matig waardevol zijn:
- matige hydrobiologische (**) waarde, botanisch of landschappelijk geen grote betekenis (* of **)
- geen of geringe hydrobiologische waarde, maar wel botanisch of landschappelijk van betekenis (***).

Gering
- overige gevallen

Het overzicht met het eindoordeel voor de waardering van elk water is opgenomen in tabel 3.14 (in bijlage 5). Uit dit overzicht – in beeld gebracht in fig. 3.4 blijkt, dat waardevolle tot zeer waardevolle wateren vooral aanwezig zijn op het Oost-Nederland plateau bij Winterswijk. Ook de stuwwallen kennen meerdere waardevolle wateren. De actuele betekenis van enkele terrasrandbeken bij Lichtenvoorde is beoordeeld als vrij waardevol.
In het pleistocene bekken van Gelderland ontbreken waardevolle tot zeer waardevolle wateren; wel zijn verscheidene wateren beoordeeld als vrij waardevol.


N
Legenda
Overige grote watergangen
Waarderingsklassen
zeer hoog
hoog
vrij hoog
matig
gering
5 0 5 10 Kilometers
figuren001-005.apr
C 30-09-1999 GvO JWJW RBu
Versie Datum Omschrijving Get. Gec. Gez.
Opdrachtgever
Provincie Gelderland & waterschap Rijn & IJssel
Project
Functietoekenning ecologische doelstelling hoogste niveau in Oost Gelderland
Omschrijving
Waarderingskaart
Formaat A3
Schaal 1:200000
ArcView versie 3.0a
Deelorder --
Tekeningnummer 3368220-G-002
Figuur 3.4
IWACO
Adviesbureau voor water en milieu
Vestiging Zuid
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch

4 Referenties en potenties

4.1 Referenties voor wateren in hoofdlijnen

Een ecologische doelstelling houdt in, dat er naar gestreefd wordt het betreffende ecosysteem zich zo volledig mogelijk te laten ontwikkelen. (Dit los van de vraag of een bepaalde beek of beektype een natuurlijke of anthropogene oorsprong heeft). Abiotisch gezien betekent dit een ter plaatse passende morfologie, hydrologie en waterkwaliteit. Biotisch gezien moeten de kenmerkende plant- en diersoorten in levensvatbare populaties kunnen voorkomen.
Dit houdt voor alle watertypen (zie § 3.2) in:

- De milieuvariatie in een oppervlaktewater moet zo groot mogelijk zijn: dus voor beken zijn verschillen gewenst in stroomsnelheid en substraat tussen binnen- en buitenbochten, liefst ook aanwezigheid van wel en niet meestromende oude beekarmen.
- Geïsoleerde wateren, waterlopen en korte beektrajecten kunnen hun soortenrijkdom moeilijk handhaven. Omdat o.a. door klimatologische oorzaken populaties tijdelijk kunnen uitsterven, neemt de kans op permanent voortbestaan van alle soorten sterk toe als meerdere populaties in de omgeving aanwezig zijn.
- Mede gezien de voorgaande punten zal bij het streefbeeld moeten worden uitgegaan van een water inclusief oevers en overstromingsgebied en van een beek inclusief de daarbij behorende bovenlopen. Deze bepalen bovendien ook de waterkwaliteit en hydrologie.

Voor elk hoofdwatertype afzonderlijk, onderscheiden in § 3.2, worden hierna de gebiedspecifieke kenmerken besproken.

Stuwwalbeken
Aan de randen van de Veluwe en Montferland treedt van nature water uit. Op vele plaatsen is echter door uitgraving de watervoerende laag al op een hoger niveau aangesneden, waardoor bronnen en sprengen ontstaan zijn. In vrijwel alle gevallen liggen deze in bos. Zij ontvangen water dat uit de grote beboste massieven komt en nauwelijks anthropogeen beïnvloed is. De watervoering is aanzienlijk stabieler dan bij de overige typen. Ideaaltypisch voert de spreng ook na zeer droge jaren nog water.
Het verval is plaatselijk zeer sterk. De sprengen zijn echter anthropogeen en door stuwen worden de grootste hoogteverschillen gelocaliseerd in watervalletjes. Stenen beddingen en betuiningen, vijvers enz. komen bij de meeste sprengen voor. De grotere ecologische waarden ontstaan, wanneer de loop over flinke trajecten vrij kan stromen met een snelheid van 20 – 60 cm / sec, uiteraard met diverse bochten en gevarieerd substraat. Mosvegetaties in de spatzone onder stuwen hebben echter nationaal gezien ook een hoge waarde.
De bronnen zijn ecologisch vooral waardevol, indien een helokrene wordt gevormd met een ongestoorde vegetatie en/of half- en onverteerd organisch materiaal.

Plateaubeken
De beken op het plateau bij Winterswijk en de Buurserbeek hebben een groot deel van het jaar een stromsnelheid in de grootte-orde van ½ m/sec. De bodem is zeer gevarieerd door de geologische ondergrond. Door de slecht doorlatende ondergrond zijn de afvoerverschillen groot. De bovenlopen kunnen droogvallen; als gevolg hiervan is de ruimtelijke diversiteit voor de fauna van extra groot belang.Op de eroderende plaatsen is grof materiaal aanwezig, in de binnenbochten en oude armen ook veel fijn materiaal.

De beken kunnen in bos gelegen zijn en dan plaatselijk rijk zijn aan afgevallen blad en takken. Als ze in open terrein liggen is de watervegetatie in het algemeen schaars onder invloed van afvoerverschillen. Beken in een meer terrasvormig plateaulandschap kunnen moerassige delen hebben met de daarbij horende vegetatie. Elders kunnen beken diep zijn ingesneden. Vooral de benedenstroomse delen zijn breed door erosie tijdens afvoerpieken. Hier speelt aanwezigheid van oude armen een extra grote rol voor handhaving van hydrobiologische waarden.

Terrasrandbeken

Aspectbepalend is in deze beken de steile terrasrand met een zeer sterk verval. Het streefbeeld moet zijn, dat de hoge stroomsnelheden in deze zone levensmogelijkheden bieden voor de fauna behorend bij zeer snelle stroming. Grote verschillen tussen binnen- en buitenbochten zijn hierbij een levensvoorwaarde. Zonder anthropogene inmenging zouden deze beken niet kunnen bestaan, dus erosiebeperkende maatregelen met hout of stenen zijn waarschijnlijk onvermijdelijk.
De korte trajecten die per levensgemeenschap beschikbaar zijn maken het extra dwingend om de nabijgelegen beken als een geheel te zien, zodat de diverse deelpopulaties door uitwisseling in stand kunnen blijven.
Een deel van de beken lijkt voornamelijk jong, weinig gerijpt grondwater te ontvangen uit de bovenste bodemlagen en heeft hierdoor een sulfaatrijk en min of meer zuur karakter (volgens metingen van het waterschap is dit aan de orde voor Zilverbeek, Vragenderbeek en Lievelderbeek).

Laaglandbeken

In de lage delen van het Pleistocene bekken liggen grote benedenlopen in de eertijds ten dele moerassige vlakte. Deze voeren permanent water, maar hebben een relatief lage stroomsnelheid. Een vlechtend systeem met levensgemeenschappen van stilstaand en langzaam stromend water is kenmerkend.Waar mogelijk dienen er plaatsen zijn waar het hele jaar enige stroming aanwezig blijft. Afvoerpieken worden op ruimtelijke schaal opgevangen (overstromingszones). Beekdalmoerassen kunnen op de eigenlijke beek aansluiten. In het verleden zal een deel van de beken diffuus door moerasgebieden gestroomd hebben. Wellicht is dit type te herstellen (moeraslandbeken).
Een deel van de beken in dit gebied heeft een zodanig gering verval, dat nauwelijks een specifieke beeklevensgemeenschap kan voorkomen. De verschillen met vaarten en weteringen zijn dan zo gering, dat de hydrobiologische waarde minder groot is (aangezien er geen schaars voorkomende aquatische faunagemeenschap aanwezig kan zijn). Wel kunnen dergelijke beken van betekenis worden bij een ontwikkeling als moeraslandbeek, waarbij verlandingsreeksen van waterplanten naar moeras ontstaan.
De in het Pleistocene bekken aanwezige bovenlopen kunnen venig of zandig zijn en meer of minder door diep grondwater gevoed worden. Ook hier is de levensgemeenschap een tussenvorm tussen die van sterker stromende en stilstaande wateren. Waterplanten spelen een grotere rol (vgl. moeraslandbeek) dan bij de andere typen.
Ruimtelijke variatie en goede waterkwaliteit zijn in hoge mate noodzakelijk in laaglandbeken in het pleistocene bekken om potenties te verkrijgen of te behouden, anders zullen slibafzetting en rotting het systeem domineren.

Rivierarmen

Wateren op rivierdalbodems zijn van nature de resultante van hydro- en morfodynamische processen van grotere riviersystemen. In Oost-Gelderland zijn ze te vinden in het (voormalige) winterbed van IJssel, Rijn/Waal en Oude IJssel. Het meest in het oog vallend zijn oude rivierarmen zoals die van de Oude Rijn, Oerstrang en Waalse Water. Wanneer de rivierarmen niet meer doorstroomd worden, treedt een verlandingsproces op. De aquatische levensgemeenschap verschuift dan steeds meer, waarbij stroomminnende soorten verdwijnen en soorten van stagnant water toenemen.

4.2 De natuurlijke toestand nader uitgewerkt

De ligging van een water in een bepaald gebied met een samenhangende geologie en morfologie (stuwwallen, Oost-Nederland plateau, terrasrand, laagte van het Pleistocene bekken, rivierbedding) is bepalend voor de keuze tot welk hoofdwatertype het betreffende water gerekend kan worden (fig.4.1).
In bepaalde gevallen is echter een nadere definiëring mogelijk tot een scherper aan te duiden watertype. De volgende doeltypen zijn onderscheiden met het oog op de toekenning van een referentie aan de te beoordelen wateren:

Stuwwalgebied

Spr	Stuwwalbeken (sprengen) al of niet met duidelijke bronnen
Bron	Bronnen
Lg	Grondwater- of kwelbeken, een meer permanente watervoering dan de overige laaglandbeken en water met een hoog bicarbonaatgehalte

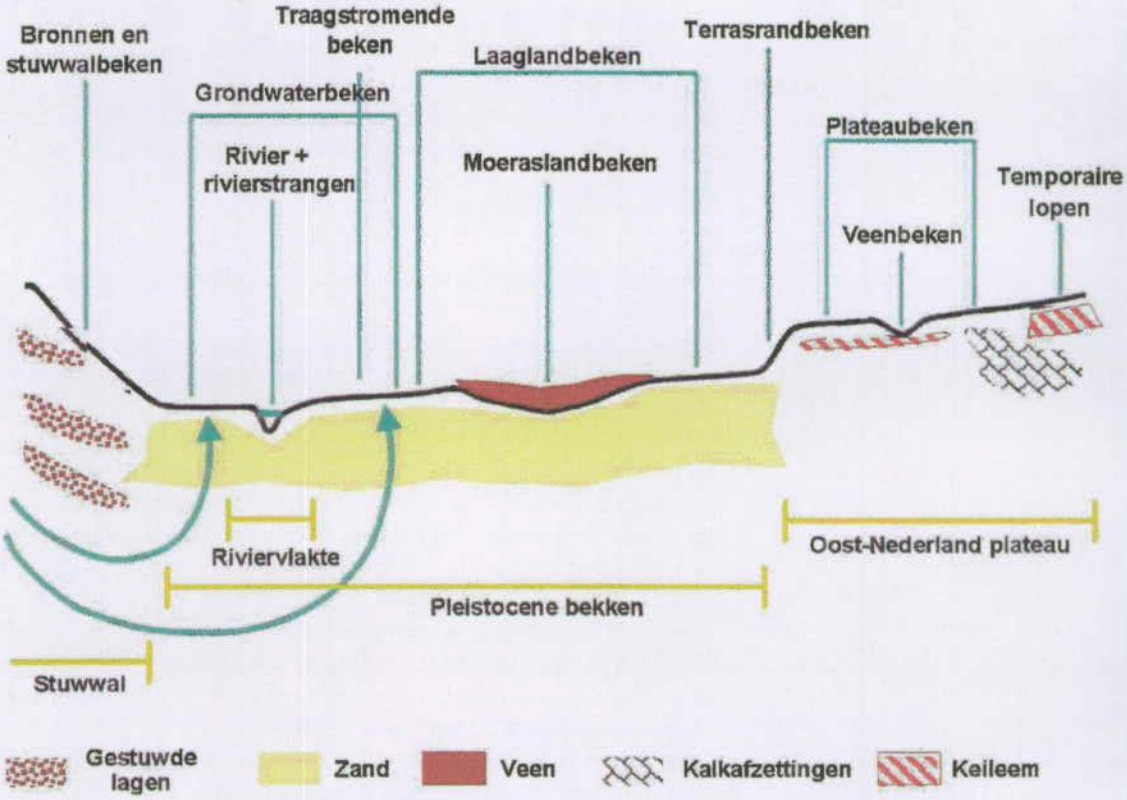
Plateau van Oost-Nederland

P	Plateaubeken
Pt	Plateauterrasbeken: beken, waarbij vlakkere terrassen zijn te onderscheiden, waar de beek meer diffuus door een moerassige vegetatie stroomt
T	Terrasrandbeken
Tz	Zure terrasrandbeken, met een pH tussen 5 en 7
Lv	Veen – of heidebeken, waarbij bodem en oevers venig zijn en hier en daar niet scherp afgescheiden ten opzichte van heide en veen. De beek is echter als zodanig overal te herkennen. In Nordrhein-Westfalen onderscheiden als 'Organischer Bach' (Timm, et al. 1995).
Lt	Temporaire loop ('Sommertrockener Bach') met stromend water, die in de zomer droogvalt uitgezonderd in stroomkuilen

Pleistocene bekken (incl.rivierbeddingen)

L	Laaglandbeken
Lm	Moeraslandbeken, waarbij de beek diffuus door een uitgestrekt moeras stroomt. Dit type heeft weinig typische stromend-watersoorten, maar een specifieke vegetatie.
Lg	Grondwater- of kwelbeken, een meer permanente watervoering dan de overige laaglandbeken en water met een hoog bicarbonaatgehalte
Ltr	Traag stromende beken ('Niederugsbach' vgl. Timm, et al. 1995), met nauwelijks specifieke beek-kenmerken. Te weinig beek-karakter om een hoge waarde te bereiken.
Lstr	Strangen van rivieren of grote benedenlopen. Zeer grote dimensies, bv. 20 m breed en > 2 m diep. Vrijwel niet stromend of alleen incidenteel meestromend. Een forse oevervegetatie van riet of andere moerasplanten.

Fig. 4.1. Schematische geologische dwarsdoorsnede van Oost-Gelderland en de actuele of potentiële positie van beektypen.



De overeenkomsten en verschillen tussen de genoemde doeltypen zijn in tabel 4.1 af te lezen uit de kenmerken voor morfologie, watervoering, -samenstelling, landschap en levensgemeenschap. In bijlage 6 worden de doeltypen met behulp van staalkaarten beschreven.

4.3 Keuze van ontwikkelingsperspectieven

Voor de afzonderlijke wateren in oost-Gelderland is een keuze te maken uit de beschikbare referenties voor doeltypen van stromende wateren. In enkele gevallen kunnen verschillende mogelijkheden worden overwogen.

De stromende wateren op de flanken van de stuwen (zuid- en oostflank van de Veluwe en Montferland) behoren of zijn te ontwikkelen tot het type stuwwalbeken (Spr) of bronnen.
Zodra het water van de sprengen is beland in de vlakkere gebieden grenzend aan de voet van de stuwwal (langs de Veluwezoom is dit het rivierengebied van Nederrijn of IJssel) is het doeltype grondwater- of kwelbeek (Lg) aan de orde.

Tabel 4.1. Ecologische kenmerken van doeltypen voor wateren in Oost-Gelderland.

	Beektype	Stuwwalbeek (Spr)	Plateaubeek (P)	Terrasrandbeek (T)	Laaglandbeek (L) in middenloop	Grondwaterbeek (Lg)	Moeraslandbeek (Lm)	Traag-stromende beek (Ltr)	Veen- of heidebeek (Lv)	Temporaire loop (Lt)
morfo-logie	Morfologie omgeving	in dalvorm	--	in dalvorm	--	--	Laagte	Laagte	Laagte	--
	Vorm van loop	Slingerend	Meanderend	slingerend	Meanderend	Slingerend	Variabel	Anastomoserend	Anastomoserend	Slingerend
	Sinuositeit	< 1,2	1-1,5	< 1,2	1-1,5	1-1,5	1-1,5	< 1,5	< 1,2	1-1,5
	Overstromingsgebied	Beperkt	in laagten	beperkt	in laagten	beperkt, evt. Rivier	evt. Groot	groot, evt. van rivier	Beperkt	Beperkt
water-voering	Verval (m/km)	> 10	1-2	± 10	< 1	0,3-1	< 1	< 0,3	< 0,3	< 1
	Gem. Stroming (m/sec)	0,2-0,6	± 0,5	> 0,5	< 0,5	0,2-0,6	< 0,5	< 0,2	< 0,2	< 0,5
	Morfodynamiek	Matig	Groot	groot	Matig	Beperkt	Beperkt	nee	Nee	Beperkt
	Hydrodynamiek	Matig	Groot	vrij groot	Wisselend	Beperkt	Winterinundatie	winterinundatie	Beperkt	zomerdroog
	Watervoerendheid	Permanent	Permanent	permanent	(semi) permanent	Permanent	Permanent	permanent	Permanent	Winterhalf-jaar
	Bodem/substraat	grof tot fijn	grof tot fijn	grof tot fijn	Gevarieerd	Zand	Gevarieerd	organisch	Organisch	gevarieerd
water-kwaliteit	Dominante voeding	Grondwater	Gemengd	neerslag	Gemengd	Grondwater	Gemengd	gemengd	Neerslag	neerslag
	Watersamenstelling	kalkarm/-rijk	Gemengd	evt. zuur	gemengd	Kalkrijk	Kalkhoudend	gemengd	zuur, kalkarm	evt. kalkarm
land-schap	Natuurlijk	bos/bronbos	Bos	Bos	bos	Bos	Moeras	Broekbos	veen of broekbos	bos
	Halfnatuurlijk		Halfnatuurlijk	Halfnatuurlijk	halfnatuurlijk	Halfnatuurlijk	--	--	--	Halfnatuur-lijk
ken-soorten	Beekvegetatie	Sterrekroos	Waterranonkel	Klimopwater-ranonkel	fonteinkruiden	Groot moerasscherm	Nymphaeiden	fonteinkruiden	Duizendknoop-fonteinkruid	geen
		evt. Vederkruid	Sterrekroos		egelskop	kl.watereppe	Krabbescheer (in armen)	nymphaeiden	vlottende bies	evt. Watervio-lier
						Waterviolier				Evt. Mannagras
vis-fauna	Stroomminnende karperachtigen	Nee	Ja	Nee	evt.	evt.	Beperkt	nee	Nee	Nee
	Bermpje,Beekprik, Riviergrondel	Ja	Ja	beperkt?	ja	Ja	ja (beperkt?)	ja (beperkt?)	nee	Beperkt
	Karper,voorn, brasem, etc.	Nee	Ja	Nee	ja	Beperkt	Ja	ja	nee	Nee
	Voorbeeldsoort	Bermpje	Serpeling, Beekprik	--	Kopvoorn, Bermpje	Beekprik	Snoek,Kwabaal	Brasem,Baars	--	--

	Beektype	Stuwwalbeek (Spr)	Plateaubeek (P)	Terrasrandbeek (T)	Laaglandbeek (L) in middenloop	Grondwaterbeek (Lg)	Moeraslandbeek (Lm)	Traag-stromende beek (Ltr)	Veen- of heidebeek (Lv)	Temporaire loop (Lt)
macro-fauna	Kenmerkende soorten									
	Platwormen	Polycelis felina		--		Dendrocoelum lacteum	Planaria torva			Phagocata vitta
	Schelpdieren	Ancylus fluviatilis	Diversen	beperkt	Pisidium sp.	Diversen	Myxas glutinosa	Anodonta anatina	geen	Aplexa hypnorum
	Vlokreeften	Gammarus fossarum	Gammarus pulex	Geen	Gammarus pulex	Gammarus pulex	Gammarus pulex?	Gammarus roeselii	geen	Geen
	Libellen	--	Calopteryx virgo		Calopteryx splendens Platycnemis pennipes	Orthetrum coerulescens Calopteryx splendens	Lestes virides	Lestes virides	Cordulegaster boltonii	Geen
	Kokerjuffers	Agapetus fuscipes	Halesus sp.	Micropterna lateralis	Anabolia nervosa	Anabolia nervosa	Limnephilus rhombicus	Glyphotaelius pellucidus	Oligostoma reticulata	Limnephilus extricatus
	Haften	--	Habrophlebia fusca		Ephemera sp.	Ephemera sp.	Leptophlebia marginata	Cloeon dipterum	Leptophlebia sp.	Cloeon dipterum
	Steenvliegen	Nemurella picteti	Amphinemura standfussi							Nemoura cinerea
	Muggen	Eukiefferiella sp.	Paraclado-*Pelma* lam.agg.	Brillia modesta	Conchapelopia	Orthocladius	Endochirono-*mus [diff]*	Parachir. *arcuatus [diff]*	Clinotanypus *nervosus*	Hydrobaenus *sp.*
			Polypedilum brevianten-natum	Simulium aureum agg.		Paracladius conversus	Dicrotendipes notatus		Chaetocladius sp.Herkenbosch	Trissocladius
	Kevers	Limnius volckmari	Oulimnius tuberculatus Platambus maculatus		Stictotarsus 12-pustulatus Gyrinus aeratus	Agabus paludosus Hydroporus discretus	Rhantus exsoletus [diff]	Hygrotus versicolor [diff] Aulogyrus concinnus	Agabus melanocornis	Agabus chalconatus
voor-beelden	Natuurlijk	Spreng (G)					Bierbza (Po)	Löcknitz (BRD)		
	Vrij gaaf	Beekhuizerbeek (G)	Ratumsebeek (G)		Ruenbergerbee k (Ov)	Hemelbeek in herinr. (L)	Drentse Aa (Dr)			Stortelers-*beek (G)*
	Niet gaaf			Zilverbeek (G)	Roovertse Ley (NBr)	Kroonbeek (L)			Slokkert Veenhuizen (Dr)	Dalems-stroompje (NBr)

De Buurserbeek en de beken rond Winterswijk op het plateau Oost-Nederland kunnen vrijwel allemaal worden gezien als wateren met als na te streven doeltype plateaubeken (P). Bepaalde beken of trajecten van beken waren vroeger of zijn te ontwikkelen als plateauterrasbeek (Pt): meer diffuse stroming door laagte met moeras. Een voorbeeld is de Vennevertlosebeek en de Beurzerbeek bovenstrooms.
De Schaarsbeek is als een uitzondering op te vatten. Deze beek ligt weliswaar op het plateau van Winterswijk, maar heeft niet de kenmerken van een plateaubeek. De Schaarsbeek komt, als een van de weinige waterlopen in Oost-Gelderland, in de bovenloop het meest in aanmerking voor ontwikkeling als veenbeek (Lv) in samenhang met het hoogveenreservaat Korenburger- en Vragenderveen.
Ten zuiden van Winterswijk, waar zeer ondiep waterstagnerende lagen (keileem) aanwezig zijn in de ondergrond, komen van nature temporaire wateren (Lt) voor. Wooldse waterleiding en vermoedelijk ook Stortelersbeek zijn als temporaire wateren op te vatten.
Voorbeelden van (zure) terrasrandbeken (T of Tz) zijn de Vragender-, Weijenborger-, Visserij-, Zilverbeek en trajecten van de Lieveldebeek bovenstrooms van Lichtenvoorde. Vooralsnog is geen onderscheid gemaakt in T of Tz, aangezien meer gedetailleerde gegevens over de hydrologie en –chemie ontbreken.

De stromende wateren in het pleistocene bekken in Oost-Gelderland, tussen plateau van Winterswijk en de stuwwallen, zijn in eerste instantie te rekenen tot het doeltype laaglandbeken (L).
In sommige gevallen is echter een meer bijzonder doeltype te overwegen.
De beken bij Hummelo (Rode beek, Kleine of Hummelose beek en Grote beek) en de benedenstroomse trajecten van stuwwalbeken zijn, vanwege de grote invloed van grondwater afkomstig uit het Veluwemassief, op te vallen als een specifiek type laaglandbeek: grondwaterbeken (Lg).
Verschillende beken te ontwikkelen als moeraslandbeek (Lm), indien in het omringende gebied een moerasontwikkeling wordt ingezet. Als voorbeelden kunnen genoemd worden: Vierakkerse laak, Dorther- en Zaalbeek (zie ook TAUW, 1993).

Het doeltype van strangen (afgesneden armen of stroomtakken) van rivieren of van grote benedenlopen (Lstr) kan worden toegekend aan Oude Rijn, Oerstrang, Waalse Water en benedenloop Baakse beek.

4.4 Nationale en internationale betekenis

Een oppervlaktewater kan tot een type behoren, die nationaal of internationaal als waardevol wordt gezien vanwege het beperkte voorkomen. Het betreffende type kan (in goede staat) in Nederland of in Europa zeldzaam zijn, zodat een water in Oost-Gelderland die tot dat type behoort een grote betekenis heeft of bijzonder in aanmerking komt voor herstel. De inschatting van de waarde (vnl. hydrobiologisch) is op basis van expert judgement.

De nationale waarde van elk water kan als volgt gewaardeerd worden (uitgaande van een schaal van 1 tot 5):

5 "uniek": zeer duidelijk afwijkend van vrijwel alle wateren elders in ons land, hetgeen ook tot uiting komt in een zeer specifieke levensgemeenschap;
4 min of meer vergelijkbare wateren in Nederland slechts in één regio of minder dan 5 van dergelijke wateren in totaal;

3 min of meer vergelijkbare wateren in Nederland in 2 – 3 regio's of 5 – 20 wateren van het type in totaal;
2 op vele plaatsen voorkomend en/of weinig afwijkend van verwante typen;
1 algemeen voorkomend.

De internationale waarde kan op vergelijkbare wijze worden aangeduid als de nationale waarde. De cijfers beduiden:
5 vrijwel niet elders in West-Europa;
4 alleen locaal of hoogstens enige tientallen in totaal;
3 nog tientallen beken in diverse gebieden;
2 vrij algemeen voorkomend.

Er kan ook sprake zijn van een locale of regionale betekenis. Dit is de mate waarin een gaaf en soortenrijk systeem ontwikkeld zou kunnen worden met een rijke fauna in en rond het water. Deze waarde is niet uitgewerkt, omdat vrijwel iedere waterloop met een ecologische functie, zich tot een locaal waardevol geheel zal kunnen ontwikkelen na het nemen van maatregelen.

De waarde van wateren in de volgende typen (indien in goede staat) is zowel nationaal als internationaal te typeren als uniek (5):
zure terrasrandbeken (Tz), veenbeken (Lv) en moeraslandbeken (Lm) en sommige sommige plateaubeken (P) als Willink- en Ratumsebeek.
Een zeer hoge nationale waarde (5) en een hoge internationale waarde (4) hebben meerdere plateaubeken bij Winterswijk.
Een hoge nationale waarde (4) en een zeer hoge internationale waarde (5) hebben de in goede staat verkerende stuwwalbeken (Spr).
Een hoge nationale en internationale waarde (beide 4) hebben goed ontwikkelde rivierstrangen of grote benedenlopen (Lstr) en laaglandbeken (L) anders dan veen- of moeraslandbeken (zie eerder).

4.5 Relatieve potenties

Elk te beoordelen water is toe te delen aan één (soms meerdere) van de in paragraaf 4.3 onderscheiden doeltypen, waarna de nationale en internationale betekenis (zie § 4.4) aangegeven kan worden en bezien kan worden in hoeverre het water in kwestie volledig aan de ideale eisen van het type kan voldoen (nog afgezien van de haalbaarheid). De werkelijke potentiële waarde van een loop is afhankelijk van de waarde van het type en van de mate waarin dit bereikt kan worden.

Verder is van belang welke harde randvoorwaarden van toepassing zijn. Binnen het kader van deze studie is de aanwezige bebouwing, de grote infrastructurele voorzieningen, de afwatering en de drinkwateronttrekkingen als een gegeven beschouwd. Indien deze voorwaarden gewijzigd kunnen worden, kan ook de relatieve potentie anders worden ingeschat. Als voorbeelden de bron op de Zijpenberg (nr. 11) en de 'beek zonder naam' (nr. 3) in Montferland. Op beide lokaties is momenteel geen sprake meer van watervoerendheid. Indien grondwateronttrekkingen worden gereduceerd, is het mogelijk dat op beide lokaties weer water gaat uittreden en wordt de potentie voor ontwikkeling van natuurwaarden hoger.

Daarnaast kunnen nog andere oorzaken reden zijn, dat niet alle potenties voor een water zijn te verwezenlijken, die bij het betreffende type mogelijk zijn, bijv.:

a) een deel van het stroomgebied valt buiten het plan, zodat de bij het type behorende waterkwaliteit en hydrologie niet of niet geheel verwezenlijkt kunnen worden voor het betreffende water;
b) het te beoordelen traject betreft alleen een bovenloop;
c) de abiotische omstandigheden beantwoorden slecht ten dele aan het type, bv. het verval, de afmetingen of de zuurgraad van de bodem in het stroomgebied zijn niet geheel typisch;
d) het water ligt zodanig geïsoleerd, dat populaties van planten en dieren zich niet erg langdurig kunnen handhaven.

Om deze redenen wordt hier gesproken van de relatieve potentie.

In tabel 4.2 is voor de te beoordelen wateren in Oost-Gelderland een keuze gemaakt van het type, is de nationale en internationale waarde ingeschat (zie vorige paragraaf) en is de relatieve potentie beoordeeld met behulp van een schaal van 1 (gering) tot 5 (zeer hoog) afgestemd op de (inter-)nationale waarde en de redenen genoemd bij a) t/m d).
De schaal van 1 tot 5 voor de relatieve potentie kan als volgt gelezen worden:

5 uniek en ideaal te ontwikkelen
4 te ontwikkelen als karakteristiek waardevol en zeldzaam voorbeeld
3 abiotisch en ecologisch kenmerkend voor type
2 vrij algemeen voorkomend of enige typische kenmerken
1 algemeen voorkomend zonder typische kenmerken

Tabel. 4.2. Nationale en internationale waarde en relatieve potentie van de onderzochte wateren in relatie tot het gekozen doeltype (zie tekst voor toelichting).

nr	naam	type	toev	nat. waarde	intern waarde	relatieve potentie	
2	't Peeske	Spr		4	5	3	c,d
3	Beek zonder naam	Spr		4	5	2	c,d
4	Spreng Montferland	Spr		4	5	4	d
5	Ruitersbeek Havikerwaard	Spr+Lg		5	5	5?	
6	Rozendaalse beek	Spr		4	5	3	c,b
7	Beek op de Paasberg	Spr		4	5	4	c
8	St. Jansbeek	Spr		4	5	4	c
9	Slijpbeek	Spr		4	5	3	c,b
10	Spreng op Heuven	Bron		4	2	2	c
11	Bron op de Zijpenberg	Bron		4	2	1	c
12	Spreng op Daalhuizen	Spr		4	5	1	c
13	Bronbeek						
14	Klarenbeek	Spr		4	5	1	c
15	Beek op Warnsborn	Spr		4	5	3	c
16	Beek op de Vijverberg	Spr		4	5	3	c
17	Visserijbeek	Tz		5	5?	3	c,d
		T		4	3?	3	c,d
18	Vragenderbeek	Tz		5	5?	3	c,d
		T		4	3?	3	c,d
19	Weijenborgerbeek	Tz		5	5?	3	c,d
		T		4	3?	3	c,d
36	Zilverbeek	Tz		5	5?	3	c,d
		T		4	3?	4	c,d
37	Lieveldebeek	Tz		5	5?	3	c,d
		T		4	3?	3	c,d
20	Schaarsbeek	Lv[1]		5	5	3	a,c,d
21	Haartse waterleiding	P	mid	4	3	4[2]	a
22	Stuwbeek	P	mid	5	3	4[3]	a
23	Dambeek	P	bov	5	3	3	a
24	Stortelersbeek	P	bov	5	3	4	b
25	Limbeek	P	bov	5	3	4	a,b
26	Siepersbeek	P	bov	5	3	4	a
27	Boven Slinge	P	ben	5	4	3	a
28	Osink Bemersbeek	P	bov	5	4	3	a
	Osink Bemersbeek	P	mid	5	4	4	a
29	Vossenveldse beek	P	bov	5	4	4	a
30	Willinkbeek	P		5	5	4	a
31	Ratumsebeek	P		5	5	5	a
32	Vennevertlose beek	P	bov	5	4	4	a
33	Boldersbeek	P	bov	5	4	4[4]	a
34	Beurzerbeek	Pt	mid	5	4	3	a
35	Snijdersveerbeek (bovenl)	P	bov	5	4	4	b
50	Wooldse waterleiding	Lt	bov	5	3	3	b

[1] De Schaarsbeek ligt weliswaar op het plateau van Winterswijk, maar heeft hiervan niet de kenmerken

[2] Indien de bovenlopen (vooral de Dambeek) HEN krijgen

[3] Indien de bovenlopen (vooral de Stortelersbeek) HEN krijgen

[4] Indien ook de Vennevertlose beek HEN krijgt

nr	naam	type	toev	nat. waarde	intern waarde	relatieve potentie	
43	Rode beek	Lg		4	4	3	b
44	Kleine of Hummelose beek	Lg		4	4	3	b
45	Grote beek	Lg		4	4	3	a
52	Heksenlaak	Lg	bov	4	4	4	
66	Buurserbeek	Pt	mid	4	4	4	a
60	Dommerbeek	L		4	4	3	c
42	Snijdersveerbeek (bened.)	L	mid	4	4	3	a
38	Nieuwe beek	L		4	4	2	a
41	Bergerslagbeek	L	mid	4	4	2	a,d
65	Koffygoot	L		4	4	2	c
		Lv	bov	5	5	3	c,d
63	Lindensche Laak	L		4	4	3	c
		Lt	bov	4	4	3	a,c
47	Baakse beek	L	ben	4	4	2	a,d
46	Vierakkerse laak	L		4	4	2	a,d
		Lm		5	5	2	a
59	Onderlaatse laak	Ltr?		2	2	2	d
		Lm		5	5	4	a
53	Hagweiden	Lm		5	5	4	d
51	Oude beek	L		4	4	2	d
		Lm		5	5	3	a
57	Visserij	L		4	4	2	a,d
		Lm		5	5	3	a
48	Zaalbeek	L		4	4	2	b,d
		Lm		5	5	2	a,b
49	Dortherbeek	L	mid	4	4	2	a
		Lm		5	5	2	a
58	Oude Kattenbeek	Ltr		2	2	1	a,c,d
39	Zwembadsloot Wish	Lsl		3	4	1	a
64	Kleefse Graaf (Landfort)	Lstr		2	2	2	a
40	Oerstrang	Lstr		4	4	3	a
62	Waalse Water	Lstr		4	4	3	a
1	Oude Rijn	Lstr		4	4	3	a

Opmerkingen bij tabel

Waar dit van toepassing is, is voor beken in de kolom "toevoegingen" aangegeven of het betreffende beektraject uitsluitend een bovenloop, middenloop of benedenloop is.
Met a, b, c, d is aangegeven welke oorzaken de reden zijn dat de potentie lager is ingeschat.

