Evaluatie
waterbergingsgebied Puntbeek

Toetsing van de hydrologische en ecologische doelstellingen

Afstudeeropdracht

Aegidia van Grinsven & Liesbeth Verwoerd

Hogeschool Van Hall Larenstein
Waterschap Regge en Dinkel
Almelo, mei 2010

WATERSCHAP Regge en Dinkel

Hogeschool VAN HALL LARENSTEIN
ONDERDEEL VAN WAGENINGEN UR

Evaluatie
waterbergingsgebied Puntbeek

Toetsing van de hydrologische en ecologische doelstellingen

Opstellers:	Aegidia van Grinsven Liesbeth Hunink-Verwoerd
Opdrachtgever:	Waterschap Regge en Dinkel Afdeling BWW Postbus 5006 7600 GA Almelo
Begeleiding:	Thea Croese Rob van Dongen Maarten Zonderwijk
Opleiding:	Van Hall-Larenstein Velp Deeltijdstudie Bos en Natuurbeheer 4e jaar Afstudeerrichting Natuur en landschapstechniek
Begeleidend docent:	Hedwig van Loon
Datum:	25 mei 2010

Trefwoorden: *Puntbeek, waterberging, waterschap*

SAMENVATTING

Het vasthouden van water in waterbergingsgebieden vloeit voort uit landelijk beleid en doelstellingen van Waterschap Regge en Dinkel (WRD). Mede door de aanwezigheid van waterbergingsgebieden wordt wateroverlast voorkomen. Doordat water meer in de bodem trekt, wordt verdroging in landbouwgebieden en natuurgebieden verminderd. Verder worden waterlopen natuurlijker ingericht en wordt bij de aanleg van waterbergingsgebieden ook rekening gehouden met ecologische doelstellingen zoals vegetatie en macrofauna.

Een van de waterbergingsgebieden waar relatief veel informatie van bekend is, is het waterbergingsgebied Puntbeek. Tijdens de afstudeeropdracht is voor het gebied Puntbeek een evaluatie uitgevoerd waarbij alle doelstellingen zijn getoetst. Hierbij spelen naast waterberging, ook ecologische doelstellingen een rol. De opdracht dient mede als voorbeeld voor de evaluatie van andere waterbergingsgebieden in Twente. De probleemstellingen van de afstudeeropdracht luiden:

A) Zijn de hydrologische en ecologische doelstellingen van het waterbergingsgebied Puntbeek behaald en zijn er adviezen te geven betreffende inrichting, beheer en monitoring?
B) Welke gegevens zijn nodig om de werking van waterbergingsgebieden te kunnen evalueren?

De overzichtstabel is hoofdzakelijk uitgevoerd op basis van bij WRD bekende gegevens. Bij de evaluatie van het waterbergingsgebied de Puntbeek zijn gegevens uit het beheerplan Puntbeek gebruikt en is alle beschikbare informatie, in de vorm van memo's en inventarisaties, meegenomen in het onderzoek. De hydrologische evaluatie is op dezelfde wijze uitgevoerd als WRD al eerder had gedaan, maar dan uitgebreider en met actuele gegevens. Met betrekking tot de ecologische doelstellingen zijn diverse onderzoeksresultaten geanalyseerd. Tijdens de afstudeeropdracht is een aantal veldbezoeken gebracht aan het gebied Puntbeek waarbij het gebied is verkend en waarbij de bodemopbouw is bekeken, grondwaterstanden zijn gemeten en waterkwaliteit is beoordeeld.

Bij de evaluatie van de doelstellingen is het volgende geconcludeerd:

- Waterbergingsgebied Puntbeek inundeert niet; de beekbodem is te diep en er zijn kades aanwezig.
- De meander Puntbeek vervult een functie voor meestromende waterberging.
- Gelet op de landschapsecologische ligging is het geen optimale locatie voor waterberging
- Het gebied is nog te droog.
- De natuurwaarde is vergroot.
- De vegetatiedoelstellingen zijn niet geheel behaald en niet juist vastgelegd.
- Er zijn potenties voor de ontwikkeling van schraalgraslanden.
- De watervegetatie in de beekloop kan door successie twee doelen behalen uit de KRW.
- De effecten van de inrichtingmaatregelen met betrekking tot macrofauna zijn niet te toetsen.
- De huidige toestand van de vissen in de Puntbeek is ontoereikend.

Er vindt in het waterbergingsgebied Puntbeek een ontwikkeling plaats van natte heide. Door stagnering van regenwater is het gebied zuur en wordt het gedomineerd door Gewoon haarmos. Indien de hydrologie van het gebied wordt aangepast, kunnen schraallandvegetaties worden ontwikkeld. Er zal een keuze moeten worden gemaakt in hoeverre en welke maatregelen er getroffen moeten worden om het gebied een (frequentere) waterbergingsfunctie te geven en/of bepaalde vegetatietypen te ontwikkelen. Indien de hydrologische omstandigheden worden aangepast, zal dat ook uitwerking hebben in de ecologie van het gebied.

Bij de inrichting van een waterbergingsgebied is het belangrijk om een inrichtingsplan te schrijven waarbij er in één document wordt gewerkt in plaats van in meerdere kleinere rapporten/memo's. In het inrichtingsplan moeten meetbare doelstellingen worden vastgelegd. Daarnaast is het maken van een revisietekening en het vaststellen van de nulsituatie onmisbaar. Gegevens als inundatieduur/frequentie, kwel, waterstanden en waterkwaliteit zijn hydrologische gegevens die relevant zijn om verbanden te leggen naar de ligging in het landschap en de ontwikkeling van vegetatie. Monitoringsgegevens geven vervolgens inzicht in de hydrologische en ecologische ontwikkelingen.

VOORWOORD

Deze afstudeeropdracht is uitgevoerd als afsluiting van de deeltijdopleiding Bos- en Natuurbeheer, Major Natuur- en Landschapstechniek aan Hogeschool Van Hall Larenstein te Velp. Tijdens de laatste periode van het vierde jaar van de opleiding krijgen studenten in tweetallen de gelegenheid om, in de vorm van een afstudeeropdracht, de geleerde theorie in de praktijk te brengen. De opdracht is uitgevoerd voor Waterschap Regge en Dinkel in Almelo. Door het uitvoeren van een opdracht bij het waterschap kunnen water en natuur met elkaar worden "verbonden" deze twee zijn onlosmakelijk. Het motto van Waterschap Regge en Dinkel is dan ook "Water verbindt".

Het onderwerp van de afstudeeropdracht gaat over waterbergingsgebied Puntbeek. Waterbergingsgebieden hebben als doel het water te bergen bij piekafvoeren om wateroverlast te voorkomen. Bij de inrichting van de gebieden worden ook ecologische doelstellingen meegenomen. Tijdens de afstudeeropdracht is voor het gebied Puntbeek een evaluatie uitgevoerd waarbij de hydrologische en ecologische doelstellingen zijn getoetst, die voorafgaand aan de inrichting zijn opgesteld.

Het herinrichtingproject voor de Puntbeek is bijna 10 jaar geleden uitgevoerd omdat de kans daartoe zich voordeed. Destijds werden inrichtingsplannen, doelstellingen en monitoring nog niet volledig vastgelegd. Een van de onderdelen waar we mee te maken kregen is om bij de verschillende plekken binnen het waterschap informatie te verkrijgen om toch vervolgens een zo compleet mogelijke evaluatie te maken. Alleen op de dinsdagen waren we bij het waterschap aanwezig; voor de overige werkdagen geldt dat we beiden een baan hebben. De studie en de uitwerkingen hebben dus vooral plaatsgevonden tijdens de avonduren en in de weekends.

Graag willen we Waterschap Regge en Dinkel bedanken voor de opdracht en de begeleiding. Medewerkers van de verschillende vakdisciplines hebben ons tijdens de opdracht in meer en mindere mate ondersteund. De overkoepelende begeleiding is verzorgd door Thea Croese, waarvoor hartelijk dank. Verder bedanken we Rob van Dongen en Maarten Zonderwijk voor hun aandeel in de begeleiding. Ook Henk Top en Alex Kist hebben voor ons de tijd genomen om de hydrologische analyse uit te kunnen voeren. Tot slot bedanken we Bas Worm voor zijn zijdelingse adviezen en aanwezigheid op het colloquium.

Almelo, 25 mei 2010

Aegidia van Grinsven
&
Liesbeth Verwoerd

INHOUD

SAMENVATTING **3**

VOORWOORD **4**

INHOUD **5**

1. INLEIDING **7**

1.1 Relevantie 7
1.2 Doelgroep 7
1.3 onderzoeksvragen 8
1.4 Methode en verantwoording 9
1.5 Opbouw van deze rapportage 9

2. GEBIEDSBESCHRIJVING PUNTBEEK **10**

2.1 Ligging 10
2.2 Historie van het gebied 10
2.3 Beekkarakteristiek 10
2.4 Bodem 11
2.5 Geomorfologie 11
2.6 Hydrologie 11
2.7 Ligging ten opzichte van beschermde natuurgebieden 11
2.8 Huidig beheer 12

3. DOELSTELLINGEN WATERBERGINGSGEBIED **13**

3.1 Doelstellingen bepaald bij de inrichting (beheerplan puntbeek) 13
3.1.1 Doelstelling oppervlaktewater 13
3.1.2 Doelstelling grondwater 13
3.1.3 Streefbeeld vegetatie in waterbergingsgebied 14
3.1.4 Doelstelling macrofauna 14
3.1.5 Doelstelling waterkwaliteit 14
3.1.6 Streefbeeld landschap 15
3.1.7 Streefbeeld beheer waterbergingsgebied Puntbeek 15
3.2 Doelstellingen Kaderrichtlijn Water (Stowa,2007) 15
3.2.1 Streefbeeld vegetatie van de waterzone 16
3.2.2 Doelstelling macrofauna 16
3.2.3 Doelstelling vissen in het waterlichaam 16
3.2.4 Doelstelling waterkwaliteit 16
3.2.5 Streefbeeld landschap 16
3.3 Resumé doelstellingen 17

4. UITGEVOERDE INRICHTINGSMAATREGELEN **18**

4.1 Aanleiding 18
4.2 Inrichtingsmaatregelen waterbergingsgebied Puntbeek 18
4.3 Inrichting "genormaliseerde beek" 19
4.4 Inrichtingsmaatregelen verder benedenstrooms 19

5. MONITORING **20**

5.1 Monitoringsprogramma 20
5.1.1 Hydrologie 20
5.1.2 Vegetatie 20
5.1.3 Macrofauna 20
5.2 Evaluatie aan de hand van de monitoringsresultaten 21

6. EVALUATIE HYDROLOGISCHE DOELSTELLINGEN **22**

6.1 Evaluatie Oppervlaktewaterberging 22
6.1.2 Analyse piekafvoeren 23
6.1.3 Inundatieduur en inundatiefrequentie 24
6.1.4 Conclusie waterberging 24
6.2 Evaluatie doelstelling grondwater 25

6.2.1 Analyse grondwatertrappen ... 25
6.2.2 Relatie grondwater, oppervlaktewater en neerslag ... 26
6.2.3 Analyse drooglegging ... 26
6.2.4 GGOR ... 26
6.3 WATERKWALITEIT ... 26
6.3.1 waterkwaliteit oppervlaktewater ... 26
6.3.1 waterkwaliteit grondwater ... 27

7. EVALUATIE ECOLOGISCHE DOELSTELLINGEN ... 28

7.1 EVALUATIE VEGETATIE ... 28
7.1.1 Streefbeeld vegetatie ... 28
7.2.1 A) Vegetatieontwikkeling afgegraven delen waterbergingsgebied ... 28
7.2.2 B) Vegetatieontwikkeling zone langs de beek (Elzenbroekbos) ... 32
7.2.3 C) Vegetatieontwikkeling droge en natte heide ... 32
7.2.4 D) Vegetatieontwikkeling waterzone ... 33
7.3 MACROFAUNA ... 34
7.3.1 Ligging meetpunten macrofauna ... 34
7.3.2 Analyse gegevens macrofauna ... 34
7.3.3 Conclusie en aanbevelingen macrofauna ... 34
7.4 VISSEN ... 34
7.4.1 Onderzoeksdoel visbemonstering ... 34
7.4.2 Onderzoeksresultaten visbemonstering ... 35
7.4.3 Conclusie en aanbevelingen vissen ... 35
7.4 OVERIGE DOELSTELLINGEN KRW ... 35

8. SYNTHESE ... 37

9. CONCLUSIES, DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN ... 40

9.1 CONCLUSIES VAN DE GEËVALUEERDE DOELSTELLINGEN ... 40
9.1.1 Evaluatie hydrologische doelstellingen Puntbeek (A1) ... 40
9.1.2 Evaluatie ecologisch streefbeeld Puntbeek (A2) ... 40
9.1.3 Gegevens die nodig zijn om de werking van waterbergingsgebieden te kunnen evalueren (B) ... 41
9.2 DISCUSSIEPUNTEN ... 43
9.3 AANBEVELINGEN ... 44
9.3.1 Aanbevelingen monitoring ... 44
9.3.2 Maatregelen hydrologische doelstellingen ... 44
9.3.3 Maatregelen ecologische doelstellingen ... 45
LITERATUURLIJST ... 48

BIJLAGEN ... 49

BIJLAGE 1 TOPOGRAFISCHE LIGGING PUNTBEEK ... 50
BIJLAGE 2 OVERZICHTSKAART NEDERLANDS STROOMGEBIED PUNTBEEK ... 51
BIJLAGE 3 HISTORISCHE KAART PUNTBEEK 1900 ... 52
BIJLAGE 4 HISTORISCHE KAART PUNTBEEK 1930 ... 53
BIJLAGE 5 HISTORISCHE KAART PUNTBEEK 1950 ... 54
BIJLAGE 6 BODEMKAART PUNTBEEK ... 55
BIJLAGE 7 GEOMORFOLOGISCHE KAART PUNTBEEK ... 56
BIJLAGE 8 GRONDWATERTRAPPEN PUNTBEEK ... 57
BIJLAGE 9 HOOGTEKAART AHN PUNTBEEK 2003 ... 58
BIJLAGE 10 KAART DROOGLEGGING PUNTBEEK ... 59
BIJLAGE 11 DWARSDOORSNEDE WATERBERGINGSGEBIED MET WATERSTANDEN ... 60
BIJLAGE 12 VELDGEGEVEVENS BORINGONDERZOEK PUNTBEEK 13 APRIL 2010 ... 61
BIJLAGE 13 OPPERVLAKTEWATERSTANDEN PUNTBEEK EN WATERBERGINGSGEBIED ... 62
BIJLAGE 14 RELATIEGRAFIEKEN PUNTBEEK EN WATERBERGINGSGEBIED ... 63
BIJLAGE 15 OVERSCHRIJDINGSDUURLIJNEN OPPERVLAKTEWATER EN GRONDWATER ... 64
BIJLAGE 16 VEGETATIEKARTERING PUNTBEEK MET LIGGING VEGETATIEVLAKKEN ... 65
BIJLAGE 17 A-BIOTISCHE RANDVOORWAARDEN ... 66
EN SUCCESSIEREEKSEN STREEFVEGETATIE WATERBERGINGSGEBIED ... 66
BIJLAGE 18 SUCCESSIEREEKSEN WATERVEGETATIE ... 67
BIJLAGE 19 GEGEVENS MACROFAUNA ... 68
BIJLAGE 20 DOELEN PUNTBEEK KADERRICHTLIJN WATER ... 69
BIJLAGE 21 METHODESCHEMA'S AFSTUDEEROPDRACHT ... 71

1. INLEIDING

Het is nog geen 15 jaar geleden dat Waterschap Regge en Dinkel (WRD) is begonnen met het aanleggen van waterbergingsgebieden. In deze gebieden wordt water aan het oppervlak en/of in de bodem vastgehouden. Inmiddels zijn er in Twente zo'n 65 grote en kleine waterbergingsgebieden aangelegd, die in totaal circa 950 hectare van het totale beheergebied beslaan (135.000 ha.). Het waterschap heeft de afgelopen jaren veel in de gebieden geïnvesteerd. Een van de waterbergingsgebieden,waar na de aanleg relatief veel onderzoek naar is gedaan en waarvan informatie bekend is, is het waterbergingsgebied Puntbeek. Tijdens de afstudeeropdracht is voor het gebied Puntbeek een evaluatie uitgevoerd waarbij alle doelstellingen zijn getoetst. Hierbij spelen naast waterberging, ook ecologische doelstellingen een rol.

1.1 RELEVANTIE

Het vasthouden van water in waterbergingsgebieden vloeit voort vanuit landelijk beleid en vanuit doelstellingen binnen het beheergebied van WRD. Het landelijke beleid voor het vasthouden en bergen van water komt uit Waterbeheer 21e eeuw (WB 21). Naast dit beleid is er de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) die meer gericht op de kwaliteit van het watersysteem.

In plaats van het water zo snel mogelijk afvoeren, werkt WRD volgens het principe het water vasthouden waar het valt, het water gecontroleerd bergen en daarna pas afvoeren (zie figuur 1). Op deze manier wordt het teveel aan water niet afgewenteld richting benedenstroomse gebieden en worden piekafvoeren gereduceerd.

FIGUUR 1: Principe vasthouden, bergen, afvoeren.

Door de aanwezigheid van waterbergingsgebieden wordt wateroverlast benedenstrooms voorkomen. Doordat water meer in de bodem kan trekken, wordt verdroging in landbouwgebieden en natuurgebieden verminderd. Verder worden waterlopen natuurlijker ingericht en wordt bij de aanleg van waterbergingsgebieden ook rekening gehouden met ecologische doelstellingen zoals vegetatie en macrofauna. Door het uitvoeren van een evaluatie van de gebieden kan worden bepaald of de doelstellingen zijn behaald.

De evaluatie betreffende beheer, inrichting en monitoring van de Puntbeek dient mede als voorbeeld voor andere waterbergingsgebieden in Twente.

Vaak wordt voor waterberging het woord retentie gebruikt. Retentie is het containerbegrip voor het vasthouden van water, op welke manier of in welke dan ook. Omdat retentie een dermate breed begrip is, wordt de voorkeur gegeven aan begrippen als grondwaterberging en oppervlaktewaterberging (Heitbrink et.al. 2003).
In deze rapportage gebruiken wij de benaming waterberging.

1.2 DOELGROEP

Deze rapportage is in hoofdzaak bedoeld voor de opdrachtgever Waterschap Regge en Dinkel. De analyses kunnen worden gebruikt om doelstellingen eventueel bij te stellen of aanpassingen te doen aan inrichting, beheer of onderhoud. De afstudeeropdracht vormt de afsluiting van de studie bos- en natuurbeheer en de rapportage geeft de docenten van Van Hall Larenstein en externe deskundigen de gelegenheid om de uitgevoerde opdracht te beoordelen.

1.3 ONDERZOEKSVRAGEN

De onderzoeksvraag van de opdracht heeft betrekking op het waterbergingsgebied Puntbeek. De onderzoeksvragen van de afstudeeropdracht luiden:

A) Zijn de hydrologische (1) en ecologische (2) doelstellingen van het waterbergingsgebied Puntbeek behaald en zijn er adviezen te geven betreffende inrichting en beheer?

B) Welke gegevens zijn nodig om de werking van waterbergingsgebieden te kunnen evalueren?

Deelvragen die uit de onderzoeksvragen voortkomen zijn:

A) *(1)* Evaluatie hydrologische doelstellingen Puntbeek

- Welke doelstelling is er voor het grondwaterpeil met betrekking tot omliggende landbouw en welke voor natuur?
- Welke doelstelling is er voor het oppervlaktewaterpeil met betrekking tot waterberging en welke voor natuur?
- Welke hydrologische situatie is in het gebied aanwezig? (maximum gemeten peil, oppervlakte waterberging, inundatiefrequentie, inundatieduur, kuubs berging, debietreductie en overstromingssituatie). Hieruit kunnen de volgende vragen beantwoord worden:
  - Worden piekafvoeren afgevlakt?
  - Treedt berging van regenwater snel op of pas na zware buien?
  - In hoeverre wordt het debiet bij hoog water door het bergingsgebied verminderd?
- Zijn de hydrologische doelstellingen die bij de aanleg van het gebied zijn gesteld behaald?
- Komen er knelpunten naar voren en hoe zijn deze op te lossen?

(2) Evaluatie ecologisch streefbeeld Puntbeek

Analyse ecologie

- Wat zijn de a-biotische omstandigheden van het gebied (voor herinrichting en huidige situatie)?
- Welke inrichtingsmaatregelen zijn er uitgevoerd?
- Hoe wordt het gebied beheerd?
- Welke streefbeeld rust er op het gebied met betrekking tot vegetatie?
- Welke ecologische doelstellingen zijn er aan het gebied toegewezen vanuit de KRW?
- Wat zijn de huidige biotische omstandigheden? (o.a. vegetatie, macrofauna en vissen)

Evaluatie ecologie

- Hoe heeft de vegetatie in het gebied zich ontwikkeld (0-situatie, na herinrichting en huidige situatie)
- Heeft de vegetatie zich in de richting van het vegetatief streefbeeld ontwikkeld?
- Welke hydrologische randvoorwaarden stelt de doelvegetatie en is de ontwikkeling ervan haalbaar?
- Moet het streefbeeld van de vegetatie worden bijgesteld en zo ja, welk streefbeeld kan er voor het gebied worden gegeven?
- Hoe hebben de macrofauna, de visstand en de overige ecologische factoren zich ontwikkelt?
- Komen er discussie/knelpunten naar voren betreffende de ecologische doelstellingen?
- Zijn er aanbevelingen te geven ten aanzien van inrichting, beheer en monitoring?

B) *Welke gegevens zijn nodig om de werking van waterbergingsgebieden te kunnen evalueren?*

- Welke uitgangspunten en doelstellingen dienen voor de inrichting te worden vastgelegd?
- Welke gegevens moeten er worden gemonitoord?

1.4 METHODE EN VERANTWOORDING

Het uitgangspunt van de evaluatie is dat deze hoofdzakelijk is uitgevoerd op basis van bij het Waterschap bekende gegevens. Bij de evaluatie van het waterbergingsgebied de Puntbeek zijn gegevens uit het beheerplan Puntbeek (Teekens, 2002) gebruikt en is alle beschikbare informatie, in de vorm van memo's, verslagleggingen en inventarisaties, meegenomen in het onderzoek. Een inrichtingsplan van het gebied, in de vorm van een rapportage of een ontwerp is niet aanwezig. Daarnaast is geen volledige revisietekening van het gehele gebied aanwezig. Er is in juli 2008 een revisietekening gemaakt van alleen de zone langs de beek die door WRD wordt onderhouden (dwarsdoorsnede van circa 20 tot 25 meter breed). De evaluatie van de hydrologische doelstellingen is op dezelfde manier uitgevoerd als in een eerdere evaluatie door H. Top. Om op de deelvragen antwoord te kunnen geven is de door ons uitgevoerde evaluatie uitgebreider uitgevoerd met actuele gegevens. Met betrekking tot de ecologische doelstellingen zijn diverse onderzoeksresultaten geanalyseerd. Hierbij gaat het om vegetatieopnamen (Inberg, 2001 en 2008), onderzoeksgegevens met betrekking tot macrofauna en vissen en de resultaten van de ecologische doelenverantwoording van WRD (Knol et. al. 2009). De geraadpleegde bronnen zijn opgenomen in de literatuurlijst. In bijlage 21 is van een aantal belangrijke onderdelen de werkwijze in een methodeschema uiteengezet. In de opbouw van deze rapportage is de werkwijze van de evaluatie per onderdeel verweven.

Tijdens de afstudeeropdracht is op eigen initiatief een drietal veldbezoeken gebracht aan het gebied Puntbeek. Het eerste veldbezoek op 10 maart 2010 had als doel het onderzoeksgebied en de omgeving te verkennen. Tijdens het veldbezoek was er een laag water (met ijs) in het waterbergingsgebied aanwezig. Tijdens het tweede veldbezoek op 13 april 2010, waarbij het water in het waterbergingsgebied grotendeels verdwenen was, is een viertal boringen geplaatst waarbij de bodemopbouw is bekeken, zijn grondwaterstanden gemeten en zijn parameters als pH, EGV, calcium en chloride bemonsterd. Doordat er in het gebied slechts 1 peilbuis aanwezig is, waarvan de waterkwaliteit niet wordt bemonsterd, zijn deze gegevens zelf verzameld om een zo compleet mogelijke evaluatie te kunnen doen. Daarnaast is een beeld verkregen van de vegetatie. Het laatste bezoek had als doel bepaalde bevindingen die naar voren zijn gekomen uit de evaluatie, te verifiëren.

1.5 OPBOUW VAN DEZE RAPPORTAGE

In de inleiding, hoofdstuk 1, zijn de onderzoeksvragen en doelstellingen van deze afstudeerrapportage uiteengezet. In hoofdstuk 2 wordt het waterbergingsgebied Puntbeek geïntroduceerd door middel van een gebiedsbeschrijving. In hoofdstuk 3 worden de doelstellingen beschreven van de inrichtingsmaatregelen die in hoofdstuk 4 zijn opgenomen. De doelstellingen van het gebied zijn uitgesplitst in doelstellingen die bij de inrichting zijn gesteld en doelstellingen die later vanuit de KRW zijn voortgekomen. Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 beschreven op welke manier de doelstellingen worden gemonitoord. Hoofdstuk 6 bevat de evaluatie van de hydrologische doelstellingen met betrekking tot oppervlaktewater en grondwater. De evaluatie van de ecologische doelstellingen zijn in hoofdstuk 7 uitgesplitst in vegetatie, macrofauna, vissen en overige ecologische doelstellingen. In hoofdstuk 8 worden verbanden gelegd tussen de verschillende landschapecologische factoren die een rol spelen bij de inrichting. Hoofdstuk 9 geeft tot slot de conclusies weer van de geëvalueerde doelstellingen. Hieruit komen discussies en discussie/knelpunten naar voren. Bij de aanbevelingen worden adviezen gegeven voor het uitvoeren van maatregelen om de knelpunten op te lossen. De aanbevelingen hebben betrekking op de inrichting, het beheer en de monitoring van het onderzoeksgebied.

2. GEBIEDSBESCHRIJVING PUNTBEEK

In dit hoofdstuk wordt een gebiedsbeschrijving gegeven van de ligging van de Puntbeek, de historie, de beekkarakteristiek, de bodem, de geomorfologie, de hydrologie, de ligging ten opzichte van beschermde gebieden en het huidig beheer van het onderzoeksgebied.

2.1 LIGGING

De Puntbeek ligt ten zuidoosten van Denekamp en stroomt vanuit Duitsland ons land binnen. De topografische ligging van de beek en het Nederlandse stroomgebied is in bijlage 1 en 2 opgenomen. De Puntbeek ontspringt op de heuvels bij Bad Bentheim. De beek mond in Nederland na 2,8 kilometer uit in het Omleidingskanaal. Het Omleidingskanaal is in de 20ste eeuw gegraven om een versnelde afvoer van het water in de Dinkel mogelijk te maken, hierbij is ook een deel van de benedenloop van de Puntbeek vergraven. De Dinkel, die door het Twentse landschap meandert, ligt ruim een kilometer ten oosten van de Puntbeek. Het totale stroomgebied van de Puntbeek is 2.805 hectare, waarvan 2.390 hectare in Duitsland ligt. Het waterbergingsgebied Puntbeek is ruim een kilometer stroomafwaarts vanaf Duitsland gelegen. Het onderzoeksgebied (rode kader in figuur 2) ligt in de meest noordelijke punt van het natuurgebied Lutterzand en is voor het grootste deel van Staatsbosbeheer. De afgegraven delen zijn particulier eigendom. Het gebied wordt aan de zuidzijde omsloten door de Holtweg en aan de westzijde door de Bentheimerdijk. Aan de noordoostzijde van het gebied zijn agrarische percelen aanwezig. Alleen de afgegraven delen van het onderzoeksgebied, hebben een waterbergingsfunctie.

FIGUUR 2: Begrenzing onderzoeksgebied Puntbeek.

2.2 HISTORIE VAN HET GEBIED

Op de historische kaart van 1900 is voornamelijk heide en vochtige/natte natuur met schraalgraslanden aangegeven in het waterbergingsgebied de Puntbeek, maar dit geldt ook voor de omgeving. Op de historische kaarten (zie bijlage 3 t/m 5) is zichtbaar dat tussen 1900 en 1950 de heide en nattere stukken natuur zijn veranderd naar bos en weiland. In deze periode is natte natuur ontgonnen naar landbouwgrond. Inzoomend op het waterbergingsgebied de Puntbeek is op de kaart van 1900 heide, natte natuur en een hooiland zichtbaar. In 1930 is in het zuidelijke deel van het waterbergingsgebied de heide ingeplant met bos. Tussen 1930 en 1950 is het hooiland veranderd in akkerland. Ten behoeve van de landbouw is in 1964 de waterafvoer verbeterd. Daarom werd de Puntbeek, toen nog een kronkelende beek, rechtgetrokken. Een paar oude meanders in het bos bleven in 1963 bij het rechttrekken van de Puntbeek bewaard.