5 Wateren in de knel

5.1 Beïnvloeding van de onderzochte wateren

De ecologische toestand van een oppervlaktewater kan in een of meerdere opzichten niet voldoen aan het wensbeeld. Dit houdt in dat er wel, niet of in bepaalde mate wordt voldaan aan de karakteristieken die voor een water van een bepaald type als referentie(zie § 4.3) gehanteerd kunnen worden.
De mate waarin de toestand van een water afwijkt van de referentie is uitgewerkt voor de abiotische componenten van het watersysteem die gebiedsgericht zijn aan te passen of te verbeteren:

- de waterhuishouding (bijv. de factor stroming)
- de inrichting
- de waterkwaliteit

Er is dus geen aandacht geschonken aan bovenregionale problemen zoals bijvoorbeeld verzuring. Evenmin is de afwijking van aard en samenstelling tussen de huidige en de gewenste levensgemeenschap uitgewerkt. In hoofdstuk 3 heeft namelijk al een ecologische waardering van de wateren plaatsgevonden, waarmee in het kader van dit onderzoek kan worden volstaan.
De te signaleren knelpunten voor waterhuishouding, inrichting en waterkwaliteit zullen in de volgende paragrafen nader worden belicht. Daarbij is aangesloten op het gebruik van kwaliteitsklassen van 1 (laagste) naar 5 (hoogste kwaliteit c.q. geringste probleem) zoals gehanteerd door Van der Hoek (1997).

Alvorens de knelpunten te bespreken, willen we er nadrukkelijk op wijzen dat natuurlijke wateren in grote delen van Oost-Gelderland 'in de knel zitten'.
Er zijn nog sprengen met waardevolle levensgemeenschappen en we hebben nog de beken bij Winterswijk met hoge natuurwaarden. Er is echter ook veel mis en in andere gebieden zijn veel natuurwaarden verdwenen.
Als voorbeeld de beken bij Winterswijk. Zij liggen in een gebied dat zeer rijk is aan houtopstanden, houtwallen en -singels, beboste overhoekjes en waardoor een kleinschalig landschap is ontstaan. De meeste beken hebben er het karakter van een bosloop of houtwalbeek en worden in sterke mate beschaduwd. Eerder is aangegeven dat de hydrobiologische waarde van de Winterswijkse beken groot is, maar deze neemt af als gevolg van waterverontreiniging en extreme piekafvoeren. Vlottende waterplanten komen nauwelijks meer voor. In verscheidene beken komt nog een rijke vislevensgemeenschap voor met zowel soorten van stagnant als stromend water, maar de verbinding tussen de Winterswijkse beken via Slinge en Berkel enerzijds en Keizerbeek en Oude IJssel anderzijds naar de grote rivieren is door watermolens, stuwen en andere knelpunten onderbroken. Open beekmoerassen, die vroeger in terreinlaagten in het gebied aanwezig waren, zijn vrijwel verdwenen.
De terrasrandbeken bij Lichtenvoorde hebben mogelijk een ecologisch probleem. Ze liggen tamelijk geisoleerd ten opzichte van andere snelstromende of zure, stromende wateren. Vestiging van soorten wordt hierdoor bemoeilijkt, terwijl anderzijds een zeker risico van ter plaatse uitsterven van soorten aan de orde is.
Veel stromende wateren in het pleistocene bekken van Gelderland zijn ecologisch slecht ontwikkeld of zijn niet herkenbaar als laaglandbeek in een karakteristiek beekdallandschap. Kenmerkende planten en dieren van beek of beekdal komen alleen versnipperd nog voor. Ook rivierstrangen komen nog maar in zeer beperkte mate voor en kunnen als bedreigd type oppervlaktewater en ecosysteem worden beschouwd....

5.2 Beken recht of krom?

Veel natuurlijke en halfnatuurlijke beken in Gelderland zijn rechtgetrokken en genormaliseerd in het kader van ontginning van gronden en verbetering van ont- en afwatering. Daarnaast zijn veel waterlopen gegraven of vergraven, zoals de wateren die benoemd zijn als 'afleiding', 'afwatering' en wateren met de term 'laak', 'goot' of 'graaf' in hun benaming. Een en ander hangt onder meer samen met de toepassing van bevloeiingen in het verleden (Baaijens, 1988).
Het natuurlijke karakter van de afwatering en de waterhuishoudkundige toestand van de gronden zijn hierdoor in de loop der eeuwen sterk gewijzigd.

De mate waarin de beek is genormaliseerd d.w.z. rechtgetrokken met standaardprofiel is gehanteerd als een afgeleide voor de verandering van inrichting en vormgeving van het water en de verandering van de waterhuishouding zoals drooglegging en versnelling van de waterafvoer.

De volgende klassen zijn gehanteerd:
5 niet genormaliseerd; overwegend natuurlijk of halfnatuurlijk profiel
4 minder dan 25% van de lengte is genormaliseerd
3 25 - 49% van de lengte is genormaliseerd
2 50 - 74% van de lengte is genormaliseerd
1 meer dan 75% van de lengte is genormaliseerd
De klassificering per beek is ingeschat op basis van topografische kaart of waterstaatskaart in combinatie met veldwaarnemingen of info van de waterbeheerder.
Het zal geen verbazing wekken dat veel wateren in Gelderland over grote lengten (klasse 1 en 2) zijn rechtgetrokken en genormaliseerd (tabel 5.1). Uitzonderingen zijn meerdere beken bij Winterswijk en Lichtenvoorde en verschillende sprengen.

Medebepalend voor het karakter van een water is het landgebruik. Een beek met een opgaande beekbegeleidende begroeing is beschaduwd, onderhevig aan invallend blad en hout en eventueel kan de loop worden gewijzigd door een omvallende boom. In geval van agrarisch gebruik op aangrenzende gronden of in stedelijk gebied is de inrichting, de afvoer en daarmee de levensgemeenschap van het water ondergeschikt gemaakt aan het grondgebruik en is er een risico van onnatuurlijke beinvloeding.
Naar aanleiding hiervan is de aanwezigheid van bos of natuur als positief voor de aquatische levensgemeenschap beschouwd en de afwezigheid (vervanging door landbouwgrond of bebouwd gebied) als negatief. Dit is in de volgende klasse-indeling (naar Van der Hoek, 1997) uitgewerkt:
5 > 75% van de lengte in of langs bos of natuur
3 50-75 % van de lengte in of langs bos of natuur
2 < 50% van de lengte in of langs bos of natuur
Een reeks van wateren valt in de laatste categorie (klasse 2); zie hiervoor tabel 5.1.

5.3 Beken stromen?

Onatuurlijke variatie in de afvoer en bij stuwing beïnvloeden, evenals de hiervoor genoemde normalisatie van waterlopen, in negatieve zin de ecologische toestand van beken. Ze zijn als representanten voor de waterhuishoudkundige problematiek met betrekking tot de factor stroming nader bekeken..
De toestand met betrekking tot de waterafvoer is voor elk water ingeschat door navraag bij de waterbeheerder of door raadpleging van bronnen, waarbij de volgende klasseindeling is gehanteerd (gewijzigd naar Van der Hoek, 1997):

5 regelmatige waterafvoer met natuurlijke variatie in stroming en peilen
4 waterafvoer met natuurlijke hoogwaters
3 onregelmatige afvoer zonder grote extremen
2 waterafvoer met onnatuurlijke piekafvoeren
1 langdurig zonder afvoer of onnatuurlijk droogvallend
De resultaten van de beoordeling voor beinvloeding van de afvoer zijn opgenomen in tabel 5.1.

Een regelmatige waterafvoer (5) is vooral te verwachten indien grondwater een belangrijke bijdrage levert aan de afvoer, d.w.z. in sprengen of in waterlopen nabij stuwwallen. Indien er ook natuurlijke hoogwaters optreden (4) is er sprake van een belangrijke neerslagcomponent.
Een onregelmatige afvoer zonder grote extremen (3) is een afvoer met aanwijzingen voor menselijke beïnvloeding, zonder dat extreme piekafvoeren optreden. Dit is de situatie voor de meeste van de onderzochte waterlopen in het landelijk gebied.
Een waterafvoer met onnatuurlijke piekafvoeren (2) is bekend van de grotere plateaubeken: Bovenslinge, Willink-, Ratumse-, Osinkbemers- en Buurserbeek. Onnatuurlijke piekafvoeren en versterkte erosie hebben met name consequenties voor water- en pionierplanten (in weinig beschaduwde trajecten zo goed als verdwenen) en voor de beekfauna (bijzondere soorten zijn in de laatste decennia verdwenen). Maatregelen in het stroomgebied (ook in zijlopen) gericht op het inperken van onnatuurlijke piekafvoeren zijn nodig voor behoud en ontwikkeling van de waarden in deze beken.
In de Dommerbeek speelt opstuwing bij hoogwater op de IJssel.
Enkele wateren voeren langdurig geen water af of vallen vaak droog (1) : bron op de Zijpenberg, Bronbeek, Spreng op Heuven, Spreng op Daalhuizen, Beek zonder naam in Montferland.

De mate van stuwing in elk water is ingeschat met behulp van de navolgende klasseindeling (gewijzigd naar Van der Hoek, 1997), onder meer op basis van gegevens van de waterstaatskaart:
5 geen stuwing
4 beperkte stuwing door aanwezigheid van cascades of bodemvallen met klein verval
3 stuwing door aanwezigheid van stuwen in de beek
2 sterke stuwing waardoor stromingsvariatie in tijd en ruimte sterk is genivelleerd en langdurig waterstagnatie kan optreden
1 geïsoleerd water zonder afvoer; met als gevolg sterke peilfluctuatie [klasse niet gebruikt]

Vooral de wateren in klasse 2 zijn te beschouwen als sterk beinvloed met gevaar voor verslibbing: Oude Kattenbeek, Onderlaatse Laak, Zaal- en Dortherbeek, Baakse beek, sloten landgoed Wish en Oerstrang (tabel 5.1).

Een neveneffect van de verstuwing is de barrierewerking van stuwen op vispassage en -migratie. Een beperkt aantal wateren in Gelderland, de permanent afstromende beken in Winterswijk, zijn over grote trajecten vrij afstromend; wel komen er nog barrieres voor zoals molenstuwen. In de overige wateren is versnippering van vispopulaties een belangrijk probleem. Een en ander is ook onderkend in de visstandbeheerplannen voor Boven Slinge en Groenlose Slinge (Quak, 1997 a+ b).

Tabel 5.1. Knelpunten in beeld voor waterhuishouding, inrichting en waterkwaliteit per beek uitgaande van een klasse-indeling van 5 (niet ernstig) tot 1 (zeer ernstig). In de tekst is de klasse-indeling toegelicht.

nr.	Code	naam water	type	waterhuishouding		inrichting		water-kwaliteit
				afvoer-variatie	stuwing	norma-lisatie	land-gebruik	
1	ODR	Oude Rijn	Lstr	3	3	5	3	1
2	PEE	t Peeske	Spr	5	4	4	5	4
3		beek zonder naam	Spr	1	5	5	5	-
4	SPR	spreng	Spr	5	5	4	5	5
5		Ruiterbeek e.a.	Spr	3	3	2	2	2
6	ROB	Roozendaalsebeek	Spr	5	3	3	2	4
7	PBG	Beek op de Paasberg	Spr	5	4	2	3	3
8	JAB	St.Jansbeek	Spr	5	4	3	2	-
9		Slijpbeek	Spr	5	4	4	3	-
10		Spreng op Heuven	Bron	1	5	2	5	-
11		bron op de Zijpenberg	Bron	1	5	4	5	-
12		Spreng op Daalhuizen	Spr	1	5	2	5	5
13		Bronbeek	Spr	1	5	2	2	-
14		Klarenbeek	Spr	3	4	1	2	-
15	WSB	Beek op Warnsborn	Spr	5	4	2	3	-
16	BVB	Beek op de Vijverberg	Spr	5	4	2	5	4
17	VIB	Visserijbeek	T of Tz	3	3	1	2	4
18	VRB	Vragenderbeek	T of Tz	3	4	3	2	3
19		Weijenborgerbeek	T of Tz	3	4	3	2	-
20	SAB	Schaarsbeek	Lv	4	3	3	3	4
20	SAB	Schaarsbeek	Lmid	3	3	1	2	3
21	HAW	Haartse Waterleiding	L?	3	3	1	2	-
22	STB	Stuwbeek	P?	3	4	2	2	3
23	DAM	Dambeek	P	3	4	3	2	4
24	STB	Stortelersbeek (het beekje)	P	3	5	4	3	-
25	LIM	Limbeek	P	3	5	3	2	3
26	SIP	Siepersbeek	P	3	4	3	2	4
27	BOS	Bovenslinge	P	2	3	4	2	1
28	OBB	Osinkbemersbeek	Pbov	3	5	2	2	4
28	OBB	Osinkbemersbeek	Pmid	2	4	5	2	2
29	VSV	Vossenveldsebeek	P	3	4	1	3	4
30	WLB	Willinkbeek	P	2	4	5	3	4
31	RTB	Ratumsebeek	P	2	4	5	3	3
32	VVB	Vennevertlosebeek	P of Pt	3	4	2	3	4
33	BOB	Boldersbeek	P	3	4	2	2	-
34	BZB	Beurzerbeek	P of Pt	3	4	2	2	3
35	SDV	Snijdersveerbeek	P	3	5	4	2	4
36	ZIB	Zilverbeek	T of Tz	3	3	2	2	4
37	LVD	Lieveldebeek	T of Tz	3	4	3	2	3
38	NIB	Nieuwebeek	L	3	3	2	2	-
39		sloten landgoed Wish	Ltr	4	2	1	3	-
40	OER	Oerstrang	Lstr	3	2	2	2	3
41	BSB	Bergerslagbeek	L	3	3	1	2	5
42	SDV	Snijdersveerbeek	L	3	5	1	2	4
43		Rode beek	Lg	3	3	2	2	-

nr.	code	Naam water	type	waterhuishouding		inrichting		water-kwaliteit
				afvoer-variatie	stuwing	norma-lisatie	land-gebruik	
44	KBK	Kleine of Hummelose beek	Lg	3	3	2	2	5
45		Grote beek	Lg	3	3	1	2	4
46	VAL	Vierakkerse laak	L of Lm	3	3	1	2	3
47	BAB	Baakse beek	L	3	2	3	2	1
48	ZBK	Zaalbeek	L of Lm	3	2	1	2	4
49	DOB	Dortherbeek	L of Lm	3	2	1	2	4
50	WSW	Wooldse Waterleiding	Lt	3	5	2	2	-
51	ODB	Oude beek	L of Lm	3	3	2	2	-
52		Heksenlaak	Lg	5	3	1	2	-
53		Hagweiden	Lm	5	3	1	2	-
54		Afw. Van Bruining		3	3	1	2	-
55		Afw. Van Schuurman		3	3	1	2	-
56		Berenpas	L?	3	3	1	2	-
57		Visserij	L of Lm	3	3	1	2	3
58		Oude Kattenbeek	Ltr	3	2	2	2	-
59		Onderlaatse Laak	Ltr? of Lm	3	2	2	2	-
60		Dommerbeek	L	2	2	1	2	3
61		Wissinkbeek		3	3	1	2	-
62	WAW	Waalse water	Lstr	3	5	5	2	3
63	LIL	Lindense Laak	Lt of L	3	3	3	2	3
64	HLF	Kleefse Graaf/Landfort	Ltr of Lstr	3	3	2	2	-
65		Koffygoot	L of Lv	3	3	1	2	4
66	BUB	Buurserbeek (Ov)	L	2	3	1	3	1
67		Waterleiding van Steenhaar		4	3	1	2	-
68		Waterleiding van de Molenhoek		4	3	1	2	-
69		Waterleiding van Lankheet		4	3	1	5	-
nr.	code	Naam water	type	waterhuishouding		inrichting		water-kwaliteit
				afvoer-variatie	stuwing	norma-lisatie	land-gebruik	

5.4 Verontreiniging

De mate van verontreiniging van het oppervlaktewater is op twee manieren geïnventariseerd. Gekeken is naar de waterkwaliteit van de te beoordelen wateren zoals die wordt gemonitord door Waterschap Rijn en IJssel. Daarbij is gebruik gemaakt van waterkwaliteitsgegevens van de periode 1992-1997. In sommige wateren is op meerdere plaatsen meermaals bemonsterd en van een aantal wateren is in het geheel geen informatie over de waterkwaliteit voorhanden. De aangeleverde gegevens waren al getoetst aan de waterkwaliteitnormen van de vierde nota waterhuishouding met behulp van NOTOVE/BEVER. Deze toetsgegevens zijn geinventariseerd.
Daarnaast is gekeken naar de aanwezigheid van puntlozingen op basis van gegevens van Waterschap Rijn en IJssel over overstorten uit stedelijk gebied en effluentlozingen van rwzi's.
De gegevens zijn samengevat in tabel 5.1 op basis van de volgende klasse-indeling:

5 geen overschrijdingen voor gemeten parameters en geen overstorten
4 overschrijding voor stikstof of voor zware metalen of herbiciden (voor zover gemeten)

3 meerdere overschrijdingen of overstorten aanwezig
2 meerdere overschrijdingen en overstorten aanwezig
1 meerdere overschrijdingen en lozingen uit overstorten en rwzi

De vervuilingsproblematiek van de wateren is hierna per watertype nader toe te lichten.

Bronnen en sprengen
De sprengen worden in het algemeen door grondwater gevoed, zodat bovenstrooms in principe sprake is van een onbeinvloede situatie tenzij het grondwater is verontreinigd. Metingen van het waterschap bevestigen dit (bijv. Rozendaalse beek). Waar sprengen bebouwd gebied passeren, kunnen overstorten aanwezig zijn (zie ook Van der Maarel et al. 1995 en Grontmij 1998).
Gezien de voeding met grondwater en de ligging van bovenstroomse delen in bos of landgoed zijn de kansen voor herstel van een goede waterkwaliteit in de sprengen groot.

Plateaubeken
De beken in de omgeving van Winterswijk en de Buurserbeek worden in het algemeen sterk beinvloed door diffuse verontreiniging uit het landelijk gebied, riooloverstorten of effluent van zuiveringsinstallaties in Nederland of Duitsland. In Buurserbeek, Bovenslinge, Osinkbemerbeek (overstort Corle, varkensmesterij in Duitsland) en Ratumsebeek zijn verschillende bestrijdingsmiddelen aangetoond, zijn overschrijdingen gemeten voor zware metalen (ook in Beurzerbeek en Willinkbeek) en worden de normen voor voedingsstoffen als stikstof of fosfaat overschreden. In sommige bovenlopen is de situatie hoopvoller en wordt alleen voor stikstof of alleen voor fosfaat een overschrijding geconstateerd: Siepersbeek, Stuwbeek, Vennevertlosebeek en Vossenveldsebeek.

Terrasrandbeken
De terrasrandbeken hebben in het algemeen een betrekkelijk klein stroomgebied, maar het agrarisch gebruik is er bepalend. In het oppervlaktewater van de beken zijn hoge gehalten aan sulfaat en nitraat gemeten. Het ijzerrijke en zure karakter vergroot de kans dat fosfaat limiterend is; dit is gunstig voor de botanische ontwikkeling. In de Weijenborgerbeek zijn na de herinrichting Rode Lijstsoorten aangetroffen (med. G. Boedeltje). Het snelstromende karakter heeft tot gevolg dat de invloed van eventuele organische verontreiniging minder groot zal zijn dan in laaglandbeken.
Op de Vragenderbeek is nog sprake van een overstort (Vragender). De toestand van de Lieveldebeek is van de terrasrandbeken het minst gunstig vanwege de aanwezigheid van overstorten in Lievelde. Deze overstorten worden met voorrang gesaneerd (mond. med. B.J. Weener – WRIJ).

Laaglandbeken
De beken in het pleistocene bekken van Gelderland doorstromen vooral agrarisch gebied en worden eventueel ook nog beinvloed door bijvoorbeeld overstorten of effluent van rioolwaterzuiveringen. In alle onderzochte waterlopen zijn overschrijdingen van de norm voor fosfaat of stikstof geconstateerd. Uitzonderingen zijn de Grotebeek, Bergerslagbeek en Kleine of Hummelose beek; het zijn beken die vooral gevoed worden met gerijpt grondwater uit regionale grondwatersystemen.
In de Baaksebeek komen bestrijdingsmiddelen voor en zware metalen (ook in Schaarsbeek en Zaalbeek). In andere beken zijn geen metingen verricht. De Baaksebeek wordt beïnvloed door effluent van rioolwaterzuivering.

Rivierstrangen
De rivierstrangen en andere wateren in rivierdal of –vlakte liggen in agrarisch gebied en worden diffuus verontreinigd of via inlaatwater. Overschrijdingen voor stikstof of fosfaat zijn geconstateerd voor de Oude Rijn (ook bestrijdingsmiddelen) en Waalse Water. In Oerstrang bleek het water ook troebel en eutroof tot hypertroof te zijn.
De waterkwaliteit vormt een belangrijk knelpunt voor geïsoleerde, niet of weinig doorstroomde rivierstrangen.

5.5 De knelpunten beoordeeld

Een samenvattend oordeel voor de onderzochte wateren is uitgewerkt in tabel 5.2. Daarbij zijn de volgende criteria gehanteerd voor de onnatuurlijke beïnvloeding ofwel de afwijking van de natuurlijke toestand, uitgaande van de toegepaste klasse-indelingen.

Afvoer-Variatie		Stuwing		Veront-Reiniging	normalisatie of land-gebruik	oordeel
1						
2	Én	2				zeer ernstig
2	Én			2		
2	Én	3,4,5	of	1		ernstig
		2	én	1,2,3		
2	Én	3,4,5	én	3,4,5		Matig ernstig
3,4,5		3,4,5		1,2,3	1,2	niet ernstig
3,4,5		3,4,5		3,4,5	3,4,5	gering

Zeer ernstige beïnvloeding bij
- geen afvoer of langdurig droogvallen (afvoervariatie in klasse 1);
- onnatuurlijke piekafvoeren én sterke stuwing (beide in klasse 2);
- onnatuurlijke piekafvoeren (afvoervariatie in klasse 2) én waterverontreiniging in klasse 1.

Er zijn 8 wateren die te leiden hebben van een zeer ernstige aantasting en beïnvloeding, waaronder vijf sprengen die niet tot afvoer komen of langdurig droogvallen en drie beken met extreme piekafvoeren en waterverontreiniging (Bovenslinge, Buurserbeek en Dommerbeek).

Ernstige beïnvloeding bij
- onnatuurlijke piekafvoeren (klasse 2), maar geen sterke stuwing (klasse 2) of waterverontreiniging in klasse 1;
- sterke stuwing (afvoervariatie in klasse 2) in combinatie met waterverontreiniging (in klasse 1, 2 of 3).

Voor 5 wateren is de toestand als ernstig onnatuurlijk beïnvloed beschouwd: Oerstrang, Baakse beek en drie beken bij Winterswijk.

Niet ernstige beïnvloeding bij:
- wateren waarbij alleen normalisatie of landgebruik in klasse 1 of 2 valt.

In 11 wateren wordt de levensgemeenschap beïnvloed, maar niet in ernstige mate. Genoemd kunnen worden enkele sprengen (bijv. Beek op de Vijverberg en op Warnsborn), Waterleiding van Lankheet, enkele bovenlopen bij Winterswijk en de Weijenborgerbeek.

Geringe beïnvloeding wanneer:
- geen knelpunten in klasse 1 of 2 bekend zijn.

In geringe mate beïnvloed zijn volgens de gehanteerde methodiek de Spreng en 't Peeske in Montferland, Stortelersbeek en bovenloop Schaarsbeek bij Winterswijk en Slijpbeek bij Arnhem.

In de overige gevallen is sprake van matig ernstige beïnvloeding (zie tabel 5.2). Veel wateren vallen in de categorie 'matig ernstig' beïnvloed.

Tabel 5.2. Rangschikking van de onderzochte wateren naar de ernst van de mate van beïnvloeding afgeleid uit de gesignaleerde knelpunten. De laagste beoordelingen in de tabel zijn in grijstint geaccentueerd.

			type	waterhuishouding		inrichting		water-	
								kwaliteit	eindoordeel
nr.	Code	Naam water		afvoer-	stuwing	norma-	land-		beïnvloeding
				variatie		lisatie	gebruik		
60		Dommerbeek	L	2	2	1	2	3	zeer ernstig
66	BUB	Buurserbeek (Ov)	L	2	3	1	3	1	zeer ernstig
27	BOS	Bovenslinge	P	2	3	4	2	1	zeer ernstig
13		Bronbeek	Spr	1	5	2	2		zeer ernstig
10		Spreng op Heuven	Bron	1	5	2	5		zeer ernstig
12		Spreng op Daalhuizen	Spr	1	5	2	5	5	zeer ernstig
3		Beek zonder naam	Spr	1	5	5	5		zeer ernstig
11		Bron op de Zijpenberg	Bron	1	5	4	5		zeer ernstig
28	OBB/KNB	Osink Bemers-/Kleine beek	Pmid	2	4	5	2	2	ernstig
31	RTB	Ratumsebeek	P	2	4	5	3	3	ernstig
30	WLB	Willinkbeek	P	2	4	5	3	4	ernstig
40	OER	Oerstrang	Lstr	3	2	2	2	3	ernstig
47	BAB	Baakse beek	L	3	2	3	2	1	ernstig
20	SAB	Schaarsbeek	Lmid	3	3	1	2	3	matig ernstig
46	VAL	Vierakkerlaak	L of Lm	3	3	1	2	3	matig ernstig
57		Visserij	L of Lm	3	3	1	2	3	matig ernstig
42	SDV	Snijdersveerbeek	L	3	5	1	2	4	matig ernstig
17	VIB	Visserijbeek	T of Tz	3	3	1	2	4	matig ernstig
45		Grote beek	Lg	3	3	1	2	4	matig ernstig
65		Koffygoot	L of Lv	3	3	1	2	4	matig ernstig
48	ZBK	Zaalbeek	L of Lm	3	2	1	2	4	matig ernstig
49	DOB	Dortherbeek	L of Lm	3	2	1	2	4	matig ernstig
41	BSB	Bergerslagbeek	L	3	3	1	2	5	matig ernstig
52		Heksenlaak	Lg	5	3	1	2		matig ernstig
53		Hagweiden	Lm	5	3	1	2		matig ernstig
67		Waterleiding van Steenhaar		4	3	1	2		matig ernstig
68		Waterleiding van de Molenhoek		4	3	1	2		matig ernstig

			type	waterhuishouding		inrichting		water-	
								kwaliteit	eindoordeel
nr.	Code	naam water		afvoer-	stuwing	norma-	land-		beïnvloeding
				variatie		lisatie	gebruik		
21	HAW	Haartse Waterleiding	L?	3	3	1	2		matig ernstig
54		Afw. Van Bruining		3	3	1	2		matig ernstig
55		Afw. Van Schuurman		3	3	1	2		matig ernstig
56		Berenpas	L?	3	3	1	2		matig ernstig
61		Wissinkbeek		3	3	1	2		matig ernstig
14		Klarenbeek	Spr	3	2	1	2		matig ernstig
39		sloten landgoed Wish	Ltr	4	2	1	3		matig ernstig
5		Ruiterbeek e.a.	Spr+	3	3	2	2	2	matig ernstig
22	STB	Stuwbeek	P?	3	4	2	2	3	matig ernstig
34	BZB	Beurzerbeek	P of Pt	3	4	2	2	3	matig ernstig
28	OBB/KNB	Osink Bemers-/Kleine beek	Pbov	3	5	2	2	4	matig ernstig
36	ZIB	Zilverbeek	T of Tz	3	3	2	2	4	matig ernstig
44	KBK	Kleine of Hummelose beek	Lg	3	3	2	2	5	matig ernstig
50	WSW	Wooldse Waterleiding	Lt	3	5	2	2		matig ernstig
33	BOB	Boldersbeek	P	3	4	2	2		matig ernstig
38	NIB	Nieuwebeek	L	3	3	2	2		matig ernstig
43		Rode beek	Lg	3	3	2	2		matig ernstig
51	ODB	Oude beek	L of Lm	3	3	2	2		matig ernstig
64	HLF	Kleefse Graaf/Landfort	Ltr of Lstr	3	3	2	2		matig ernstig
58		Oude Kattenbeek	Ltr	3	2	2	2		matig ernstig
59		Onderlaatse Laak	Ltr? of Lm	3	2	2	2		matig ernstig
7	PBG	Beek op de Paasberg	Spr	5	4	2	3	3	matig ernstig
25	LIM	Limbeek	P	3	5	3	2	3	matig ernstig
18	VRB	Vragenderbeek	T of Tz	3	4	3	2	3	matig ernstig
37	LVD	Lieveldebeek	T of Tz	3	4	3	2	3	matig ernstig
63	LIL	Lindense Laak	Lt of L	3	3	3	2	3	matig ernstig
8	JAB	St.Jansbeek	Spr	5	2	3	2		matig ernstig
62	WAW	Waalse water	Lstr	3	5	5	2	3	matig ernstig
1	ODR	Oude Rijn	Lstr	3	3	5	3	1	matig ernstig
35	SDV	Snijdersveerbeek bovenl.	P	3	5	4	2	4	niet ernstig
19		Weijenborgerbeek	T of Tz	3	4	3	2		niet ernstig
23	DAM	Dambeek	P	3	4	3	2	4	niet ernstig
26	SIP	Siepersbeek	P	3	4	3	2	4	niet ernstig
16	BVB	Beek op de Vijverberg	Spr	5	4	2	5	4	niet ernstig
15	WSB	Beek op Warnsborn	Spr	5	4	2	3		niet ernstig
32	VVB	Vennevertlosebeek	P of Pt	3	4	2	3	4	niet ernstig
29	VSV/WMB	Vossenveldsebeek	P	3	4	1	3	4	niet ernstig
6	ROB	Roozendaalsebeek	Spr	5	3	3	2	4	niet ernstig
69		Waterleiding van Lankheet		4	3	1	5		niet ernstig
4	SPR	spreng	Spr	5	5	4	5	5	gering
24	STB	Stortelersbeek (het beekje)	P	3	5	4	3		gering
2	PEE	t Peeske	Spr	5	4	4	5	4	gering
9		Slijpbeek	Spr	5	4	4	3		gering
20	SAB	Schaarsbeek bovenloop	Lv	4	3	3	3	4	gering
			type	waterhuishouding		in-richting		water-	
								kwaliteit	eindoordeel
nr.	code	naam water		afvoer-	stuwing	norma-	land-		beïnvloeding
				variatie		lisatie	gebruik		

5.6 Knelpunten en kansen nader in beeld

De onderzochte wateren zijn op basis van de gehanteerde klasse-indeling voor de hiervoor besproken factoren met elkaar vergeleken voor het aspect waterhuishouding, inrichting en waterkwaliteit. In aanvulling hierop worden in deze paragraaf de waterhuishoudkundige problematiek en ook de kansen voor herinrichting voor de vijf onderscheiden hoofdwatertypen nader toegelicht.

Bronnen en sprengen
Ideaaltypisch hebben stuwwalbeken het karakter van vrij afstromende, slingerende boslopen met een vrij sterk verval en gevoed door van nature uittredend grondwater. De Spreng in Montferland en de Beekhuizerbeek in de Veluwe (reeds aangemerkt als HEN-water) voldoen hier in hoge mate aan.
In het Peeske in Montferland treedt water uit en is een zeer korte loop aanwezig tussen twee vijvers. De bronnen zijn deels verdronken (omgevormd tot vijver). De vijvers zijn te beschouwen als onnatuurlijke elementen.
De beek zonder naam in Montferland en Bron op de Zijpenberg op de Veluwe, resp. een in bos gelegen laagte en een sprengkop, zijn milieus waar in beide gevallen geen sprake is van permanente uittreding en stroming. Mogelijk is grondwaterwinning hiervan de oorzaak. Deze milieus komen niet in aanmerking als water met een ecologische doelstelling, tenzij uittreding van water mag worden verwacht na beeindiging van grondwateronttrekkingen.
Het watersysteem in de Havikerwaard met Ruiter- en Middachterbeek is sterk gereguleerd met onnatuurlijke watergangen. In het Middachterbos treedt water uit van goede kwaliteit en is het bronkarakter nog redelijk intact. Dit gegeven biedt goede uitgangsmogelijkheden om ecologische toestand van de Ruiter- en Middachterbeek verder te verbeteren, met name door herinrichting van de waterlopen.
Een aantal sprengen op de Veluweflank hebben geen natuurlijke afwatering maar nog wel een vrij grote morfologische waarde over delen van de spreng, een goede waterkwaliteit en/of in sommige gevallen nog een bijzondere beekfauna (beek op Warnsborn, Rozendaalsebeek). Idealiter is het wensbeeld een vrije afstroming over een gevarieerd substraat in een slingerende loop over een zo groot mogelijke lengte. Op grond hiervan kunnen voor de twee genoemde sprengen en voor Slijpbeek, Beek op de Paasberg en Beek op de Vijversberg meerdere knelpunten genoemd worden, zoals vijverpartijen, watervallen, onnatuurlijke sprengbodems of –oevers, of het ontbreken van een natuurlijke verbinding met de rivier (zie ook Van der Maarel et al. 1995 en Grontmij 1998).
De overige sprengen (spreng op Heuven, spreng op Daalhuizen, Bronbeek, St.Jansbeek, Klarenbeek) hebben nauwelijks een natuurlijk of stromend karakter en de afstand tussen huidige situatie en streefbeeld voor stuwwalbeek is zeer groot.

Plateaubeken
De ligging en vorm van de terrasplateaubeken bij Winterswijk zijn in het verleden, tenminste voor een deel, sterk door mensenhand bepaald. Aan de andere kant hebben verschillende plateaubeken een grote morfologische waarde (hoofdstuk 3).
De geheel of ten dele meanderende beken (Bovenslinge, Ratumse- Willink-, Osinkbemer-, Stortelersbeek) beantwoorden in sterke mate aan het streefbeeld voor plateaubeken. De mate van normalisatie is minder dan 25% en de lopen zijn vrij afstromend op enkele knelpunten na (molenstuw in Bovenslinge).