2.3 BEEKKARAKTERISTIEK

In Duitsland is de Puntbeek genormaliseerd en stroomt de beek door agrarische percelen. In Nederland is nog 1 kilometer onvergraven Puntbeek aanwezig. Zodra de beek de grens overkomt in Nederland, meandert deze een kilometer lang door een het bosgebied van het Lutterzand. De Puntbeek is een heidebeek, dat wil zeggen een beek die geen stroomdal vormt. Het is de enige beek van dit type in Twente en daarbuiten zijn in Nederland dergelijke beken nauwelijks aanwezig (Kleuver, 2000). De Puntbeek wordt gevoed door oppervlakkig, over leemlaagjes, afstromend water en door ondiep grondwater. Neerslag heeft een grote invloed op de watervoering. In de zomer vallen delen van de bovenloop op Duits grondgebied droog.

De benedenloop blijft langer watervoerend (Teekens, 2002). Op dit moment ontvangt de Puntbeek effluent uit Gildehaus (Duitsland). Het noordelijke deel van de Puntbeek is in 1964 genormaliseerd en is de oorspronkelijke loop van de beek grotendeels gedempt en ingericht als landbouwgrond. Hierdoor wordt het water zeer snel afgevoerd.

2.4 BODEM

In het waterbergingsgebied en direct daar buiten komen twee bodemsoorten voor. In het midden en oostelijk deel van het waterbergingsgebied, net zoals het beekdal, bestaat de bodem uit beek-eerdgronden met fijn lemig zand (pZg23 IV). Op de hoger gelegen delen bestaat de bodem uit veld-podzolgronden met fijn, leemarm en zwak lemig zand (Hn21 VI). De bodemkaart is opgenomen in bijlage 6.

2.5 GEOMORFOLOGIE

Het beekdal, met ondiepe dalvormige laagten (2R2), loopt af van zuidoost naar noordwest en is in het westen iets hoger dan in het oosten. In het oosten van het waterbergingsgebied zijn lage heuvels, ruggen en welvingen met bijbehorende vlakten en laagten. Dit zijn dekzandvlakten (2M13) met in het zuidoosten een dekzandrug (oud bouwlanddek) (3k14). Ten westen van het waterbergingsgebied zijn geïsoleerde lage heuvels, ruggen, welvingen en lage dijkvormen, met andere woorden: lage land-duinen en bijbehorende vlakten/laagten (4L8). De geomorfologische kaart is opgenomen in bijlage 7.

2.6 HYDROLOGIE

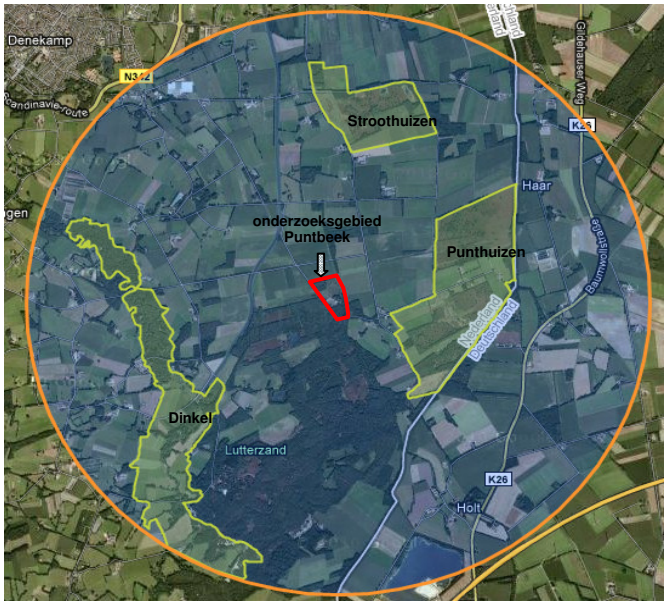
De Puntbeek is uniek omdat het een heidebeek is die ligt in een infiltratiegebied. De Puntbeek mondt uit in het Omleidingskanaal die wordt gevoed uit de Dinkel via een verdeelwerk bij de Beverborgsbrug. De Puntbeek wordt gevoed door oppervlakkig, over leemlaagjes, afstromend water en door ondiep grondwater. In de zomer vallen delen van de bovenloop droog en in de winter kunnen grote afvoeren plaatsvinden met hoge stroomsnelheden. In het gebied is in de winter een zwakke subregionale middendiepe kwel, kalkarm. De duurlijn, zie bijlage 15, geeft aan dat het intermediair is tussen inzijging en kwel. In de winter vindt er opbolling plaats van het grondwater. In bijlage 14 is te zien dat het grondwater in de zomer een meter dieper is dan in de winter.

2.7 LIGGING TEN OPZICHTE VAN BESCHERMDE NATUURGEBIEDEN

Nationaal Landschap Noordoost Twente
De Puntbeek is gelegen in Nationaal landschap Noordoost Twente. Beken, essen, kampen en jongere ontginningen zorgen samen met houtwallen, heuvels en bossen voor een harmonieus landschap in noordoost Twente. Het nationaal landschap heeft geen wettelijke status.

Ecologische Hoofdstructuur
Het onderzoeksgebied is aangewezen als natuurgebied, behorend tot de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De EHS is een netwerk van natuurgebieden waarin de natuur voorrang heeft op andere functies en wordt beschermd. Daarmee wordt voorkomen dat natuurgebieden geïsoleerd komen te liggen en dieren en planten uitsterven en dat de natuurgebieden zo hun waarde verliezen.

Natura 2000
Circa 1,5 kilometer ten oosten van het onder-zoeksgebied ligt het stroomdal van de Dinkel dat is aangewezen als Natura 2000 gebied Dinkelland. Het Natura 2000 gebied bestaat verder uit een aantal zijbeken en een drietal gevarieerde heideterreinen: Punthuizen, Stroothuizen en het Beuninger Achterveld. De Dinkel is een kleine laaglandrivier. Boven-strooms heeft de Dinkel een vrij natuurlijke



FIGUUR 3: Ligging t.o.v. Natura 2000 gebied Dinkelland binnen een straal van 4 kilometer. (bron: gebiedendatabase LNV)

hydrodynamiek. Landschappelijk is het een gaaf beekdal, gekenmerkt door hoogteverschillen, houtwallen, bossen en vochtige en schrale graslanden en heideterreinen. De losliggende gebieden Punthuizen en Stroothuizen bestaan uit vochtige/droge heide en heischrale graslanden, en zwak gebufferde vennen en blauwgraslanden, afgewisseld met bosjes. Deze gebieden liggen op respectievelijk 0,8 en 1,4 kilometer ten oosten en ten noorden van het waterbergingsgebied Puntbeek.

2.8 HUIDIG BEHEER

Het beheer van het waterlichaam Puntbeek heeft een “nietsdoen beheer”, tot dat de stuw aan de bovenstroomse zijde “verdrinkt”. In 2009 is het deel van de beek bij de brug aan de Holtweg schoongemaakt, wegens klachten van mensen, die het niet mooi vonden dat de beek dichtgroeide met vegetatie. Voor het deel van de beek dat door het waterbergingsgebied loopt geldt dat de westzijde wordt opengehouden. Indien het aanwezige riet te veel opstuwt, wordt het verwijderd. In het bosgedeelte geldt ook een nietsdoen beheer, tenzij een omgevallen boom de stroming belemmerd, dan wordt deze verwijderd. Voor het perceel zelf geldt dat deze 1 keer per jaar, in september, wordt gemaaid. Het maaisel wordt afgevoerd. Dit geldt in ieder geval voor het hoger gelegen heideperceel van SBB. Gelet op de opslag van Grove den en Ruwe berk is de laatste maaibeurt in het waterbergingsgebied zelf, naar ons inzicht iets langer geleden.

3. DOELSTELLINGEN WATERBERGINGSGEBIED

Voor de Puntbeek is eind 2001 begonnen met een aantal inrichtingsmaatregelen. Eén van de maatregelen is het herstellen van een oude meander in het onderzoeksgebied. Hierbij is de bouwvoor van het perceel waar de beek doorheen loopt, 30 à 40 cm afgegraven ten behoeve van natuurontwikkeling en waterberging. Voorafgaand aan de inrichtingsmaatregelen is een aantal doelstellingen geformuleerd. Door de veranderende wetgeving is in een later stadium een aantal doelstellingen bijgekomen. Deze nieuwe doelstellingen vloeien voort uit de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) en hebben vooral betrekking op het waterlichaam zelf. In de volgende paragrafen wordt onderscheid gemaakt tussen de doelstellingen die zijn gesteld bij de inrichting (Beheerplan Puntbeek: Teekens, 2002) en de doelstellingen die in een later stadium zijn toegewezen (KRW: Stowa, 2007).

3.1 DOELSTELLINGEN BEPAALD BIJ DE INRICHTING (BEHEERPLAN PUNTBEEK)

De onnatuurlijke inrichting en de grote drooglegging van de Puntbeek zijn aanleiding geweest voor het uitvoeren van de inrichtingsmaatregelen. Volgens een korte toelichting op het beekherstel project, die geschreven is na de uitgevoerde inrichtingsmaatregelen (Medenblik, 2004), zijn de volgende doelstellingen voor het project van toepassing:

1. Herstel natuurlijk watersysteem door herstel meander.
2. Bestrijding van de verdroging zowel voor de landbouw als voor de natuur door peilverhoging
3. Vergroten natuurwaarden door middel van natuurontwikkeling.
4. Waterberging.

Het laatste punt waterberging is niet in de toelichting van Medenblik genoemd. In het Beheerplan Puntbeek (Teekens, 2002) komt deze doelstelling echter wel naar voren, het is immers een waterbergingsgebied. De uitwerkingen van de doelstellingen in de volgende subparagrafen komen grotendeels uit het Beheerplan Puntbeek. De ontwerper van het gebied, de heer J. Medenblik, is overigens niet meer werkzaam bij WRD.

3.1.1 Doelstelling oppervlaktewater

Een belangrijke doelstelling bij de inrichting van het gebied is het tijdelijk bergen van oppervlaktewater bij piekafvoeren. Voor een wezenlijke bijdrage in de reductie van piekafvoeren is minimaal 1% á 2 % van de totale oppervlakte van het stroomgebied nodig (Teekens, 2002). Er zijn bij de inrichting van het gebied geen streefwaarden gesteld voor eenheden van inundatie, berging en debietreductie van oppervlaktewater. Uitgangspunt is dat het gebied een functie vervult bij piekafvoeren. Bij hoogwaterafvoer (2Q) vindt inundatie van het waterbergingsgebied plaats. Dit betekent dat het gebied gemiddeld eens in de 50 tot 100 jaar zal overstromen. Volgens een mededeling van Medenblik op 23 april 2010 was destijds met Staatsbosbeheer afgesproken dat het gebied niet te vaak mag overstromen om heidevegetaties veilig te stellen.

3.1.2 Doelstelling grondwater

Drooglegging

De drooglegging is het hoogteverschil tussen de waterspiegel in de waterloop, in dit geval de Puntbeek en de maaiveldhoogte. Een onderdeel van het peilbeheer is het water langer vasthouden in het gebied (grondwaterconservering). Voor de functie landbouw geldt bij een afvoersituatie van ¼ Q (normale afvoersituatie) een drooglegging van 80 cm beneden maaiveld, waaraan 95% van het stroomgebied moet voldoen. Voor natuur geldt 40 cm drooglegging als norm. Voor het peilbeheer zijn de volgende doelstellingen geformuleerd:

Functie	**Bodemtype**	**Voor herinrichting**		**Doel**	
		DL	Gt	DL	Gt
Landbouw	Veldpodzolgrond	± 1.50	VI	0.80	IV
Natuur (natte heide)	Beekeerdgrond	± 1.10	V*	0.40	III

DL = Drooglegging bij ¼ Q in meters
Gt = Grondwatertrap

GGOR

Drooglegging is een praktisch instrument om snel inzicht te krijgen in de waterstanden. Volgens de 4e Nota Waterhuishouding (1998) is dit echter niet meer de maatstaf voor doelstellingen over grondwater, dat is nu GGOR. De term GGOR is een afkorting voor het Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime. In 2010 zal het GGOR door de Provincie Overijssel worden vastgesteld. Volgens het Waterbeheerplan 2010-2015 worden voor de functie landbouw, bodemcode Hn21, voor de GGOR de volgende waarden genoemd:

Functie	GHG	GVG	GLG	Gwt
Grasland	30	55	110	III*
Akkerbouw	60	85	170	VI

Voor de functie natuur zijn andere regimes van toepassing. Deze waardes verschillen per natuurdoeltype en vegetatietype. Onder het begrip GGOR vallen ook het Optimale en het Actuele Grond- en Oppervlaktewater Regime (OGOR en AGOR). Als functies met een verschillend OGOR, bijvoorbeeld als landbouw en natte natuur bij elkaar in de buurt liggen, wordt een compromis gemaakt. Het GGOR geeft dan de maatschappelijk gewogen situatie weer. Het concept van GGOR en OGOR biedt mogelijkheden tot meetbare natuur- en waterdoelen. In de evaluatie van de vegetatiedoelstelling is het actuele en optimale regime voor de streefvegetatie in het waterbergingsgebied Puntbeek uitgewerkt.

3.1.3 Streefbeeld vegetatie in waterbergingsgebied

Een van de doelstellingen is om de natuurwaarde te vergroten. Dit kan worden gerealiseerd door onder andere een gunstige uitgangssituatie te creëren bij de inrichting. Dit kan een positieve impuls voor de natuur betekenen. Vooral in het voormalige grasland liggen kansen voor het ontwikkelen van moerasvegetaties. Door vanaf het benodigde profiel bij basisafvoer (¼Q) het talud flauw af te graven of plaggen (1:5 tot 1:10) kunnen moerasvegetaties tot ontwikkeling komen. Het streefbeeld voor de vegetatie is als volgt:

- Een hogere grondwaterstand biedt kans op herstel van verdroogde natte heide met soorten als dopheide en wilde gagel.
- Doelsoorten bij de moerasvegetaties zijn: kale jonker, gewone kattestaart, moerasspirea en gevleugeld hertshooi (Moerasspirea-Verbond, code 25Ab Den Held). Bij de huidige indeling van de plantengemeenschappen van Nederland is dat het Moersspirea-verbond, code 32Aa.
- Voor het moerasbos wordt gestreefd naar een “zwarte bes- elsenbroekbos”. Bij de huidige indeling van de plantengemeenschappen van Nederland is dat het Elzenzegge- Elzenbroek; subassociatie met Zwarte bes, code 39Aa02.

3.1.4 Doelstelling macrofauna

De gestelde doelstelling voor de Puntbeek, is een macrofauna-levensgemeenschap, gekenmerkt door voedselrijke bijna natuurlijke middenlopen en met het hoogste ecologische niveau van de STOWA karakteristieken. Deze wateren dienen dus te voldoen aan het hoogste ecologische niveau voor de karakteristieken stroming, substraat en saprobie (organische belasting), trofie- en voedselstrategie. Macrofauna soorten prefereren een beschaduwde, stromende beek.

3.1.5 Doelstelling waterkwaliteit

Grenzen voor concentraties van stoffen in het water, het zwevende stof of sediment, dienen volgens het beheerplan te voldoen aan de landelijke streefwaarden (VR) genoemd in de vierde Nota Waterhuishouding. Als streefjaar voor realisatie van kwaliteitswater hanteert de provincie 2018. De kwaliteit van de waterbodem wordt bepaald middels gehalten aan zware metalen, PAK’s en minerale olie, PCB’s en bestrijdingsmiddelen.

3.1.6 Streefbeeld landschap

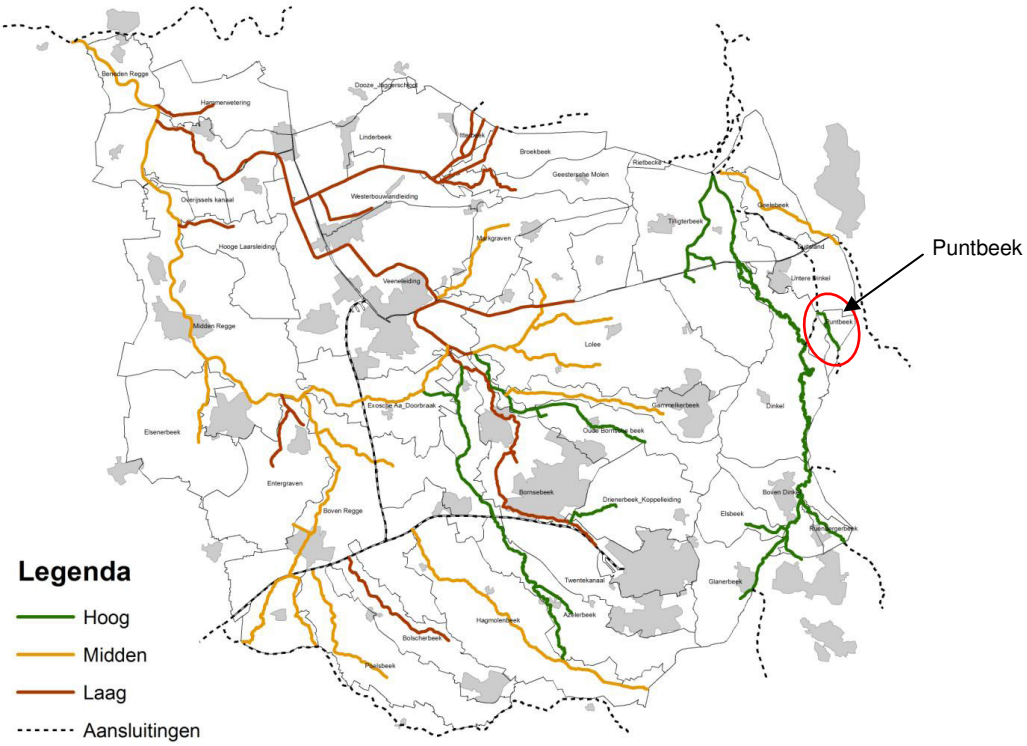
Doordat de beek in de oude loop is teruggebracht, vormt zij weer een bepalend onderdeel van het landschapsbeeld. Het versterken van de eigenheid van de verschillende landschapsbeelden onderling vormt onderdeel van het beheer van de Puntbeek en haar omgeving. De bestaande verscheidenheid in het landschap dient in stand te blijven.

3.1.7 Streefbeeld beheer waterbergingsgebied Puntbeek

Het onderhoud zal volgens het beheerplan Puntbeek voor het gedeelte in het bos en wat betreft het natte profiel over het gehele tracé bestaan uit een “niets doen” beheer. Eén à tweemaal per jaar zullen grote obstakels, zoals dikke takken en boomstammen, uit de beek moeten worden verwijderd. De moerasvegetatie in het waterbergingsgebied dient eens per jaar te worden gemaaid (augustus/-september), waarna het maaisel dient te worden afgevoerd. Gezien de vegetatie- en landschaps-doelstelling moet echter worden voorkomen dat de beek ter plaatse van het huidige grasland met elzen zal gaan dichtgroeien. Door het handmatig verwijderen van elzen kan de eerste jaren verdere ontwikkeling worden voorkomen. Dit tot het moment dat de (oever)vegetatie de grond afsluit en waarmee kieming van nieuwe zaden grotendeels voorkomen wordt. Afhankelijk van het beheer van de eigenaar, kan ook een geïntegreerd beheer van beek en land middels begrazing worden nagestreefd.

3.2 DOELSTELLINGEN KADERRICHTLIJN WATER (STOWA,2007)

In december 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) vastgesteld. Eén van de verplichtingen die voortvloeien uit de KRW is het beschrijven van de ecologische referentiesituatie. De referenties vormen het vertrekpunt voor de ecologische doelstelling van natuurlijke watertypen. Eén van de milieudoelen van de KRW is het bereiken van een goede ecologische toestand van het water in 2015. Een waterlichaam is van een bepaald type en een type behoort weer tot een categorie. Er zijn 4 categorieën: natuurlijke wateren, meren, rivieren, overgangs- en kustwateren. Voor de Puntbeek als waterlichaam is het Type R5 vastgesteld. Dit is een langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand. Het ambitieniveau voor de Puntbeek is: “Hoog” (zie figuur 4). De uitwerkingen van de doelstellingen in de volgende subparagrafen komen uit de rapportage Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de KRW (STOWA, 2007).



FIGUUR 4: Ambitieniveaus KRW voor de waterlichamen in het beheergebied WRD.

3.2.1 Streefbeeld vegetatie van de waterzone

Volgens de KRW is door een grote diversiteit aan habitats de vegetatie in type R5 gevarieerd. De vegetatie bestaat uit grote oppervlakken met stromingsminnende soorten. Op zandbanken groeien pioniersoorten en in de gedeelten met minder stroming vooral emergente planten. Soorten die karakteristiek zijn voor situaties met regionale kwel geven aan in hoeverre de midden- of benedenloop gevoed wordt door grondwater. Associaties van Doorgroeid fonteinkruid (5Ba1), Waterviolier en Sterrekroos (5Ca1), Teer vederkruid (5Ca3), Vlottende waterranonkel 5Ca4), Blauwe watereprijs en Waterpeper (8Aa2) en Egelskop en Pijlkruid (8Ab2) zijn kenmerkend voor dit type midden- en benedenloop.

3.2.2 Doelstelling macrofauna

Volgens de KRW zijn de gidssoorten voor het type waterlichaam R5: Anaboloa nervosa (kokerjuffer), Ephemera vulgata (haftensoort), Gammarus roeseli (vlokreeft) en Gomhus vulgatissimus (libellensoort). Voor de Puntbeek gelden nu de KRW-doelstellingen, voor de KRW is er Ebeoswa (ecologische beoordelingsmethode voor stromend water op basis van macrofauna). Een middel om de macrofauna te toetsen.

3.2.3 Doelstelling vissen in het waterlichaam

Volgens de KRW wordt de visstand gevormd door de kleinere stromingsminnende soorten (rheofiele soorten) zoals bermpje, serpeling, riviergrondel, rivierdonderpad, terwijl ook, door de beperkte stroomsnelheden, eurytope soorten in ruime mate aanwezig zijn. Eurytope soorten komen in een breed traject van milieugradiënten voor. Omdat er voldoende habitat beschikbaar is met zeer geringe stroming zijn ook fytofiele soorten als snoek, vetje, kleine modderkruiper en tiendoornige stekelbaarzen aanwezig. Fytofiele vissoorten zetten hun eieren enkel af op ondergedoken waterplanten. De kleine modderkruiper en bermpje zijn opgenomen in tabel 2 van de Flora- & faunawet en hebben een beschermde status.

3.2.4 Doelstelling waterkwaliteit

In tabel 1 is de maatlat van de algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen volgens de KRW weergegeven. Er zijn bij de herinrichting geen bewuste maatregelen genomen ten behoeve van de waterkwaliteit. Bij de vegetatiedoelstellingen is rekening gehouden met voedselrijk oppervlaktewater.

TABEL 1: Maatlat voor de algemene fysisch-chemische kwaliteitselementen van type R5.

Kwaliteitselement	Indicator	Eenheid	Zeer goed	Goed	Matig	Ontoereikend	Slecht
Thermische omstandigheden	dagwaarde	^{0}C	≤ 23	≤ 25	25 – 27,5	27,5 – 30	> 30
Zuurstofhuishouding	verzadiging	%	70 – 110	70 – 120	60 – 70	50 – 60	< 50
					120 – 130	130 – 140	> 140
Zoutgehalte	Chloriniteit	mg Cl/l	≤ 20	≤ 150	150 – 200	200 – 250	> 250
Verzuringsgraad	pH	-	5,5 – 7,5	5,5 – 8,5	8,5 – 9,0	9,0 – 9,5	> 9,5
					< 5,5		
Nutriënten	totaal-P	mgP/l	≤ 0,06	≤ 0,14	0,14 – 0,19	0,19 – 0,42	> 0,42
	totaal-N	mgN/l	≤ 3	≤ 4	4 – 8	8 – 12	> 12

3.2.5 Streefbeeld landschap

Volgens de KRW is het lengteprofiel van het waterlichaam type R5 meanderend en kronkelend. Het dwarsprofiel is asymmetrisch en structuurrijk met zandbanken, overhangende oevers, aangeslibde, rustig stromende tot stilstaande plekken en plaatselijk stroomversnellingen met banken van fijn en grof grind. Er is veel organisch materiaal aanwezig in de vorm van slibzones, detritusafzettingen, bladpakketten, takken en boomstammen. Dit leidt tot een rijk mozaïek aan relatief grootschalige habitats. De beken zijn beschaduwd. De middenlopen bevinden zich in loofbos. De benedenlopen bevinden zich in loofbos of in half open landschap. De benedenlopen zijn ten dele beschaduwd. De bomen hebben invloed op de ontwikkeling en vorming van het waterlichaam en zorgen voor structuren langs de waterstroom (boomwortels) en in de waterstroom (ingevallen bomen, takken en blad).

3.3 RESUMÉ DOELSTELLINGEN

De doelstellingen die zijn gesteld bij de herinrichting van het gebied, hebben in eerste plaats betrekking op het peilbeheer waarbij water wordt vastgehouden in het waterbergingsgebied. Deze doelstellingen gaan over het gebied zelf. De doelstelling volgens de KRW heeft betrekking op de het waterlichaam Puntbeek. Daardoor heeft het streefbeeld voor de vegetatie volgens de KRW betrekking op de watervegetatie in de beek. Wat betreft macrofauna wordt een aantal gidssoorten aangegeven. Het al dan niet voorkomen van de gidssoorten is echter niet maatgevend omdat er vaak meerdere soorten zijn die een bepaalde kwaliteit kunnen indiceren. Wel geven ze aan wat de stroming en saprobie ontwikkeling is. Voor de waterkwaliteit wordt in het beheerplan een aantal parameters aangegeven met betrekking tot verontreinigde stoffen. In de doelstelling van de KRW worden, behalve maximaal toelaatbare gehaltes van deze verontreinigde stoffen, ook andere randvoorwaarden genoemd als temperatuur, zuurgraad, zuurstof, zoutgehalte, stikstof en fosfaat. De parameters die van belang zijn voor de vegetatie, als de aanwezigheid van verschillende ionen en geleidend vermogen, zijn niet vernoemd in de doelstellingen bij de inrichting van het gebied. Voor de doelstelling met betrekking tot het landschap spreekt het beheerplan meer over het typische Twentse landschap met zijn verschillende landschapstypen. De KRW gaat meer in over hoe de beekkarakteristiek er uit ziet van het type R5. De beekkarakteristiek is een algemeen begrip, omdat dit beektype op meerdere plaatsen in Nederland voorkomt. Verder geeft de KRW ook een doelstelling met betrekking tot de aanwezigheid van vissen in het waterlichaam.

FIGUUR 5: Informatiebord herstelmaatregelen Puntbeek.

4. UITGEVOERDE INRICHTINGSMAATREGELEN

In dit hoofdstuk staan de inrichtingsmaatregelen die genomen zijn door om de verschillende doelstellingen te behalen.

4.1 AANLEIDING

De onnatuurlijke inrichting en de grote drooglegging van de Puntbeek zijn aanleiding geweest voor het uitvoeren van een aantal inrichtingsmaatregelen Deze zijn eind 2001, begin 2002 uitgevoerd. Om de doelstellingen met betrekking tot waterberging, peilverhoging, natuurwaarde en hermeandering te kunnen behalen, is in 2001 gestart met een beekherstelproject voor de Puntbeek. Hierbij is in twee fasen, zowel het waterbergingsgebied als de verdere beekloop benedenstrooms, heringericht. Voor het waterbergingsgebied zijn de maatregelen uitgevoerd om oppervlaktewater te bergen, verdroging tegen te gaan en het natuurlijke karakter van de beek terug te krijgen. Omdat de particuliere eigenaar van het gebied en Staatsbosbeheer enthousiast hun medewerking verleende, is de kans om het gebied her in te richten met beide handen aangepakt. In het gebied is een oude meander hersteld. Restanten van de oude beekloop zijn door middel van bodemonderzoek teruggevonden en uitgegraven tot de hernieuwde beekloop, de Puntbeek. De genormaliseerde beek is deels gedempt tot afwateringssloot van het aanliggende landbouwperceel. Verder is het agrarische weideperceel in het onderzoeksgebied afgeplagd en wordt deze op een natuurlijke manier beheerd.