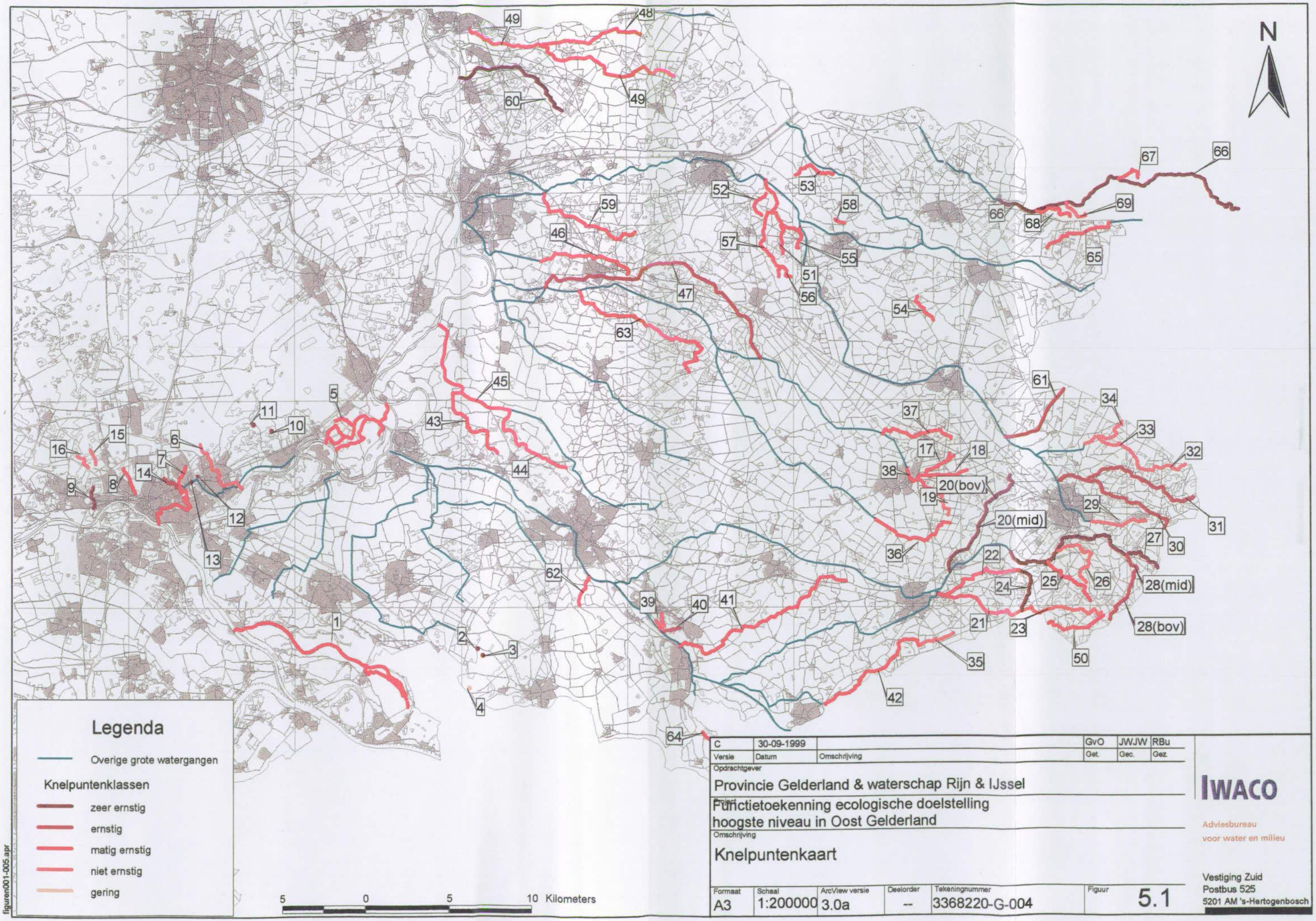
De bovenlopen op het plateau in de omgeving van Winterswijk met een grote hydrobiologische waarde hebben voor een deel tevens een vrij grote morfologische waarde, zijn voor minder dan 50% genormaliseerd en ongestuwd: Limbeek, Siepersbeek en bovenloop Snijdersveerbeek; andere hebben een geringere morfologische waarde en zijn over grotere lengte genormaliseerd (Stuw-, Dam, Vossenveldse-, Vennevertlosebeek). De genormaliseerde trajecten van deze beken zijn als een knelpunt te beschouwen. Bij herinrichting worden twee alternatieven nadrukkelijk aanbevolen. De eerste is een ontwikkeling naar een slingerende bosloop. Dit houdt dus meer in dan alleen de aanplant van elzen langs en op de oever van rechte waterlopen, zoals op verschillende plaatsen is of wordt uitgevoerd. Het tweede is de ontwikkeling naar beekmoeras in trajecten ter plaatse van natuurlijke laagten. Dit laatste leidt tot onderbrekingen van (snel) stromende trajecten met plaatsen waar meer diffuse of trage stroming optreedt, en tegelijkertijd op natuurlijke wijze water kan worden vastgehouden en sediment wordt ingevangen (N.B. dit is niet gelijk aan het het toepassen van stuwen en zandvangen!).
De overige bovenlopen in de omgeving van Winterswijk hebben een minder grote of matige hydrobiologische betekenis en het water stroomt voornamelijk door een genormaliseerde loop met rechte tracés: Bolder- en Beurzerbeek, Haartse Waterleiding. Een streefbeeld als slingerende bosloop eventueel afgewisseld met beekmoeras, houdt in dat een belangrijk deel van de waterloop heringericht zal moeten worden.

Terrasrandbeken
Het streefbeeld voor de morfologie en inrichting van terrasrandbeken bij Lichtenvoorde kan worden gekenschetst als een vrij afwaterende, slingerende loop met de dimensies van een bovenloop. Recent zijn aan Weijenborger- en Vragenderbeek (GeBeVe-project) en aan trajecten van de Lievelderbeek maatregelen genomen, waarbij stuwen zijn verwijderd, de bodem is verhoogd en oevers zijn heringericht en/of ingeplant met zwarte els (Lievelderbeek). De waterlopen hebben in het algemeen echter nog steeds een recht tracé. Met de genomen maatregelen is een ontwikkeling richting het streefbeeld in gang gezet. De Visserijbeek en een groot deel van de Zilverbeek hebben een genormaliseerd karakter en voldoen het minste aan het streefbeeld.

Laaglandbeken
Voor waterlopen met een zeker verhang in het pleistocene bekken van het Oost-Gelderland is een streefbeeld van een laaglandbeek te overwegen met een stromend karakter en in de midden- en benedenloop permanent watervoerend (type L).
De volgende grotere waterlopen zouden hiervoor in aanmerking kunnen komen (zie hoofdstuk 3): Baaksebeek, Grotebeek, Dommerbeek, Dortherbeek, Bergerslagbeek, Snijdersveerbeek. De genoemde waterlopen, m.u.v. de twee laatste, zijn op oude kaarten als slingerend of meanderende loop aangeduid (oude tracé van Dortherbeek nog in gemeentegrens herkenbaar) of hebben nog steeds kenmerken van een laaglandbeek (Baaksebeek).
Voor al deze waterlopen geldt dat ze gestuwd zijn en, met uitzondering van de Baaksebeek, volledig genormaliseerd zijn. De inrichting van deze waterlopen zal ingrijpend gewijzigd moeten worden, in samenhang met oplossing van andere knelpunten (zie verderop), om een ontwikkeling in gang te brengen richting streefbeeld. Voor de Baaksebeek zijn de knelpunten met betrekking tot morfologie en inrichting het minst groot in vergelijking met de andere genoemde beken, maar is het bovenstroomse gebied grotendeels afgekoppeld via de Van Heeckerenbeek naar de Veengoot.
De Dommerbeek ligt in een betrekkelijk smalle, dalvormige laagte, deels omgeven door hogere gronden met voornamelijk bos. Wellicht biedt dit perspectieven om een natuurlijke afwatering te creëren.

Een reeks van wateren in het pleistocene bekken van Oost-Gelderland hebben de afmetingen van bovenlopen, zijn merendeels in het verleden gegraven en hebben geen grote morfologische of hydrobiologische waarde. Genoemd kunnen worden: Vierakkerse laak, Onderlaatse laak, Visserij en Berenpas, Koffygoot, Nieuwebeek, Hagweiden, Zaalbeek, Afwatering van Bruining, Afwatering van Schuurman en de Waterleidingen van Steenhaar, Molenhoek en Lankheet. Al deze wateren hebben een rechte loop of zijn genormaliseerd, eventueel gestuwd en onderhevig aan waterinlaat (Visserij), zodat de gehele loop heringericht moet worden in combinatie met maatregelen in het omringende gebied teneinde te komen tot het karakter van een laaglandbeek. In bepaalde gevallen hebben de waterlopen een ongewenst verdrogend effect en is eerder te overwegen om de loop te verkleinen of zelfs gedeeltelijk of geheel te dempen.
Daarbij is voor sommige van deze waterlopen (Visserij, Vierakkerse Laak, Onderlaatse Laak) een ontwikkeling naar een moeraslandbeek (Lm) te prefereren boven een streven naar laaglandbeek met een enigszins dynamische karakter. Ook voor die gevallen geldt, dat grootschalige maatregelen aan waterhuishouding en inrichting nodig zijn aan waterlopen én het omringende gebied om dit streefbeeld waar te kunnen maken.
In grondwaterbeken (Lg) speelt dynamiek en daarmee meandering geen bepalende rol. Voor beken van dit type kan gestreefd worden naar een enigszins slingerende beek met een continue voeding vooral via het grondwater. Van de wateren die tot dit type gerekend zouden kunnen worden, hebben de Rodebeek en Kleine of Hummelosebeek nog trajecten met een halfnatuurlijke of halfgenormaliseerde loop terwijl de Heksenlaak en Grotebeek volledig genormaliseerd zijn. Anderzijds geldt voor de Heksenlaak dat de continue voeding van grondwater vanwege de ligging onderaan de voet van de Lochemerberg waarschijnlijk hier het meest optimaal is.

Rivierstrangen
De inrichting en morfologie van de Oude Rijnstrangen bij Zevenaar vertoont nog in hoge mate een gaaf karakter. De Oude Rijn is afgesneden van het riviersysteem, maar ontvangt in beperkte mate nog Rijnwater (via Kandia). Daarnaast wordt water aangevoerd via Wild-Grenskanaal-Lander. De aanvoer en doorstroom van water is onvoldoende om het karakter van het water in stand te houden, m.a.w. er is een proces van verlanding en verbossing gaande.
Het Waalse Water en Oerstrang hebben een deel van hun morfologie en karakter als afgesneden rivierarm verloren en ontvangen water uit een gebied dat de eigen omvang van het water verre overtreft. Het laatste kan vooral een knelpunt zijn vanwege de waterkwaliteit. Afgevraagd kan worden in hoeverre het zinvol is om de oorspronkelijke morfologie van beide wateren te herstellen. In Oerstrang zou een zekere doorstroming bereikt kunnen worden met water uit de Bergerslagbeek. In het Waalse Water is mogelijk de aanvoer van schoon grondwater afkomstig uit Montferland een gunstige factor. Het slotenstelsel in landgoed Wish en de wateren in Landfort hebben een gegraven karakter, dat nauwelijks verband houdt met een riviersysteem of water in een rivierdal of –vlakte. Knelpunten in morfologie en inrichting zijn in dit licht bezien niet aan de orde voor deze beide wateren.


N
Legenda
Overige grote watergangen
Knelpuntenklassen
zeer ernstig
ernstig
matig ernstig
niet ernstig
gering
5 0 5 10 Kilometers
figuren001-005.apr
C 30-09-1999 GvO JWJW RBu
Versie Datum Omschrijving Get. Gec. Gez.
Opdrachtgever
Provincie Gelderland & waterschap Rijn & IJssel
Project
Functietoekenning ecologische doelstelling
hoogste niveau in Oost Gelderland
Omschrijving
Knelpuntenkaart
Formaat A3
Schaal 1:200000
ArcView versie 3.0a
Deelorder --
Tekeningnummer 3368220-G-004
Figuur 5.1
IWACO
Adviesbureau
voor water en milieu
Vestiging Zuid
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch

6 Herstel is haalbaar

6.1 Herstel van wateren is maatwerk

De gesignaleerde knelpunten voor de onderzochte wateren (hoofdstuk 5) zijn oplosbaar en worden voor een deel al aangepakt door de waterbeheerders. Met name de verontreinigingsproblematiek wordt al sinds decennia bestreden met sanering van en toezicht op lozingen, riolering en zuivering. De waterhuishoudkundige problemen die betrekking hebben op verdroging in Gelderland zijn onderkend. Het heeft in 1996 geleid tot een intentieverklaring en een plan van aanpak voor bestrijding van de verdroging. Inmiddels zijn verschillende projecten verdrogingsbestrijding in gang gezte of al uitgevoerd (§ 6.2).
Voor herinrichting van waterlopen is meestal verwerving van gronden noodzakelijk. De begrenzing van de Ecologische Hoofdstructuur en de uitwerking van de ecologische verbindingszones biedt hierbij een belangrijk kader. Door uitwerking van beekherstelplannen is een nadere analyse van knelpunten en oplossingsrichtingen te geven en maatregelen voor te bereiden en uit te voeren. Maatwerk per beek is hierbij noodzakelijk (Buskens, 1995).
Belangrijke elementen in het proces van herstel van wateren zijn haalbaarheid en ambitie. De haalbaarheid wordt in dit hoofdstuk nader uitgewerkt.

Meerdere aspecten kunnen onderscheiden worden ten aanzien van de haalbaarheid voor het nemen van maatregelen die gericht zijn op het oplossen van gesignaleerde knelpunten:

- de haalbaarheid van aanpassing (technische haalbaarheid)
- de beeschikbaarheid van gelden (financiële haalbaarheid)
- het gevoerde of te voeren beleid (bestuurlijke haalbaarheid).
- het draagvlak (maatschappelijke haalbaarheid)

Deze onderwerpen zullen achtereenvolgens worden behandeld.
Van belang hierbij is de termijn. In dit onderzoek is voor de haalbaarheid een korte termijn (5 jaar) gehanteerd met het accent op lopende processen. Dit omdat een functietoekenning aan de orde is voor de op stapel staande beleidsplannen met een werking, en daarmee kans op effectuering van bepaalde maatregelen, voor de periode tussen 2000 en 2005.

6.2 Haalbaarheid voor aanpassing

Binnen het kader van deze studie is voor elk afzonderlijk water niet goed aan te geven welke maatregelen het beste zullen bijdragen aan het in stand houden, herstellen of ontwikkelen van de gewenste ecologische toestand. Om deze reden is vooral gekeken naar de haalbaarheid voor een eventuele aanpassing van het watersysteem in de richting van een water met een meer natuurlijk karakter.

Een positieve inschatting (+) is gegeven in gevallen waar reeds een aanleiding is om het watersysteem aan te passen.

Het betreft wateren in gebieden die in het kader van het project 'Ruimte voor de Rijntakken' en bijdragen in het kader van de subsidieregeling IRMA ingepast zouden kunnen worden: waterlopen in de Havikerwaard (winterbed IJssel) en het strangenstelsel Oude Rijn.
Verder zijn hier aan de orde de wateren in gebieden waar verdroging is geconstateerd en waar maatregelen voor aanpassing van het watersysteem gewenst zijn. Een overzicht is opgenomen in de nota Bestrijding verdroging in Gelderland (1996) en in herziene vorm in de in 1999 uitgebrachte notitie Voortgang verdrogingsbestrijding van de provincie Gelderland. Positief ingeschat zijn de wateren in gebieden waar reeds een verdrogingsproject in gang is gezet of in uitvoering is genomen. Genoemd kunnen worden de bovenloop van de Schaarsbeek (herstel Korenburgerveen), Baakse beek en Lindense Laak (verdrogingsproject 't Zand – de Wiersse), Oude beek (verdrogingsproject Steltkampsveld), Vragender- en Weijenborgerbeek (GeBeVe-project inmiddels uitgevoerd), Rode beek, Onderlaatse Laak (+ Den Bramel bij Vorden), Huize Dorth bij Dortherbeek, Rozendaalse beek, Slijpbeek en St.Jansbeek, Leïvelderbeek in landinrichting Lievelde, Boldersbeek en Beurzerbeek in landinrichting Winterswijk-West.

De haalbaarheid is negatief (-) ingeschat in de volgende gevallen.

- Gegraven waterlopen in overwegend agrarisch gebied. De aanleiding om dergelijke watergangen om te vormen tot een beek met het accent op stroming, is beperkt; vooral als er is sprake is van een ontwaterend effect op een verdrogingsgevoelige omgeving. Als voorbeeld kunnen genoemd worden de Afwatering van Schuurman, Hagweiden, de Kleefse Graaf.
- Waterlopen met een gegraven of vergraven karakter en waar uit landschappelijk oogpunt vijvers zijn ingeschakeld. Dergelijke wateren zijn gelegen in landgoederen of in een stedelijke omgeving. De verwachting is dat de vijvers uit cultuurhistorische, landschappelijke of op sentiment berustende overwegingen niet op te heffen zijn. Dit is aan de orde voor meerdere sprengen: 't Peeske, beek op de Vijverberg, beek op Warnsborn, Spreng op Daalhuizen, Spreng op Heuven, Rozendaalsebeek, Bronbeek, Klarenbeek.
- Waterlopen, die niet of nauwelijks tot afvoer komen (bron op de Zijpenberg, beek zonder naam in Montferland).

De overige, niet genoemde wateren zijn neutraal (0) beoordeeld voor wat betreft technische haalbaarheid. De resultaten zijn verwerkt in tabel 6.1.

6.3 Financiële haalbaarheid

De financiële haalbaarheid hangt samen met de beschikbaarheid van gelden en met de kosteneffectiviteit ofwel de rentabiliteit van de te nemen maatregelen.
Het eerste, de beschikbaarheid van gelden voor maatregelen, vloeit mede voort uit de prioriteitstelling van de wateren en is bovendien te beïnvloeden. Als voorbeeld kan het herstelplan Buurserbeek van de Vereniging Natuurmonumenten worden genoemd, dat mede is opgesteld om overheden en streek te enthousiasmeren voor een herstelproject. De beschikbaarheid van gelden staat onder invloed van beleid (subsidies) en maatschappelijk draagvlak en dit is hier niet goed te beoordelen. Beleid en draagvlak zijn meegenomen in resp. § 6.4 en 6.5 en blijven hier buiten beschouwing.

De rentabiliteit is te baseren op ernst en omvang van het op te lossen knelpunt en op de effectiviteit en de kosten van de maatregel. Vooral de omvang van het beinvloede stroomgebied en de lengte van de te herstellen watergang zullen van grote invloed zijn op de rentabiliteit. Er is echter binnen het kader van een toekenning van een ecologische doelstelling geen reden om beken in een klein stroomgebied te prioriteren boven beken met een grote lengte. Ernst en omvang van het knelpunt zijn hier dus minder goed te gebruiken voor een beoordeling op basis van de rentabiliteit.

Tabel 6.1. Inschatting van de haalbaarheid per water op basis van criteria besproken in de tekst. Achtereenvolgens gaat het om technische haalbaarheid voor aanpassing watersysteem, de eigendomssituatie, ligging in landinrichting in voorbereiding (+) of uitgevoerd (-), de functie volgens provinciaal beleid, toekenning als ecologische verbindingszone (evz) en maatschappelijke haalbaarheid (WCL, IRIS).

				haalbaarheid					
				techn.	financ.		bestuur-lijk		maat-
nr.	code	naam water	type		eigen-dom	land-inr.	functie	EVZ	sch.
1	ODR	Oude Rijn	Lstr	+	+	+	+	+	0
2	PEE	t Peeske	Spr	-	+	0	0	0	0
3		beek zonder naam	Spr	-	+	0	0	0	0
4	SPR	spreng	Spr	0	+	0	0	0	0
5		waterlopen Havikerwaard	Spr	+	0	0	+	0	0
6	ROB	Roozendaalsebeek	Spr	-	+	0	-	0	0
7	PBG	Beek op de Paasberg	Spr	0	0	0	-	0	0
8	JAB	St.Jansbeek	Spr	-	+	0	-	0	0
9		Slijpbeek	Spr	-	+	0	-	0	0
10		Spreng op Heuven	Bron	-	+	0	0	0	0
11		bron op de Zijpenberg	Bron	-	+	0	0	0	0
12		Spreng op Daalhuizen	Spr	-	0	0	0	0	0
13		Bronbeek	Spr	-	0	0	-	0	0
14		Klarenbeek	Spr	-	+	0	-	0	0
15	WSB	Beek op Warnsborn	Spr	-	+	0	-	0	0
16	BVB	Beek op de Vijverberg	Spr	-	+	0	-	0	0
17	VIB	Visserijbeek	T of Tz	0	0	-	-	0	+
18	VRB	Vragenderbeek	T of Tz	-	0	-	-	0	+
19		Weijenborgerbeek	T of Tz	-	0	-	-	0	+
20	SAB	Schaarsbeek	Lmid	0	0	-	+	0	+
20	SAB	Schaarsbeek	Lv	+	+	0	+	0	+
21	HAW	Haartse Waterleiding	L?	0	0	0	-	0	+
22	STB	Stuwbeek	P?	0	0	0	-/+	0	+
23	DAM	Dambeek	P	0	0	+	+	0	+
24	STB	Stortelersbeek (het beekje)	P	0	0	+	+	0	+
25	LIM	Limbeek	P	0	0	+	+	0	+
26	SIP	Siepersbeek	P	0	0	+	+	0	+
27	BOS	Bovenslinge	P	0	0	+	+	+	+
28	OBB	Osink Bemers-/Kleine beek	Pmid	0	0	+	+	0	+
28	OBB	Osink Bemers-/Kleine beek	Pbov	0	0	+	+	0	+
29	VSV	Vossenveldsebeek	P	0	0	+	+	0	+
30	WLB	Willinkbeek	P	0	0	+	+	0	+
31	RTB	Ratumsebeek	P	0	0	+	+	0	+

				haalbaarheid					
				techn.	financ.		bestuur-lijk		maat-
nr.	code	naam water	type		eigen-dom	land-inr.	functie	EVZ	sch.
32	VVB	Vennevertlosebeek	P of Pt	0	0	+	+	0	+
33	BOB	Boldersbeek	P	0	0	-	+	0	+
34	BZB	Beurzerbeek bov.	P of Pt	0	0	-	+	0	+
35	SDV	Snijdersveerbeek bov.	P	0	0	0	-	0	+
36	ZIB	Zilverbeek	T of Tz	0	0	-	-	0	0
37	LVD	Lieveldebeek	T of Tz	-	0	-	-	0	0
38	NIB	Nieuwebeek	L	-	0	-	-	0	0
39		sloten landgoed Wish	Ltr	-	+	0	-	+	+
40	OER	Oerstrang	Lstr	0	+	0	-	+	+
41	BSB	Bergerslagbeek	L	-	0	0	-	0	+
42	SDV	Snijdersveerbeek	L	0	0	-	-	0	+
43		Rode beek	Lg	0	+	0	+	0	0
44	KBK	Kleine of Hummelose beek	Lg	0	+	0	+	0	0
45		Grote beek	Lg	0	0	0	-	+	0
46	VAL	Vierakkerlaak	L of Lm	-	0	0	-/+	+	+
47	BAB	Baakse beek	L	+	+	0	-/+	+	+
48	ZBK	Zaalbeek	L of Lm	-	0	0	-	0	+
49	DOB	Dortherbeek	L of Lm	0	0	0	-	+	0
50	WSW	Wooldse Waterleiding	Lt	-	0	+	+	0	+
51	ODB	Oude beek	L of Lm	+	0	-	+	0	+
52		Heksenlaak	Lg	-	0	0	-/+	0	+
53		Hagweiden	Lm	-	0	0	-	+	+
54		Afw. Van Bruining		-	+	+	-	0	0
55		Afw. Van Schuurman		-	0	0	+	0	+
56		Berenpas	L?	-	0	0	-	0	+
57		Visserij	L of Lm	0	0	0	-/+	0	+
58		Oude Kattenbeek	Ltr	-	+	-	-	0	0
59		Onderlaatse Laak	Ltr? of Lm	-,+	0	0	-/+	0	+
60		Dommerbeek	L	0	0	0	-	0	+
61		Wissinkbeek		0	0	-	-	0	+
62	WAW	Waalse water	Lstr	0	0	0	-	+	0
63	LIL	Lindense Laak	Lt of L	-,+	0	+	-/+	+	+
64	HLF	Kleefse Graaf/Landfort	Ltr of Lstr	-	+	0	-	0	0
65		Koffygoot	L of Lv	-	0	-	-	0	0
66	BUB	Buurserbeek (Ov)	L	0	0	-	-/+	0	0
67		Waterleiding van Steenhaar		-	+	-	-/+	0	0
68		Waterleiding van de Molenhoek		-	0	-	-	0	0
69		Waterleiding van Lankheet		-	+	-	0	0	0
				haalbaarheid					
				techn.	financ.		bestuur-lijk		maat-
nr.	code	naam water	type		eigen-dom	land-inr.	functie	EVZ	sch.

Als afgeleide van financiële haalbaarheid konden twee aspecten in deze studie nader worden uitgewerkt.De eerste is de eigendomsituatie. Indien de omringende gronden voornamelijk in handen zijn van natuurorganisaties of van overheden zal grondverwerving als kostenpost van beperkte omvang zijn en is er een grotere kans op aanvraag en toekenning van een financiële bijdrage.

Dit is als positief (+) beoordeeld in de haalbaarheidstabel. Wanneer de omringende gronden geheel of voornamelijk gelegen zijn in een landgoed is de eigendomssituatie overzichtelijk, maar de medewerking daarmee nog niet gegarandeerd. Deze gevallen zijn neutraal (0) beoordeeld. In alle overige gevallen zijn meerdere eigenaren aan de orde en is een actieve grondverwervingsstrategie nodig (beoordeeld als negatief).
Het tweede heeft betrekking op recent gepleegde investeringen. Indien niet zo lang gelegen (< 5 jaar) investeringen zijn gedaan in het kader van ruilverkaveling of landinrichting is de financiële haalbaarheid op dit punt negatief in geschat. Informatie hierover is afgeleid uit de aanwezigheid van het te beoordelen water binnen de begrenzing van een landinrichtingsproject. Aanwezigheid binnen een landinrichting die nog in ontwerp is of nog niet is uitgevoerd, is als positief beoordeeld. Bepaalde maatregelen of ruiling van gronden zijn nog in zekere mate inpasbaar.
De resultaten van de screening op beide aspecten zijn opgenomen in tabel 6.1.

6.4 Bestuurlijke haalbaarheid

Voor een herstelplan dat spoort met één of meerdere beleidslijnen mag een bestuurlijke haalbaarheid verwacht worden. Om deze reden zijn als uitwerking van de bestuurlijke haalbaarheid enkele beleidslijnen verkend.
De functietoekenning in streekplan en waterhuishoudingsplan is in belangrijke mate richting gevend in het waterbeheer en de ruimtelijke ordening. De volgende gebiedsfuncties zijn onderscheiden in het provinciale beleid:

1 landbouw
2 landbouw en niet kwelafhankelijke landnatuur
3 landbouw en kwelafhankelijke landnatuur
4 landbouw en kwelafhankelijke land- en waternatuur
5 land- en waternatuur van het hoogste ecologische niveau
6 stedelijk gebied

De haalbaarheid voor maatregelen op korte termijn is ingeschat als beperkt (-) voor een water gelegen in een gebied waar het landbouwbelang of het stedelijk belang domineert, dus met aanduiding van functie 1,2 of 6. De ligging in gebied met toekenning van functie 3,4 of 5 (met grondwaterafhankelijke natuur of waternatuur) is positief (+) beoordeeld.
Daarnaast is gekeken naar een eventuele aanwijzing van een water als onderdeel van een ecologische verbindingszone. Indien dit het geval is mag een extra inspanning verwacht worden. Om deze reden is dit positief (+) beoordeeld. De overige wateren zijn neutraal (0) aangeduid (zie tabel 6.1).

6.5 Maatschappelijke haalbaarheid

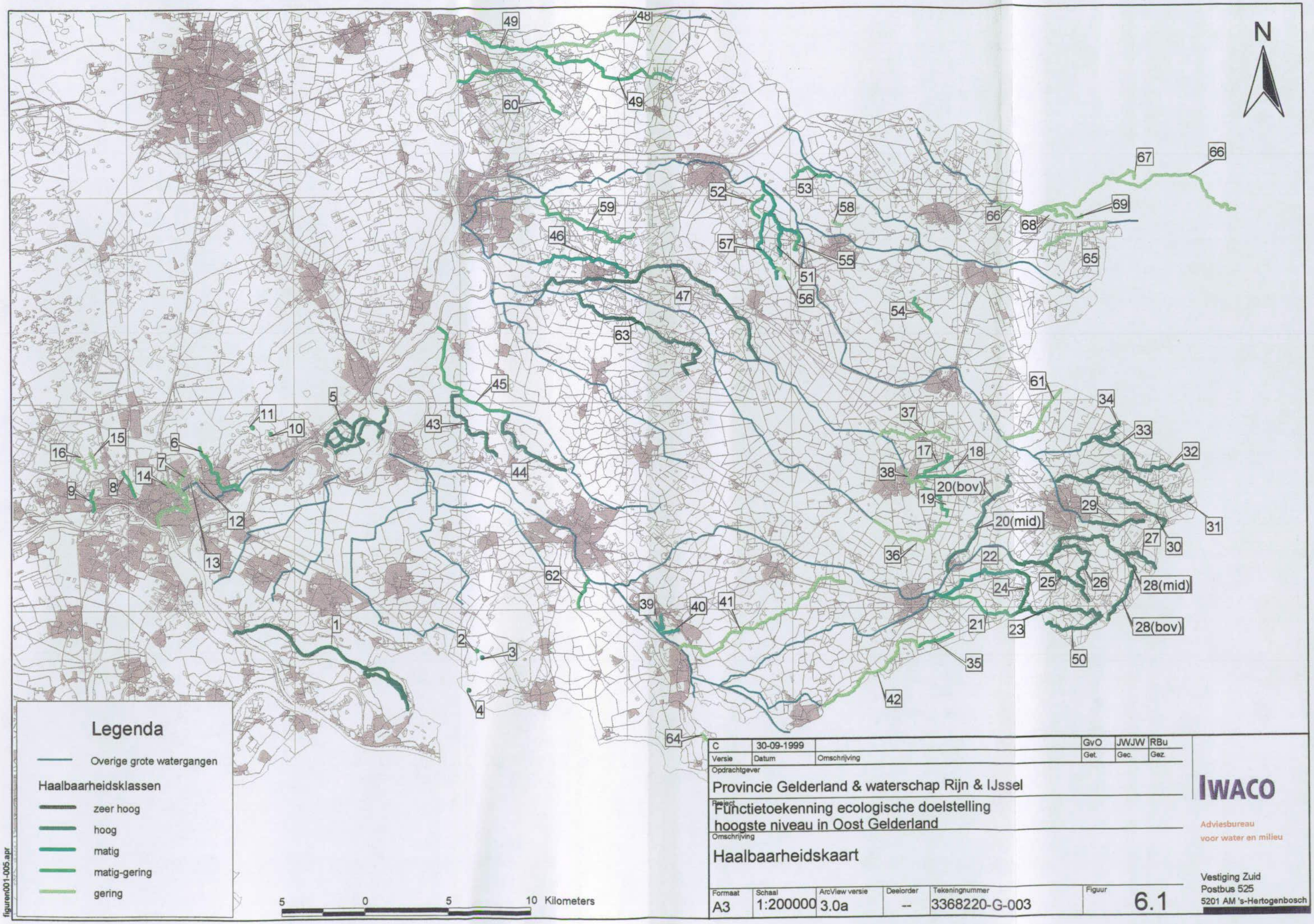
De maatschappelijke appreciatie of haalbaarheid voor herstel van wateren is op voorhand moeilijk voor elk water afzonderlijk in te schatten. De overheid probeert met de uitwerking van een gebiedenbeleid draagvlak in de streek te creëren en te vergroten voor bijvoorbeeld een herinrichting van een gebied. In Oost-Gelderland kan in dit verband het streven worden genoemd om in het kader van WCL (waardevol cultuurlandlandschap) bepaalde initiatieven te stimuleren in het gebied rondom Winterswijk en de Graafschap. Een ander voorbeeld is de samenwerking van lokale overheden in IRIS. Wateren waar sprake is van een gebiedenbeleid (WCL, IRIS) zijn in tabel 6.1 positief (+) beoordeeld; indien dit niet het geval is, is het beoordeeld als neutraal (0).

6.6 Meestromen of de stroom verleggen?

De inschatting van de diverse aspecten van haalbaarheid voor elk water kan samengevat worden in een oordeel.
De haalbaarheid is ingeschat als *hoog* indien meerdere van de in tabel 6.1 beoordeelde aspecten positief scoren en er geen negatieve score is.
De haalbaarheid is *matig* indien meerdere van de in tabel 6.1 beoordeelde aspecten positief scoren, maar er ook één negatieve score is.
De haalbaarheid is *matig-gering* indien zowel positieve als negatieve aspecten aangegeven zijn en de som is te beoordelen als nul.
De haalbaarheid is *gering* als er meer negatieve dan positieve scores voor de verschillende aspecten zijn aangegeven.

In tabel 6.2 (in bijlage 7) is het eindresultaat van deze beoordeling weergegeven (zie fig. 6.1). Daaruit kan worden afgeleid dat voor bijna 20 wateren de haalbaarheid voor beekherstel als hoog aangeduid kan worden. Het geldt voor veel beken bij Winterswijk, bij Hummelo-Keppel, de sprengen van Montferland, de waterlopen in de Havikerwaard en voor Baaksebeek en Lindense Laak.
De haalbaarheid is matig hoog voor Stuwbeek, Boldersbeek, bovenloop Beurzerbeek en benedenloop Schaarsbeek in het Winterswijkse en voor Oerstrang en Vierakkerse Laak.
Voor de overige wateren is de haalbaarheid ingeschat als matig-gering tot gering.

Te bedenken is, dat de haalbaarheid vooral is beoordeeld vanuit de bestaande kaders en beleidsvoornemens. Er is vooral nagegaan in hoeverre beekherstel mogelijk is door met de stroom mee te gaan, d.w.z. door te bezien in hoeverre ingespeeld kan worden op lopende zaken of ingeslagen wegen.
De stroom kan ook verlegd worden, uitgaande van een ambitie en een forum die het herstel van een of meerdere wateren kan propageren en enthousiasmeren. Dit is in hoofdstuk 7 uitgewerkt.


N
Legenda
Overige grote watergangen
Haalbaarheidsklassen
zeer hoog
hoog
matig
matig-gering
gering
5 0 5 10 Kilometers
C 30-09-1999 GvO JWJW RBu
Versie Datum Omschrijving Get. Gec. Gez.
Opdrachtgever
Provincie Gelderland & waterschap Rijn & IJssel
Project
Functietoekenning ecologische doelstelling hoogste niveau in Oost Gelderland
Omschrijving
Haalbaarheidskaart
Formaat A3
Schaal 1:200000
ArcView versie 3.0a
Deelorder --
Tekeningnummer 3368220-G-003
Figuur 6.1
IWACO
Adviesbureau voor water en milieu
Vestiging Zuid
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
figuren001-005.apr

7 Prioriteiten en kansen voor waternatuur

7.1 Prioritering voor functietoekenning

Aan de hand van de toegekende oordelen ten aanzien van de ecologische waardering (hoofdstuk 3), de relatieve potentie (hoofdstuk 4), de ingeschatte haalbaarheid (hoofdstuk 6) en de gesignaleerde knelpunten (hoofdstuk 5) is een prioritering aan te geven voor de toekenning van een ecologische doelstelling van de onderzochte wateren.

Bij de prioritering is het grootste belang gehecht aan de waarde van het water in de huidige situatie. Behoud van waarden (en populaties) in wateren met een ecologische doelstelling van het allergrootste belang. In tweede instantie is de relatieve potentie van belang, d.w.z. de mogelijkheden voor ontwikkeling van karakteristieke kenmerken van een bepaald doeltype. De haalbaarheid is het volgende belangrijke element in de prioriteitstelling. Knelpunten zijn in principe oplosbaar gegeven de haalbaarheid en hebben de minste invloed op de prioriteitstelling.

De prioriteit voor toekenning is aangegeven van zeer hoog tot gering op grond van de gemaakte inschattingen (tabel 7.1 in bijlage 8). Daarbij zijn de volgende criteria gehanteerd:

waarde		rel. potentie		haalbaar-heid	Knelpunten	oordeel prioriteit
(zeer) hoog	én	(zeer) hoog	én	(vrij) hoog		zeer hoog
(zeer) hoog	én	(zeer) hoog	of	(zeer) hoog		hoog
hoog	én	vrij hoog				vrij hoog
vrij hoog	én	hoog				
vrij hoog	én	vrij hoog	én	hoog		
vrij hoog	én	vrij hoog	én	niet hoog		matig
vrij hoog	of	vrij hoog	én	(vrij) hoog		
matig	én	(vrij) hoog	én	beperkt		beperkt
matig	én	matig	én	beperkt	niet ernstig	
matig-gering	En/of	matig-gering	en/of	beperkt	(niet) ernstig	gering

Zeer hoge prioriteit hebben wateren met een hoge tot zeer hoge inschatting voor waarde, relatieve potentie en een (vrij) hoge haalbaarheid

Hoge prioriteit hebben wateren met een hoge tot zeer hoge waarde en waarbij de relatieve potentie **of** de haalbaarheid hoog tot zeer hoog is.

Vrij hoge prioriteit is toegekend aan wateren met:
- een hoge waarde en een vrij hoge relatieve potentie
- een vrij hoge waarde en een hoge relatieve potentie
- een vrij hoge waarde en relatieve potentie en een hoge haalbaarheid.