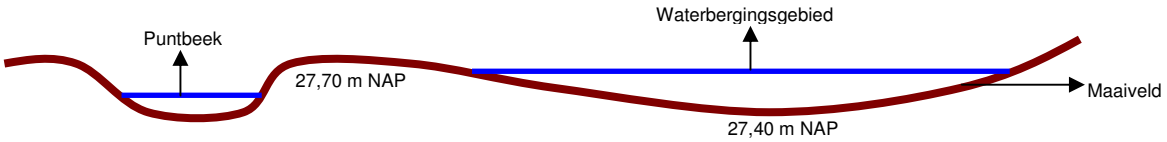
FIGUUR 6: Herstelde meander in waterbergingsgebied Puntbeek.

4.2 INRICHTINGSMAATREGELEN WATERBERGINGSGEBIED PUNTBEEK

Op basis van de doelstelling zijn de volgende peilverhogende maatregelen uitgevoerd:

- Verhoging kruinhoogte stuw (van 26,60 naar 27,00 m^+ NAP).
- Vergroten stromingsweerstand door hermeandering en verminderen maaionderhoud.
- Verhoging van de beekbodem (er is aangesloten op de oorspronkelijke hoogte van de beekbodem).
- De bodemhoogte van de nieuwe meander zou gemiddeld op 26,85 m+NAP komen te liggen. Deze hoogte komt uit een inrichtingsmemo van 19 juli 2001 waarin staat: *"De bodemhoogte varieert van 26.75 meter + NAP benedenstrooms tot 27.00 meter + NAP bovenstrooms".*
  Uit recente metingen blijkt dat de beekbodem tussen 26,30 en 26,40 m+NAP ligt. De bodem van de beek is dus ongeveer 50 centimeter dieper uitgegraven of uitgesleten dan het ontwerp.
- Achterwege laten van onderhoud aan de begroeiing in de beek.
- De beek is over de gehele breedte (ca. 20m) op de legger geplaatst, dit betekent dat het beheer en onderhoud van de beek door het waterschap wordt gedaan.

Door een versmalling van de kruinbreedte van de stuw, verlenging van het tracé en de mogelijkheid om bij hoog water buiten de oevers te treden wordt ruimte gegeven aan de stromingsdynamiek. Het versmallen van de stuw is echter niet uitgevoerd. Uit berekeningen door het waterschap is gebleken dat versmalling van de stuw de bepalende factor is voor het waterpeil bij 2Q (memo 19 juli 2001).



FIGUUR 7: Beknopte dwarsdoorsnede.

Langs de beek is een hogere kade aanwezig waardoor het waterbergingsgebied geïsoleerd ligt van de Puntbeek. Deze kade is ontstaan omdat op deze plaats de bouwvoor minimaal is afgetopt. Volgens een memo van 19 mei 2003 zal het afgeplagde waterbergingsgebied bij hoogwatersituaties (1Q = oppervlaktewaterpeil van ongeveer 27.40 m+NAP) inunderen. De memo-informatie is niet correct, omdat de kades hoger zijn dan 27.40 m+NAP en de beek dieper is dan het ontwerp. Bovendien was de doelstelling vastgesteld op 2Q, waarbij het water slechts eens in de 50 tot 100 jaar het bergingsgebied in komt.

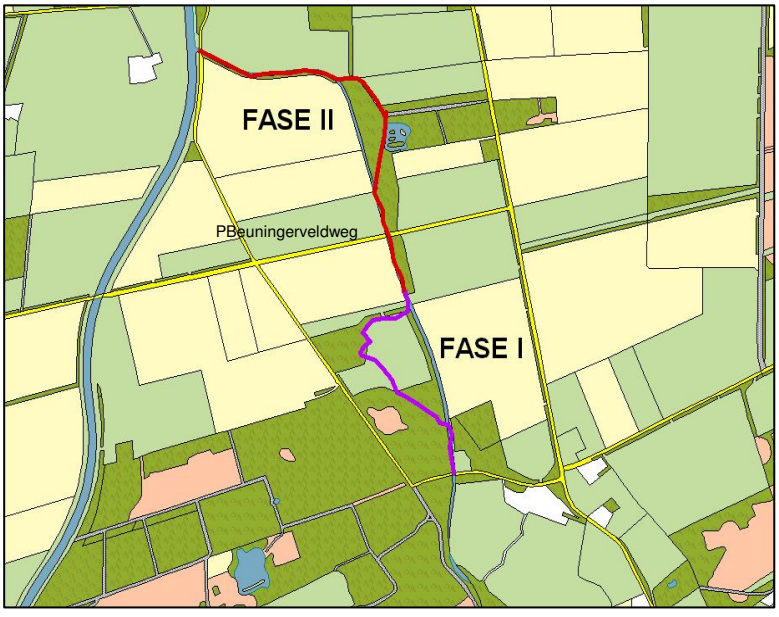
4.3 INRICHTING "GENORMALISEERDE BEEK"

Aan de westzijde van het gebied is het genormaliseerde deel van de Puntbeek nog aanwezig. Dit deel is nu een afwateringssloot geworden. Aan de landbouwzijde is het onderhoudspad gehandhaafd. De afwateringssloot is versmald met de uitkomende grond van de gegraven meander. Verder is een plasberm aangelegd. Het onderhoudspad aan de westelijke oever, aan de zijde van het natuurgebied, is verdwenen. Het talud heeft hierdoor een meer natuurlijke, gevarieerde vorm gekregen. Langs de waterloop is een plasberm aangelegd om ruimte te geven aan natuurlijke ontwikkeling. Aan de noordzijde van de waterloop is een duiker aanwezig voor de afwatering, er blijft 20 cm water in de waterloop staan. Op deze manier wordt voorzien in drinkwater voor het vee (Teekens, 2002).

4.4 INRICHTINGSMAATREGELEN VERDER BENEDENSTROOMS

In 2004 zijn de inrichtingsmaatregelen in het gebied ten noorden, fase II verder benedenstrooms, van het waterbergingsgebied uitgevoerd. Een belangrijke maatregel daarbij was het herstellen van een meander door het bos. Deze meander was in 1963 bewaard gebleven, maar niet meer watervoerend. Doelstellingen ten aanzien van antiverdroging waren voor de tweede fase ten noorden van het waterbergingsgebied niet van toepassing en natuurfuncties zijn nagenoeg niet aanwezig. Voor fase II is dan ook geen monitoringprogramma opgesteld. Onderhavige rapportage gaat niet verder in op de maatregelen die in de verdere benedenloop van de Puntbeek in de tweede fase zijn uitgevoerd.

Het was de bedoeling om in 2005 de stuw tussen beide fasen te vervangen voor een vistrap. Deze maatregel is om kostentechnische redenen vooralsnog niet uitgevoerd. Vaak worden stuwen vervangen door een vistrap als deze niet meer goed functioneren.



FIGUUR 8: Fases van de uitgevoerde inrichtingsmaatregelen.

5. MONITORING

Monitoring is een belangrijke factor om in een later stadium een goede evaluatie te kunnen doen. Het kan op veel verschillende manieren op verschillende plaatsen en periodes van het jaar. In dit hoofdstuk wordt beschreven op welke manier de hydrologische en ecologische doelstellingen momenteel worden gemonitoord.

5.1 MONITORINGSPROGRAMMA

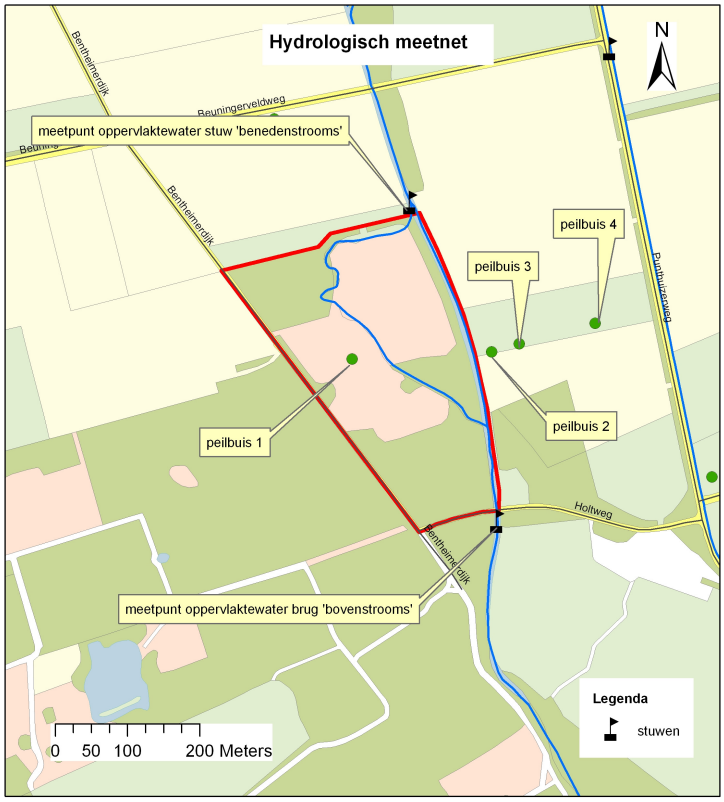
Om de doelstellingen met betrekking tot de inrichting te kunnen evalueren is een eenvoudig monitoringprogramma voorgesteld (Teekens, 2002). Dit programma bestaat uit drie onderdelen:

- Hydrologie
- Vegetatie
- Macrofauna

5.1.1 Hydrologie

Twee registratiemeters voor het *oppervlaktewaterpeil* zijn op de volgende twee locaties geïnstalleerd:

- Stuw bovenstrooms (benedenstroomse zijde brug)
- Stuw benedenstrooms (bovenstroomse zijde)



Figuur 9: Hydrologisch meetnet van oppervlaktewater en peilbuizen.

Daarnaast zijn er vier peilbuizen met een lengte van twee meter geplaatst om het *grondwaterpeil* te meten. Drie peilbuizen zijn in de veldpodzolgronden in landbouwgebied geplaatst om ondermeer de opbolling van het grondwater te meten. In het waterbergingsgebied is één peilbuis in beekeerdgrond geplaatst. Het grondwaterpeil in de buizen worden tweemaal per maand opgenomen door een medewerker van het waterschap.

5.1.2 Vegetatie

Voorafgaand aan de inrichtingsmaatregelen heeft er een vegetatiekartering plaatsgevonden waarbij de nulsituatie in beeld is gebracht. Aan de hand van zowel Tansley-opnamen als Braun-Blanquet-opnamen is de huidige vegetatie in kaart gebracht. In 2007 is de vegetatie in het gebied opnieuw gemonitoord. Aan de hand van beide karteringen kan worden geëvalueerd in hoeverre veranderingen in de vegetatiesamenstelling hebben plaatsgevonden en in hoeverre de eerdergenoemde doelstellingen zijn gehaald.

5.1.3 Macrofauna

Van de macrofauna is geen nulsituatie vastgelegd. Door gebruik te maken van het genormaliseerde deel van de Puntbeek als referentie kan, volgens het monitoringsplan, toch een beeld van de verandering worden gegeven. Ten tijde van het schrijven van het beheerplan moest de macrofauna nog worden opgenomen in het monitoringsplan. Monsterpunten in het onderzoeksgebied zijn nu nog steeds niet in een meetplan opgenomen. De Ebeoswa monitoring vindt plaats in andere delen van de Puntbeek en geeft een beeld van de ontwikkeling door de tijd betreffende stroming, saprobie, trofie, substraat, inrichting en voedselstrategie. De effecten van de inrichtingsmaatregelen zijn door het ontbreken van meetpunten in het onderzoeksgebied niet te toetsen.

5.2 EVALUATIE AAN DE HAND VAN DE MONITORINGSRESULTATEN

Bij de evaluatie van het waterbergingsgebied Puntbeek worden de ecologische en hydrologische doelstellingen gemonitoord, die WRD bij de herinrichting van het gebied heeft geformuleerd. Hierbij spelen analyses van oppervlaktewater, grondwater en vegetatie de belangrijkste rol. De waterkwaliteitsparameters die van belang zijn voor de vegetatie, zijn niet vernoemd in de doelstellingen. Deze parameters zijn alleen bekend van het oppervlaktewater en worden bovenstrooms en benedenstrooms in de Puntbeek gemeten. Grondwaterkwaliteitgegevens worden niet door WRD bemonsterd, deze heeft echter de meeste invloed heeft op de vegetatie. Bij de evaluatie zijn deze gegevens zelf gemeten. Wat betreft de doelstellingen in de KRW, zijn deze in 2009 reeds geëvalueerd (Knol et al, 2009). Het gaat daarbij om macrofauna, vissen, overige waterflora, de fysisch chemische waterkwaliteit, overige verontreinigde stoffen en prioritaire stoffen. In onze evaluatie zal hiernaar door middel van een beknopte tekst kort daaraan worden gerefereerd. Voor wat betreft de evaluatie van vissen is verder een recent onderzoeksrapport (Hop, 2009) gebruikt.

6. EVALUATIE HYDROLOGISCHE DOELSTELLINGEN

Waterbergingsgebieden hebben als doel het tijdelijk bergen van oppervlaktewater om afvoerpieken uit te vlakken. Als de grootste golf voorbij is, wordt het geborgen water normaal gesproken direct daarna afgevoerd. Door het verkleinen van de afvoerpieken wordt een minder groot profiel vereist van het watersysteem benedenstrooms. Grondwaterberging heeft als doel het water in de bodem vast te houden om verdroging in de zomerperiode te bestrijden.

Waterbergingsgebied Puntbeek heeft een dubbelfunctie gekregen; grondwaterberging en oppervlaktewaterberging. Hierbij wordt bij hogere afvoeren oppervlaktewater geborgen, waardoor piekafvlakking optreedt. Daarna wordt het geborgen water in de geïsoleerd liggende laagtes niet afgevoerd maar vastgehouden zodat het langzaam in de grond kan infiltreren. De evaluatie van de hydrologische doelstellingen zijn opgesplitst in de onderwerpen oppervlaktewater en grondwater.