Matige prioriteit hebben wateren met:
- een vrij hoge waarde en vrij hoge relatieve potentie
- een vrij hoge waarde of vrij hoge relatieve potentie, in combinatie met een (vrij) hoge haalbaarheid

***Beperkte prioriteit** hebben wateren met:*
- een matige waarde en een (vrij) hoge relatieve potentie maar een beperkte haalbaarheid
- een matige waarde en relatieve potentie, een beperkte haalbaarheid en de aard van de knelpunten is niet ernstig

Geringe prioriteit hebben de overige gevallen, d.w.z. wateren met matige tot geringe waarde, relatieve potentie en haalbaarheid en/of met ernstige knelpunten.

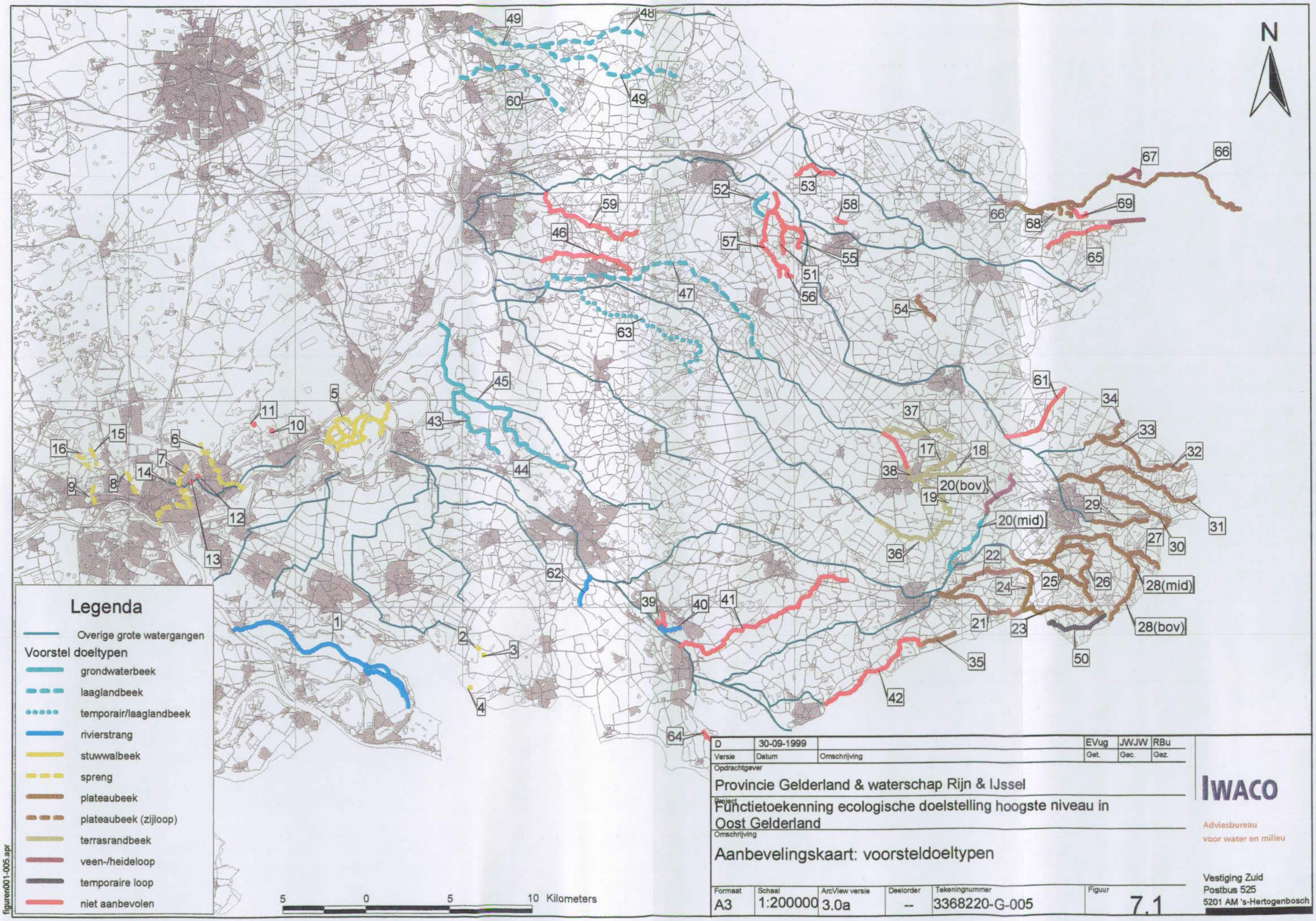
Een zeer hoge tot hoge prioriteit voor toekenning van een ecologische doelstelling hebben 17 stromende wateren, waarvan de meeste gelegen zijn bij Winterswijk (plateaubeken), en twee op of bij de flank van een stuwwal: de Spreng in Montferland en het waterlopenstelsel met o.a. Ruitersbeek in de Havikerwaard. Deze wateren komen in aanmerking voor een toekenning van een ecologische doelstelling van het hoogste niveau.
Een vrij hoge prioriteit hebben de sprengen Rozendaalsebeek, Beek op Warnsborn en Beek op de Paasberg, de plateaubeken Buursebeek, Beurzerbeek (bovenloop) en Haartse Waterleiding, de beken bij Hummelo-Keppel, Lindense Laak, Zilverbeek en de rivierarmen Oude Rijn en Waalse Water. Deze wateren komen in aanmerking voor een ecologische doelstelling (echter niet van het hoogste niveau).
De andere wateren hebben een lagere prioriteit (zie tabel 7.1 of fig. 7.2).

Bij deze prioritering is nog geen rekening gehouden met een eventuele onderlinge relatie tussen waterlopen, bijv. vanwege bovenstroomse beïnvloeding.
Evenmin is rekening gehouden met kansen en ambities die verder reiken, dan in de haalbaarheidsanalyse is uitgewerkt.

7.2 Overwegingen en kansen

In deze paragraaf worden de aanbevelingen voor toekenning van een ecologische doelstelling op basis van de gemaakte prioritering afgewogen op basis van aanvullende informatie en overwegingen die niet verwerkt zijn in de eerder genomen stappen.
Deze overwegingen worden besproken per hoofdtype, waarbij ook de keuze voor een bepaald doeltype wordt toegelicht. Het voorstel voor doeltypen is in figuur 7.1 gevisualiseerd.

Stuwwalbeken
Twee wateren met een zeer hoge prioriteit in tabel 7.1, Spreng in Montferland en het bronsysteem bij Middachten nabij de Havikerwaard, komen met de Beekhuizerbeek (ecologische doelstelling reeds toegekend) bijzonder in aanmerking voor een ecologische doelstelling (hoogste niveeau) met als doeltype stuwwalbeek, d.w.z. een bron of beek gekenmerkt door een vrije afwatering en een zo natuurlijk mogelijk karakter.
De drie sprengen met een vrij hoge prioriteit (Rozendaalsebeek, Beek op de Paasberg, Spreng op Warnsborn) is een ecologische doelstelling aan te wijzen, waarbij ter plaatse van de landgoederen het halfnatuurlijke karakter van de waterloop als spreng in stand blijft of hersteld wordt (doeltype spreng).


N
Legenda
Overige grote watergangen
Voorstel doeltypen
grondwaterbeek
laaglandbeek
temporair/laaglandbeek
rivierstrang
stuwwalbeek
spreng
plateaubeek
plateaubeek (zijloop)
terrasrandbeek
veen-/heideloop
temporaire loop
niet aanbevolen
5 0 5 10 Kilometers
D 30-09-1999 EVug JWJW RBu
Versie Datum Omschrijving Get. Gec. Gez.
Opdrachtgever
Provincie Gelderland & waterschap Rijn & IJssel
Project
Functietoekenning ecologische doelstelling hoogste niveau in Oost Gelderland
Omschrijving
Aanbevelingskaart: voorsteldoeltypen
Formaat A3
Schaal 1:200000
ArcView versie 3.0a
Deelorder --
Tekeningnummer 3368220-G-005
Figuur 7.1
IWACO
Adviesbureau voor water en milieu
Vestiging Zuid
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
figuren001-005.apr

Op andere trajecten van deze sprengen, bijv. in het rivierengebied (Rozendaalsebeek in Velperwaard) kan een meer natuurlijke toestand nagestreefd worden.
Voor de vier sprengen met een matige prioriteit ('t Peeske, Slijpbeek, Beek op de Vijverberg, St.Jansbeek) wordt een ecologische doelstelling aanbevolen (met als doeltype spreng).
Voor de sprengen met een beperkte of geringe prioriteit in tabel 7.2 is, gegeven de huidige omstandigheden (grondwateronttrekkingen, bebouwing, geen afvoer naar de rivier, etc.) weinig aanleiding voor een ecologische doelstelling.

Tabel 7.2. Stuwwalbeken en sprengen: toekenning en aanbeveling ecologische doelstelling. (HEN = hoogste ecologische niveau).

nr	code	naam water	waarde	relatieve potentie	haalbaarheid	knelpunten	prioriteit	ecol. doelstelling	voorstel doeltype
5	RUI	Ruitersbeek	5	4.5	4	3	zeer hoog	HEN	stuwwalbeek
4	SPR	Spreng	4	4	4	1	zeer hoog	HEN	stuwwalbeek
6	ROB	Rozendaalsebeek	4	3	2	2	vrij hoog	ja	spreng
15	WSB	Beek op Warnsborn	4	3	1	2	vrij hoog	ja	spreng
7	PBG	Beek op de Paasberg	3	4	1	3	vrij hoog	ja	spreng
2	PEE	Peeske	3	3	2	5	matig	aanbevolen	spreng
9		Slijpbeek	3	3	2	5	matig	aanbevolen	spreng
16	BVB	Beek op de Vijverberg	3	3	1	2	matig	aanbevolen	spreng
8	JAB	St.Jansbeek	3	4	2	3	matig	aanbevolen	spreng
14		Klarenbeek	1	1	1	4	gering	--	--
3		Beek zonder naam	2	2	4	5	gering	--	--
10		Spreng op Heuven	2	2	2	5	gering	--	--
12		Spreng op Daalhuizen	1	1	1	5	gering	--	--
13		Bronbeek	1	1	1	5	gering	--	--
11		Bron Zijpenberg	1	1	2	5	gering	--	--

Plateaubeken

De hoogste prioriteit (tabel 7.3) voor een ecologische doelstelling van het hoogste ecologische niveau hebben de beken in het Winterswijkse, namelijk het beekstelsel van Willink- en Ratumsebeek, de Bovenslinge met Osinkbemersbeek, Siepers-, Lim- en Vossenveldesebeek, die van Dam-, Stortelers- en Stuwbeek, het systeem van Vennevertlosebeek/Boldersbeek en de bovenloop van de Snijdersveerbeek en de Schaarsbeek in de randzone van het Korenburgerveen. Het doeltype is plateaubeek, uitgezonderd de bovenloop van de Schaarsbeek (doeltype: veenbeek).

Een vrij hoge prioriteit hebben Beurzerbeek (bovenloop), Wooldse Waterleiding, Haartse Waterleiding en Buurserbeek en zij komen in aanmerking voor een ecologische doelstelling (doeltype plateaubeek). De Beurzerbeek (bovenloop) en de Haartse Waterleiding zijn overigens ontvangende wateren van beekstelsels waarvoor een ecologische doelstelling van het hoogste niveau wordt aanbevolen.
Voor de Buurserbeek zijn meerdere kansen aanwezig om de beek verder te ontwikkelen als plateaubeek met een meer natuurlijk karakter (zie ook Dirks, 1998). Onlangs is hier een zeer grote populatie van de zeer zeldzame libel Beekrombout *(Gomphus vulgatissimus)* (Kalkman & Ketelaar, 1999) vastgesteld; een aanwijzing voor de hoge ontwikkelingsmogelijkheden van de Buurserbeek. Aanbevolen wordt om zijlopen als de Waterleiding van de Molenhoek te betrekken bij de toekenning van een ecologische doelstelling. De Waterleiding van Steenhaar is, mede gezien de ligging in natuurgebied, te ontwikkelen als een veen-/heidebeek. Een ecologische doelstelling wordt aanbevolen. Ook de bovenloop van de Koffygoot wordt aanbevolen voor een ecologische doelstelling met als doeltype veen-/heidebeek.

De Wissinkbeek heeft een geringe prioriteit. Eerder komen Steenbeek en Veengoot/Ramsbeek (beide niet onderzocht in kader van dit onderzoek) in aanmerking, gezin hun ecohydrologische relatie met het hoogveenrestant Zwillbrocker Venn en de kansen voor herinrichting in het kader van de landinrichting Hupsel-Zwolle.

Tabel 7.3. Toekenning en aanbeveling ecologische doelstelling voor wateren op het oost-Nederlandplateau. (HEN = hoogste ecologische niveau).

nr	code	naam water	waarde	relatieve potentie	haalbaar-heid	knel-punten	Prioriteit	ecol. doel-stelling	voorstel doeltype
31	RTB	Ratumsebeek	5	5	4	4	zeer hoog	HEN	plateaubeek
30	WLB	Wilinkbeek	5	4	4	4	zeer hoog	HEN	plateaubeek
26	SIP	Siepersbeek	5	4	4	2	zeer hoog	HEN	plateaubeek
29	VSV	Vossenveldsebeek	4	4	4	2	zeer hoog	HEN	plateaubeek
25	LIM	Limbeek	5	4	4	3	zeer hoog	HEN	plateaubeek
28	OBBmid	Osinkbemersbeek	4	4	4	3	zeer hoog	HEN	plateaubeek
24	STB	Stortelersbeek	5	4	4	5	zeer hoog	HEN	plateaubeek
22	STB	Stuwbeek	5	4	3	3	zeer hoog	HEN	plateaubeek
35	SDV	Snijdersveerbeek (bovenl.)	4	4	2	2	Hoog	HEN	plateaubeek
27	BOS	Bovenslinge	5	3	4	5	Hoog	HEN	plateaubeek
32	VVB	Vennevertlosebeek	4	4	4	2	zeer hoog	HEN	plateaubeek
23	DAM	Dambeek	4	3	4	2	Hoog	HEN	plateaubeek
28	OBBbov	Osinkbemersbeek	2	3	4	4	Hoog	HEN	plateaubeek
33	BOB	Boldersbeek	3	4	3	3	Hoog	HEN	plateaubeek
66	BUB	Buursebeek	3	4	1	5	vrij hoog	ja	plateaubeek
68		Waterleiding van Molenhoek	2	2	1	3	Gering	aanbevolen	plateaubeek (zijloop)
34	BZB	Beurzerbeek bovenl.	3	3	3	3	vrij hoog	ja	plateaubeek
21	HAW	Haartse Waterleiding	4	3	2	3	vrij hoog	ja	plateaubeek
50	WSW	Wooldse Waterleiding	3	3	4	3	vrij hoog	ja	temporaire loop
20	SABbov	Schaarsbeek (bovenl)	4	3	4	5	Hoog	HEN	veen-/heidebeek
67		Waterleiding van Steenhaar	2	3	1	3	Beperkt	aanbevolen	veen-/heidebeek
65		koffygoot (bovenloop)	3	2	1	3	Gering	aanbevolen	veen-/heidebeek
61		Wissinkbeek	1	2	1	3	Gering	--	--

Terrasrandbeken

De terrasrandbeken hebben een vrij hoge (Zilverbeek) tot matige prioriteit (tabel 7.4). De Zilverbeek komt in aanmerking voor toekenningVoor Vragenderbeek + zijtakken (Visserijbeek), Weijenborgerbeek en bovenloop Lievelderbeek wordt een ecologische doelstelling (doeltype terrasrandbeek) aanbevolen, omdat het hier een bijzonder type beek betreft dat elders in Nederland niet voorkomt. Bovendien zijn reeds de nodige inspanningen gepleegd om de inrichting van de waterlopen in ecologisch opzicht te verbeteren.

Tabel 7.4. Toekenning en aanbeveling ecologische doelstelling voor terrasrandbeken.

nr	code	naam water	waarde	relatieve potentie	haalbaar-heid	knel-punten	Prioriteit	ecol. doel-stelling	voorstel doeltype
36	ZIB	Zilverbeek	3	4	1	3	vrij hoog	ecol. Doelst.	terrasrandbeek
19		Weijenborgerbeek	3	3	2	2	Matig	Aanbevolen	terrasrandbeek
18	VRB	Vragenderbeek	3	3	2	3	Matig	Aanbevolen	terrasrandbeek
17	VIB	Visserijbeek	2	3	2	3	Beperkt	Aanbevolen	terrasrandbeek
37	LVD	Lievelderbeek (bovenl)	3	3	1	3	Matig	Aanbevolen	terrasrandbeek

Laaglandbeken

De laaglandbeken hebben in tabel 7.1 (bijlage 8) geen hoge prioriteit, doordat de huidige waarde beperkt is als gevolg van normalisatie etc. Beken die in aanmerking komen voor een ecologische doelstelling zijn met name de wateren met een uitgesproken voeding met grondwater zoals Rode beek en Hummelosebeek (vrij hoge prioriteit). De Lindense Laak heeft in een deel van de loop een vrij zeldzame levensgemeenschap van temporair water. De prioriteit voor toekenning is vrij hoog.

Een lagere prioteit hebben de sterk door grondwater beïnvloede waterlopen Grotebeek (tevens verbinding tussen eerder genoemde waterlopen bij Hummelo en IJssel) en de Heksenlaak bij Lochem (hoge potentie). De kans op handhaving of het bereiken van een goede waterkwaliteit, ook bij langzame stroming, is vooral in deze waterlopen groot en een ecologische doelstelling wordt aanbevolen.Andere beken waarvoor een ecologische doelstelling met een doeltype als laaglandbeek wordt aanbevolen (tabel 7.5), zijn:

- de benedenloop van de Schaarsbeek (motivatie: de bovenloop is, zoals eerder gesteld, te ontwikkelen als veenbeek en heeft daarmee gunstige invloed op benedenloop),
- de Baaksebeek (de enige laaglandbeek in Oost-Gelderland met nog duidelijke kenmerken hiervan),
- de Dortherbeek (ooit meanderend) en
- de Dommerbeek (ooit meanderend en direct afwaterend op de IJssel).

Tabel 7.5. Toekenning en aanbeveling voor ecologische doelstelling voor waterlopen in het Pleistocene bekken van Oost-Gelderland.

nr	code	naam water	waarde	relatieve potentie	haalbaar-Heid	knel-punten	prioriteit	ecol. doel-stelling	Voorstel Doeltype
43		Rodebeek	3	3	4	3	vrij hoog	ja	Grondwaterbeek
44	KBK	kleine of Hummelosebeek	3	3	4	3	vrij hoog	ja	Grondwaterbeek
52		Heksenlaak	2	4	2	3	beperkt	aanbevolen	Grondwaterbeek
45		Grotebeek	2	3	2	3	beperkt	aanbevolen	Grondwaterbeek
63	LIL	Lindense Laak	3	2	4	3	vrij hoog	ja	Temporair/laagl.beek
47	BAB	Baaksebeek	3	2	4	4	matig	aanbevolen	Laaglandbeek
20	SABben	Schaarsbeek (beneden)	2	3	3	3	matig	aanbevolen	Laaglandbeek
60	DOM	Dommerbeek	2	3	2	5	gering	aanbevolen	Laaglandbeek
49	DOB	Dortherbeek	3	2	2	3	matig	aanbevolen	Laaglandbeek
46	VAL	Vierakkerse Laak	3	2	3	3	matig	--	--
51	ODB	Oude Beek	3	2	3	3	matig	--	--
64	HLF	kleefse Graaf	3	2	1	3	matig	--	--
69		Waterleiding van Lankheet	3	2	1	2	beperkt	--	--
57	VIS	Visserij	2	2	3	3	gering	--	--
53		Hagweiden	2	2	2	3	gering	--	--
42	SDV	Snijdersveerbeek (benedenl.)	1	3	1	3	gering	--	--
54		Afw. Van Bruining	1	2	2	3	gering	--	--
55		Afw. Van Schuurman	1	2	2	3	gering	--	--
59	OLL	Onderlaatse Laak	1	2	2	3	gering	--	--
38	NIB	Nieuwebeek	1	2	1	3	gering	--	--
41	BSB	Bergerslagbeek	1	2	1	3	gering	--	--
48	ZBK	Zaalbeek	1	2	1	3	gering	--	--
56		Berenpas	1	2	1	3	gering	--	--
58		Oude Kattenbeek	1	1	1	3	gering	--	--

Rivierstrangen
De Oude Rijn en het Waalse Water hebben een vrij hoge prioriteit voor toekenning van een ecologische doelstelling (tabel 7.6). Voor de Oerstrang is dit niet het geval, maar is nog wel sprake van een zekere waarde en een kans voor ecologische optimalisatie door verbetering van de doorstroom met relatief schoon water uit de Bergerslagbeek. Een andere reden om ook de Oerstrang een ecologische doelstelling te geven, is het feit dat er nog maar weinig oude rivierarmen aanwezig zijn.

Tabel 7.6. Toekenning en aanbeveling voor ecologische doelstelling voor rivierarmen en –strangen in Oost-Gelderland.

nr	code	naam water	waarde	relatieve potentie	haalbaar-heid	knel-punten	prioriteit	ecol. doel-stelling	voorstel doeltype
62	WAW	Waalse Water	4	3	2	3	vrij hoog	Ja	rivierstrang
1	ODR	Oude Rijn	3	3	4	3	vrij hoog	Ja	rivierstrang
40	OER	Oerstrang	3	3	3	4	matig	aanbevolen	rivierstrang
39	WISH	Sloten landgoed Wish	1	1	3	3	gering	--	--

7.3 Toekenning en aanbeveling ecologische doelstelling

In dit onderzoek is voor 69 wateren in Oost-Gelderland nagegaan in hoeverre deze wateren in aanmerking komen voor een ecologische doelstelling.
De wateren met de hoogste ecologische waarden komen voornamelijk voor langs de rand van Veluwe en Montferland (bronnen en sprengen) en in de omgeving van Winterswijk (plateau- en terrasbeken). Hier zijn 17 wateren die in aanmerking komen voor een doelstelling van het hoogste ecologische niveau en 7 wateren met een ecologische doelstelling.
Minder hoge ecologische waarde hebben de wateren in het pleistocene bekken van Oost-Gelderland, maar er is wel sprake van potenties en kansen voor ontwikkeling van waardevolle wateren.

In aanmerking voor een ecologische doelstelling komen de volgende wateren (zie fig. 7.2):

- 5 van de 15 onderzochte wateren in de Veluwezoom en Monterferland, waarvan 2 van het hoogste niveau (HEN) met als natuurdoeltype stuwwalbeek (watersysteem Havikerwaard; Spreng Montferland) en de andere 3 als spreng. Voor nog eens 3 sprengen wordt een ecologische doelstelling aanbevolen (zie tabel 7.2);
- de onderzochte wateren bij Winterswijk waaronder 14 van het hoogste niveau (HEN). Eén water (Wissinkbeek) is niet geselecteerd (zie tabel 7.3);
- de Buurserbeek met een aanbeveling voor zijlopen als Afwatering van Molenhoek en Steenhaar;
- de Zilverbeek en een aanbeveling voor de overige onderzochte terrasrandbeken bij Lichtenvoorde (tabel 7.4);

- Rode beek en Hummelose beek met als doeltype grondwater- of kwelbeek. Voor de Grote beek (vanaf instroom hummelose beken) en Heksenlaak wordt een ecologische doelstelling (met als doeltype grondwater- of kwelbeek) aanbevolen;
- Lindense Laak (deels temporair). Voor enkele andere waterlopen in het pleistocene bekken van Gelderland wordt een ecologische doelstelling aanbevolen met een ontwikkeling als doeltype laaglandbeek: Baaksebeek, Dortherbeek, benedenloop Schaarsbeek en Dommerbeek;
- De rivierstrangen of -armen Oude Rijn en Waalse Water en een aanbeveling voor Oerstrang.

Legenda

Overige grote watergangen

Ecologische doelstellingen

- aanbevolen
- ecol. doelst.
- HEN
- niet aanbevolen

5 0 5 10 Kilometers

figuren001-005.apr

Versie	Datum	Omschrijving	Get.	Gec.	Gez.
C	22-09-1999		EVug	JWJW	RBu

Opdrachtgever

Provincie Gelderland & waterschap Rijn & IJssel

Project

Functietoekenning ecologische doelstelling hoogste niveau in Oost Gelderland

Omschrijving

Aanbevelingskaart: ecologische doelstellingen

Formaat	Schaal	ArcView versie	Deelorder	Tekeningnummer	Figuur
A3	1:200000	3.0a	--	3368220-G-007	7.2

IWACO
Adviesbureau voor water en milieu

Vestiging Zuid
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch

Literatuur

Literatuur algemeen

Bal D., H.M. Beijer, Y.R. Hoogeveen, S.R.J. Jansen & P.J. van der Reest 1995. Handboek natuurdoeltypen in Nederland. IKC natuurbeheer, Wageningen.
Buskens, R.F.M. 1995. Beekherstel: ervaringen in Limburg. Natuurhist. Maandbl. 84 (10): 246-252.
Drok, W.J. 1999. Ecologische verbindingszones in Gelderland – een nadere uitwerking. Provincie Gelderland, Arnhem.
Habraken, J. & C. van Turnhout 1995. De visfauna tussen Doetinchem en Aalten. RAVON, Nijmegen.
Moller Pillot , H.K.M. & R.F.M. Buskens 1990. De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) deel C; autoekologie en verspreiding. Nederl. Faun. Meded. 1c, Leiden.
Provincie Gelderland 1996. Waterhuishoudingsplan 1996-2000. Provincie Gelderland, Arnhem.
Provincie Gelderland 1996. Aan de (water)gang – bestrijding verdroging in Gelderland. Provincie Gelderland, Arnhem.
Provincie Gelderland [P.H.M. Thissen, red.] 1996. Aardwetenschappelijke waarden – geomorfologie en bodem. Achtergronddocument bij de omgevingsplannen Gelderland. Provincie Gelderland, Arnhem.
Provincie Noord-Brabant 1990. Waterhuishoudingsplan bijlage 9. Provincie Noord-Brabant, 's Hertogenbosch.
Quak, J. 1994. Visstanden in Oost-Gelderland. OVB, Nieuwegein.
TAUW Infra Consult bv 1993. Ecohydrologische systeemanalyse Oost-Gelderland. TAUW Infra Consult bv, Deventer.
Timm, T., F.H. Ohlenforst, M. Sommerhäuser, e.a. 1995. Leitbilder für Tieflandbäche in Nordrhein-Westfalen. Min. für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
Verdonschot, P.F.M., L.W.G. Higler, W. F. van der Hoek & J.G.M. Cuppen 1992. A list of macroinvertebrates in Dutch water types: a first step towards an ecological classification of surface waters based on key factors. Hydrobiol. Bull. 25 (3): 241-260.
Waterschappen en Zuiveringsschap Oostelijk Gelderland 1994. Integraal waterbeheersplan Oost-Gelderland 1994-1998. Zevenaar.
Westeringh, W. v.d. 1984 Ontstaan, ontwikkeling en ligging van de Winterswijkse beken. [over onnatuurlijke en vergraven karakter van beken] K.N.A.G. Geogr. Tijdschr. 18 (4): 294 e.v.
Wiele, P.J. v.d. 1996. Statistische verwerking gegevens oppervlaktewaterkwaliteit 1985-1994 ZOG, ICWS, Amsterdam.

Literatuur Veluwe(-zoom) en Montferland

Bus, P.J.F.J. & B. van Lagen 1993 Natuurschoon in water. Deelrapport 1. Afweging functietoekenning aan negen beken op de Oost-Veluwe. Rapport provincie Gelderland, Arnhem.
Dam, H. van & F. Sollman 1975. Inventarisatie van vaatplanten en mossen in sprengen en brongebieden van de oostelijke en zuidelijke Veluwezoom, 1974. Rapport RIN, Leersum.

Grontmij 1998. Beek op de Paasberg en Klarenbeek/Molenbeek – beheers- en onderhoudsplan. Rapport i.o.v. Waterschap Rijn en IJssel – Grontmij, Arnhem.
Hoorn, M.W. van den, J.A. Schot, P. Verdonschot 1996. *Astacus astacus*, leefomstandigheden in de Rozendaalse beek en de Beekhuizense beek. Rapport IBN-DLO.
Jonker, N. 1981. Stokkumerspreng. In; het Liemersboek. Jeugdbondsuitgeverij, 's Graveland.
Maarel, A.J.G. van der, J.J.M. de Klein, W.A. van Vilsteren [TAUW Civiel en bouw bv] 1995. Beheersplan oppervlaktewater 1994-1998 gemeente Rheden. Rapport Gemeente Rheden\ TAUW Civiel en bouw bv, Deventer.
Maarel, A.J.G. van der, J.J.M. de Klein, W.A. van Vilsteren [TAUW Civiel en bouw bv] 1995. Beheersplan oppervlaktewater 1994-1998 gemeente Arnhem. Rapport Gemeente Arnhem\ TAUW Civiel en bouw bv, Deventer.
Maas, F.M. 1959 Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 59 (12): 1- 166.
Meinardi, C.R. 1988 Veranderingen in de samenstelling van het water in de Veluwse sprengen. H2O 21 (3): 52 e.v.
Moerman, J.D. 1934. Beken, sprengen en watermolens op de Veluwe. K.N.A.G.
Menke, H. 1983 Sprengenbeken op de Oost-Veluwe Natura 80 (1): 65-71
Menke, H.L. (1998). De stadsbeken van Arnhem. De Wijerd 19 (2): 33- 37.
Oosterloo W. 1984 Het Veluwse bekenboekje. Zuiveringsschap Veluwe.
Popma, J. 1982 Beken op de Veluwe. Numerieke classificatie van macrofauna gemeenschappen van sprengen en beken op de Veluwe. Doc. verslag nr. 137 Lab Aq. Oec. Nijmegen.
IJzerman, A.J. 1979 Sprengen en sprengenbeken op de Veluwe. Een onderzoek naar beheer, onderhoud en watervoorziening in historisch perspectief. Verslag nr. 414 Natuurbeheer, Landbouwhogeschool, Wageningen.
Weegenaar, H.J. (1998). Arnhemse beken (1)_ de Slijpbeek. De Wijerd 19 (3): 69- 72.

Literatuur Graafschap

Baaijens, G.J. 1988 Het landgoed Hackfort - opties voor het natuurbeheer R.I.N., COAL-publ.27 (concept): 1-68
Bruijn, M. de & B. Knol 1998. Herinrichting Dortherbeek. Afstudeeropdracht IAHL.
Groeneveld, R. 1996. Onderzoek naar de ecologische potenties binnen het beheersgebied waterschap IJsselland-Baaksebeek. Rapport IAHL, Velp.
Grontmij 1995. Modellering watersysteem Oost-Gelderland. Grontmij, De Bilt.
Hengst, K. 1999. Optimaliseren van het waterhuishoudkundig systeem van het gebied tussen de Berkel en de Bolksbeek. Rapport LU Wageningen / WRIJ, Doetinchem.
Keulen, M.P. van 1994 De Onderlaatse Laak Rapport LUW/Natuurmonumenten.
Quak, J. 1997. Visstandbeheerplan Groenlose Slinge 1997-2006. OVB, Nieuwegein/Pootvisfonds van de Berkel.
Swart, E. 1992. Inventarisatie van de hydrologie en vegetatie van de Graafschap ten behoeve van het begrenzen van relatienota- en natuurontwikkelingsgebieden. Provincie Gelderland, Arnhem.
TAUW Infra Consult bv 1993. Ecohydrologische systeemanalyse Oost-Gelderland. TAUW Infra Consult bv, Deventer.
Timmers, W. 1993. Flora en fauna in de Graafschap. Provincie Gelderland, Arnhem.
Zuurdeeg, N. 19xx Water wijst de weg. - Samenhangen in het landschap van de Achterhoek. Natuur en Landschap in Achterhoek en Liemers: 98 e.v.

Literatuur Liemers, Rijnstrangen, Oude IJssel

Arcadis Heidemij Advies 1998. Ecologische verbindingszone Oude Ijssel – fase 1 visie. Rapport WRIJ, Terborg.
Bakker, E. 1998. Visie Hummelose beek – de ecologische mogelijkheden rondom de Hummelose beek. Rapport WRIJ, Terborg.
Schimmel, H.J.W. & P. Tideman 1960 Het gebied der oude Rijnstrangen tussen Lobith en Zevenaar. Natuur en Landschap 14 (2): 33 - RB-c .515.66s 1495
Zalingen, A. van. Opmerkingen (schr.) over Oude Rijn en Montferland in brief dd. 21 augustus 1998 aan IWACO.

Literatuur Winterswijk e.o.

Adviescie. Boven Slinge 1986. Rapport inzake beheer en onderhoud van de Boven slinge onder Winterswijk. Rapport Waterschap van de Oude IJssel.
Brand, St.H. m.m.v. M. van den Bosch, D. Hamhuis & W. van de Westeringh 1981. Winterswijk, landschap en vegetatie 1 - ontstaan en opbouw van het landschap. KNNV wet. med. nr. 147, Hoogwoud.
Biol. Station Zwillbrock 1993 Natuurontwikkeling langs de Slinge en de Beurzerbeek.
Biol. Station Zwillbrock 1997 Monitoring Boven-Slinge. Biol. Station Zwilbrock, Vreden. **Bosma, J.**1998 Inventarisatie en ontwikkeling van de Wehmerbeek en de Vossenveldsebeek Rapport LUW/WRIJ.
Both, J. Chr. 1976 De verspreiding van de macrofauna in relatie tot de samenstelling van het substraat in enkele Achterhoekse beekjes. Verslag LH/NB nr. 346, Landbouwhogeschool, WageningenMP .515a.18.
Gardeniers, J.J.P. & H.H. Tolkamp 1976 Hydrobiologische kartering, waardering en schade aan de beekfauna in Achterhoekse beken. In: Th. v.d. Nes (ed.). Modelonderzoek '71-'74 Cie.Best. Wat.
Grontmij 1989. Beheersplan Boven Slinge. Grontmij, De Bilt.
Grontmij 1992. Inrichtinsplan Boven Slinge. Grontmij, De Bilt.
Hoek, W. van der 1997 Plan van aanpak beheer natteprofiel van (semi-)natuurlijke Winterswijkse beken. Hoofdrapport en Werkdocument Ecoquest, Arnhem .
Kalkman, V. & R. Ketelaar1999. Interessante libellenwaarenmingen in 1998 (Odonata). Nederl. Faun. Meded. 8: 885-87.
Quak, J. 1997. Visstandbeheerplan Boven Slinge 1997-2006. OVB, Nieuwegein/Hengelsportfed. De Oude IJssel.
Ruitenberg, J. 1998 Retentiemogelijkheden Ratumse beek. Rapport LUW/WRIJ.
SOVON 1989 Aantal paren IJsvogels in de ZO-Achterhoek. SOVON-nieuws 2 (2): 4-5.
Tolkamp, H.H. 1975 De hydrobiologische kwaliteitsbeoordeling van de beken in de zuidelijke achterhoek op basis van macrofaunaonderzoek LH/NB-verslag no. 269 Landbouwhogeschool.
Tolkamp, H.H. 1982 Microdistribution of macroinvertebrates in lowland streams. Hydrobiol. Bull. 16 (2-3): 133 - 148.
Verdonschot, P.F.M. 1977 Het gebruik van kunstmatig substraat voor de bestudering van de macrofauna-levensgemeenschappen in on-/vervuilde beken Achterhoek LH-NB 76/77. Landbouwhogeschool, Wageningen.
Westeringh, W. v.d. 1984 Ontstaan, ontwikkeling en ligging van de Winterswijkse beken. [over onnatuurlijke en vergraven karakter van beken] K.N.A.G. Geogr. Tijdschr. 18 (4): 294 e.v.

Literatuur OVERIJSSEL: Buurserbeek e.o.