6.1 EVALUATIE OPPERVLAKTEWATERBERGING

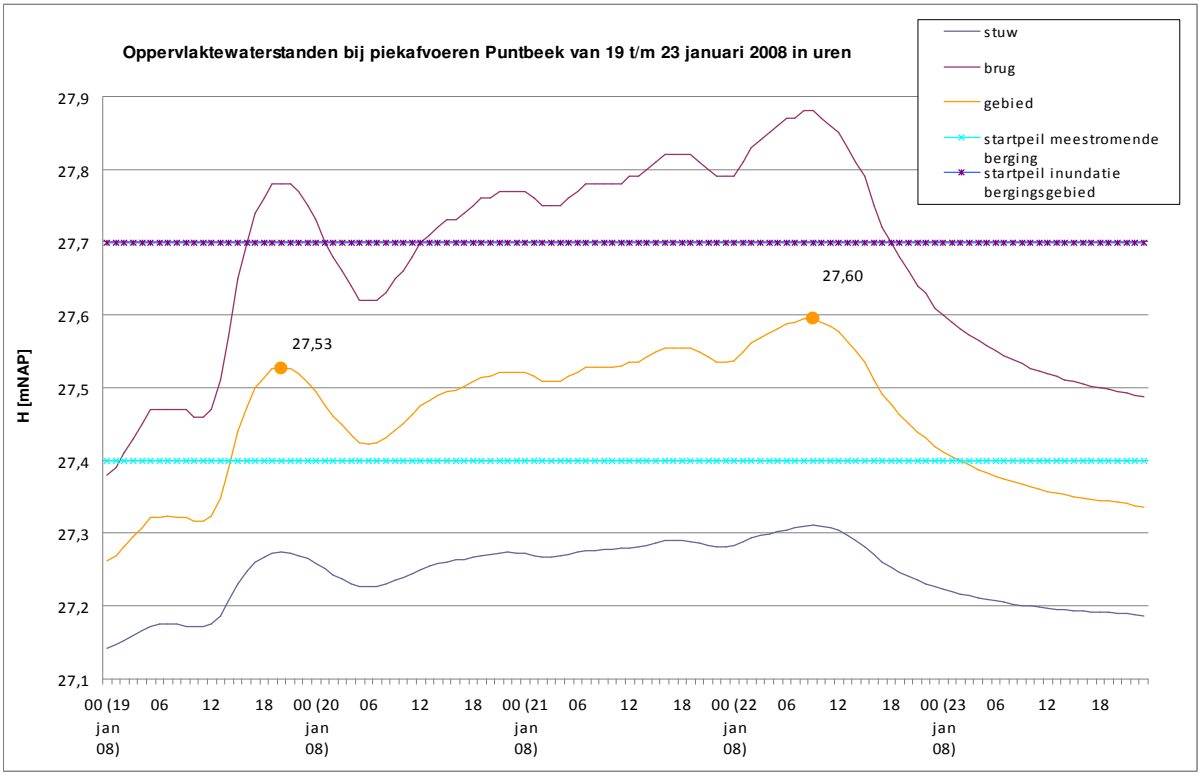
De evaluatie van de waterberging is in 2007 eerder door de heer H.Top, werkzaam als hydroloog bij WRD, uitgevoerd. Onze evaluatie is op ongeveer dezelfde wijze uitgevoerd. De verschillen tussen onze evaluatie en de uitgevoerde evaluatie door Top en zijn als volgt:

- In deze evaluatie zijn de juiste maaiveldhoogtes gebruikt waarbij het bergingsgebied inundeert. Bij de voorgaande evaluatie was een startpeil van 27,40 m NAP aangehouden, echter door de aanwezigheid van ononderbroken kades van 27,70 m NAP langs de beek is dit niet juist. Deze hoogte is wel overgenomen voor de “meestromende” berging. Bij deze berging inundeert de beekzone tot aan de kades.
- Er zijn nu actuele oppervlaktewaterstanden gebruikt, waarbij de laatste hoge piekafvoer is geanalyseerd.
- Deze evaluatie is uitgebreid met inundatieduur, inundatiefrequentie en debietreductie.

Methode
In het gebied is een tweetal meetpunten aanwezig: de brug, bovenstrooms en de stuw benedenstrooms van het waterbergingsgebied (zie figuur 9). De oppervlaktewaterstanden en het debiet wordt op beide plaatsen gemeten. De metingen zijn beschikbaar vanaf 24 november 2001, vlak nadat de beek is gegraven. De metingen zijn in een grafiek uiteengezet (zie bijlage 13). Uit de evaluatie bleek dat na september 2009 de metingen bij de stuw niet goed zijn gegaan. Inmiddels is de apparatuur vervangen. De “vreemde waarden” zijn uit de verdere evaluatie gehaald. Ontbrekende waarden van de stuw zijn getaxeerd. Dit taxeren is gedaan door de relatie tussen de waterstanden bij de brug en de stuw te berekenen. In de grafiek is te zien dat ook de waterstanden van de brug vanaf 2009 niet meer kloppen, de waardes zakken onder het stuwpeil benedenstrooms en dat is niet mogelijk. Aan de hand van het brugpeil en het stuwpeil is het peil in het waterbergingsgebied berekend, door beide waardes te middelen. Deze waterstanden zijn in bijlage 13 te zien. Het gebied ligt ongeveer in het midden van beide meetpunten en ook in de voorgaande evaluatie is dit op dezelfde manier uitgewerkt. In werkelijkheid kunnen echter kleine verschillen optreden.

Uit de evaluatie van de daggegevens is gebleken dat er tussen 19 januari tot en met 23 januari 2008 een piekafvoer in de Puntbeek was. Deze piekafvoer is nader geanalyseerd aan de hand van uurgegevens om de pieken duidelijker in beeld te brengen. De voorgaande piekafvoer in 18 januari 2007 is door H. Top geëvalueerd. De waterstand bij deze piekafvoer was toen 5 centimeter hoger.

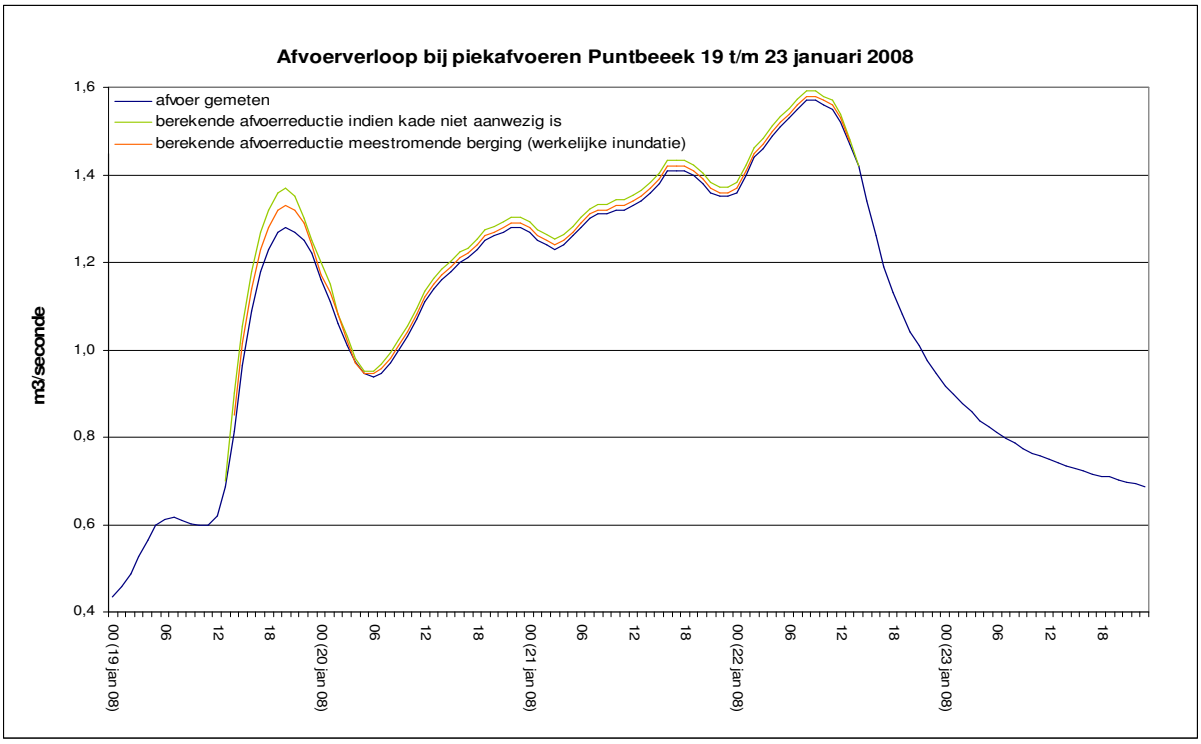
Aan de hand van de uurgegevens is een grafiek gemaakt (zie figuur 10) waarin de meestromende waterberging zichtbaar is. Het waterpeil is niet boven de kades uitgekomen, waardoor van inundatie van het afgegraven waterbergingsgebied geen sprake is. Bij de piekafvoeren van 19 tot en met 23 januari zijn twee hoogtepunten te zien. Beide punten zijn nader onderzocht. In de grafiek is het startpeil aangehouden waarbij meestromende berging plaatsvindt. De eerste piek, 27,53 mNAP, in het waterpeil wordt al na 5 uur bereikt. Na de eerste piekafvoer daalt het waterpeil naar 27,42. Vanaf dat punt komt de waterstand uiteindelijk op 27,60 meter boven NAP te staan, dat duurt 50 uren.



Figuur 10: Analyse van de oppervlaktewaterstanden in uren tijdens de piekafvoeren in januari 2008.

6.1.2 Analyse piekafvoeren

In de analysetabellen (zie tabel 2 en 3) zijn beide piekafvoeren berekend. Hierbij is onderscheid gemaakt in de meestromende berging in de beekzone en de waterberging die plaats zou vinden als de kade niet aanwezig was. De ruimte die het water heeft in de beek om te stijgen wordt de meestromende berging genoemd. Daarbij wordt bij de eerste piek 0,05 m3/s extra afgevoerd. Er is bij de eerste piek een afvoer van 0,09 m3/s berekend van water dat het waterbergingsgebied zou instromen indien er geen kade aanwezig zou zijn. De eerste piek heeft door de korte tijdsduur het grootste effect op het debiet. In figuur 11 is te zien dat indien het water zonder kade het gebied kan instromen, de debietreductie wordt verdubbeld. Er is sprake van piekafvlakking door waterberging, deze is echter minimaal.



Figuur 11: Afvoerverloop piekafvoeren en de afvlakking door waterberging.

TABEL 2: Analyse eerste piekafvoer.

Waterberging Puntbeek eerste piekafvoer 19 januari 2008			
maaiveldhoogte	oppervlakte	max.peil 27.53 m NAP startpeil 27.40 m NAP	
mNAP	in m2	waterfilm in m	geborgen m3
27,4	7700	0,10	770
27,5	7750	0	0
27,6	16550	0	0
meestromende waterberging	9000	0,10	900
vollooptijd in uren			5
waterberging (indien kade niet aanwezig zou zijn) in m3/s			0,09
meestromende waterberging (werkelijke berging) in m3/s			0,05

TABEL 3: Analyse tweede en hoogste piekafvoer.

Waterberging Puntbeek hoogste piekafvoer 22 januari 2008			
Maaiveldhoogte	oppervlakte	max.peil 27.65 m NAP startpeil 27.40 m NAP	
mNAP	in m2	waterfilm in m	geborgen m3
27,4	7700	0,20	1540
27,5	7750	0,10	775
27,6	16550	0	0
meestromende waterberging	9000	0,20	1800
vollooptijd in uren			50
waterberging (indien kade niet aanwezig zou zijn) in m3/s			0,023
meestromende waterberging (werkelijke berging) in m3/s			0,010

6.1.3 Inundatieduur en inundatiefrequentie

Om te bepalen hoeveel dagen per jaar het gebied inundeert is een overschrijdingsduurlijn gemaakt van het oppervlaktewater (zie bijlage 15). De duurlijn van het oppervlaktewater geeft aan dat het startpeil van inundatie gemiddeld 2 dagen per jaar wordt overschreden. Bij dit waterpeil treedt meestromende berging op. Indien de kades in het gebied worden verwijderd, zal het water gedurende deze twee dagen het waterbergingsgebied instromen. Om te bepalen met welke frequentie het gebied overstroomt, is de grafiek met oppervlaktewaterstanden te raadplegen (zie bijlage 13). Hierin komt naar voren dat het waterpeil 7 maal boven het startpeil komt tussen eind 2001 tot en met 2008. Oppervlaktewaterberging vindt dus plaats met een frequentie van 1 keer per jaar.

6.1.4 Conclusie waterberging

De evaluatie van de waterberging is in 2007 door H. Top uitgevoerd. Hierbij is een startpeil van 27,40 m NAP genomen waarbij het gebied inundeert. Door de aanwezigheid van hogere kades langs de beek is dit echter niet het geval. Voor deze evaluatie is het startpeil van 27,40 m NAP overgenomen voor de “meestromende berging”. Volgens de berekeningen wordt dit startpeil gemiddeld 1 keer per jaar overschreden en vindt enige piekafvlakking plaats. De doelstelling voor de waterberging is dat het gebied gemiddeld eens in de 50-100 jaar inundeert. Omdat deze evaluatie over 8 jaar is gedaan, is dat niet te controleren. De waterpeilen zijn tot nu toe nooit boven de kades uitgekomen, waardoor het gebied nog nooit is geïnundeerd. Daarnaast is het maar de vraag of het gebied in de huidige situatie zal inunderen omdat de bodem te diep is en/of de kade te hoog. De inundatiefrequentie van eens in de 50-100 jaar is erg laag te noemen. Mocht zich de extreme situatie voordoen dat het gebied inundeert, dan is het afgegraven perceel reeds verzadigd met regenwater, waardoor er nauwelijks berging met oppervlaktewater kan plaatsvinden. Daarnaast is het perceel van geringe omvang waardoor de waterberging erg beperkt is. Indien de kade wordt verwijderd of de bodem wordt verhoogd, zal het gebied gemiddeld 1 keer per jaar inunderen. De debietreductie en de piekafvlakking worden dan ten opzichte van de huidige situatie verdubbeld. De waterberging in het gebied is beperkt, maar het idee is dat alle kleine gebieden er samen aan bijdragen dat wateroverlast wordt verminderd. Er zal een keus gemaakt moeten worden om de functie van waterberging te optimaliseren of het gebied in de huidige situatie te handhaven.

FIGUUR 12: Hoogwatersituatie voorjaar 2007, het waterbergingsgebied lijkt geïnundeerd met oppervlaktewater, dit betreft echter regenwater. Ook op de omliggende landbouwgronden zijn plassen regenwater te zien.