Arcadis/Natuurbalans 1998. Sportvisserijplan Buurserbeek/Schipbeek. Arcadis/Natuurbalans i.o.v. Hengelsportfed. Oost-Nederland.
Dirks, P. 1998 Ontwikkelingsvisie Buurserbeek (incl. ecohydrologisch onderzoek) in Overijssel. Ver. Natuurmonumenten
Kalkman, V. & R. Ketelaar1999. Interessante libellenwaarnemingen in 1998 (Odonata). Nederl. Faun. Meded. 8: 885-87.
Nijhof, G. & J. Beemster 1998 Buurserbeek, locaties voor natuurontwikkeling IAHL/WRIJ.
Quak, J. 1994. Visstanden in Oost-Gelderland. OVB, Nieuwegein.
Verdonschot, P. 1990. Ecologische karakterisering van oppervlaktewateren in Overijssel. Provincie Overijssel/RIN,Leersum.

Bijlage 1
Lijst van onderzochte wateren

Bijlage 1. Lijst van onderzochte wateren.

Overzicht van onderzochte wateren (zie ook figuur 1.1).

nr.	code	naam water	kenmerk
1	ODR	Oude Rijn	oude rivierarm
2	PEE	t Peeske	kwelvijver
3		beek zonder naam	helocrene
4	SPR	spreng	bronbeek (spreng)
5		waterlopen Havikerwaard	bron + waterlopen
6	ROB	Roozendaalsebeek	spreng (bronb.)
7	PBG	Beek op de Paasberg	bronbeek (spreng)
8	JAB	St.Jansbeek	bronbeek (spreng)
9		Slijpbeek	spreng
10		Spreng op Heuven	kwelplas/korte spreng
11		Bron Zijpenberg	bron/korte spreng
12		Spreng op Daalhuizen	kwelplas/korte spreng
13		Bronbeek	bronbeek
14		Klarenbeek	vijvers (bronbeek)
15	WSB	Beek op Warnsborn	spreng
16	BVB	Beek op de Vijverberg	spreng + vijvers
17	VIB	Visserijbeek	heuvellandloop
18	VRB	Vragenderbeek	heuvellandloop
19		Weijenborgerbeek	heuvellandloop
20	SAB	Schaarsbeek	bovenloop
20	SAB	Schaarsbeek	middenloop
21	HAW	Haartse Waterleiding	bovenloop
22	STB	Stuwbeek	bovenloop
23	DAM	Dambeek	bovenloop
24	STB	Stortelersbeek (het beekje)	bovenloop
25	LIM	Limbeek	bovenloop
26	SIP	Siepersbeek	bovenloop
27	BOS	Bovenslinge	middenloop
28	OBB	Osink Bemers-/Kleine beek	middenloop
28	OBB	Osink Bemers-/Kleine beek	bovenloop
29	VSV	Vossenveldsebeek	bovenloop
30	WLB	Willinkbeek	middenloop
31	RTB	Ratumsebeek	middenloop
32	VVB	Vennevertlosebeek	bovenloop
33	BOB	Boldersbeek	bovenloop
34	BZB	Beurzerbeek	bovenloop
35	SDV	Snijdersveerbeek	bovenloop
36	ZIB	Zilverbeek	heuvellandloop ?
37	LVD	Lieveldebeek	bovenloop
38	NIB	Nieuwebeek	bovenloop
39		sloten landgoed Wish	sloten
40	OER	Oerstrang	oude rivierarm
41	BSB	Bergerslagbeek	middenloop
42	SDV	Snijdersveerbeek	benedenloop
43		Rode beek	bovenloop
44	KBK	Kleine of Hummelose beek	bovenloop
45		Grote beek	middenloop
46	VAL	Vierakkerse laak	bovenloop
47	BAB	Baakse beek	benedenloop
48	ZBK	Zaalbeek	bovenloop
49	DOB	Dortherbeek	middenloop
50	WSW	Wooldse Waterleiding	bovenloop
51	ODB	Oude beek	bovenloop
52		Heksenlaak	bovenloop

nr.	code	naam water	kenmerk
53		Hagweiden	watergang
54		*Afw. Van Bruining*	*watergang*
55		Afw. Van Schuurman	watergang
56		Berenpas	watergang
57		Visserij	boven/middenloop
58		Oude Kattenbeek	watergang
59		Onderlaatse Laak	boven/middenloop
60		Dommerbeek	boven/middenloop
61		Wissinkbeek	bovenloop
62	WAW	Waalse water	rivierarm
63	LIL	Lindense Laak	boven/middenloop
64	HLF	Kleefse Graaf/Landfort	waterpartij/beek
65		Koffygoot	watergang
66	BUB	Buurserbeek (Ov)	middenloop
67		Waterleiding van Steenhaar	watergang
68		Waterleiding van de Molenhoek	watergang
69		Waterleiding van Lankheet	watergang

Bijlage 2
Tabel met aandachtsoorten en kenmerkende soorten voor stromende wateren

Bijlage 2: tabel met aandachtsoorten en kenmerkende soorten voor stromende wateren

bedreigde aandachtsoort	aandachtsoort	kenmerkende soort voor stromend water
	Polycelis felina	
		Ancylus fluviatilis
Astacus astacus (rivierkreeft)	Echinogammarus berilloni	Gammarus pulex (beekvlokreeft)
	Gammarus fossarum	Gammarus roeseli (riviervlokreeft)
	Sperchon sp.	Lebertia sp.
		Hygrobates sp.
		Wettina pod.
Caenis pseudorivulorum	Centroptilum luteolum	Baetis vernus (beekhaft)
Brachycercus harrisella	Procloeon bifidum	
Habrophlebia fusca	Heptagenia flava	
Siphlonurus armatus	Ephemerella ignita	
Heptagenia sulphurea	Ephemera danica	
	Ephemera vulgata	
	Paraleptophlebia sumorg.	
Gomphus vulgatissimus	Calopteryx virgo (bosbeekjuffer)	Platycnemis pennipes
	Calopteryx splendens (weidebeekjuffer)	
Amphinemura standfussi		Nemoura cinerea (steenvlieg)
Nemoura dubitans		
Gerris najas (beekschaatsenrijder)	Velia saulii	Velia caprai (beekloper)
Aphelocheirus aestivalis		
Agabus biguttatus (bronkever)	Platambus maculatus	Elmidae
	Oulimnius tuberculatus	Elmis aena
	Orectochilus villosus	Potamonectes depressus
	Agabus didymus	Stictotarsus duodecimpustulatus
	Limnius volckmari	Elodes minutus
	Agabus guttatus	Agabus paludosus
Osmylus fulvicephalus (beekgaasvlieg)	Sialis fuliginosa	
Atrichops crassipes	Atherix ibis	Dicranota bimaculata
	Thamalea tes.	Simuliidae
	Brillia longifurca	Apsectrotanypus trifascipennis
	Brillia modesta	Odontomesa fulva

bedreigde aandachtsoort	aandachtsoort	kenmerkende soort voor stromend water
	Epoicocladius flavens	
	Eukiefferiella sp.	
	Nanoclaidus rectinervis	Nanocladius bicolor
	Orthocladius sp.	Potthastia longimanus
	Paracladopelma sp.	Prodiamesa olivacea
	Polypedilum breviantennatum	Paratrichocladius rufiventris
	Polypedilum pedestre	Cricotopus fuscus
	Rheocricotopus fuscipes	Rheocricotopus sp.
	Thienemanniella flaviforceps	Rheotanytarsus photophilus
	Zavrelymia barbatipes	Zavrelymia sp.
	Micropsectra recurvata	Micropsectra sp.
Hydropsyche instabilis	Beraea maurus	Anabolia nervosa
Hydropsyche siltai	Bereaeodes minutus	Athripsodes cinereus
Tinodes pallidulus	Agapetus fuscipes	Cyrnus trimaculatus
	Chaetopteryx villosa	Ecnomus tenellus
	Goera villosa	*Hydropsyche angustipennis*
	Halesus radiatus	Lype phaeopa
	Ironoquia dubia	Neureclepsis bimaculata
	Plectrocnemia conspersa	Limnephilus lunatus
	Polycentropus irroratus	Limnephilus rhombicus
	Potamophylax rotundipennis	Notidobia ciliaris
	Sericostoma personatum	Trichostegia minor
	Silo nigricollis	Lype reducta
	Micropterna lateralis	Polycentropus flavomaculatus
	Micropterna sequax	

Bijlage 3
Tabel met aandachtsoorten en kenmerkende soorten voor langzaam stromende en stagnante wateren

Bijlage 3: tabel met aandachtsoorten en kenmerkende soorten voor langzaam stromende en stagnante wateren

Aandachtsoorten

Libellen:	Gomphus pulchellus
	Sympecma (fusca)
Kevers:	Hydroporus discretus
	Hydroporus dorsalis
	Oulimnius rivularis
Muggen:	Corynoneura coronata
Kokerjuffers:	Limnephilus decipiens.

Kenmerkende soorten

Libellen:
Aeshna mixta
Cordulia aenea
Enallagma cyathigerum
Lestes (alle soorten)
Somatochlora metallica
Wantsen:
Notonecta maculata
Ranatra linearis
Kevers
Agabus chalconatus
Agabus melanocornis
Agabus undulatus
Haliplus wehnckei
Hydroporus angustatus
Netvleugeligen:
Sisyra
Muggen:
Cryptotendipes
Paracladius conversus
Parakiefferiella bathophila
Zavreliella marmorata
Kokerjuffers:
Agraylea multipunctata
Agraylea sexmaculata
Holocentropus dubius
Hydroptila
Lype reducta
Oecetis ochracea
Phryganea bipunctata
Phryganea grandis
Tinodes waeneri
Vissen:
Gobio gobio

Voor **temporaire lopen** zijn kenmerkend: de slak Aplexa hypnorum, de kever(larve) Cyphon, de mug Trissocladius en de kokerjuffers Enoicyla pusilla en Glyphotaelius pellucidus. Waarschijnlijk ook Limnephilus extricatus, maar deze is in de lijsten niet aangetreept.
Voor **zure wateren** de kevers Hydroporus erythrocephalus en Hydroporus pubescens en ook de al bij stilstaande wateren genoemd Agabus chalconatus en melanocornis.

Bijlage 4
Ecologische groepen voor botanische analyse

Bijlage 4. Ecologische groepen voor botanische analyse

SOORTENGROEPEN:
Indicatief voor

1 brongebieden en kleine stromende wateren
2 broekbossen
3 drogere, m.o.m. gebufferde beekbegeleidende en zuurdere bossen
4 aquatische milieus met invloed van gebufferd grondwater ((regionale kwel, kalkrijke bodems)
5 aquatische milieus met invloed van zwak gebufferd grondwater (locale kwel)
6 soorten van(semi-)terrestrisch milieu met (matig) voedselrijke, goed gebufferde omstandigheden (vaak met kwel; o.a. Dotterbloemhooilanden)
7 soorten van(semi-)terrestrisch milieu met zwak gebufferde, maximaal matig voedselrijke omstandigheden (soms met 'jonge' kwel; schraal-(Blauw-)graslanden), en natte heide
8 soorten van schoon, kalkrijk en (matig) voedselrijk oppervlaktewater
9 soorten van verlandings- en oevervegetaties (incl ruigten) onder invloed van schoon, kalkrijk en (matig) voedselrijk oppervlaktewater
10 Rode-lijstsoorten

groep 1 brongebieden en kleine stromende wateren

CARDMAMA	7
CERATDEM	2
CHRYPALT	1
CHRYPOPP	3
ELODECAN	7
EPILOOBS	1
IMPATNOL	37
MONTIF-F	2
RANUNAQU	6
RANUNHED	2
RANUNPEL	22
STELLULI	17
VERONBEC	18

groep 2 broekbossen

CAREXELO	9
CAREXPAC	6
CAREXPSE	11
CAREXREM	52
CIRSIPAL	25
LYCOPEUR	51
RIBESNIG	10
SCUTEGAL	15
SOLANDUL	15
VIOLAPAL	2

groep 3 drogere, m.o.m. gebufferde beekbegeleidende en zuurdere bossen (o.a. Stellario-Carpinetum)

ADOXAMOS	10
ARUM MAC	2
BLECHSPI	2
CAREXPIL	12
CAREXSYL	2
CHAERTEM	26
CIRCA*IN	2
CIRCALUT	22
CONVAMAJ	2
CORYDSOL	1
EQUISHYE	10
EQUISSYL	1
FRAGAVES	1
GAGEALUT	4
LISTEOVA	2
LUZULPIL	4
LYSIMNEM	1
MALUSSYL	1
MESPIGER	6
MILIUEFF	6
ORNIHUMB	8
PRIMUELA	35
PRIMUVER	1
PULMOOFF	1
RANUNAUR	7
RANUNPOL	1
RIBESRUB	15
RIBESUVA	3

SANICEUR	1
STELLHOL	25
VACCIMYR	9
VACCIVIT	1
VINCAMIN	10
VIOLAR=R	10
VIOLAREI	3
VIOLARIV	7

groep 4 aquatische milieus met invloed van gebufferd grondwater (regionale kwel, kalkrijke bodems)

CHARA-SP	15
EQUISFLU	16
HOTTOPAL	17
MYRIOSPI	6
MYRIOVER	1
RANUNHED	2

groep 5 aquatische milieus met invloed van zwak gebufferd grondwater (locale kwel)

APIUMINU	2
CYPERFUS	2
ELEOCACI	6
ELEOCMUL	1
LYTHRPOR	2
POTAMGRA	1
POTAMPOL	1

groep 6 soorten van(semi-)terrestrisch milieu met (matig) voedselrijke, goed gebufferde *omstandigheden (vaak* met kwel; o.a. Dotterbloemhooilanden)

AJUGAREP	14
CALTHP-P	36
CIRSIOLE	1
CREPIPAL	2
LYCHNFLO	35
POLYNBIS	2
RANUNLIN	1
SCIRPSYL	*22*
VERONBEC	18

groep 7 soorten van(semi-)terrestrisch milieu met zwak gebufferde, maximaal matig voedselrijke omstandigheden (soms met 'jonge' kwel; schraal-(Blauw-)graslanden), en natte heide

CAREXCUR	2
CAREXECH	1
CAREXNIG	10
CAREXO-O	5
CAREXO-R	1
CAREXPAN	2
DACTLMAC	3
DROSEINT	1
ERICATET	6
JUNCUACU	21
JUNCUCON	15
MYRICGAL	2
POTENERE	8
RHYNCFUS	1
SCIRPSET	4
SUCCIPRA	1
VALERDIO	2
VERONSCU	4
VIOLAPAL	2

groep 8 soorten van schoon, kalkrijk en (matig) voedselrijk oppervlaktewater

CALLIPLA	18
CERATDEM	2
ELODECAN	7
GROENDEN	2
HYDROMOR	1
NUPHALUT	9
NYMPDPEL	3
POTAMALP	1
POTAMBER	2
POTAMNAT	18
POTAMPER	3
POTAMTRI	1
RANUNAQU	6
RANUNCIR	4
RANUNPEL	22
SAGITSAG	8

groep 9 soorten van verlandings- en oevervegetaties (incl ruigten) onder invloed van schoon, kalkrijk en (matig) voedselrijk oppervlaktewater

ALISMLAN	5

BERULERE	11
CAREXACT	9
CAREXELA	*9*
CAREXPAC	6
CAREXPSE	11
CAREXRIP	3
CAREXVES	7
CICUTVIR	2
FILIPULM	47
LYSIMTHY	1
OENANAQU	18
OENANFIS	7
PEUCEPAL	7
RORIPMIC	27
RORIPNAS	*4*
SCIRPL-L	2
SENECPAL	5
SIUM LAT	14
SPARGEME	13
STELLAQU	3
STELLPAS	5
THALIFLA	1
TYPHAANG	1
VERONANA	5
VERONCAT	20

groep 10 rodelijst-soorten

APHANARV	1
APIUMINU	2
CAMPATRA	5
CAREXO-O	5
CAREXO-R	1
CAREXSYL	2
CHRYPALT	1
CHRYPOPP	3
CIRCA*IN	2
CIRSIOLE	1
CYPERFUS	2
DACTLMAC	3
EQUISSYL	1
GAGEALUT	4
ILLECVER	1
LYSIMNEM	1
MELAMARV	1
MESPIGER	6
POTAMGRA	1
POTAMPOL	1
PRIMUVER	1
PULMOOFF	1
RANUNHED	2
RANUNPOL	1
RHYNCFUS	1
RORIPNAS	4
SANICEUR	1
SOLIDVIR	12
VIOLAREI	3

APHANARV	1	3
APIUMINU	2	3
CAMPATRA	5	3
CAREXO-O	5	3
CAREXSYL	2	4
CHRYPALT	1	3
CHRYPOPP	3	4
CIRCA*IN	2	4
CIRSIOLE	1	4
CYPERFUS	2	4
DACTLMAC	3	3
EQUISSYL	1	3
GAGEALUT	4	4
ILLECVER	1	3
LYSIMNEM	1	4
MELAMARV	*1*	*1*
MESPIGER	6	3
POTAMGRA	1	3
POTAMPOL	1	3
PRIMUVER	1	4
PULMOOFF	2	1
RANUNHED	2	3
RANUNPOL	1	1
RHYNCFUS	1	3
RORIPNAS	4	4
SANICEUR	1	4

VIOLAREI	3		4
SOLIDVIR		12	3

		nw	Soort groep tot	indic	1 13	2 10	3 36	4 6	5 7	6 9	7 19	8 16
LINDENSCHE LAAK	16	8	54	8	7.7	20	5.6	33.3	0	22.2	10.5	18.8
AFWATERING VAN DE HAGWEIDEN	10	5	35	5	15.4	30.0	0.0	33.3	0.0	22.2	5.3	12.5
ZILVERBEEK	4	5	24	6	7.7	20.0	2.8	16.7	14.3	11.1	10.5	6.3
RATUMSE BEEK	24	8	53	5	15.4	20.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WILLINKBEEK	13	8	52	6	23.1	20.0	5.6	0.0	0.0	22.2	0.0	6.3
RODE BEEK	3	8	36	9	7.7	10.0	16.7	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0
BOVENSLINGE	27	9	60	13	7.7	10.0	19.4	0.0	0.0	33.3	5.3	6.3
VENNEVERTLOSE BEEK	14	8	49	8	7.7	20.0	11.1	0.0	0.0	11.1	15.8	6.3
STORTELERSBEEK/HET BEEKJE	6	7	35	3	7.7	10.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
OSINK-BEMERSBEEK	3	7	35	4	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VOSSENVELDSBEEK	4	8	63	9	7.7	20.0	8.3	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0
SNIJDERS VEERBEEK	9	6	31	6	15.4	20.0	2.8	0.0	0.0	22.2	0.0	18.8
SIEPERSBEEK	3	7	34	4	15.4	20.0	2.8	0.0	0.0	22.2	0.0	6.3
AFWATERING VAN BRUINING	3	6	35	5	23.1	0.0	0.0	16.7	0.0	11.1	10.5	6.3
VISSERIJBEEK	7	7	42	5	7.7	20.0	0.0	0.0	0.0	11.1	15.8	0.0
DORTHERBEEK	9	7	45	7	7.7	10.0	8.3	33.3	0.0	0.0	5.3	18.8
KOFFYGOOT	5	8	40	7	15.4	10.0	2.8	33.3	28.6	11.1	15.8	18.8
SCHAARSBEEK	6	5	22	6	15.4	10.0	0.0	16.7	14.3	22.2	5.3	18.8
WAALSE WATER	5	6	21	7	7.7	30.0	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	31.3
LIEVELDERBEEK	4	5	30	5	7.7	10.0	0.0	16.7	0.0	22.2	5.3	6.3
ZWEMBADSLOOT LANDGOED WISCH	3	5	16	5	7.7	20.0	0.0	16.7	0.0	0.0	0.0	18.8
ONDERLAATSE LAAK	5	6	56	8	7.7	30.0	0.0	16.7	0.0	11.1	15.8	6.3
HAVIKERWAARD	18	8	43	8	15.4	40.0	16.7	16.7	0.0	22.2	10.5	12.5
KLEINE BEEK	6	6	22	5	7.7	20.0	2.8	33.3	0.0	11.1	5.3	12.5
BAAKSE BEEK	6	5	22	7	7.7	20.0	5.6	33.3	0.0	0.0	5.3	12.5
VISSERIJ	11	9	53	7	7.7	10.0	2.8	16.7	14.3	33.3	15.8	12.5
DOMMERBEEK	9	6	63	7	7.7	20.0	0.0	16.7	14.3	22.2	5.3	6.3
HEKSENLAAK	3	6	68	12	7.7	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
OUDE RIJN	7	5	19	4	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8
OUDE BEEK	13	8	43	10	7.0	40.0	2.8	16.7	0.0	11.1	26.3	12.5
BERGERSLAGBEEK	3	3	28	3	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	11.1	0.0	0.0
STUWBEEK	15	8	54	6	15.4	40	5.6	0	0	33.3	10.5	12.5
HAARTSE WATERLEIDING	7	7	33	6	15.4	20.0	5.6	16.7	14.3	22.2	0.0	12.5
BEURSEBEEK	8	7	43	3	7.7	10.0	5.6	0.0	0.0	22.2	5.3	6.3

Bijlage 5
Eindoordeel waardering

Bijlage 5. Eindoordeel waardering

Tabel 3.14: Eindoordeel van de waarde van de onderzochte wateren op basis van resp. hydrobiologische, morfologische, botanische en landschappelijke betekenis.

nr.	code	Naam water	toevoeging	hydro-biol. waarde	morf. waarde	bot. waarde	landsch. waarde	oordeel
		STUWWALBRONNEN EN BEKEN						
5		Waterlopen Havikerwaard	bron + waterlopen	****	***	***	**	zeer hoog
11a	BKB	Beekhuizerbeek	bronbeek (spreng)	****	***	***	***	zeer hoog
4	SPR	Spreng	bronbeek (spreng)	***	*****	***	***	hoog
6	ROB	Roozendaalsebeek	spreng (bronb.)	****	*	***	*	hoog
15	WSB	Beek op Warnsborn	spreng	****	***		**	hoog
2	PEE	t Peeske	kwelvijver	***	***		***	vrij hoog
7	PBG	Beek op de Paasberg	bronbeek (spreng)	**	***	***	**	vrij hoog
8	JAB	St.Jansbeek	bronbeek (spreng)	**	-	***	*	vrij hoog
16	BVB	Beek op de Vijverberg	spreng + vijvers	***	***		**	vrij hoog
3		Beek zonder naam	helocrene	*	***		**	matig
9		Slijpbeek	spreng	**	***		**	matig
10		Spreng op Heuven	kwelplas/korte spreng	**	*		*	matig
11		Bron Zijpenberg	bron/korte spreng	-	*		*	gering
12		Spreng op Daalhuizen	kwelplas/korte spreng	-	*		*	gering
13		Bronbeek	bronbeek	-	*		*	gering
14		Klarenbeek	vijvers (bronbeek)	-	-		-	gering
		PLATEAUBEKEN						
22	STB	Stuwbeek	bovenloop	****	**	***	*	zeer hoog
24	STB	Stortelersbeek (het beekje)	bovenloop	****	****	***	***	zeer hoog
25	LIM	Limbeek	bovenloop	****	***	***	**	zeer hoog
26	*SIP*	*Siepersbeek*	*bovenloop*	****	***	***	**	*zeer hoog*
27	BOS	Bovenslinge	middenloop	****	*****	***	***	zeer hoog
30	WLB	Willinkbeek	middenloop	*****	****	***	***	zeer hoog
31	RTB	Ratumsebeek	middenloop	****	*****	***	***	zeer hoog
20	SAB	Schaarsbeek	bovenloop	****/	*	***	**	hoog
21	HAW	Haartse Waterleiding	bovenloop	***	-	***	-	hoog
23	DAM	Dambeek	bovenloop	****	*		*	hoog
28	OBB	Osink Bemers-/Kleine beek	middenloop	***	*****	***	***	hoog
29	VSV	Vossenveldsebeek	bovenloop	****	*	***	**	hoog
32	VVB	Vennevertlosebeek	bovenloop	****	*	***	**	hoog
35	SDV	Snijdersveerbeek	bovenloop	****	***		**	hoog
33	BOB	Boldersbeek	bovenloop	***	-		*	vrij hoog
34	BZB	Beurzerbeek	bovenloop	**	*	***	*	vrij hoog
65		Koffygoot	watergang	**	-	***	-	vrij hoog
66	BUB	Buurserbeek (Ov)	middenloop	***	-		**	vrij hoog
69		Waterleiding van Lankheet	watergang	**	-		***	vrij hoog
	WSW	Wooldse Waterleiding	bovenloop	***	*		*	vrij hoog
28	OBB	Osink Bemers-/Kleine beek	bovenloop	**/	*		*	matig
67		Waterleiding van Steenhaar	watergang	*	-	***	**	matig
68		Waterleiding van de Molenhoek	watergang	**	-		*	matig
61		Wissinkbeek	bovenloop	?	-		-	gering
		TERRASRANDBEKEN						
18	VRB	Vragenderbeek	heuvellandloop	***/.	*	***	*	vrij hoog

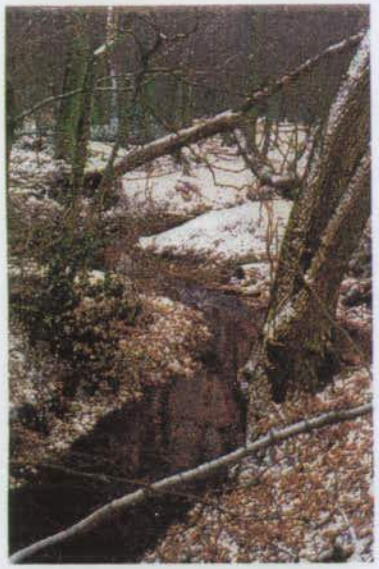
nr.	code	Naam water	toevoeging	hydro-waarde biol.	morf. waarde	bot. waarde	landsch. waarde	oordeel
36	ZIB	Zilverbeek	heuvellandloop ?	***	**		*	vrij hoog
37	LVD	Lieveldebeek	bovenloop	**	*	***	*	vrij hoog
17	VIB	*Visserijbeek*	*heuvellandloop*	**	-		-	*matig*
	LAAGLANDBEKEN							
43		Rode beek	bovenloop	**	*	***	*	vrij hoog
44	KBK	Kleine of Hummelose beek	bovenloop	**	***	***	*	vrij hoog
46	VAL	Vierakkerse laak	bovenloop	***	-		-	vrij hoog
47	BAB	Baakse beek	benedenloop	**	***	***	**	vrij hoog
49	DOB	Dortherbeek	middenloop	**	-	***	-	vrij hoog
51	ODB	Oude beek	bovenloop	**	*	***	*	vrij hoog
63	LIL	Lindense Laak	boven/middenloop	**	**	***	*	vrij hoog
20	SAB	Schaarsbeek	middenloop	*	-		*	matig
45		Grote beek	middenloop	**	-		-	matig
52		*Heksenlaak*	*bovenloop*	?	-	***	-	*matig*
53		Hagweiden	watergang	?	-	***	-	matig
54		Afw. Van Bruining	watergang	?	-	***	-	matig
57		Visserij	boven/middenloop	?	-	***	-	matig
59		*Onderlaatse Laak*	*boven/middenloop*	?	-	***	*	*matig*
60		Dommerbeek	boven/middenloop	?	-	***	-	matig
38	NIB	Nieuwebeek	bovenloop	*	-		*	gering
41	BSB	Bergerslagbeek	middenloop	*	-		-	gering
42	SDV	Snijdersveerbeek	benedenloop	?	-		-	gering
48	ZBK	Zaalbeek	bovenloop	?	-		-	gering
55		Afw. Van Schuurman	watergang	?	-		-	gering
56		Berenpas	watergang	?	-		-	gering
58		Oude Kattenbeek	watergang	?	*			gering
	RIVIERSTRANGEN							
1	ODR	Oude Rijn	oude rivierarm	**	*****	***	***	vrij hoog
62	WAW	Waalse water	rivierarm	***	****	***	**	hoog
40	OER	Oerstrang	oude rivierarm	***	***		**	vrij hoog
64	HLF	Kleefse Graaf/Landfort	waterpartij/beek	***	*		*	vrij hoog
39		sloten landgoed Wish	sloten	?	-		*	gering

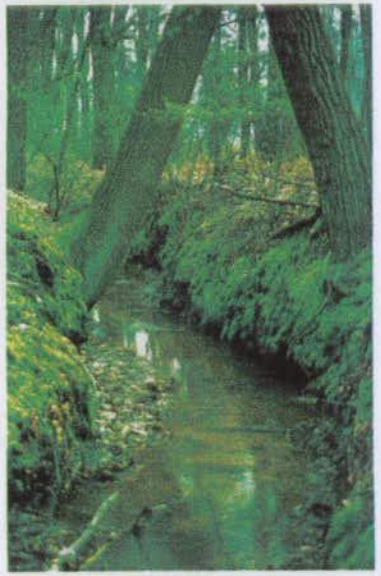
Bijlage 6
Staalkaarten

Plateaubeken

De beken op het plateau bij Winterswijk doorstromen een gebied met een gevarieerde bodem vanwege de aanwezigheid van oude afzettingen, een vaak slecht doorlatende onderlaag en mede hierdoor een dynamische hydrologie. Door de slecht doorlatende ondergrond zijn de afvoerverschillen groot. Delen van bovenlopen kunnen droogvallen; als gevolg hiervan is de aanwezigheid van ruimtelijke diversiteit voor de fauna van extra groot belang.
De beken hebben een verval van 1-2 m/km, een groot deel van het jaar is de stroomsnelheid in de grootte-orde van ½ m/sec. Op de eroderende plaatsen is grof materiaal aanwezig, in de binnenbochten en oude armen ook veel fijn materiaal.
Beken kunnen in komvormige laagten van het plateau moerassige delen hebben met de daarbij horende vegetatie. Ook kunnen moerassige delen ontstaan door omgevallen bomen of beverdammen. Elders kunnen beken diep zijn ingesneden. Vooral benedenstrooms kan de loop breed zijn door erosie tijdens afvoerpieken. Hier speelt aanwezigheid van oude armen een extra grote rol voor de beekfauna.
Het afwateringssysteem is in het verleden sterk door de mens beïnvloed. Oorspronkelijk werd het plateau gekenmerkt door de aanwezigheid van laagten, waarin het overtollige water van het natuurlijke landschap zich verzamelde. Met het in cultuur nemen van het landschap zijn laagten door het graven van watergangen met elkaar verbonden en aangesloten op bestaande natuurlijke afwateringen. Als gevolg van het aanwezige reliëf en de hierbij optredende erosie hebben beken zich ingesneden.
De samenstelling van het water is een mengvorm van neerslag en grondwater. De beken liggen van nature grotendeels in bos en zijn dan plaatselijk rijk aan afgevallen blad en takken. Als ze in open terrein liggen is de watervegetatie in het algemeen schaars onder invloed van afvoerverschillen. Vooral vlottende waterplanten (waterranonkel, sterrekroos) komen voor.
De beekfauna is zeer soortenrijk als gevolg van variatie in stroming en substraat: vlokreeften, beekgaasvlieg, beekrombout, beekjuffers, beekschaatsenrijder, steenvliegen, haften en tal van soorten kokerjuffers komen voor, waaronder in Nederland zeldzame soorten.
De aanwezigheid van stroomkuilen, ondiepe grinderige beddingen, schone zandbodems, ondiepe oevers en stilstaande, rijkbegroeide beekarmen maken een soortenrijke visstand mogelijk: kleine beekvissen (Bermpje, Riviergrondel, Rivierdonderpad), stroomminnende karperachtigen (Kopvoorn, Serpeling) en vissen van stagnant water (Snoek, Baars).
Steile oevers en omgevallen bomen bieden nestgelegenheid aan IJsvogel; grind- en zandbanken zijn van belang voor Grote gele kwikstaart.

Varatie in stroming, substraat en oever in een plateaubeek: de Bovenslinge bij Bekendelle





Zij- en bovenlopen van een plateaubeek

Beektype: PLATEAUBEEK-MIDDENLOOP (P)		
Morfologie	Morfologie omgeving	–
	Vorm van loop	meanderend
	Sinuositeit	1-1,5
	Overstromingsgebied	in laagten
Watervoering	Verval (m/km)	1-2
	Gem. stroming (m/sec)	± 0,5
	Morfodynamiek	groot
	Hydrodynamiek	groot
	Watervoerendheid	permanent
	Bodem/substraat	grof tot fijn
Waterkwaliteit	Dominante voeding	gemengd
	Watersamenstelling	gemengd
Landschap	Natuurlijk	bos
	Halfnatuurlijk	halfnatuurlijk
Kensoorten		
Beekvegetatie		waterranonkel
		sterrekroos
Stroomminnende karperachtigen		ja
Bermpje, Beekprik, Riviergrondel		ja
Karper, Voorn, Brasem etc.		ja
Voorbeeldsoort		Serpeling, Beekprik
Kenmerkende soorten		
Platwormen		–
Schelpdieren		–
Vlokreeften		Gammarus pulex
Libellen		Calopteryx virgo
Kokerjuffers		Halesus sp.
Haften		Habrophlebia fusca
Steenvliegen		Amphinemura standfussi
Muggen		Paracladopelma lam.agg.
		Polypedilum breviantennatum
Kevers		Oulimnius tuberculatus
		Platambus maculatus
Voorbeelden	Natuurlijk	Ratumsebeek (G)
	Niet gaaf	–

Temporaire, zomerdroge waterloop

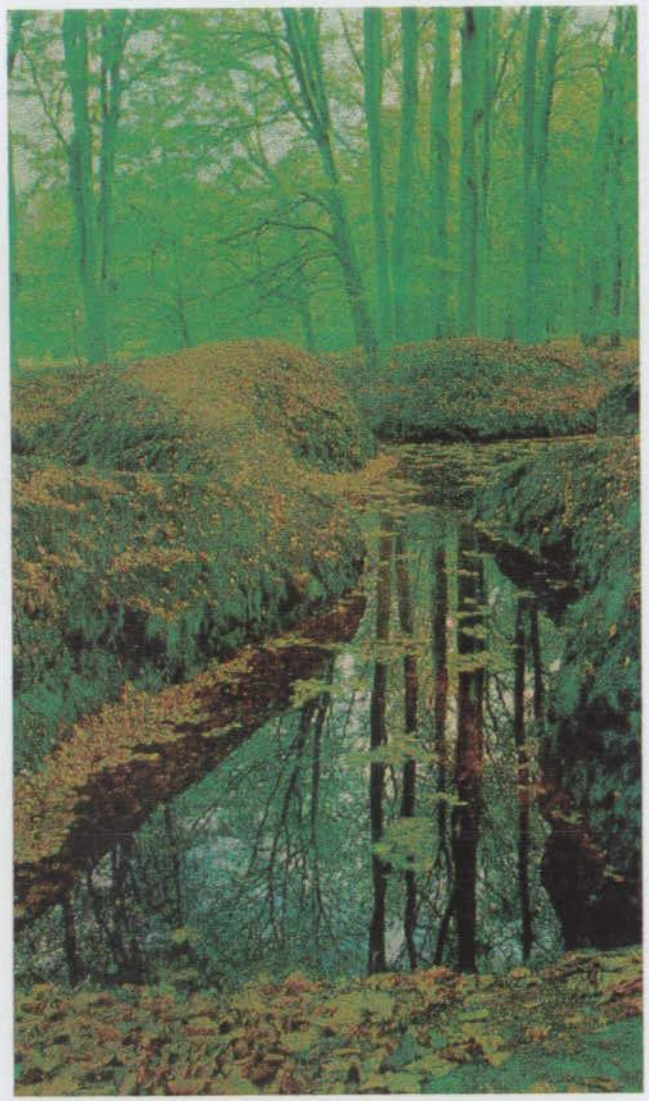
Waterloop met afvoer en stroming in het winterhalfjaar en zomers stagnant tot droog (waterpeil zakt tot beneden beekbodem). Dergelijke lopen komen van nature voor in situaties met ondiepe tot zeer ondiepe stagnerende lagen, waar door verdamping van begroeiingen in de zomer de voeding van de waterloop sterk afneemt.
De bedding van de loop is onbegroeid. De oevers hebben een gevarieerd karakter en zijn van nature begroeid met arm tot rijk bos.
Van belang voor overleving van diersoorten is de aanwezigheid van beekkuilen onder overhangende oevers of beschaduwde plaatsen, die waterhoudend blijven.
Verschillende ongewervelde dieren zijn aangepast aan een temporair milieu, zoals sommige soorten kokerjuffers (*Enoicyla pusilla*), slakken (*Aplexa hypnorum*), muggelarven (*Hydrobaenus, Trissocladius*), kevers en de steenvlieg *Nemoura cinerea*.

Variatie in stroming en substraat; ok in temporaire lopen.

Zomersituatie van een temporaire loop.

Wintersituatie van een temporaire loop.

Beektype: STUWWALBEEK (Spr)		
Morfologie	Morfologie omgeving	in dalvorm
	Vorm van loop	slingerend
	Sinuositeit	<1,2
	Overstromingsgebied	beperkt
Watervoering	Verval (m/km)	>10
	Gem. stroming (m/sec)	0,2-0,6
	Morfodynamiek	matig
	Hydrodynamiek	matig
	Watervoerendheid	permanent
	Bodem/substraat	grof tot fijn
Waterkwaliteit	Dominante voeding	grondwater
	Watersamenstelling	kalkarm/-rijk
Landschap	Natuurlijk	bos / bronbos
	Halfnatuurlijk	
Kensoorten		
Beekvegetatie		Sterrekroos
		evt.Vederkruid
Stroomminnende karperachtigen		nee
Bermpje, Beekprik, Riviergrondel		ja
Karper, Voorn, Brasem etc.		nee
Voorbeeldsoort		Bermpje
Kenmerkende soorten		
Platwormen		Polycelis felina
Schelpdieren		Ancylus fluviatilis
Vlokreeften		Gamarus fossarum
Libellen		--
Kokerjuffers		Agapetus fuscipes
Haften		--
Steenvliegen		Nemurella picteti
Muggen		Eukiefferiella sp.
Kevers		Limnius volckmari
Voorbeelden	Natuurlijk	Spreng (G)
	Niet gaaf	Beekhuizerbeek (G)



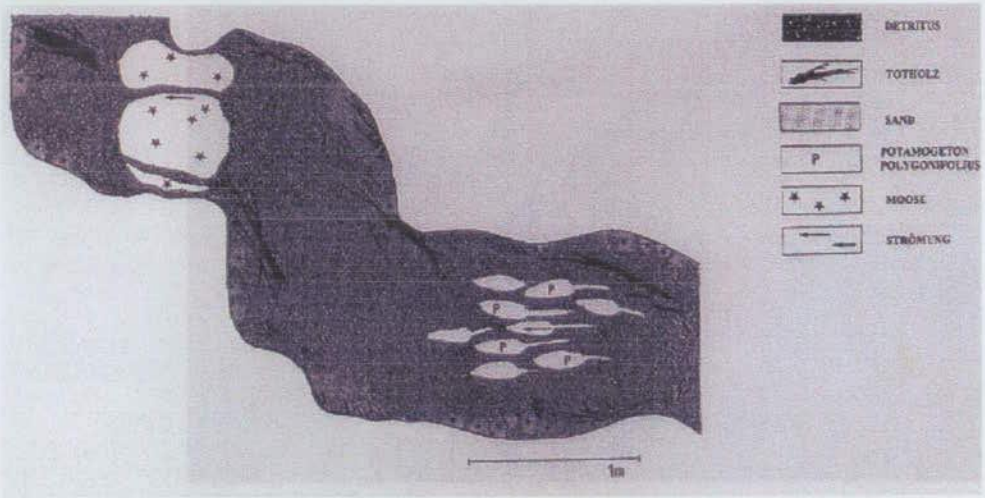
Spreng met accumulatie van afgevallen blad en aan weerszijden wallen van uitgegraven grond.

Veen- of heidebeek

Waterloop in veen- of heidegebied met een sterk organisch karakter: een bodem en oever gedomineerd door veen, detritus, hout en ander organisch materiaal.
Oppervlakkige, zeer ondiepe en trage afvoer van water waarbij nauwelijks sprake is van erosie in de beekbedding. Plaatselijk kunnen lage drempels van dood hout, elzenwortels voorkomen.
Het afgevoerde water is zuur tot zwak gebufferd, humeus (bruin gekleurd).
De oevervegetatie wordt bepaald door veenmossen, kleine zeggesoorten of berken- of elzenbroek met in het water veenmossen of waterplanten als Duizendknoopfonteinkruid, Vlottende bies.
De beekfauna is soortenarm waarbij verschillende diergroepen ontbreken (kreeftachtigen, bloedzuigers, schelpdieren). Kenmerkende, zuurtolerante soorten komen voor.

Veen- of heidebeek: ondiepe afstroming van zuur water over een organische bodem.

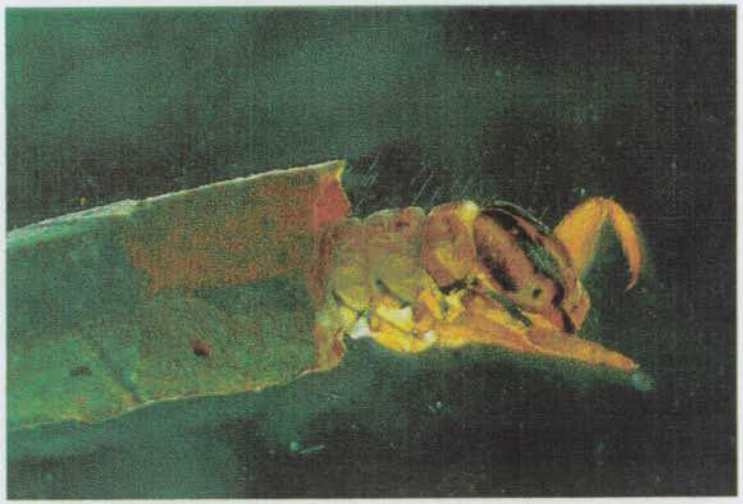
Veenmossen in zuur, humeus, zwakstromend water.



De organische bodem van een veenbeek.

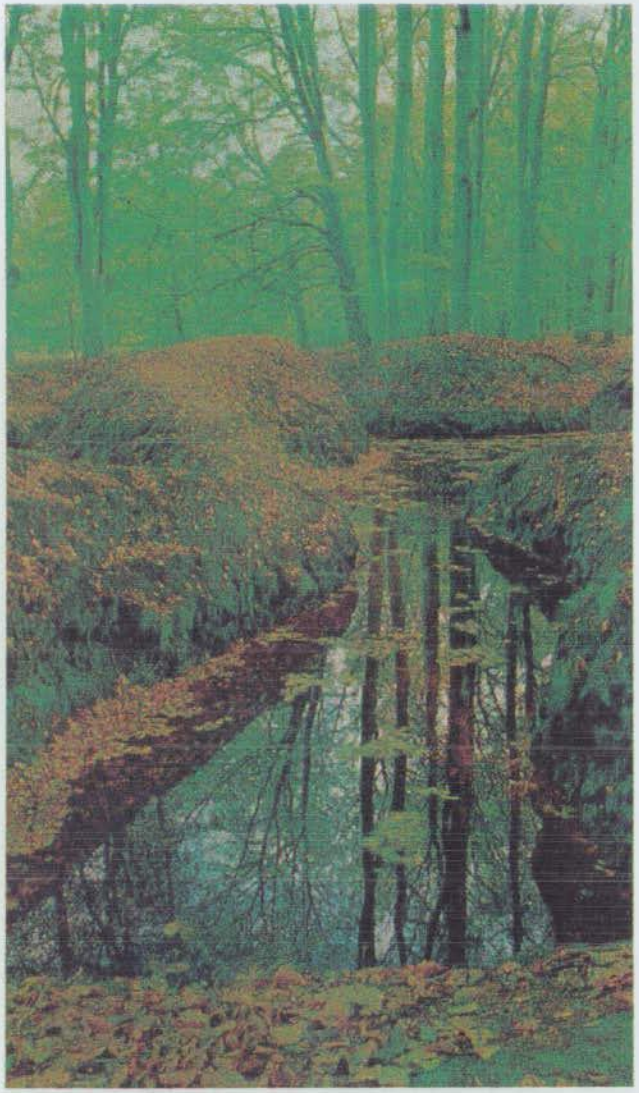
Beektype: VEEN- OF HEIDEBEEK(Lv)		
Morfologie	Morfologie omgeving	laagte
	Vormvan loop	anastomoserend
	Sinuositeit	<1,2
	Overstromingsgebied	beperkt
Watervoering	Verval (m/km)	< 0,3
	Gem. stroming (m/sec)	< 0,2
	Morfodynamiek	nee
	Hydrodynamiek	beperkt
	Watervoerendheid	permanent
	Bodem/substraat	organisch
Waterkwaliteit	Dominante voeding	neerslag
	Watersamenstelling	zuur,kalkarm
Landschap	Natuurlijk	veen of broekbos
Kensoorten		
Beekvegetatie		duizendknoopfonteinkurid
		vlottende bies
Stroomminnende karperachtigen		nee
Bermpje, Beekprik, Riviergrondel		nee
Karper, Voorn, Brasem etc.		nee
Voorbeeldsoort		--
Kenmerkende soorten		
Platwormen		--
Schelpdieren		geen
Vlokreeften		geen
Libellen		Cordulegaster boltonii
Kokerjuffers		Oligostomis reticulata
Haften		Leptophlebia sp.
Steenvliegen		--
Muggen		Clinotanypus nervosus
		Chaetocladius sp. Herkenbosch
Kevers		Agabus melanocornis
Voorbeelden	Natuurlijk	--
	Niet gaaf	Nodbeek (G)
		Slokkert Veenhuizen (Dr)

Duizendknoopfonteinkruid, typisch voor heide- en veenbeek.



De kokerjuffer *Oligostomis reticulata*; net zo zeldzaam als (natuurlijke) veenbeken.

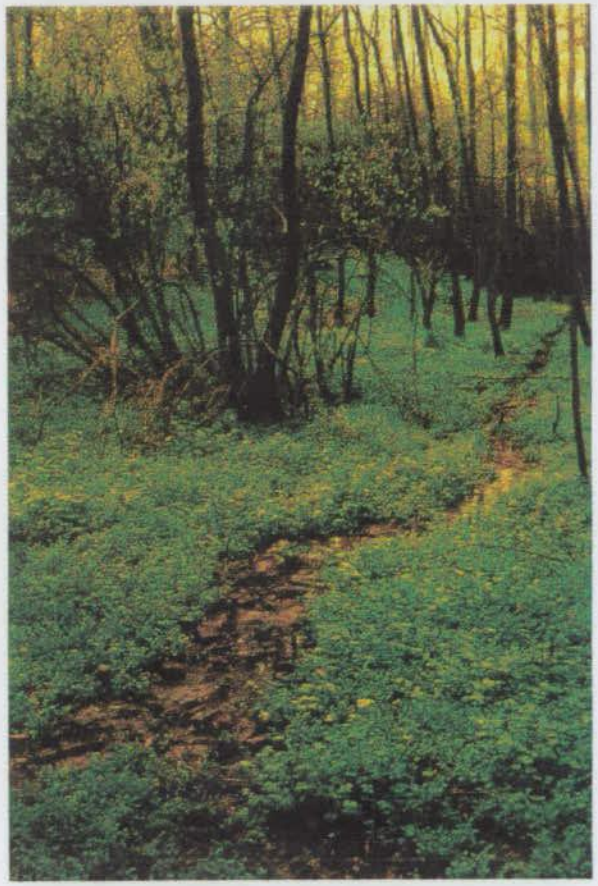
Beektype: STUWWALBEEK (Spr)		
Morfologie	Morfologie omgeving	in dalvorm
	Vorm van loop	slingerend
	Sinuositeit	<1,2
	Overstromingsgebied	beperkt
Watervoering	Verval (m/km)	>10
	Gem. stroming (m/sec)	0,2-0,6
	Morfodynamiek	matig
	Hydrodynamiek	matig
	Watervoerendheid	permanent
	Bodem/substraat	grof tot fijn
Waterkwaliteit	Dominante voeding	grondwater
	Watersamenstelling	kalkarm/-rijk
Landschap	Natuurlijk	bos / bronbos
	Halfnatuurlijk	
Kensoorten		
Beekvegetatie		Sterrekroos
		evt.Vederkruid
Stroomminnende karperachtigen		nee
Bermpje, Beekprik, Riviergrondel		ja
Karper, Voorn, Brasem etc.		nee
Voorbeeldsoort		Bermpje
Kenmerkende soorten		
Platwormen		Polycelis felina
Schelpdieren		Ancylus fluviatilis
Vlokreeften		Gamarus fossarum
Libellen		--
Kokerjuffers		Agapetus fuscipes
Haften		--
Steenvliegen		Nemurella picteti
Muggen		Eukiefferiella sp.
Kevers		Limnius volckmari
Voorbeelden	Natuurlijk	Spreng (G)
	Niet gaaf	Beekhuizerbeek (G)



Spreng met accumulatie van afgevallen blad en aan weerszijden wallen van uitgegraven grond.

Stuwwalbeken (bronnen en sprengen)

Langs de westrand van en in het Pleistocene bekken komen gestuwde afzettingen voor die als stuwwallen duidelijk in het landschap zichtbaar zijn: Veluwe, Montferland en Lochemerberg.
De gestuwde afzettingen zijn grofzandig, maar plaatselijk kan ook tertiaire klei, leem of fijn zand zijn meegestuwd waardoor grondwaterstromingen worden beïnvloed. Hierbij kan sprake zijn van het uittreden van grondwater over waterstagnerende lagen. Dergelijke bronnen komen voor aan de zuid- en oostrand van de Veluwe en op een enkele plaats van Montferland. Via dalvormige laagten wordt het water in beekjes afgevoerd.
De bronnen, bronbeken en sprengen aan de randen van de stuwwallen zijn samengevat in de term stuwwalbeken. Er is een continue voeding van grondwater dat uit de grote beboste massieven komt en nauwelijks anthropogeen beïnvloed is. De watervoering is aanzienlijk stabieler dan bij de overige typen. Ideaaltypisch voert de spreng ook na zeer droge jaren nog water.
De bronnen zijn ecologisch vooral waardevol, indien er sprake is van een helokrene met een ongestoorde vegetatie (bronbos) en/of half- en onverteerd organisch materiaal.
Het verval is plaatselijk zeer sterk en bedraagt vaak meer dan 10 m/km (evt. kunstmatig geconcentreerd in watervallen) over een zandige bodem. De grotere ecologische waarden ontstaan, wanneer de loop over flinke trajecten vrij kan stromen met een snelheid van 20 – 60 cm / sec, uiteraard met diverse bochten en gevarieerd substraat.
Van nature liggen de stuwwalbeken in bos. Daarnaast is door mensenhand het uittreden van water aan randen van de stuwwal bevorderd en zijn veel beekjes ge- of vergraven, opgeleid of verlegd in landgoederen en parken. Deze beekjes staan bekend als sprengen. Bij sprengen kan het grote verval door stuwen vooral gelegen zijn in watervallen. Mosvegetaties in de spatzone onder stuwen hebben nationaal gezien een hoge waarde.
Waterkwaliteit en afvoer van bronnen, bronbeken en sprengen zijn relatief stabiel.
In bronbossen komen soorten als Goudveil, Groot springzaad, Bronkruid, Bittere veldkers en mossen voor.
In de beekfauna zijn soorten van stromend tot snelstromend water over zandige tot grinderige bodem vertegenwoordigd, waaronder meerdere soorten kokerjuffers (*Agapetus fuscipes* , *Halesus sp.*, *Plectrocnemia conspersa*, *Sericostoma personatum*) en 'koudwatersoorten' als de vlokreeft *Gammarus fossarum* en de bronplatworm *Polycelis felina*.
Beekvogels als IJsvogel en Waterspreeuw kunnen in sprengen onregelmatig voorkomen met name in het winterhalfjaar. In het broedseizoen kan een geringe voedselaanbod in de spreng of het ontbreken van nestgelegenheid een beperkende factor zijn voor een aanwezigheid van IJsvogel als broedvogel.



Permanente uittreding van water in bronbos: een natuurlijke situatie.

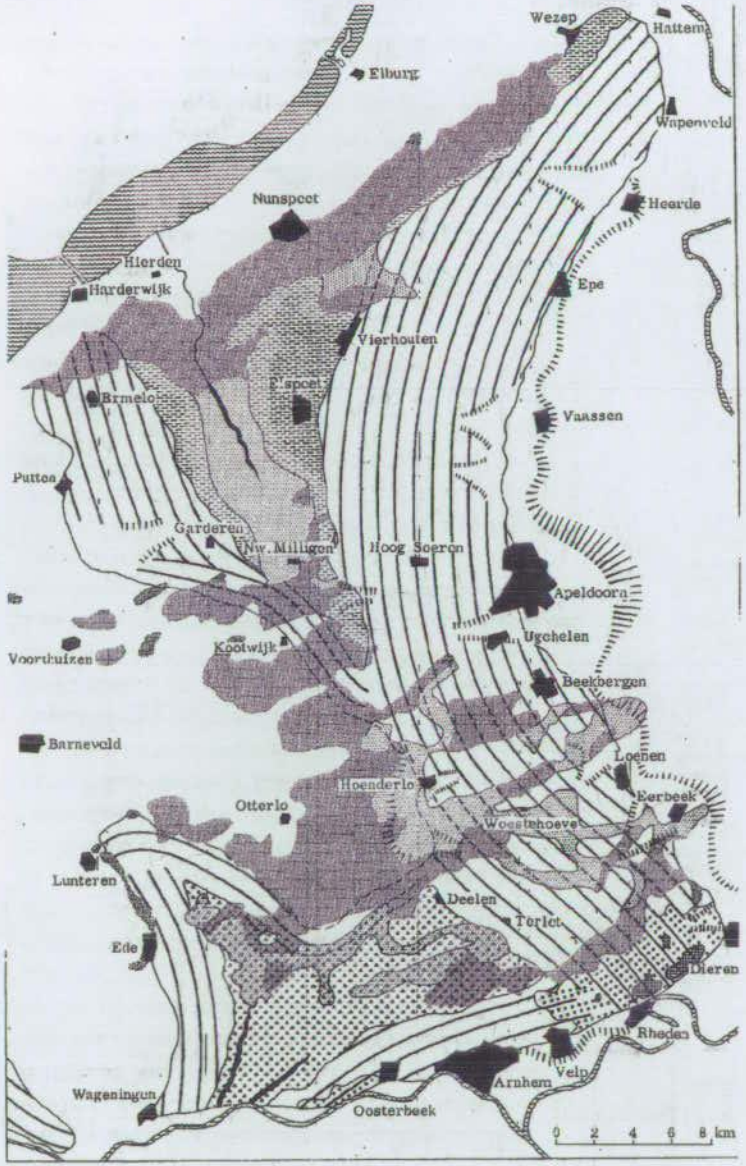
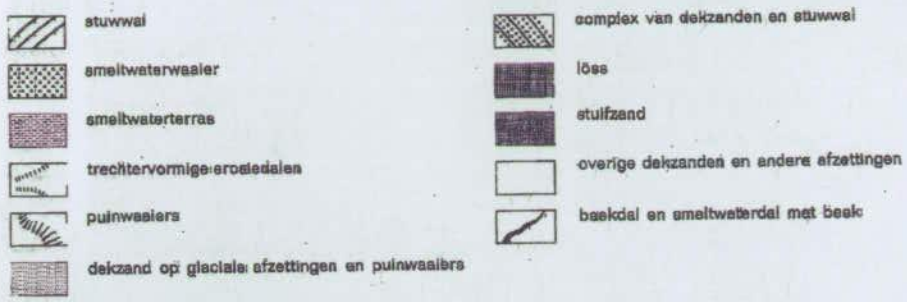
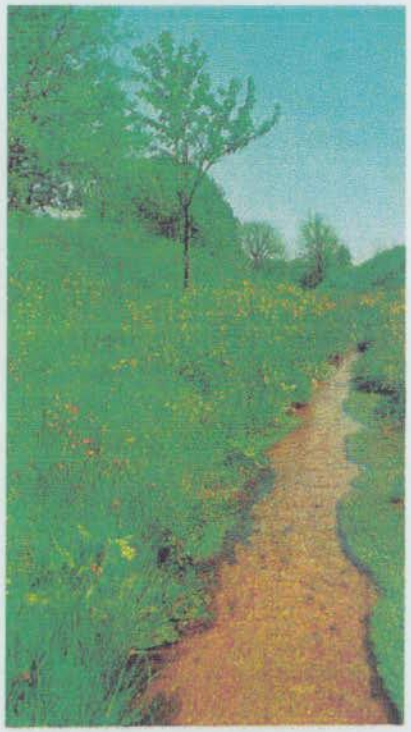


Figure 1



Dekzand, glaciale afzettingen, löss en uittreding van water tussen Dieren en Rheden.

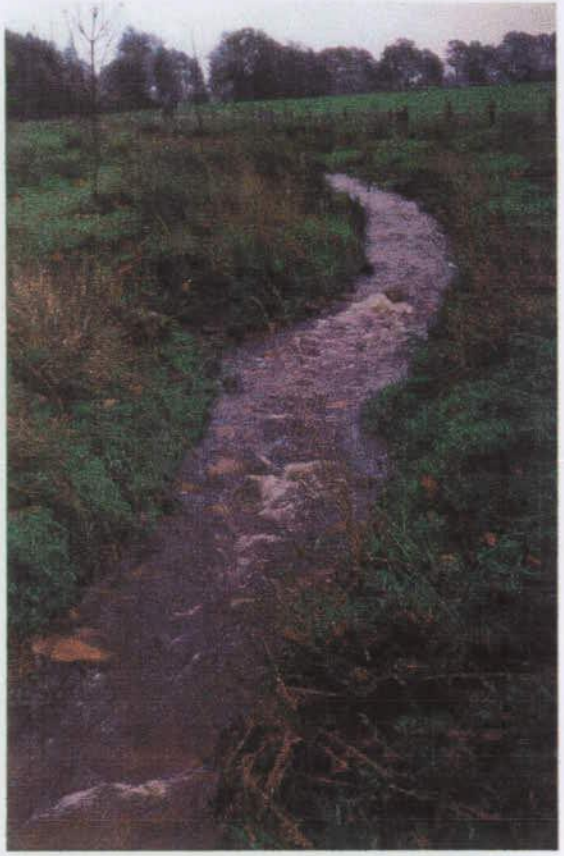


Stuwwalbeek met slingerende loop en gevarieerde bodem in open landschap.

Terrasrandbeken

Terrasrandbeken komen voor op de westelijke rand van het Oost-Nederland plateau tussen Aalten en Groenlo waar sprake is van een goed zichtbare terreinknik: een terrasrand. Hier komen terras- of terrasrandbeken voor in dalvormige laagten.
Aspectbepalend is in deze beken de steile terrasrand met een zeer sterk verval (ca. 10 m/km). De hoge stroomsnelheden in deze zone biedt levensmogelijkheden voor een beekfauna behorende bij zeer snelle stroming. Grote verschillen tussen binnen- en buitenbochten zijn hierbij een levensvoorwaarde.
Een deel van de beken ontvangt voornamelijk jong, weinig gerijpt grondwater uit de bovenste bodemlagen en heeft hierdoor een sulfaatrijk en min of meer zuur karakter. De beken zijn over het algemeen beschaduwd. De wortels van Els vormen een levende oeververdediging.
Waterplanten ontbreken vanwege beschaduwing en snelle stroming; eventueel komt op open plekken Sterrekroos voor en langs oevers Klimopwaterranonkel.
De beekfauna omvat soorten van snelstromend water, zoals de kokerjuffers *Plectrocnemia conspersa* en *Micropterna lateralis*, en soorten van zuur water waaronder de kevers *Agabus chalconatus*, *A. Melanocornis* en *Hydroporus erythrocephalus*. De korte trajecten die per levensgemeenschap beschikbaar zijn maken het extra dwingend om de nabijgelegen beken als een geheel te zien, zodat de diverse deelpopulaties door uitwisseling in stand kunnen blijven.
Voor vissen zijn deze weinig geschikt vanwege het ijzerrijke karakter of de snelle stroming.

Beektype: TERRASRANDBEEK (T)		
Morfologie	Morfologie omgeving	in dalvorm
	Vorm van loop	slingerend
	Sinuositeit	< 1,2
	Overstromingsgebied	beperkt
Watervoering	Verval (m/km)	± 10
	Gem. stroming (m/sec)	> 0,5
	Morfodynamiek	groot
	Hydrodynamiek	vrij groot
	Watervoerendheid	permanent
	Bodem/substraat	grof tot fijn
Waterkwaliteit	Dominante voeding	neerslag
	Watersamensteiling	evt. zuur
Landschap	Natuurlijk	bos
	Halfnatuurlijk	halfnatuurlijk
Kensoorten		
Beekvegetatie		Klimopwaterranonkel
Stroomminnende karperachtigen		Nee
Bermpje, Beekprik, Riviergrondel		Beperkt ?
Karper, Voorn, Brasem etc.		Nee
Voorbeeldsoort		--
Kenmerkende soorten		
Platwormen		--
Schelpdieren		beperkt
Vlokreeften		geen
Libellen		--
Kokerjuffers		Micropterna lateralis
Haften		--
Steenvliegen		--
Muggen		Brillia modesta
		Simulium aureum agg.
Kevers		--
Voorbeelden	Natuurlijk	--
	Niet gaaf	Zilverbeek (G)



Een terrasrandbeek in de huidige toestand.

Laaglandbeken

In de laagte van het Pleistocene bekken, westelijk van het Oost-Nederland plateau, verzamelt zich grond- en oppervlaktewater uit de omringende hoger gelegen gebieden. In het bekken komen enkele duidelijk herkenbare beekdalvormige laagten (Berkel, Hupselse beek) voor, waarin beken stromen (Tauw, 1993).
Het oorspronkelijke landschap kende grote moerassige laagten. Het afwateringssysteem is in de loop van de tijd sterk door de mens uitgebreid door het graven en vergraven van beken en bovenlopen en waarbij uitgestrekte veengebieden zijn ontwaterd en ontgonnen.
Het verval van waterlopen is hier minder dan 1m/km, de bodem is zandig/venig. De grote benedenlopen en de rivieren krijgen hun aanvoer uit andere gebieden; de bovenlopen hebben een verschillend karakter vanwege de manier van aanleg, waarbij sprake is van nauwelijks, weinig of wel verval.
In de lage delen van het Pleistocene bekken liggen grote benedenlopen in de eertijds ten dele moerassige vlakte. Deze voeren permanent water, maar hebben een relatief lage stroomsnelheid. Een vlechtend systeem met levensgemeenschappen van stilstaand en langzaam stromend water is kenmerkend. Waar mogelijk dienen er plaatsen zijn waar het hele jaar enige stroming aanwezig blijft. Afvoerpieken moeten door de ruimte worden opgevangen. Beekdalmoerassen kunnen op de eigenlijke beek aansluiten. In het verleden zal een deel van de beken diffuus door moerasgebieden gestroomd hebben (moeraslandbeken).
Een deel van de beken in dit gebied heeft een zodanig gering verval, dat nauwelijks een specifieke beeklevensgemeenschap kan voorkomen. De verschillen met vaarten en weteringen zijn dan zo gering, dat de hydrobiologische waarde minder groot is (aangezien er geen schaars voorkomende aquatische faunagemeenschap aanwezig kan zijn). Wel kunnen dergelijke beken van betekenis worden bij een ontwikkeling als moeraslandbeek, waarbij verlandingsreeksen van waterplanten naar moeras ontstaan.
De in het Pleistocene bekken aanwezige bovenlopen kunnen venig of zandig zijn en meer of minder door diep grondwater gevoed worden. Ook hier is de levensgemeenschap een tussenvorm tussen die van sterker stromende en stilstaande wateren. Waterplanten spelen een grotere rol (vgl. moeraslandbeek) dan bij de andere typen.

Ruimtelijke variatie en goede waterkwaliteit zijn in hoge mate noodzakelijk in laaglandbeken in het pleistocene bekken om potenties te verkrijgen of te behouden, anders zullen slibafzetting en rotting het systeem domineren.
De watersamenstelling is in het algemeen een mengvorm van grond en oppervlaktewater. Laaglandbeken worden niet gevoed door bronnen, maar ontvangen hun water diffuus uit de ondergrond en uit bovenlopen.
Waar de beek beschaduwd is, komen weinig of geen waterplanten voor. Is er weinig schaduw dan kunnen vlottende waterplanten (Sterrekroos, waterranonkel, vederkruid, smalbladige fonteinkruiden) of nymphaeiden (Gele plomp, drijvend fonteinkruid) aanwezig zijn.
In de beekfauna zijn stroomminnende soorten ruim vertegenwoordigd: vlokreeften, beekjuffers, kokerjuffers van het geslacht *Limnephilus*, kriebelmuglarven, beekhaften, beekloper. Beekvissen als Bermpje, Beekprik en algemene soorten als Baars, Blank- en Ruisvoorn zijn aanwezig.

Een kronkelende laaglandbeek in een halfnatuurlijk landschap.

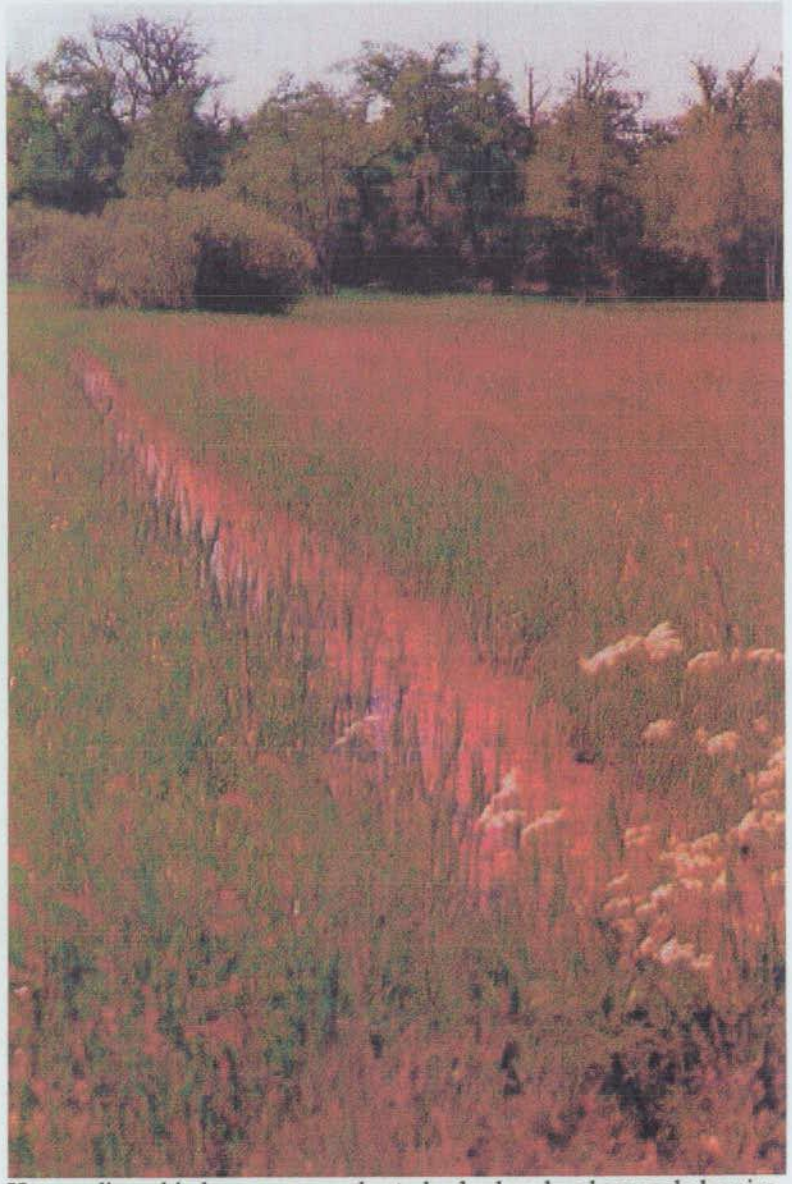
Variatie in stroming en substraat is een bepalende factor voor beekfauna.

Ook in een ruime bedding slingert het water.

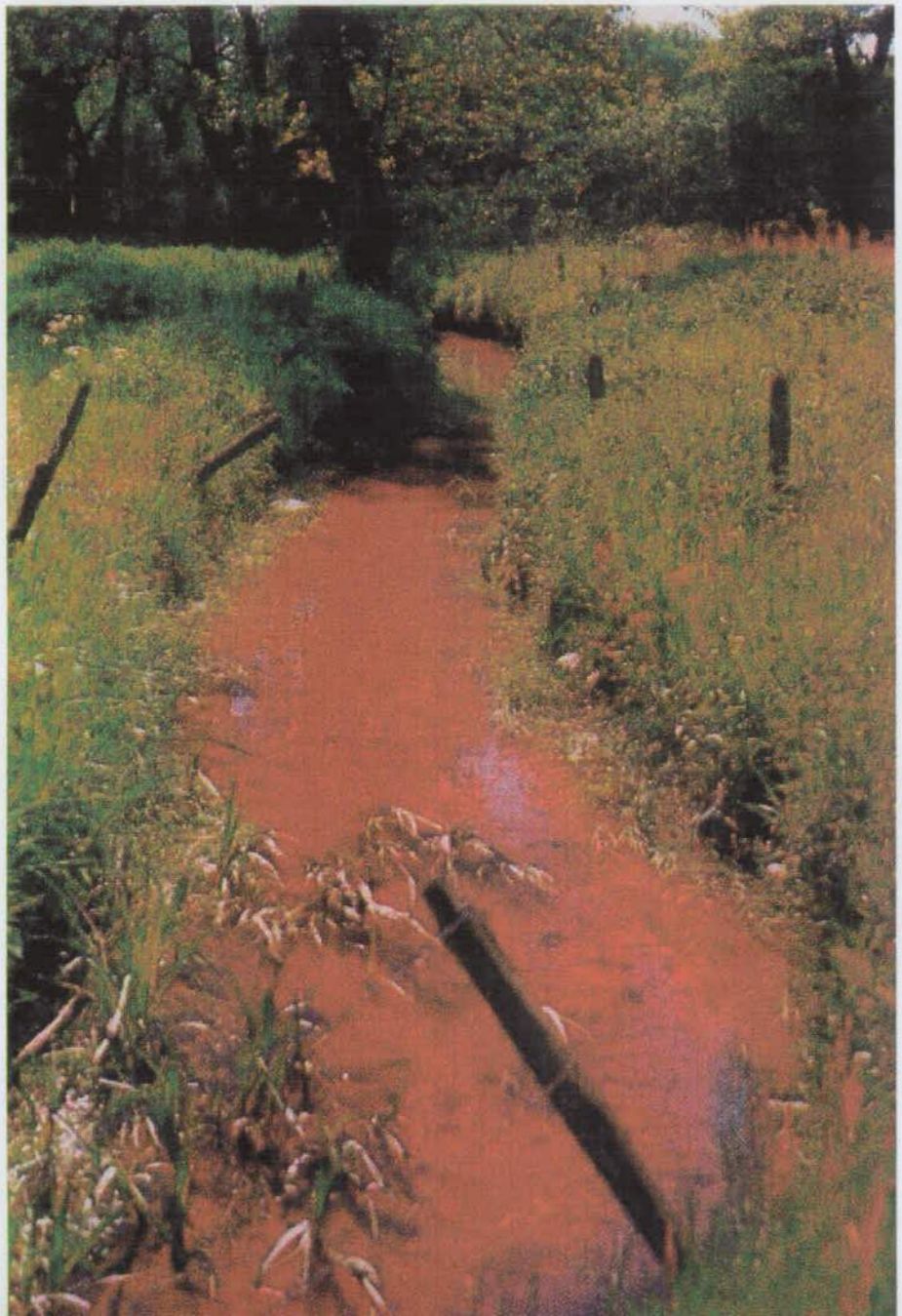
Beektype: LAAGLANDBEEK-MIDDENLOOP (L)		
Morfologie	Morfologie omgeving	--
	Vorm van loop	meanderend
	Sinuositeit	1-1,5
	Overstromingsgebied	in laagten
Watervoering	Verval (m/km)	<1
	Gem. stroming (m/sec)	< 0,5
	Morfodynamiek	matig
	Hydrodynamiek	wisselend
	Watervoerendheid	(semi)perm.
	Bodem/substraat	gevarieerd
Waterkwaliteit	Dominante voeding	gemengd
	Watersamenstelling	gemengd
Landschap	Natuurlijk	bos
	Halfnatuurlijk	halfnatuurlijk
Kensoorten		
Beekvegetatie		fonteinkruiden
		egelskop
Stroomminnende karperachtigen		evt.
Bermpje, Beekprik, Riviergrondel		ja
Karper, Voorn, Brasem etc.		ja
Voorbeeldsoort		Kopvoorn, Bermpje
Kenmerkende soorten		
Platwormen		--
Schelpdieren		Pisidium sp.
Vlokreeften		Gammarus pulex
Libellen		Calopteryx splendens
		Platycnemis pennipes
Kokerjuffers		Anabolia nervosa
Haften		Ephemera sp.
Steenvliegen		--
Muggen		Conchapelopia
Kevers		Stictotarsus 12-pustulatus
		Gyrinus aeratus
Voorbeelden	Natuurlijk	--
	Niet gaaf	Roovertse Ley (NBr)
		Ruenbergerbeek (Ov)

Grondwaterbeken

Grondwaterbeken zijn hier opgevat als bijzonder subtype van laaglandbeken. Het gaat om waterlopen met een verval van minder dan 1m/km en een zandige of venige bodem, die voornamelijk gevoed worden door gerijpt grondwater en een stabiele, d.w.z. weinig fluctuerende waterhuishouding hebben. Onder invloed van stroming is er sprake van substraatvariatie; erosie en sedimentatie speelt echter geen rol van betekenis.
De temperatuur van het water fluctueert weinig (daardoor zomers koel en 's winters relatief warm, niet bevriezend) als gevolg van de aanvoer van grondwater, evt. ook bronwater (bijv. uit stuwwalbeken) en beschaduwing.
Grondwaterbeken of trajecten met bovengenoemde kenmerken kunnen met name voorkomen aan de voet van stuwwallen, plateau- of terrasranden, duinmassieven.
De fauna vertoont grote overeenkomst met die van niet-zure laaglandbeken (dominantie van vlokreeften); in grondwaterbeken wordt met name de aanwezigheid van koudstenotherme dieren begunstigd.
De beken zijn beschaduwd of begroeid met waterplanten als Kleine watereppe, Groot moerasscherm, Beekpunge.
Voor de IJsvogel zijn grondwaterbeken in strenge winters van belang als voedselbiotoop.