6.2 EVALUATIE DOELSTELLING GRONDWATER

6.2.1 Analyse grondwatertrappen

In het waterbergingsgebied is één peilbuis aanwezig. In het landbouwgebied is een drietal peilbuizen aanwezig in een raai (zie figuur 13). De gemiddelde hoogste (GHG), laagste (GLG) en voorjaar (GVG) grondwaterstand zijn voor alle vier de peilbuizen berekend in het programma Excel aan de hand van de meetreeksen van eind 2001 tot en met eind januari 2010 (zie tabel 4). Aan de hand van de waardes is bepaald welke grondwatertrap er aanwezig is. Als deze wordt vergeleken met de doelstelling, is te zien dat de doelstelling niet is behaald. De grondwatertrap is 1 trap omlaag gegaan, terwijl de doelstelling 2 trappen was. Het landbouwgebied is van trap VI naar trap V gegaan, of gelijk gebleven, in plaats van naar trap IV. Op de kaart met grondwatertrappen in bijlage 8 is te zien dat het landbouwgebied inderdaad grondwatertrap IV heeft. Het natuurgebied is van trap V naar trap IV gegaan, in plaats van naar trap III. Voor het natuurgebied betekent dat de laagste grondwaterstand nu niet dieper wegzakt dan 120 centimeter, dat was voorheen wel het geval. De hoogste grondwaterstand komt echter nog wel beneden de 40 centimeter onder maaiveld dat in het natuurgebied niet gewenst is. De oorzaak dat het gebied nog te droog is komt mede omdat de beekbodem te diep is en de stuw te laag en/of te breed is, waardoor de beek een drainerende werking heeft.

FIGUUR 13: Ligging van de peilbuizen.

De peilbuis in het natuurgebied staat op een flank, waardoor de grondwaterstand in de lagere delen richting de beek hoger is.

TABEL 4:Grondwaterstanden van de peilbuizen in cm onder maaiveld (omdat peilbuis 3 in een laagte ligt, lijkt deze natter).

Locatie	GHG	GLG	GVG	Gwt
Peilbuis 1 (natuurgebied)	50	113	66	IV
Peilbuis 2 (landbouwgebied)	64	154	86	VI
Peilbuis 3 (landbouwgebied)	29	130	51	V
Peilbuis 4 (landbouwgebied)	62	142	82	VI

TABEL 5: Doelstellingen grondwaterstanden Puntbeek (Teekens, 2002).

Functie	Bodemtype	Voor herinrichting		Doelstelling	
		DL	Gt	DL	Gt
Landbouw	Veldpodzolgrond	± 1.50	VI	0.80	IV
Natuur (natte heide)	Beekeerdgrond	± 1.10	V*	0.40	III

TABEL 6: Overzicht grondwatertrappen met bijbehorende grondwaterstanden in centimeter onder maaiveld.

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

6.2.2 Relatie grondwater, oppervlaktewater en neerslag

In bijlage 14 zijn grafieken opgenomen waarin de relatie tussen het oppervlaktewater, het grondwater en de regenval zichtbaar is. De grondwaterstanden stijgen snel na heftige regenval. Na een week infiltratie van regenwater gaat de grondwaterstand weer dalen tot dat deze weer constanter wordt. De reactie op een hoogwaterpiek is bij de grondwaterstand zeer snel, na ongeveer een week zakt de grondwaterstand weer. Door de zandgronden is de grondwaterstand dus zeer weersgevoelig. In de grafiek komt het grondwater in het waterbergingsgebied soms tot aan het maaiveld.

6.2.3 Analyse drooglegging

Bij de doelstelling van de herinrichting is voor de drooglegging een bepaalde waarde in centimeters onder maaiveld beoogd. Voor de functie landbouw geldt een hogere drooglegging dan voor de functie natuur. Voor het gebied Puntbeek is een recente drooglegginskaart gemaakt, deze is te zien in bijlage 10. Op de kaart is te zien dat de doelstelling van 40 centimeter in het natuurgebied en maximaal 80 centimeter in het landbouwgebied is behaald.

6.2.4 GGOR

Functie	GHG	GVG	GLG	Gwt
Grasland	30	55	110	III*
Bouwland	60	85	170	VI

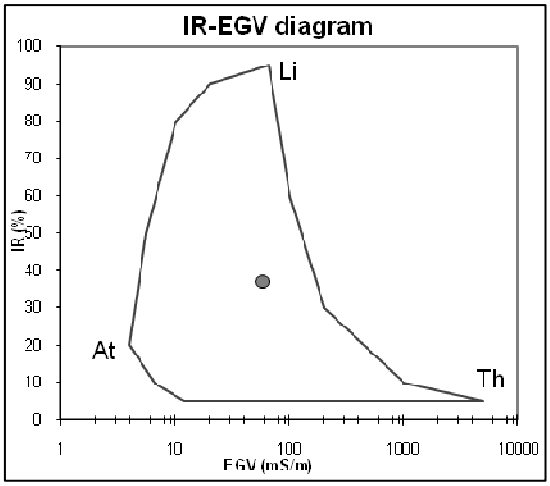
Gelet op het actueel grondwaterregime in het landbouwgebied geldt dat voor de functie akkerbouw een goede grondwaterstand aanwezig is. In dit geval betekent dat teelt van maïs. Indien het aangelegen agrarisch perceel als grasland in gebruik is, dan mogen de grondwaterstanden hoger worden. Het zou een optie kunnen zijn om voor het onderzoeksgebied maatregelen te treffen om de grondwaterstand te verhogen.

6.3 WATERKWALITEIT

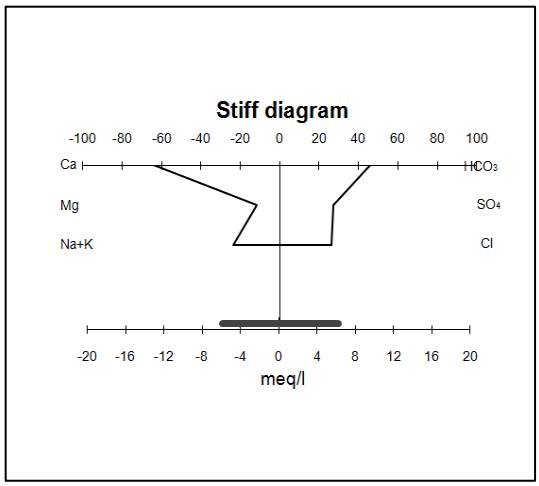
6.3.1 waterkwaliteit oppervlaktewater

De waterkwaliteit van het oppervlaktewater in het gebied wordt gemeten. Voor de Puntbeek is een tweetal meetpunten; bovenstrooms, als de beek Nederland inkomt, en benedenstrooms voordat de beek in het Omleidingkanaal afwatert. De waterkwaliteit van beide meetpunten is ongeveer gelijk. In de figuren 14 en 15 is de oppervlaktewaterkwaliteit benedenstrooms uiteengezet omdat dat water door het onderzoeksgebied heen heeft gelopen. De metingen van oppervlaktewaterkwaliteit zijn daarbij over verschillende jaren gemiddeld. In het gebied zelf is geen meetpunt.

Van de waterkwaliteit is een IR-EGV diagram en een Stiff diagram gemaakt. In het IR-EGV diagram van het oppervlaktewater is zichtbaar dat de EGV aan de hogere kant is, omdat calcium en chloride hoog zijn. Hierdoor komt de kwaliteit dan ook uit bij Rh, Rijnwaterkwaliteit, welke staat voor invloed van vervuiling. Het hogere chloride gehalte komt door antropogene invloeden. Het Stiff diagram laat zien dat het calcium meer aandeel heeft dan het magnesium. Van de 100% is, magnesium normaal 17 % en calcium 83%. Het calcium gehalte is inderdaad een stuk hoger dan magnesium. Calcium wordt niet aangevoerd vanuit de bodem in de directe omgeving. In DINO-loket is te zien dat de bodem tot 4 meter kalkloos is. Calcium zal hoogstwaarschijnlijk komen uit diffuse verontreiniging. Sulfaat en chloride staan ongeveer gelijk. Het Stiff diagram laat zien dat de kwaliteit van water een meng-watertype is met voedselrijkdom metatroof/lithotroof.



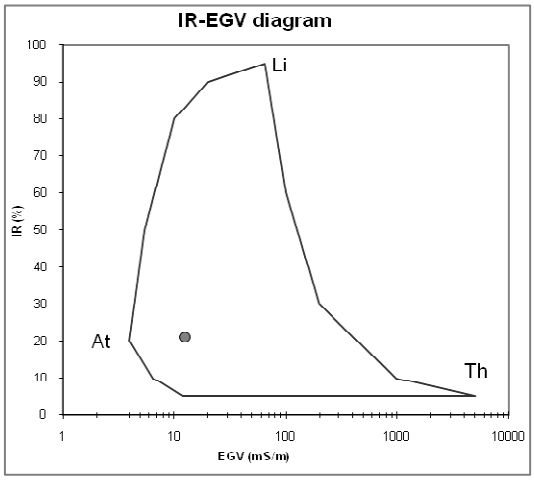
FIGUUR 14: IR-EGV diagram oppervlaktewater.



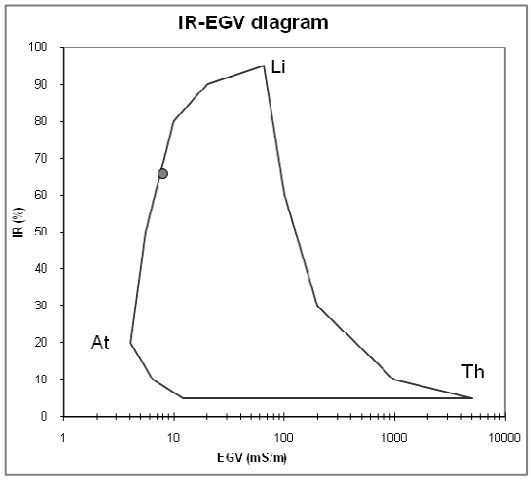
FIGUUR 15 Stiff diagram oppervlaktewater.

6.3.1 waterkwaliteit grondwater

De waterkwaliteit van het grondwater in het gebied is op 13 april 2010 opgenomen tijdens een van de veldbezoeken. Het IR-EGV diagram van het waterbergingsgebied (zie figuur 16) laat zien dat er duidelijk regenwaterinvloed is op deze locatie, namelijk atmotroof. De IR-EGV van het grondwater direct naast de beek gaat een heel stuk richting lithotroof (figuur 17). De invloed van regenwater is hier een stuk lager dan in de waterbergingsgebieden en de voedselrijkdom is hoger doordat er meer invloed is van het voedselrijke beekwater.



FIGUUR 17: IR-EGV diagram grondwater waterbergingsgebied.



FIGUUR 16: IR-EGV diagram grondwater direct naast de beek.

7. EVALUATIE ECOLOGISCHE DOELSTELLINGEN

De evaluatie van de ecologische doelstellingen is uitgesplitst in:

1. Vegetatie
2. Macrofauna
3. Vissen
4. Overige ecologische doelstellingen

7.1 EVALUATIE VEGETATIE

Bij de herinrichting van het gebied is voor de vegetatie een streefbeeld toegewezen. Om te beoordelen in welke richting de vegetatie zich heeft ontwikkeld, is in 2001 de nulsituatie van de vegetatie in beeld gebracht. In 2007 werd de vegetatie in het gebied opnieuw geïnventariseerd. In onze rapportage zijn alleen die vegetatievlakken in het onderzoeksgebied geëvalueerd waarvoor een bepaalde vegetatiedoelstelling geldt en waarbij ontwikkelingen hebben plaatsgevonden als gevolg van de herinrichting. De nummering van de vegetatievlakken is opgenomen in bijlage 16.

7.1.1 Streefbeeld vegetatie

A) Afgegraven delen waterbergingsgebied (vegetatievlak 5a en 5c)
Het waterbergingsgebied is onder te verdelen in twee vegetatievlakken: Het perceel aan de oostzijde van de beek (5a) en het perceel aan de westzijde van de beek (5c). Volgens het beheerplan Puntbeek (Teekens, 2002) bestaat het streefbeeld voor het waterbergingsgebied (afgegraven weiland) uit het Moerasspirea-verbond. Dit verbond behoort tot de Klasse der Natte strooiselruigten. Deze klasse behoort tot de meest robuuste en bloemrijkste begroeiingen. Ze tonen hoe voedselrijkdom kan samengaan met een kleurenpalet van vegetatie (Weeda, 2005). Het moerasspirea-verbond kent 1 associatie: Associatie van Moerasspirea en Valeriaan.

B) Zone langs de beek (vegetatievlak 3 en deels 5a)
Voor het deel langs de beek dat door het bos loopt, geldt een doelstelling van Elzenbroek; subassociatie met Zwarte bes. Dit type behoort tot de Klasse der Elzenbroekbossen. Deze voedselrijke bossen groeien langs waterlopen en drassige terreinen (Weeda, 2005).

C) Droge en natte heide (vegetatievlak 4 en 2a, 2b en 2c)
Er wordt verwacht dat de verdroogde heide met soorten als Dopheide en Wilde gagel zich zal gaan herstellen richting natte heide (Teekens, 2002).

D) Waterzone (vegetatievlak 3 en 5b)
De volgende vegetatietypen zijn volgens de KRW kenmerkend voor dit type beek: Associaties van Doorgroeid fonteinkruid (5Ba1), Waterviolier en Sterrekroos (5Ca1), Teer vederkruid (5Ca3), Vlottende waterranonkel 5Ca4), Blauwe watereprijs en Waterpeper (8Aa2) en Egelskop en Pijlkruid (8Ab2).

7.2.1 A) Vegetatieontwikkeling afgegraven delen waterbergingsgebied

Nul-situatie 2001
Het productiegrasland, dat zich in 2001 ter plaatse van het waterbergingsgebied aan beide zijdes van de beek bevond, was extreem soortenarm en werd gedomineerd door Timotheegras, met bijmenging van Engels raaigras (12RG1). Dit waren de enige soorten grassoorten in het gehele perceel.

Actuele vegetatie 2007 en ontwikkelingen (vegetatievlak 5a en 5c)
In 2007 is de vegetatie soortenrijk (62 soorten), met elementen van een groot aantal vegetatietypen, waarvan er vooralsnog geen enkele dominant is. Er is een aantal soorten aangetroffen die een ontwikkeling richting schraal grasland aangeven (16A, 16Aa). Het gaat hierbij onder andere om Veldrus, Tormentil, Blauwe zegge en Geelgroene zegge. Ook zijn heidesoorten aangetroffen, zowel van droge heide (20Aa) als van natte heide (11Aa2). In de vochtige delen staat veel Pitrus (16RG4). In de lagere delen van vegetatievlak 5a zijn twee Rode Lijst soorten aangetroffen: Klein rimpelmos en Zwart leermos. In de lagere delen van vlak 5c is een bijzondere mosflora aangetroffen, twee Rode Lijstsoorten: Klein rimpelmos en Geel hauwmos. In ditzelfde vegetatievlak zijn ook Kleine zonnedauw en Stekelbrem aangetroffen van de Rode Lijst. Wat in perceel 5c vooral opvalt, is de dominantie van Gewoon haarmos in een deel van het terrein (Inberg, 2007).