Het voedinsgebied van een grondwaterbeek: door kwel gevoede loopjes.

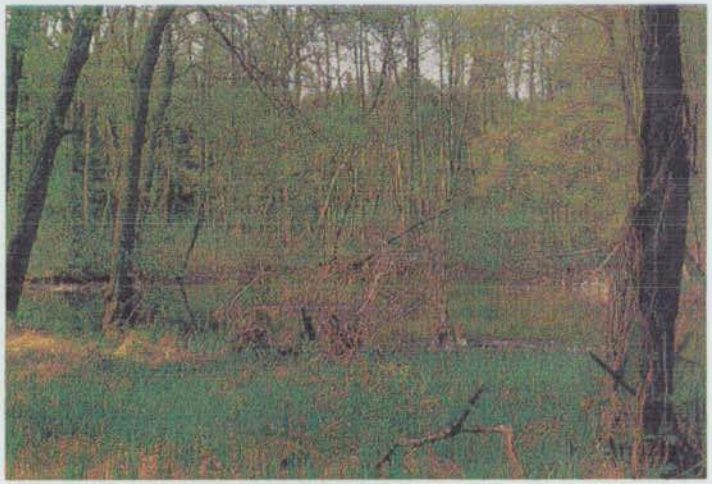


Beektype: GRONDWATERBEEK (Lg)		
Morfologie	Morfologie omgeving	--
	Vorm van loop	slingerend
	Sinuositeit	1-1,5
	Overstromingsgebied	beperkt,evt.rivier
Watervoering	Verval (m/km)	0,3-1
	Gem. stroming (m/sec)	0,2-0,6
	Morfodynamiek	beperkt
	Hydrodynamiek	beperkt
	Watervoerendheid	permanent
	Bodem/substraat	zand
Waterkwaliteit	Dominante voeding	grondwater
	Watersamenstelling	kalkrijk
Landschap	Natuurlijk	bos
	Halfnatuurlijk	halfnatuurlijk
Kensoorten		
Beekvegetatie		groot moerasscherm
		kl.watereppe
		waterviolier
Stroomminnende karperachtigen		evt.
Bermpje, Beekprik, Riviergrondel		ja
Karper, Voorn, Brasem etc.		beperkt
Voorbeeldsoort		Beekprik
Kenmerkende soorten		
Platwormen		Dendrocoelum lacteum
Schelpdieren		diversen
Vlokreeften		Gammrus. pulex
Libellen		Orthetrum coerulescens
		Calopteryx splendens
Kokerjuffers		Anabolia nervosa
Haften		Ephemera sp.
Steenvliegen		--
Muggen		Orthocladius
		Paracladius conversus
Kevers		Agabus paludosus
		Hydroporus discretus
Voorbeelden	Natuurlijk	
	Niet gaaf	Kroonbeek (L)
		Hemelbeek in herinriching (L)

> De basisafvoer van een kwelbeek wordt grotendeels bepaald door kalkhoudend grondwater (bron foto: Duursema).

Traagstromende beken

Waterlopen in brede laagten met weinig verval in van nature een beboste omgeving.
Ondiepe, trage afvoer van water waarbij nauwelijks sprake is van erosie in de beekbedding. Door inval van dood hout of activiteiten van bevers kan sprake zijn van opstuwing. Bij hoogwater in het winterhalfjaar treden langdurige overstromingen op.
Stroomminnende soorten planten en dieren ontbreken vrijwel.
Langs de oever komt elzenbroek of rietmoeras voor. In het water op weinig beschaduwde plaatsen waterplanten als Drijvend fonteinkruid, Gele plomp, Veenwortel en Aarvederkruid.
De waterfauna is soortenrijk met tweekleppigen (*Anodonta anatina*), slakken, eendagsvliegen van het genus *Cloeon*, zwemkevers (*Dytiscus*), kokerjuffers van het genus *Limnephilus* en eventueel de vlokreeft *Gammarus roeselii*.
De watersamenstelling is kalkrijk en enigszins voedselrijk; de waterkwaliteit is goed zonder aanvoer van slib.



Traagstromend water door moerasbos.

Beektype: TRAAGSTR. BEEK OF RIVIERSTRANG (Ltr of Lstr)		
Morfologie	Morfologie omgeving	laagte
	Vorm van loop	anastomoserend
	Sinuositeit	<1,5
	Overstromingsgebied	groot,evt.van rivier
Watervoering	Verval (m/km)	< 0,3
	Gem. stroming (m/sec)	< 0,2
	Morfodynamiek	nee
	Hydrodynamiek	winterinundatie
	Watervoerendheid	permanent
	Bodem/substraat	organisch
Waterkwaliteit	Dominante voeding	gemengd
	Watersamenstelling	gemengd
Landschap	Natuurlijk	broekbos
	Halfnatuurlijk	--
Kensoorten		
Beekvegetatie		fonteinkruiden
		nymphaeiden
Stroomminnende karperachtigen		nee
Bermpje, Beekprik, Riviergrondel		ja (beperkt?)
Karper, Voorn, Brasem etc.		ja
Voorbeeldsoort		Brasem, Baars
Kenmerkende soorten		
Platwormen		--
Schelpdieren		Anodonta anatina
Vlokreeften		Gammarus roeselii
Libellen		Lestes virides
Kokerjuffers		Glyphotaelius pellucidus
Haften		Cloeon dipterum
Steenvliegen		--
Muggen		Parachir. Arcuatus [diff]
Kevers		Hygrotus versicolor [diff]
		Aulogyrus concinnus
Voorbeelden	Natuurlijk	Lockinitz (BRD)
	Niet gaaf	--

Moeraslandbeken

Trajecten van beken in lage kommen, moerassige vlakten of uitmondingen naar een rivier met permanente afvoer, maar een relatief lage stroomsnelheid. Kenmerkend is een meanderend tot vlechtend systeem met levensgemeenschappen van stilstaand en langzaam stromend water.
Bij afvoerpieken treden de waterlopen uit hun oevers en vinden overstromingen plaats.
De vegetatie in en om moeraslandbeken is zeer gevarieerd: verlandingsvegetaties in stagnerend water, dode rivierarmen met bijv. Krabbescheer of nymphaeiden (Gele plomp, Drijvend fonteinkruid), rietland (bij peilfluctuaties) en moerasvegetaties.
In de waterfauna zijn vrijwel alle diergroepen vertegenwoordigd. Libellen en andere grote insecten (eendagsvliegen, schietmotten) komen talrijk voor en vormen het voedsel voor bijvoorbeeld sterns en Grote karekiet.
Er is een rijke visstand, waarbij vooral vissoorten van stagnant, plantenrijk water (Snoek, Zeelt) voorkomen.

Beektype: MOERASLANDBEEK (Lm)		
Morfologie	Morfologie omgeving	laagte
	Vorm van loop	variabel
	Sinuositeit	1-1,5
	Overstromingsgebied	evt. groot
Watervoering	Verval (m/km)	<1
	Gem. stroming (m/sec)	<0,5
	Morfodynamiek	beperkt
	Hydrodynamiek	evt.w interinundatie
	Watervoerendheid	permanent
	Bodem/substraat	gevarieerd
Waterkwaliteit	Dominante voeding	gemengd
	Watersamenstelling	kalkhoudend
Landschap	Natuurlijk	moeras
	Halfnatuurlijk	--
Kensoorten		
Beekvegetatie		nymphaeiden
		krabbescheer
Stroomminnende karperachtigen		beperkt
Bermpje, Beekprik, Riviergrondel		ja (beperkt?)
Karper, Voorn, Brasem etc.		ja
Voorbeeldsoort		Snoek, Kwabaal
Kenmerkende soorten		
Platwormen		Planaria torva
Schelpdieren		Myxas glutinosa
Vlokreeften		Gammarus pulex ?
Libellen		Lestes virides
Kokerjuffers		Limnephilus rhombicus
Haften		Leptophlebia marginata
Steenvliegen		--
Muggen		Endochironomus [diff]
		Dicrotendipes notasus
Kevers		Rhantus exsoletus [diff]
Voorbeelden	Natuurlijk	Bierbza (Polen)
	Niet gaaf	Drentse Aa (Dr)

Bijlage 7
Eindoordeel haalbaarheid

Bijlage 7. Eindoordeel haalbaarheid

Tabel 6.2. Beoordeling van de haalbaarheid per water uitgaande van de onderzochte aspecten.

				haalbaarheid						
				techn.	financ.		bestuurlijk		maat-	eind-
nr.	code	Naam water	type		eigen-dom	land-inr.	functie	EVZ	sch.	oordeel
6	ROB	Roozendaalsebeek	Spr	-	+	0	-	0	0	gering
7	PBG	Beek op de Paasberg	Spr	0	0	0	-	0	0	gering
8	JAB	St.Jansbeek	Spr	-	+	0	-	0	0	gering
9		Slijpbeek	Spr	-	+	0	-	0	0	gering
12		Spreng op Daalhuizen	Spr	-	0	0	0	0	0	gering
13		Bronbeek	Spr	-	0	0	-	0	0	gering
14		Klarenbeek	Spr	-	+	0	-	0	0	gering
15	WSB	Beek op Warnsborn	Spr	-	+	0	-	0	0	gering
16	BVB	Beek op de Vijverberg	Spr	-	+	0	-	0	0	gering
17	VIB	Visserijbeek	T of Tz	0	0	-	-	0	+	gering
18	VRB	Vragenderbeek	T of Tz	-	0	-	-	0	+	gering
19		Weijenborgerbeek	T of Tz	-	0	-	-	0	+	gering
36	ZIB	Zilverbeek	T of Tz	0	0	-	-	0	0	gering
37	LVD	Lieveldebeek	T of Tz	-	0	-	-	0	0	gering
38	NIB	Nieuwebeek	L	-	0	-	-	0	0	gering
41	BSB	Bergerslagbeek	L	-	0	0	-	0	+	gering
42	SDV	Snijdersveerbeek	L	0	0	-	-	0	+	gering
45		Grote beek	Lg	0	0	0	-	+	0	gering
48	ZBK	Zaalbeek	L of Lm	-	0	0	-	0	+	gering
56		Berenpas	L?	-	0	0	-	0	+	gering
58		Oude Kattenbeek	Ltr	-	+	-	-	0	0	gering
61		Wissinkbeek		0	0	-	-	0	+	gering
64	HLF	Kleefse Graaf/Landfort	Ltr/ Lstr	-	+	0	-	0	0	gering
65		Koffygoot	L of Lv	-	0	-	-	0	0	gering
66	BUB	Buurserbeek (Ov)	L	0	0	-	-/+	0	0	gering
67		Waterleiding van Steenhaar		-	+	-	-/+	0	0	gering
68		Waterleiding van de Molenhoek		-	0	-	-	0	0	gering
69		Waterleiding van Lankheet		-	+	-	0	0	0	gering
52		Heksenlaak	Lg	-	0	0	-/+	0	+	matig-gering
53		Hagweiden	Lm	-	0	0	-	+	+	matig-gering
60		Dommerbeek	L	0	0	0	-	0	+	matig-gering
2	PEE	t Peeske	Spr	-	+	0	0	0	0	matig-gering
10		Spreng op Heuven	Bron	-	+	0	0	0	0	matig-gering
11		Bron op de Zijpenberg	Bron	-	+	0	0	0	0	matig-gering
21	HAW	Haartse Waterleiding	L?	0	0	0	-	0	+	matig-gering
35	SDV	Snijdersveerbeek bov.	P	0	0	0	-	0	+	matig-gering
49	DOB	Dortherbeek	L of Lm	0	0	0	-	+	0	matig-gering
54		Afw. Van Bruining		-	+	+	-	0	0	matig-gering
62	WAW	Waalse water	Lstr	0	0	0	-	+	0	matig-gering
3		Beek zonder naam	Spr	-	+	0	0	0	0	matig-gering
39		Sloten landgoed Wish	Ltr	-	+	0	-	+	+	matig-gering
55		Afw. Van Schuurman		-	0	0	+	0	+	matig
57		Visserij	L of Lm	0	0	0	-/+	0	+	matig
59		Onderlaatse Laak	Ltr? of Lm	-,+	0	0	-/+	0	+	matig
51	ODB	Oude beek	L of Lm	+	0	-	+	0	+	matig

nr.	code	Naam water	type	haalbaarheid techn.	financ. eigen-dom	financ. land-inr.	bestuurlijk functie	bestuurlijk EVZ	maat-sch.	eind-oordeel
20	SAB	Schaarsbeek	Lmid	0	0	-	+	0	+	matig
22	STB	Stuwbeek	P?	0	0	0	-/+	0	+	matig
33	BOB	Boldersbeek	P	0	0	-	+	0	+	matig
34	BZB	Beurzerbeek bov.	P of Pt	0	0	-	+	0	+	matig
40	OER	Oerstrang	Lstr	0	+	0	-	+	+	matig
46	VAL	Vierakkerlaak	L of Lm	-	0	0	-/+	+	+	matig
50	WSW	Wooldse Waterleiding	Lt	-	0	+	+	0	+	matig
4	SPR	Spreng	Spr	0	+	0	0	0	0	hoog
5		Waterlopen Havikerwaard	Spr	+	0	0	+	0	0	hoog
23	DAM	Dambeek	P	0	0	+	+	0	+	hoog
24	STB	Stortelersbeek (het beekje)	P	0	0	+	+	0	+	hoog
25	LIM	Limbeek	P	0	0	+	+	0	+	hoog
26	SIP	Siepersbeek	P	0	0	+	+	0	+	hoog
28	OBB	Osink Bemers-/Kleine beek	Pmid	0	0	+	+	0	+	hoog
28	OBB	Osink Bemers-/Kleine beek	Pbov	0	0	+	+	0	+	hoog
29	VSV	Vossenveldsebeek	P	0	0	+	+	0	+	hoog
30	WLB	Willinkbeek	P	0	0	+	+	0	+	hoog
31	RTB	Ratumsebeek	P	0	0	+	+	0	+	hoog
32	VVB	Vennevertlosebeek	P of Pt	0	0	+	+	0	+	hoog
43		Rode beek	Lg	0	+	0	+	0	0	hoog
44	KBK	Kleine of Hummelose beek	Lg	0	+	0	+	0	0	hoog
47	BAB	Baakse beek	L	+	+	0	-/+	+	+	hoog
63	LIL	Lindense Laak	Lt of L	-,+	0	+	-/+	+	+	hoog
1	ODR	Oude Rijn	Lstr	+	+	+	+	+	0	hoog
20	SAB	Schaarsbeek	Lv	+	+	0	+	0	+	hoog
27	BOS	Bovenslinge	P	0	0	+	+	+	+	hoog
nr.	code	Naam water	type	haalbaarheid techn.	financ. eigen-dom	financ. land-inr.	bestuurlijk functie	bestuurlijk EVZ	maat-sch.	eind-oordeel

Bijlage 8
Prioriteitentabel

Bijlage 8. Prioriteitentabel

Tabel 7.1. Prioriteitstelling van de onderzochte wateren op basis van waarde, relatieve potentie, haalbaarheid en ernst van knelpunten. In de kolommen is uitgegaan van een klasse-indeling van 5 (zeer hoog m.b.t. waarde, relatieve potentie of haalbaarheid; gering m.b.t. ernst van knelpunten) tot 1 (geringe waarde, relatieve potentie of haalbaarheid; zeer ernstige beïnvloeding).

nr	code	naam water	waarde	relatieve potentie	haalbaar-heid	knel-punten	prioriteit	ecol. doel-stelling	voorstel doeltype
5	RUI	Ruitersbeek	5	4.5	4	3	zeer hoog	HEN	stuwwalbeek
4	SPR	Spreng	4	4	4	1	zeer hoog	HEN	stuwwalbeek
6	ROB	Rozendaalsebeek	4	3	2	2	vrij hoog	ja	spreng
15	WSB	Beek op Warnsborn	4	3	1	2	vrij hoog	ja	spreng
7	PBG	Beek op de Paasberg	3	4	1	3	vrij hoog	ja	spreng
2	PEE	Peeske	3	3	2	5	matig	aanbevolen	spreng
9		Slijpbeek	3	3	2	5	matig	aanbevolen	spreng
16	BVB	Beek op de Vijverberg	3	3	1	2	matig	aanbevolen	spreng
8	JAB	St.Jansbeek	3	4	2	3	matig	aanbevolen	spreng
14		Klarenbeek	1	1	1	4	gering	--	--
3		Beek zonder naam	2	2	4	5	gering	--	--
10		Spreng op Heuven	2	2	2	5	gering	--	--
12		Spreng op Daalhuizen	1	1	1	5	gering	--	--
13		Bronbeek	1	1	1	5	gering	--	--
11		Bron Zijpenberg	1	1	2	5	gering	--	--
31	RTB	Ratumsebeek	5	5	4	4	zeer hoog	HEN	plateaubeek
30	WLB	Wilinkbeek	5	4	4	4	zeer hoog	HEN	plateaubeek
26	SIP	Siepersbeek	5	4	4	2	zeer hoog	HEN	plateaubeek
29	VSV	Vossenveldsebeek	4	4	4	2	zeer hoog	HEN	plateaubeek
25	LIM	Limbeek	5	4	4	3	zeer hoog	HEN	plateaubeek
28	OBBmid	Osinkbemersbeek	4	4	4	3	zeer hoog	HEN	plateaubeek
24	STB	Stortelersbeek	5	4	4	5	zeer hoog	HEN	plateaubeek
22	STB	Stuwbeek	5	4	3	3	zeer hoog	HEN	plateaubeek
35	SDV	Snijdersveerbeek (bovenl.)	4	4	2	2	hoog	HEN	plateaubeek
27	BOS	Bovenslinge	5	3	4	5	hoog	HEN	plateaubeek
32	VVB	Vennevertlosebeek	4	4	4	2	zeer hoog	HEN	plateaubeek
23	DAM	Dambeek	4	3	4	2	hoog	HEN	plateaubeek
28	OBBbov	Osinkbemersbeek	2	3	4	4	hoog	HEN	plateaubeek
33	BOB	Boldersbeek	3	4	3	3	hoog	HEN	plateaubeek
66	BUB	Buursebeek	3	4	1	5	vrij hoog	ja	plateaubeek
68		Waterleiding van Molenhoek	2	2	1	3	gering	aanbevolen	plateaubeek (z
34	BZB	Beurzerbeek bovenl.	3	3	3	3	vrij hoog	ja	plateaubeek
21	HAW	Haartse Waterleiding	4	3	2	3	vrij hoog	ja	plateaubeek
50	WSW	Wooldse Waterleiding	3	3	4	3	vrij hoog	ja	temporaire loo
20	SABbov	Schaarsbeek (bovenl)	4	3	4	5	hoog	HEN	veen-/heidebe
67		Waterleiding van Steenhaar	2	3	1	3	beperkt	aanbevolen	veen-/heidebe
65		koffygoot (bovenloop)	3	2	1	3	gering	aanbevolen	veen-/heidebe
61		Wissinkbeek	1	2	1	3	gering	--	--
36	ZIB	Zilverbeek	3	4	1	3	vrij hoog	ecol. doelst.	terrasrandbeek
19		Weijenborgerbeek	3	3	2	2	matig	aanbevolen	terrasrandbeek
18	VRB	Vragenderbeek	3	3	2	3	matig	aanbevolen	terrasrandbeek
17	VIB	Visserijbeek	2	3	2	3	beperkt	aanbevolen	terrasrandbeek
37	LVD	Lievelderbeek (bovenl)	3	3	1	3	matig	aanbevolen	terrasrandbeek
43		Rodebeek	3	3	4	3	vrij hoog	ja	grondwaterbe
44	KBK	kleine of Hummelosebeek	3	3	4	3	vrij hoog	ja	grondwaterbe
52		Heksenlaak	2	4	2	3	beperkt	aanbevolen	grondwaterbe
45		Grotebeek	2	3	2	3	beperkt	aanbevolen	grondwaterbe

nr	code	naam water	waarde	relatieve potentie	haalbaar-heid	knel-punten	prioriteit	ecol. doel-stelling	voorstel doeltype
63	LIL	Lindense Laak	3	2	4	3	vrij hoog	ja	temporair/laag
47	BAB	Baaksebeek	3	2	4	4	matig	aanbevolen	laaglandbeek
20	SABben	Schaarsbeek (beneden)	2	3	3	3	matig	aanbevolen	laaglandbeek
60	DOM	Dommerbeek	2	3	2	5	gering	aanbevolen	laaglandbeek
49	DOB	Dortherbeek	3	2	2	3	matig	aanbevolen	laaglandbeek
46	VAL	Vierakkerse Laak	3	2	3	3	matig	--	--
51	ODB	Oude Beek	3	2	3	3	matig	--	--
64	HLF	kleefse Graaf	3	2	1	3	matig	--	--
69		Waterleiding van Lankheet	3	2	1	2	beperkt	--	--
57	VIS	Visserij	2	2	3	3	gering	--	--
53		Hagweiden	2	2	2	3	gering	--	--
42	SDV	Snijdersveerbeek (benedenl.)	1	3	1	3	gering	--	--
54		Afw. Van Bruining	1	2	2	3	gering	--	--
55		Afw. Van Schuurman	1	2	2	3	gering	--	--
59	OLL	Onderlaatse Laak	1	2	2	3	gering	--	--
38	NIB	Nieuwebeek	1	2	1	3	gering	--	--
41	BSB	Bergerslagbeek	1	2	1	3	gering	--	--
48	ZBK	Zaalbeek	1	2	1	3	gering	--	--
56		Berenpas	1	2	1	3	gering	--	--
58		Oude Kattenbeek	1	1	1	3	gering	--	--
62	WAW	Waalse Water	4	3	2	3	vrij hoog	Ja	rivierstrang
1	ODR	Oude Rijn	3	3	4	3	vrij hoog	Ja	rivierstrang
40	OER	Oerstrang	3	3	3	4	matig	aanbevolen	rivierstrang
39	WISH	Sloten landgoed Wish	1	1	3	3	gering	--	--

Bijlage 9
Beschrijving van de onderzochte wateren

Bijlage 9. Beschrijving van de onderzochte wateren

1.Oude Rijn
Afgesneden rivierarmen met natuurlijke verlanding o.a. beschreven in Schimmel & Tideman (1960) en Westhoff et al. (1973). Daar is al gewezen op de te verwachten achteruitgang van de botanische waarden vanwege de verlanding, slibophoping en eutrofiering. Ook voor vogels van grote betekenis. Er komen (uitgezette) bevers voor. Het gebied is grotendeels niet toegankelijk. Er is nog een beroepsvisser.
De effluentlozingen van 's Heerenberg, Rijnwaarden en Elten? zijn gesaneerd (mond. med. A. van Zalinge).

2.'t Peeske
In beukenbos gelegen vijvers waarbij boven de bovenste (bron)vijver nog een bronmilieu met 'bronbos' herkenbaar is. Maas (1959) beschrijft het bronbos en maakt melding van het voorkomen van onder meer Dotterbloem, Witte waterkers, Helmkruid (*Scrophularia neesi*). Niet bekend is of deze soorten nog aanwezig zijn. De oevers van de vijvers zijn deels beschoeid. De bodem van de plas is dichtgemaakt met klei om waterverlies te voorkomen (mond med. A. van Zalinge, WRIJ). Tussen de vijvers stroomt een klein beekje min of meer vrij af over een minerale, gevarieerde bodem. De oevers en bodem in de omgeving is rijk aan bladmateriaal. De vijvers zijn ontsloten met wandelpaden (toeristische trekpleister).
Bemonstering van de beek in september 1992 door WRIJ leverde het volgende op: 5 aandachtsoorten (vnl. kokerjuffers), 5 beeksoorten en 1 bronsoort.

3. Beek zonder naam
Het betreft een dalvormige laagte in bos waar tijdens het veldbezoek nog een kleine modderige poel met wilgen herkenbaar was. Periodiek kan er sprake zijn van 'wateroverlast' dat zich kan uitstrekken tot het aangrenzende landbouwperceel. Vermoedelijk zijn freatofyten (beperkt) aanwezig. Er zouden Dotterbloemen aanwezig zijn. Hydrobiologisch lijkt de poel niet interessant. Als drinkplaats voor wild is de poel wel van belang.

4. Spreng of Stokkumerspreng
Bron met een vrij natuurlijk karakter met een min of meer natuurlijk bosbeekje dat misschien door bosbouwaktiviteiten enigszins is vergraven. Vooral bij de bron soorten als Paarbladig goudveil, IJle zegge, Moerasmuur en Echte valeriaan. In de bron zijn diersoorten als *Agapetus fuscipes, Gammarus pulex, Stenophylax rotundipennis, Helodes minuta, Simulium* en *Polycelis cf. nigra* gevonden. Probleem is betreding en speelactiviteiten van kinderen (Jonker, 1981). Inmiddels is het brongebied zelf afgesloten.
Bemonstering van de beek in september 1992 door WRIJ leverde het volgende op: 7 aandachtsoorten (vnl. kokerjuffers) en 3 beeksoorten.

Bankolk Zeddam
Bron aan de oostrand van Montferland, beschreven door Maas (1959) als licht beschaduwde bron op de grens van heide en akkers met bron- of kwelsoorten als Kleine watereppe, Beekpunge, verder Witte waterkers en eutrafente soorten (Klein kroos en Mannagras).
De lokatie is niet bezocht; wellicht is de bron nog aanwezig.

5. brongebied bij kasteel Middachten
Uittredend water is i.t.t. overige Veluwse beekdalen kalkrijk. Daarnaast is hier, tussen Doorwerth en Dieren, de enige plaats op de Veluwe waar sprake is van een lössleemgebied. Faisanten- en Kooibos behoren tot de rijkste brongebieden van ons land. De bronbossen liggen in een veenkom (bosveen op klei) op de grens van de met löss en fijn dekzand bedekte steile zuidhelling van de Veluwezoom en de

rivierkleigronden van het IJsseldal. Talloze stroompjes met kalkrijk water in de fijn verteerde boshumus met Paarbladig goudveul, Dotterbloem, Bittere veldkers en mossoorten als de zeldzame dicht met kalkkristallen omhulde *Cratoneuron filicium*. Aan de rand van het bronbos komt een Vogelkers-Essenbos voor met o.a. Slanke sleutelbloem, Gulden boterbloem, Moerasstreepzaad, Adderwortel en het uiterst zeldzame Knikkend nagelkruid. Langs beekoevers is een vegetatie aanwezig met Kleinewatereppe, Groot moerasscherm, Slanke waterkers, Middelst Helmkruid en Geplooid vlotgras (Maas, 1959; Westhoff et al. 1973).
De bronlopen zijn hydrobiologisch onderzocht door Klink (1981). Een rijke fauna bleek aanwezig met 1 bijzondere aandachtsoort *(Nemurella picteti)*, 11 aandachtsoorten, 11 beeksoorten en 6 bronsoorten.

5. waterlopen Havikerwaard: Ruitersbeek
De waterlopen zijn gegraven. Een groot deel van de Havikerwaard loopt bij hoogwater op de IJssel onder.
De Ruitersbeek voedde in het verleden vijvers in the Hof van Dieren. De vijvers aldaar zijn schoongemaakt. Het peil van de vijvers wordt negatief beinvloed door waterwinning. Daarmee is een wens voor herstel van de wateraanvoer uit de Ruitersbeek. Aanpassing van de beek met toepassing van beleming zou dan noodzakelijk zijn.
Op het waterlopenstelsel komt een overstort (Ellecom) voor.
De vegetatie in en langs de waterlopen is recent onderzocht door Boedeltje (1998). Uit dit onderzoek blijkt een rijk ontwikkelde vegetatie aanwezig is met een gradiënt van schoon kwelwater (*Callitriche hamulata*) naar hard water *(Potamogeton crispus, Elodea nuttallii*).
Hydrobiologisch onderzoek is verricht door WRIJ. Het meest waardevol is de Ruiterbeek (RUB01) waar in 1993 9 beeksoorten en 9 aandachtsoorten zijn aangetroffen.

6. Rozendaalsebeek
De Rozendaalsebeek is het beste voorbeeld van een spreng die geheel ten behoeve van verfraaiingen van een landgoed is aangepast met onder meer de bekende Bedriegertjes (IJzerman, 1982).
De watervoorziening is volgens IJzerman (1982) over het algemeen goed, waarbij opgemerkt wordt dat de spreng nooit voldoende water afvoerde om de kunstwerken voortdurend te voeden. Kwel treedt met name op in de grote vijvers.
De oevers zijn beschoeid.. De waterloop stroomafwaarts van het landgoed is heringericht, mede ten behoeve van de rivierkreeft. Ook particuliere eigenaren hebben meegewerkt aan de verbetering van oevers in tuinen (mond med. M.Laarakker, WRIJ).
De riooloverstorten in de Vijverlaan te Velp zijn gesaneerd
Er komen fraaie mosbegroeiingen op de steile, diepliggende sprengtaluds voor. De vegetatie wordt kort beschreven door Van Dam & Sollman (1975) en Klein et al. (1995). Ten zuiden van het landgoed zijn de kwelsoorten Holpijp, Bosbies en Beekpunge aangetroffen.
Het water is matig ionenrijk (F0-Femix; EGV 161 microS/cm).
De Rozendaalse beek is de enige plek in Nederland waar de in west-Europa sterk bedreigde rivierkreeft Astacus astacus voorkomt. Specifieke maatregelen zoals het toepassen van dakpannen als beschoeiingsvorm zijn of worden genomen. Een andere bijzondere aandachtsoort die hier voorkomt is de Beekschaatsenrijder. Daarnaast zijn er door WRIJ in de beek in Koningsberg benedenstrooms van het landgoed 10 aandachtsoorten en 13 beeksoorten vastgesteld.

7. Beek op de Paasberg\Insula Dei\Angerenstein
Van oorsprong natuurlijke bronbeekjes in landgoederen, deels opgeleid en met vijverpartijen waar slibaccumulatie optreedt.

Zuidelijk van de Velperweg verdwijnt de beek in de riolering. Wellicht is het mogelijk om de beek weer bovengronds te halen en na beperkte verlegging te benutten als voeding voor drooggevallen vijvers op het terrein van Regina Pacis (Menke, 1998).
Volgens Van Dam & Sollman (1975) is het karakter van het bronbos Angerenstein verdwenen (uitgezonderd enkele exemplaren van groot springzaad), is een bronbos aanwezig in het Paasbergdal (met veel goudveil) en is het bronbos aan de noordkant van Insula Dei beinvloed door vuilstort, verbranding, biociden. Volgens aantekeningen van De Mars uit 1994 is nog steeds een bronbosvegetatie met bijzondere soorten in het Paasbergdal aanwezig: Paarbl. Goudveil, IJle zegge, Bbosbies, Moerasviooltje, Egelboterbloem.
In landgoed Insula Dei hebben trajecten van waterlopen het karakter van een bosloopje (onbeschoeid; substraatvariatie). De waterloop boven Insula Dei is in 1995 onderzocht door WRIJ; resultaat: 4 beeksoorten, 1 aandachtsoort (*Eukiefferiella calvescens agg.*) en opvallend veel Stekelbaars. Vermoedelijk is de hydrobiologische waarde groter, gezien de trajecten in Insula Dei. Bovendien was ter plaatse van het monsterpunt sprake van slibafzetting (10 tot 30 cm), vermoedelijk uit overstorten. Benedenstrooms van Insula Dei gaat het water naar de riolering en een deel naar de vijvers.
Het water is matig ionenrijk en gebufferd (F1-FeHCO3; EGV 271 microS/cm).

8. St.Jansbeek in Zijpendaal

De beek ontspringt op de als park beheerde landgoederen Zijpendaal (afgeleid van sijpelen) en Sonsbeek. De voeding geschiedt door schijngrondwater. Een deel van het water treedt uit als kleine bronnen in bronmoeras (met Bosbies) of grasland.
Vroeger werden molens aangedreven (IJzerman, 1982) en de beek is opgeleid. Nu liggen vijvers en watervallen in het park. Feitelijk is het overgrote deel van de beek in Zijpendaal en Sonsbeek te beschouwen als vijvercomplex. De vijvers en beektakken zijn beschoeid met azobe.
De sprengkop boven de kasteelvijver ligt meer dan 3 meter diep en voert water met een EGV van 331 uS/cm. Volgens IJzerman voert de beek in het algemeen overvloedig water.
Vanaf park Sonsbeek loopt de beek grotendeels ondergronds, voedt de Lauwersgracht bij de Schouwburg Arnhem en stroomt uit in de Rijn via het Lauwersgrachtgemaal.
Inmiddels zijn in Sonsbeek/Zijpendaal maatregelen genomen door WRIJ zoals herstel van sprengkoppen, vervanging oeverbescherming langs de beek (aanbrengen structuurmat), opheffing van riooloverstort, verwijdering van slib in kasteelgracht en vijvers, het bovengronds brengen van een verbinding tussen 2 vijvers en de aanleg van een waterinfiltratiesysteem.
Van Dam & Sollman (1975) melden dat het Carici elongatae-Alnetum bijna helemaal is verdwenen: 350 m ten zzo van het kasteel is een belichte bron met Beekpunge, Witte waterkers en in het gazon paarbladig goudveil, pinksterbloem, moerasrolklaver; In Sonsbeek werd naast de grote waterval nog een bronbosje met veel goudveil, heksenkruid, groot springzaad en Bronmos gevonden. Klein et al. (1995) vermelden het voorkomen van goudveil, speenkruid, bosanemoon, scherpe en pluimzegge, vederkruid, beekbunge, witte waterkers.
De watersamenstelling: F1-Femix met HCO3- als meest dominante anion (vd Wiele 1996).
In het hydrobiologisch onderzoek van WRIJ zijn geen aandachtsoorten aangetroffen, uitgezonderd de kokerjuffer *Chaetopteryx villosa*; verder 8 beeksoorten.

9. Slijpbeek of Mariendaalse beek

De brontakken liggen in landgoed Mariendaal van St. Geldersch Landschap en hebben een licht slingerend trace met een grindrijke bodem en smalle kwelzones langs de beek. De beek voert na samenvloeiing van de brontakken via watervallen en

vijvers. Ter hoogte van de KEMA is de loop heringericht. Bij de sprengkop en in het beektraject is de beschoeiing verwijderd, enkele watervalletjes zijn vervangen door cascades, vijvers zijn uitgebaggerd en de meeste lozingspunten zijn afgekoppeld. De beek heeft een afvoer van circa 8 liter/sec. Op het Kema-terrein wordt koelwater geloosd met een debiet van circa 20 liter/sec. In de Rosandepolder is de beek infiltrerend, zodat ongeveer 21 liter/sec op de Nederrijn afwatert (Weegenaar, 1998). In de uiterwaard, de Rosandepolder, stroomt de beek recht met een genormaliseerd profiel langs landbouwgronden.
Onder de waterval komen mosbegroeiingen voor, die hydrobiologisch van belang kunnen zijn. Van Dam & Sollman (1975) maken melding van mossoorten en van sterrekroos (*Callitriche stagnalis*). Volgens Klein et al. (1995) komen bosviooltje, bosklaverzuring en lelietje der dalen voor en in de Rosandepolder sterrekroos, beekpunge, kleine watereppe en liesgras.
In de beek is een stroomminnende fauna aanwezig: beekloper, de dipteer *Dicranota bimaculata* en de kokerjuffers (aandachtsoorten) *Plectrocnemia conspersa* en *Chaetopteryx villosa*.

10. Spreng op Heuven
Zeer korte spreng met twee kwelplasjes gelegen in bos nabij een schaapskooi. Volgens IJzerman (1982) door de eigenaar (Vereniging Natuurmonumenten) weer opengemaakt na jarenlang achterstallig onderhoud, maar weer met veel blad. Er is een bescheiden wateraanvoer. Vroeger van betekenis als drinkplaats voor schaapskudden?
In 1981 hydrobiologisch onderzocht door A. Klink: waarneming van de bronsoort *Pedicia rivosa*, de aandachtsoort *Plectrocnemia conspersa* en *Micropsectra*.

11. Bron op de Zijpenberg.
IJzerman (1982) vermeld de bron niet in zijn overzicht. Op de topografische kaart is ter plaatse van de steile helling van de Zijpenberg de toponym 'De Bron' weergegeven bij een woning. Navraag is gedaan bij de bewoner aldaar. Hij heeft ons een korte, diepe sprengkop (met mosbegroeiingen op de taluds) nabij zijn huis gewezen met een bron. Deze bron voert al jaren geen water meer af en heeft gefunctioneerd als drinkwatervoorziening voor de woning.
Volgens Westhoff et al. (1973) is (was) op de steile helling een echte bron aanwezig. Het zakwater dat afgevoerd wordt over een leembank is voedsel- en kalkarm. 'De bron is omgeven door een interessant veenmos-hangveentje. Waar het water te voorschijn komt, hangen slange slierten veenmos (o.a. *Sphagnum recurvum* en *S. palustre*) vrij omlaag, doordrenkt van er langs sijpelend water. Het geheel heeft de geheimzinnige allure van een miniatuur druipsteengrot. Uit de bron ontspringt een helder beekje, dat na, door een eikenbos met Adelaarsvaren gestroomd te zijn, in de grond verdwijnt.' (Westhoff et al. 1973).
Moerman (1934, p. 516) vermeld de bron en merkt op dat deze vermoedelijk is gegraven als drinkplaats voor schapen. Dit wordt bevestigd door de huidige bewoner van 'De Bron'.
Het lijkt erop dat de bron van de Zijpenberg zijn natuurlijke karakter heeft verloren en geen water meer afvoert.

11A. Beekhuizerbeek
De beek is gelegen in een erosiedal. De beek heeft in het verleden verschillende molens aangedreven, waarvan thans geen enkele meer rest. Verder is de beek in het verleden veelvuldig vergraven voor de aanleg van watervallen, fonteinen en andere kunstwerken. Deze zijn nog deels aanwezig of herkenbaar (IJzerman, 1982).
De gehele beek wordt door schijngrondwater gevoed. Er zijn geen grote variaties in de afvoer met uitzondering van het meest bovenstroomse gedeelte. Op diverse plaatsen zijn sprengen te vinden; daarnaast vindt voeding plaats vanuit een natuurlijk brongebiedje. De beek heeft een aanzienlijk verval waardoor stroomsnelheden optreden tot 1m/sec (IJzerman, 1982)

Beekhuizen bezit de relatief rijkste flora van het Nationaal Park Veluwezoom. Beekhuizerbeek en Grote Vijver maakten deel uit van een parkaanleg in het begin van de 19e eeuw. Het dal van de Beekhuizerbeek bevat een fragmentair Vogelkers-Essenbos en een aanduiding van een Elzenbronbos met Paarbladig goudveil. Vroeger kwamen in zoomvegetaties langs de randen van de bosweitjes tussen Kamperfoelie en bramen de zeer zeldzame soorten Hokjespeul en Wilde akelei voor (Westhoff, et al. 1973). Korte vegetatiebeschrijving is opgenomen in Van Dam & Sollman (1975). De beek is in 1981 onderzocht door Klink en in 1992 door WRIJ. In eerst genoemd onderzoek is de aanwezigheid van 3 bijzondere aandachtsoorten (de steenvliegen *Nemoura dubitans, Nemurella picteti* en de kokerjuffer *Tinodes assimilis*), 16 aandachtsoorten en 15 beeksoorten vastgesteld.
Stuwtjes zijn inmiddels vervangen door cascades.

12. Spreng op Daalhuizen
Korte spreng naar vijver met Riet in landgoed met beukenbos. Volgens IJzerman (1982) is de vijver lek. De vijver wordt echter mogelijk door grondwater gevoed. In 1977 stond de vijver droog. Tijdens het veldbezoek (4-11-1998) vloeide er zeer traag water af met een geringe afvoer naar de waterhoudende vijver. De spreng heeft een breedte van ca. 10 m en een insnijding van 3 meter en lag vol (beuken-)blad.
De hydrobiologische betekenis is als gering ingeschat.

13. Bronbeek
Zeer kort beekje met vijvertjes op gelijknamige landgoed met parkbeheer waardoor nauwelijks sprake is van natuurwaarden.

14. Klarenbeek
Oorspronkelijk een natuurlijk bronbeekje. Nu is geen duidelijke bron of spreng meer herkenbaar door aanleg van vijvers (rechthoekige bassins), aanvoerbanen van neerslagoverschot van verhard oppervlak in een stedelijke omgeving. Het vijverstelsel bestond in dezelfde vorm al in de 17e eeuw (Menke, 1998).
Stroomafwaarts is de beek deels overkluist of stroomt langs tuinen.

15. Warnsborn
Spreng met watervallen en vijvers in landgoed van Gelders Landschap, waarbij geen sprake is van afwatering naar de rivier. Stroomafwaarts is er een afname van het debiet door lekverliezen. Volgens IJzerman (1982) een fluctuerend beekdebiet, waarbij kans is op (snelle) verzanding. Tijdens veldbezoek trage stroming.
Helder water met EGV 384 uS/cm. Er zou een vuilnisbelt daterend uit WO II aanwezig zijn.
De beek ontspringt in een open beukenbos op een bodem met grindrijk zand en bladpakketten. Overige aan beek grenzende bossen behoren tot het Fago-Quercetum met soorten als heksenkruid, lievevrouwebedstro en maagdepalm (Van Dam & Sollman, 1975).
De oevers zijn deels beschoeid. Ook komen stenen boorden voor. Traject tussen vijvers met zeggenrijke helofytenzone. Onder waterval mosbegroeiing. De Mars (dagboek, 1994) meldt o.a. aarvederkruid, egelskop, oeverzegge en drijvend fonteinkruid.
Volgens onderzoek van WRIJ komt er een bijzondere aandachtsoort voor: de steenvlieg *Nemoura dubitans*. Verder zou de rivierkeeft geimporteerd zijn (uit landgoed Rozendaal). Verder zijn aangetroffen: bronbeeksoorten (*Polycelis felina, Gammarus fossarum*), 4 aandachtsoorten en 10 beeksoorten.

16. Beek op de Vijverberg
Spreng met watervallen en vijvers in landgoed van Gelders Landschap, waarbij geen sprake is van afwatering naar de rivier. Stroomafwaarts is er een afname van het debiet door lekverliezen. Volgens IJzerman (1982) een fluctuerend beekdebiet. Door

achterstallig onderhoud stond het stelsel in het begin van de jaren 70 grotendeels droog (IJzerman, 1982). In de vijvers accumuleert blad en slib.
De beek ontspringt in een sprengkop in beukenbos op leemhoudende zandgrond. Van Dam & Sollman (1975) vermelden Duizendknoopfonteinkruid en Klimopwaterranonkel in een vijver. De Mars (dagboek, 1994) vond Elzenzegge, Gele lis, Boskortsteel, Holpijp en Waterdrieblad.
Onderzoek van WRIJ op korte, snelstromende trajecten van de 1 km lange beek leverde 13 beeksoorten en 5 aandachtsoorten op.

17. Visserijbeek
Zijloopje van Vragenderbeek. De loop ontspringt in een verdroogd elzenberkenbosje, alwaar de beek tenminste 0,5 m te diep ligt. Vervolgens stroomt het beekje als een recht, smal en ondiep genormaliseerd loopje door landbouwgebied.
Vanwege verval een behoorlijke stroming.
Afgevoerde water is zuur, ijzer- en sulfaatrijk (F1-FeNO3).
Hydrobiologie: 5 beeksoorten, 2 aandachtsoorten en een indicator van zuur water zijn aangetroffen, terwijl gammariden ontbreken.

18. Vragenderbeek
De Vragenderbeek is een bovenloop van het systeem Veengoot/Baaksebeek.
De waterloop is in 1997-1998 heringericht in het kader van de ruilverkaveling Winterswijk-west door aanpassing van oevers, verwijdering van bodem- en taludbescherming en toepassing van cascades en beplanting. Het beekwater is zuur, ijzer- en ionenrijk (EGV 464 µS/cm) en gaat met een flink verval richting Lichtenvoorde. Bij Vragender is nog een riooloverstort aanwezig.
Hydrobiologie: gammariden ontbreken; mogelijk vanwege zure karakter. Wel zijn aandachtsoorten (4) aangetroffen.
In de ijzerrijke kweloeverzones zijn o.a. Klimopwaterranonkel en *Scirpus rufus* aangetroffen (mond. Med. G. Boedeltje).

19. Weijenborgerbeek
Bovenloop van het systeem Veengoot/Baaksebeek, die in 1997-1998 is heringericht in het kader van de ruilverkaveling Winterswijk-west door aanpassing van oevers, verwijdering van bodem- en taludbescherming en toepassing van cascades en beplanting. Groot verval. Het afgevoerde water is ijzer- en ionenrijk (EGV 426 µS/cm).
Ecologisch gezien nauw verwant aan Vragenderbeek (nr. 18).

20. Schaarsbeek
Oorspronggebied is gelegen in het Korenburger/Vragenderveen. De beek watert af op de Keizersbeek.
Bovenstrooms matig hard, venig water (EGV < 200 µS/cm) langzaam afwaterend in halfgenormaliseerde, halfnatuurlijke loop; benedenstrooms ionenrijker (EGV 327 µS/cm) in rechte, genormaliseerde watergang.
Bovenloop is hydrobiologisch niet onderzocht, maar vermoedelijk wel waardevol gezien ligging in en nabij Korenburgerveen. Wel zijn er gegevens van monsterpunt bij brug (o.a. *Nemoura cinerea, Paratendipes nudisquama*).
Benedenloop passeert boscomplex 'In 't Klooster' met stelsel van temporaire zijloopjes, die mogelijk hydrobiologisch waardevol zijn.

21. Haartse Waterleiding t/m 34. Beurzerbeek
De waterlopen in de omgeving van Winterswijk zijn uitgebreid beschreven door Van der Hoek (1997) waarnaar wordt verwezen.
Voor **27. Bovenslinge** nog aanvullende informatie in de rapportages van Biol. Station Zwilbrock In 1975 is de Bovenslinge onderzocht op waterplanten door leden van de Bekenwerkgroep Nederland. Indertijd werd de waterranonkel *(R. peltatus)* aangetroffen.

35. Snijdersveerbeek (bovenloop)
De Snijdersveerbeek is hydrobiologisch uitgebreid onderzocht door Tolkamp (1980). Uit dit onderzoek blijkt dat de beek gekenmerkt wordt door een zeer gevarieerd substraat en daarmee door een rijke beekfauna.

36. Zilverbeek
De Zilverbeek is een terrasrandbeek in een reliéfrijk gebied. Plaatselijk heeft het een karakter van een licht slingerend bosloopje met een ijzerrijke beekbodem gekenmerkt door elzenbeworteling. Voor het overige is de beek genormaliseerd en voert door agrarisch gebied.
Het beekwater is ionenrijk (414 µS/cm). In de beekfauna zijn meerdere stroomminnende soorten aanwezig.

37. Lievelderbeek
Een genormaliseerde waterloop, die recent als houtwalbeek is heringericht. De loop heeft nog steeds een vrij recht karakter. Bovenstrooms bij Leemelder heeft nog een klein traject het karakter van een licht slingerend bosloopje.
Het beekwater is ionenrijk (327 benedenstrooms gaande toenemend tot 527 µS/cm).
Bij Lievelde is een riooloverstort, die met voorrang zal worden gesaneerd.
Uit hydrobiologisch onderzoek van WRIJ op een punt bovenstrooms van Lievelder blijken nauwelijks stroomminnende soorten aanwezig te zijn. In bijv. het eerder genoemde boslooptraject zijn waarschijnlijk meer beeksoorten te vinden.

38. Nieuwebeek
Rechte watergang met genormaliseerd profiel die plaatselijk is heringericht. Hydrobiologische betekenis is gering.

39. Sloten in landgoed Wish
Gegraven slotensysteem in landgoed Wish gelegen aan de voet van de Paaschberg en afwaterend op de Oude IJssel. Er zijn geen aanwijzingen voor een grote kwelinvloed vanwege de nabijheid van de stuwwal (Paaschberg). Evenmin zijn er aanwijzingen voor een grote hydrobiologische betekenis van het slotensysteem.

40. Oerstrang of Stoerstrank
Oude arm bij de Oude IJssel, die voor een deel (in landgoed Wish) nog als zodanig herkenbaar is. Het water is zeer troebel. Wellicht voeding door kwel gezien de oranje kleur van het water en de mededeling van de opzichter dat het water tenminste voor een deel niet dichtvriest in een strenge winter.
Landbouwgrond grenst op meerdere plaatsen tot dicht aan het water. De waterkwaliteit wordt negatief beïnvloed.
Mogelijk is de doorstroming en daarmee ook de waterkwaliteit te bevorderen met water uit de Bergerslagbeek.
De Oerstrang maakt een zeer eutrofe indruk. Het water zou echter betekenis hebben voor de IJsvogel (Arcadis).

41. Bergerslagbeek
Rechte, genormaliseerde waterloop in overwegend agrarisch gebied. De ecologische betekenis is ingeschat als gering (bevestigd door hydrobiol. gegevens)

42. Snijdersveerbeek
De bovenloop wordt behandeld onder nr. 35 (zie aldaar).
De beek voert in een genormaliseerde bedding door agrarisch gebied langs de landsgrens naar Dinxperloo en loost via de Zwarte beek op de Aastrang.
Er zijn geen overstorten.
De ecologische betekenis is ingeschat als gering m.u.v. de bovenloop (nr. 35).

43. Rode beek
De beek voert permanent water af via Oldenhaafsche Wetering naar Groote beek. De waterloop is over grote lengten diep ingesneden en genormaliseerd. In het bosgebied Heekenbroek zelf heeft de waterloop een halfgenormaliseerd, halfnatuurlijk karakter. De loop voert o.a. langs broekbos. Het water is helder en, gezien de kleur (grijs), waarschijnlijk kalkrijk. Waterplanten als Waterviolier (aanwijzing voor kwel), Witte waterkers en Sterrekroos komen voor. In de waterloop accumuleert veel blad en organisch slib, wat een knelpunt is voor de beekfauna.

44. Kleine of Hummelose beek
De beek is beschreven in het rapport van Bakker (1998).
In het landgoed is de waterloop halfnatuurlijk en licht slingerend. Vooral nabij Hummelo is het beekprofiel breed en ondiep. Er is sprake van veel bladval. Het water stroomt traag en is ijzerrijk. Aanwijzingen voor kwel.
Hydrobiologie: vlokreeften en veel kokerjuffers aanwezig. Waterplanten komen voor waaronder sterrekroos en fonteinkruiden.

45. Grote beek
De beek is genormaliseerd, gestuwd en voert door agrarisch gebied. Er komen geen onnatuurlijke piekafvoeren, onttrekkingen, inlaat of andere hydrologische knelpunten.
In de benedenloop komen rietlanden voor. Bovenstrooms is de waterloop natuurtechnisch en 'vispasseerbaar' ingericht.
Het bijzondere aan de beek is de uitzonderlijk goede waterkwaliteit, die waarschijnlijk te danken is aan voeding met grondwater afkomstig van het Veluwemassief.

46. Vierakkerse Laak
Rechte en gestuwde watergang met genormaliseerd profiel tot in de bovenloop. De loop watert bij Zupthen af op Berkel\IJssel. Er is een gering verval.
Op grond van het veldbezoek lijkt de beek hydrobiologisch niet van betekenis te zijn. Op het monsterpunt benedenstrooms nabij Zutphen zijn echter toch nog meerdere stroomminnende soorten aangetroffen.
In het stroomgebied komen bos- en natuurgebieden voor met onder meer botanische waarden (zie bijv. Baaijens, 1988).

47. Baaksebeek
Rechte tot slingerende loop in gebied met verschillende landgoederen. Mede daardoor in het middenstroomse traject landschappelijk van betekenis. Nabij de beek komen oude armen en lopen voor, die eventueel weer aangesloten zouden kunnen worden aan de beek.
Piekafvoeren worden via de Van Heeckerenbeek afgeleid naar de Veengoot. Zomers is er te weinig doorstroming. De waterverdeling met Veengoot wordt echter aangepast. De loop is gestuwd (watermolen bij Hackfort).
Vooral zomers wordt de waterkwaliteit negatief beïnvloed door effluent van de rwzi. In 1996 is de rwzi Lichtenvoorde verbeterd en is de fosfaatconcentratie in een deel van de Baakse beek onder de grenswaarde.
De beek is relatief arm aan waterplanten en kwelsoorten in en langs de beek, zeker vergeleken met de Veengoot (Timmers, 1993). In 1981 werden vooral hoge bedekkingen van soorten waterplanten van voedselrijk, verontreinigd milieu aangetroffen (med. Bekenwerkgroep).
De hydrobiologische betekenis is momenteel niet groot door eerder genoemde knelpunten.

48. Zaalbeek
Rechte en genormaliseerde waterloop afwaterend op de Dortherbeek en gevoed met gebiedsvreemd water uit Schipbeek (met lozing van rwzi Holten) en Twenthekanaal.

De waterinlaat nivelleert natuurlijke verschillen en heeft een negatieve invloed op bijvoorbeeld de variatie in waterplantenvegetaties.
De waterloop komt bij landgoed Dorth (met grondwaterafhankelijke vegetaties) in de Dortherbeek.
De hydrobiologische betekenis is ingeschat als gering gezien de normalisatie van de beek, de waterinlaat en de ligging in agrarisch gebied.

49. Dortherbeek
Genormaliseerde en overgedimensioneerde waterloop in agrarisch gebied. De beek heeft ooit gemeanderd (nu nog op kaart herkenbaar aan verloop van de gemeentegrens) en is gelegen in een dalvormige laagte.
De beek heeft een gering verval en is gestuwd. Plaatselijk komen rietoevers voor.
De Schipbeek is t/m de instroom van de Dortherbeek passeerbaar voor vissen.

50. Wooldse waterleiding
De waterloop is onderzocht door Cuppen & Dirkse (1980), uitgebreid beschreven in Van der Hoek (1997) en hydrobiologisch onderzocht door WRIJ.

51. Oude beek
Genormaliseerd waterloop met halfgenormaliseerde, deels heringerichte trajecten in het bovenstroomse bos- en natuurgebied. Benedenstrooms is de beek genormaliseerd, ontvangt gebiedsvreemd water en wordt naar Twenthekanaal geleid.
De waterloop is als loop op oude kaarten aanwezig, echter niet als meanderende beek.
Bovenstrooms komt plaatselijk broekbos voor langs de waterloop. Vogels de bekenwerkgroep kwamen in 1981 vooral soorten van voedselrijk en verontreinigd water voor zoals draadwieren, bultkroos, waterpest en liesgras. Verder enkele relicten van schoon water of kwel zoals Sterrekroos (C. hamulata), Waterviolier en in de oever Dotterbloem. Rossenaar et al. (1997) vermelden soorten als Grote boterbloem, Kleine valeriaan, Holpijp, Egelboterbloem en Grote watereppe, die wijzen op toestroom van grondwater.
De hydrobiologische betekenis voor beeksoorten is waarschijnlijk niet groot, gezien de trage stroming.

52. Heksenlaak
De Heksenlaak ligt aan de voet van de Lochemse berg bij Zwiep en wordt gevoed door grondwater. De waterloop ligt in cultuurland en is grotendeels onbeschaduwd.
Het water in de loop is helder en grijzig (vanwege kalk?).
De Heksenlaak lijkt op de kaart een benedenloop van de Visserij te zijn, maar wordt niet gevoed door de Visserij.
In de loop zijn velden met sterrekroos aangetroffen en op de oevers liesgras.

53. Hagweiden
Een systeem van gegraven watergangen in een gebied met zowel agrarisch grondgebruik (grasland vanwege de hoge grondwaterstanden) als natuurgebied (broekbos). Het stelsel ontvangt via de ondergrond water uit de Bolksbeek (Hengst, 1999).
In het water komt veel ijzer voor.
Van een hoge hydrobiologische waarde is vermoedelijk geen sprake. Wel komt de Boomkikker, de Knofloookpad en de Kamsalamander in het gebied voor (moeras en poelen in Wanninkhof).

54. Afwatering van Bruining
Een relatief diep ingesneden waterloop met normaal profiel ter plaatse van een landgoed (Kleine Akker bij Bruininkdijk). De loop voert water af uit landbouwgebied.

In het landgoed is nog een complex van verwaarloosde watergangen aanwezig, die deels droog ligt en deels ijzerrijk grondwater aansnijdt. In deze watergangen accumuleert blad.
Aan oostzijde van landgoed is Waterviolier in een 'oude' watergang aangetroffen. Verder komt Mannagras veel voor. In het talud van de nieuwe loop komt lokaal Moeraszegge voor.
Groot probleem is de verdroging mede samenhangend met de drainerende werking van de Leerinkbeek. Het landgoed ligt verder tamelijk geïsoleerd in een uitgestrekt agrarisch gebied.

55. Afwatering van Schuurman
Watergang met normaal profiel en voert zowel langs agrarisch gebied als bosgebied. De leiding heeft een sterk drainerende werking op de omgeving. Het water is ijzerrijk In de loop komt veel Gewoon en Stomphoekig sterrekroos voor (Rossenaar et al. 1997).
Geen aanleiding om waterloop te ontwikkelen als beek o.i.d. De watergang heeft een *verdrogend effect.*

56. Berenpas
Genormaliseerde zijloop van de Visserij met overgedimensioneerd karakter. Watert af naar depressie waarin Visserij is gelegen. Taluds met uittredend water (ijzerrijk). *De loop is gelegen in cultuurland en onbeschaduwd.*
Hydrobiologische betekenis is ingeschat als gering gezien ligging van de loop in landschap (agrarisch).

57. Visserij
Genormaliseerde loop gelegen in dalvormige laagte. Op topografische kaart aangeduid als Heksenlaak. Grote trajecten met weinig verhang. De loop ontvangt water via de Meibeek uit de Groenlose Slinge (+ effluent rwzi). Basisafvoer deels uit grondwater o.a. uit Lochemse berg.
Volgens Rossenaar et al. (1997) komen waterplanten voor: Gewoon sterrekroos, *Stijve waterranonkel, Naaldwaterbies en Witte waterkers.*

58. Oude Kattenbeek
De Oude Kattenbeek is een heringericht, door kwel gevoed gebied (2,2 ha) gelegen langs de rondweg bij Borculo. De verbinding met de Kattenbeek is verbroken met de *aanleg van de rondweg (Hengst, 1999).*
Door een natuurgericht beheer zal de ecologische waarde van het gebied kunnen toenemen. Een bijzondere hydrobiologische betekenis van bovenlokaal belang is niet te verwachten. Thans stagneert het water en is er een kans op verslechtering van de waterkwaliteit door accumulatie van organisch materiaal (o.a. veel bladval).

59. Onderlaatse laak
Vroeger een vloeiweidesysteem.
Nu een genormaliseerde waterloop met uitzondering van trajecten in bos (aldaar halfgenormaliseerd, overgedimensioneerd met veel bladophoping). In oorspronggebied is een drinkwaterwinning aanwezig met een lozing van spoelwater. Benedenstrooms van de spoorbaan wordt water uit de Berkel ingelaten.
In het bovenstroomse bekken is het water tamelijk ionenarm (< 200 uS/cm); in de middenloop ionenrijk (> 500 uS/cm).
In de midden- en benedenloop komen kwelindicatoren voor: veel Holpijp, Dotterbloem.

60. Dommerbeek
Genormaliseerde en gestuwde waterloop met langzame afvoer in een relatief diepliggend beekdal. Bij hoogwater op de IJssel opstuwing en inundatie tot bij de spoorlijn.

Beekdal wordt agrarisch gebruikt, maar ligt een landschappelijk aantrekkelijk gebied vanwege de aanwezigheid van bossen op de flanken.
Hydrobiologische betekenis vermoedelijk gering vanwege normalisatie. Ligging in dal, loop vroeger meanderend en directe afwatering op IJssel zijn positieve aspecten voor beekherstel.

61.Wissinkbeek

Genormaliseerde en gestuwde waterloop waarop o.a. het hoogveengebied Zwillbrock op afwatert. De bovenloop is beklinkerd.
De **Steenbeek** (incidenteel droogvallend) voert ook water af van Zwillbrock en voert met **Veengoot/Ramsbeek** veenwater af. Deze beide beken, gelegen in landinrichting Hupsel-Zwolle komen eerder in aanmerking voor een ecologische doelstelling.

62. Waalse Water

Watergang met gevarieerde oevers waaraan het rivierstrangkarakter nog duidelijk herkenbaar is. Het Waalse Water staat in open verbinding met de Oude IJssel en ontvangt water uit een groot gebied grenzend aan de stuwwal van Montferland (grondwatervoeding). Het water is zeer troebel (ijzerrijk?) en de waterbodem zou verontreinigd zijn (sanering in kader van plan Oude IJssel).
Het Waalse Water en de weteringen bovenstrooms liggen in agrarisch gebied. Langs de oevers van het Waalse Water komen rietlandjes, knotwilgen voor. Het zou van betekenis zijn voor Bruine kiekendief en IJsvogel.

63. Lindense Laak

Bovenstroms halfgenormaliseerde, lichtslingerende en ondiepe loop met stromingsvariatie, zandige bodem en kwel in zijsloten. Benedenstrooms is de beek genormaliseerd en gesrtuwd.
De loop voert door bos met botanische waarden (o.a. Schaafstro).
In de bovenloop is een temporaire beekfauna met bijzondere soorten (*Hydrobaenus*) aangetroffen (Grontmij, 199x). Het benedenstroomse traject is rijk aan kwelplanten (Timmers, 1993).

64. Kleefse Graaf bij Landfort

Gegraven watergang met stuwen in de benedenloop. Ter plaatse van landgoed Landfort is de waterloop heringericht met brede delen waar stroomverlamming optreedt en vernauwingen met bodemvallen. De inrichting van de loop ter plaatse sluit weinig aan bij het landgoedkarakter van het omringende gebied.
Uit de bemonstering van WRIJ blijkt de aanwezigheid van een soortenrijke aquatische fauna.

65. Koffygoot

De Koffygoot is, zoals ook uit de naam valt af te leiden, een gegraven waterloop afkomstig uit het Haaksbergerveen. De waterloop is overwegend genormaliseerd.
Het bijzondere van de Koffygoot is dat de loop zuur, humeus water afkomstig uit het veengebied afvoert. Dit kenmerk weerspiegelt zich ten dele in de fauna in de waterloop.
De Koffygoot is met de waterleiding van Steenhaar een van de weinige waterlopen in het beheersgebied van WRIJ die in het bovenstroomse deel ontwikkeld kan worden als een ondiep afstromende, weinig drainerende veen- of heideloop. De Koffygoot voert direct vanaf het natuurreservaat door of langs landbouwgebied, waardoor de ontwikkelingsmogelijkheden momenteel worden beperkt.
Het benedenstroomse deel (in Gelderland) ontvangt ook water uit zijlopen (Middelhuisgoot) in een gebied waar recent werkzaamheden in kader van landinrichting zijn uitgevoerd. De waarde van dit deel van de Koffygoot is gering.

66. Buurserbeek
De Buurserbeek waterde vroeger af naar de Regge; tegenwoordig op de Schipbeek. De beek is genormaliseerd, overgedimensioneerd met kades, met oevers onder water verstevigd met puin en met een reeks van vaste stuwen. De beek heeft zich ingegraven en voert nog steeds veel zand af. In Duitsland bij Aahaus wordt de beek verontreinigd door rwzi of riooloverstort.
Bij de landsgrens doorstroomt de beek een smal beekdal met een geaccidenteerd karakter: steilranden, hoge oevers. De beek heeft een vrij sterk verval en daarmee een vrij sterke stroming (kenmerken van plateaubeek). De beekfauna is beoordeeld als vrij waardevol. Onlangs is een grote populatie van de zeldzame libel Beekrombout vastgesteld. Verder is de aanwezigheid bekend van beekvissen (Serpeling en Bermpje).
Er komt nog een aantal afgesneden armen voor. Eén wordt doorstroomt met water uit de Waterleiding van Molenhoek (zie aldaar). Ter hoogte van Witteveen is een afgesneden arm met broekbos aanwezig, alwaar zuur water uittreedt, vermoedelijk over keileem, naar een komvormige laagte met veel veenmos: een bijzondere situatie. Vereniging Natuurmonumenten heeft recent een beekherstelplan uitgebracht.
De waarde van de Buurserbeek is sterk ingeboet met name door normalisatie en kanalisatie. De kansen voor herstel van de levensgemeenschap zijn echter groot.

67. Waterleiding van Steenhaar
Gegraven waterloop met een veelal gestandaardiseerd profiel en een ontwaterend effect op het natuurgebied Buurserzand. Het afgevoerde water is vermoedelijk zuur tot zwakgebufferd. Een aanwijzing hiervoor is de waarneming van het zeldzame Duizendknoopfonteinkruid en de aanwezigheid van kenmerkende, zuurtolerante ongewervelden (de kokerjuffer *Oligotricha striata* en en de vedermuggen *Psectrocladius platypus* en *Glyptotendipes paripes).*
De waterleiding van Steenhaar is een van de weinige waterlopen in het beheersgebied van WRIJ verder ontwikkeld kan worden als een ondiep afstromende, weinig drainerende veen- of heideloop. De aanwezigheid van landbouwenclaves in of bovenstrooms het natuurgebied belemmert een en ander momenteel vanwege eisen aan de afwatering en beinvloeding van de waterkwaliteit.
Een en ander met betrekking tot waarde en problematiek geldt wellicht ook voor de **Afwatering van Witteveen** (eveneens een heide/hoogveengebied).

68. Waterleiding van Molenhoek
Korte loop met een afwateringsgebied van ca. 40 ha. Landbouwgrond afwaterend op zijarm van Buurserbeek.
Voor zover bekend nooit droogvallend en altijd stromend: vermoedelijk permanente afvoer door continue voeding met grondwater.
In landbouwgebied heeft de loop een 'normaalprofiel'. De laatste honderd meter tot de oude arm (in bos) is onbeschoeid; de oevers aldaar zijn sterk geërodeerd.
De beekarm van de Buurserbeek wordt via de waterleiding van Molenhoek continu doorstroomd en er er is een grote variatie in stroming en substraat. Feitelijk functioneert de beekarm nu als een refugium voor stroomminnende fauna in het stroomgebied van de Buurserbeek. Verschillende beeksoorten komen voor waaronder 3 aandachtsoorten. Het waardeoordeel voor beekfauna: vrij groot.
Indien voor de Buurserbeek een ecologische doelstelling wordt nagestreefd, wordt aanbevolen om de Waterleiding van Molenhoek hierbij te betrekken.

69.Waterleiding van Lankheet (Ov)
In particulier bosgebied gelegen rechte en gestuwde loop afwaterend op Buurserbeek. Het betreft een gegraven, diep ingesneden watergang met ondiep stromend water over zandig substraat. De watergang heeft een standaardprofiel, die lokaal is ingezakt of beschadigd.
De loop ligt grotendeels in bos. Er is weinig landbouw direct langs de loop (< 15 ha).

De hydrobiologische waarde is beoordeeld matig: 10 beeksoorten zijn waargenomen, waaronder 2 aandachtsoorten.
De watergang wordt kwalitatief weinig beïnvloed en is verder te ontwikkelen als bosbovenloop van laaglandbeek (Buurserbeek). Echter de waterloop is gegraven en heeft een ontwaterend effect.
Bij verondieping zal de watervoerendheid sterk verminderen en verdwijnt het karakter van stromend water. Vermindering van verdroging heeft echter prioriteit.

Zoddebeek (Ov)
Genormaliseerde en gestuwde waterloop afwaterend op Buurserbeek. De waterloop ligt niet in een dalvormige laagte. Wel zou de beek vroeger een meanderend tracé gevolgd hebben en afgewaterd hebben op de Schipbeek. Bij de vergraving van de Buurserbeek is gebruik gemaakt van de benedenloop van de Zoddebeek. Mogelijk maakte de loop deel uit van een bevloeiingssysteem (toponym 'kalkdijk'!).
Grondwaterafhankelijke vegetaties ontbreken voor zover bekend. Plaatselijk komen langs de beek dennenbosjes voor. Het overgrote deel van het stroomgebied heeft een landbouwkundig gebruik. Ongeveer 600 ha van het stroomgebied ligt in Duitsland.
Het verhang van de beek is 1 tot 2 m/km geconcentreerd ter plaatse van de bodemvallen.
Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van bijzondere hydrobiologische waarden.
In het kader van een landinrichtingsproject worden de 7 bodemvallen passeerbaar gemaakt voor vissen en wordt eenzijdig over een breedte van 8 meter de oever heringericht.
De waterloop is eventueel te ontwikkelen als een laaglandbeek, maar oorspronkelijk was er geen sprake van een beek.