Analyse streefbeeld vegetatie afgegraven delen waterbergingsgebied

Op basis van de vegetatiekartering (Inberg, 2007) is te concluderen dat de ontwikkeling van moerasvegetaties (streefvegetatie) alleen in een smalle zone langs beek heeft plaatsgevonden. In de afgegraven percelen is sprake van een ontwikkeling in de richting van vochtig, matig voedselrijk grasland, en vochtige tot natte hei. Ruimtelijk gezien gaan deze percelen geleidelijk over in droge heide, waardoor een zonering ontstaat van voedselrijk en nat naar voedselarm en droog.

Analyse potentiële vegetatie afgegraven delen waterbergingsgebied

Potentiële vegetaties in het afgegraven perceel zijn (fragmentair ontwikkelde) dotterbloemhooilanden dicht langs de beek, veldrusschraallanden langs de flanken van het beekdal, en lokaal blauwgrasland op de overgang naar het heideterrein (Inberg, 2007). Gradiënten in een beekdal met dergelijke vegetaties zijn in Nederland uniek te noemen.

Resultaten veldbezoek

Tijdens het veldbezoek op 13 april 2010 is de vegetatieontwikkeling in het gebied bekeken om de ontwikkeling naar een potentiële vegetatie die de heer Inberg heeft beschreven, te verifiëren. Verder is een aantal boringen uitgezet om de grondwaterstand ter plaatse van het afgegraven deel te bepalen. De peilbuis in het gebied staat op een flank, waardoor de waterstand in het waterbergingsgebied zelf niet bekend is. Door het uitzetten van een aantal boringen is beoordeeld of aan de hydrologische randvoorwaarden die de streefvegetatie stelt, kan worden voldaan. Hierbij wordt opgemerkt dat het om een momentopname gaat, eigenlijk zijn metingen van meerdere periodes en jaren nodig. De boringen geven echter wel een goed beeld van de actuele grondwaterstand in het voorjaar, dat van groot belang is voor de vegetatie. Verder zijn de EGV, de pH, het calcium en chloride gemeten, belangrijke parameters voor de vegetatie. Een dwarsdoorsnede van het gebied, met de boringen en de resultaten is opgenomen in hoofdstuk 8 Synthese.

Tijdens het veldbezoek bleek een van de opvallende ontwikkelingen in het afgegraven deel te zijn de dominantie van Gewoon haarmos. De bodem is tussen de 80% en 100% met deze soort bedekt. Gewoon haarmos treedt op door verzuring en wijst op droge en wisselende omstandigheden. Volgens de site natuurkennis.nl speelt verzuring als gevolg van toegenomen wegzijging en verdroging van systemen een rol. Van Zinderen Bakker (1942) legde al een relatie tussen het optreden van Gewoon haarmos door verzuring op standplaatsniveau en peilverlaging in de omgeving, op systeem- en landschapsniveau. Dit laatste is een interessant gegeven omdat een van de doelstellingen van de herinrichting is: het verhogen van het waterpeil. De waterkwaliteitsgegevens geven aan dat het grondwater in de bodem matig zuur is. Daarnaast is voornamelijk Gewone dophei en veel opslag van Ruwe berk waargenomen. Ook is er veel pitrus in de afgegraven delen en op de hogere delen langs de beek aanwezig. Aan de oostzijde van de beek (vegetatievlak 5c) is veel opslag van Grove den aanwezig. Verder is plaatselijk Biezeknoppen, Moeraswolfsklauw en Veldrus waargenomen. Veldrus is hoofdzakelijk in laagtes waargenomen. Tijdens het veldbezoek zijn echter geen duidelijke aanwijzingen gevonden die duiden op de ontwikkeling richting blauwgrasland. Verwacht wordt dat het haarmos zich tussen 2007 en 2010 verder heeft uitgebreid en verzuring heeft plaatsgevonden. Op basis van het veldbezoek, het aanwezige biotoop en de metingen, is een huidige potentiële vegetatie van natte heide en plaatselijk veldrusschraalland ingeschat.

FIGUUR 18: oostelijke deel waterbergingsgebied, veel opslag van Grove den, Ruwe berk en dichte bedekking met haarmos, verder dopheide.

FIGUUR 19:veldrus komt plaatselijk voor in laagtes (foto westelijk deel waterbergingsgebied).

Analyse hydrologische randvoorwaarden vegetatietypen
Met behulp van het programma Waternood-terrestrisch en SynBioSys zijn de hydrologische randvoorwaarden van de streefvegetatie uit het beheerplan (1), de potentiële vegetatie volgens Inberg (2) en de potentiële vegetatie op basis van eigen analyse (3) nader onderzocht. De vegetatietypen en associaties zijn in tabel 7 uiteengezet. Hierin zijn ook de bijbehorende Natuurdoeltypen 2001 vermeld (In 2010 is overigens een nieuwe indeling voor Natuurdoeltypen/beheertypen ontwikkeld).

TABEL 7: Plantengemeenschap en natuurdoeltypen van streefbeeldvegetaties.

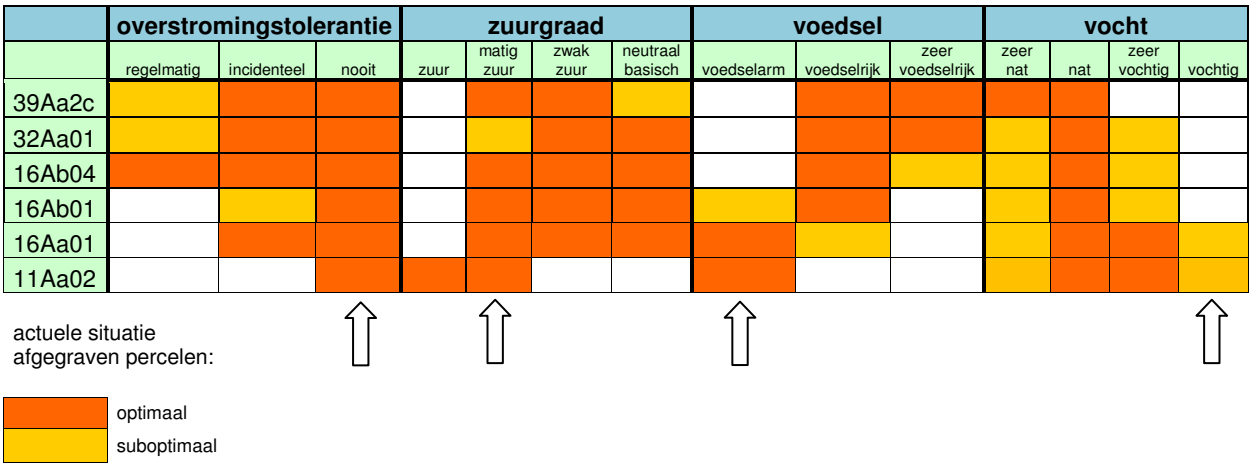
Plantengemeenschap	Natuurdoeltype 2001
39Aa2c Elzenbroek; subassociatie met zwarte bes (1)	3.67 Bos van bron en beek
32Aa01 Streefbeeld Moerasspirea verbond (1)	3.25 Natte strooiselruigte
16Ab04 Associatie van boterbloemen en waterkruiskruid (2,3)	3.30 Dotterbloemgraslanden van beekdalen
16Ab01 Veldrus-associatie (2,3)	
16Aa01 Blauwgrasland (2)	3.29 Nat schraalgrasland
11Aa02 Associatie van gewone dophei (3)	3.42 Natte heide

Per plantengemeenschap is door ons de bijbehorende associatie gekozen. Voor het dotterbloemhooiland is een viertal associaties te onderscheiden. Hierin is de keuze gemaakt voor de associatie van boterbloemen en waterkruiskruid (16Ab04) omdat deze associatie, in tegenstelling tot de andere, aan winterse overstroming met matig voedsel- en basenrijk water genoeg heeft (Weeda, 2002). De overige associatie zijn gebonden aan afstromend of opwellend water. Verder heeft deze associatie in de succesiereeks de meeste affiniteit met de overige plantengemeenschappen. Ook de veldrus-associatie (16Ab01) is een van de vegetatietypen die behoren bij het dotterbloemgrasland. In potentie kan dit type voorkomen, er is veldrus aangetroffen. De aanwezigheid van wilde gagel in het gebied wijst op laterale grondwaterstroming, hetgeen veldrusschraallanden prefereren. Voor de natte heide is gekozen voor de associatie van gewone dophei (11Aa02).

Zuurgraad, voedselrijkdom, vochtgehalte en overstromingstolerantie

In tabel 8 is te zien dat de a-biotische randvoorwaarden van de vegetatietypen met betrekking tot zuurgraad en vocht ongeveer in dezelfde range liggen als in de actuele situatie in het gebied. De streefbeeldvegetatie uit het beheerplan heeft echter voedselrijke omstandigheden nodig, in tegenstelling tot de ontwikkelingen en actuele situatie in het waterbergingsgebied. Opvallend is dat natte heide nooit mag overstromen, terwijl deze vegetatie wel in het waterbergingsgebied aanwezig is. Dit is een aanwijzing dat het gebied niet of nauwelijks is geïnundeerd met oppervlaktewater, of dat het inundatiewater geen invloed op de vegetatie heeft omdat de bodem ten tijde van inundatie al was verzadigd met zuur regenwater.

TABEL 8: Abiotische randvoorwaarden vegetatietypen en beoordeling van de actuele situatie in het onderzoeksgebied.



TABEL 9: Randvoorwaarden herkomst water (bron: Waternoot Terrestrisch).

	Herkomst water	Toelichting
39Aa2c	meestal afhankelijk van grond- en/of oppervlaktewater	
32Aa01	soms afhankelijk van oppervlaktewateraanvoer	op arme gronden overstroming noodzakelijk om voedselrijkdom te handhaven en verzuring tegen te gaan (of aan oevers)
16Ab04	meestal afhankelijk grond- en/of oppervlaktewater	op voedselrijke basenrijke standplaatsen; kwel met kalkrijk grondwater en/of overstroming met hard oppervlaktewater zijn vaak belangrijke buffermechanismen*
16Ab01	meestal grondwaterafhankelijk, zacht grondwater	
16Aa01	meestal afhankelijk grond- en/of oppervlaktewater	in pleistoceen (beekdalen) meestal grondwaterafhankelijk, in holoceen (boezemlanden) meestal afhankelijk van inundatie met oppervlaktewater
11Aa02	regenwater	Meestal regenwaterinvloed, maar vormen met veldrus, gevlekte orchis en beenbreek vaak op plekken met iets aangereikt grondwater. Soms grondwaterafhankelijk, zacht grondwater

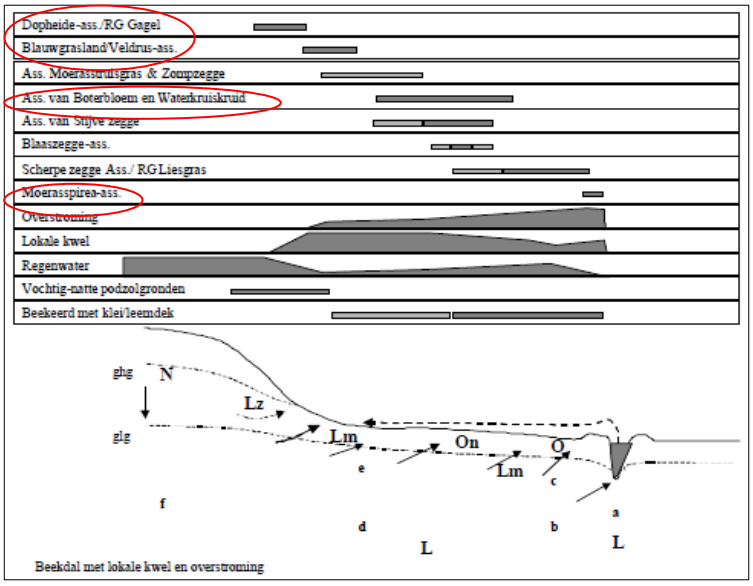
Uit tabel 9 blijkt dat het moerasspirea verbond overstroming nodig heeft. Dotterbloemgraslanden hebben graag kwelinvloed of overstroming met kalkrijk water. Blauwgrasland is in beekdalen kwelafhankelijk. Natte heide tolereert geen overstroming en prefereert regenwater. Aanreiking met grondwater levert bijzondere vegetaties op. Gelet op de aanwezigheid van natte heide en het ontbreken van het moerasspirea verbond in het bergingsgebied is te concluderen dat het gebied nooit is overstroomt.

De waterstanden bij de boringen op 13 april 2010 zijn als referentie genomen voor de voorjaarswaterstand in het waterbergingsgebied. Op basis hiervan is te zien dat de grondwaterstanden in het waterbergingsgebied inderdaad hoger zijn dan de peilbuis op de flank en dat met name in het westelijke waterbergingsgebied de grondwaterstanden hoog genoeg zijn om streefvegetaties te ontwikkelen. Een tabel met de hydrologische randvoorwaarden die de vegetatie aan de grondwaterstanden stelt, is opgenomen in bijlage 17. Hierin is ook de actuele situatie in het gebied weergegeven. Per vegetatietype zijn de voorwaarden van de (gemiddelde) voorjaarsgrondwaterstand (GVG), de hoogste grondwaterstand (GHG) en de laagste grondwaterstand (GLG) te zien.

Conclusie vegetatiedoelstelling afgegraven delen waterbergingsgebied

Het moerasspireaverbond is alleen ontwikkeld in een smalle strook langs de beek. In het waterbergingsgebied is het type niet ontwikkeld omdat het in het gebied te zuur en te voedselarm is. Om in de doelstelling voor moerasspirea verbond het gehele waterbergingsgebied te nemen, is geen optimale keuze geweest. Deze doelstelling was volgens een mededeling van Medenblik (23 april 2010) echter bedoeld voor de zone langs de beek, dit is blijkbaar onjuist gedocumenteerd. In het waterbergingsgebied vindt een ontwikkeling plaats van natte heide. Daarnaast is voor het moerasspirea verbond op arme gronden overstroming noodzakelijk om voedselrijkdom te handhaven en verzuring tegen te gaan. Als het gebied nooit overstroomt, zal dit vegetatietype zich ook nooit gaan ontwikkelen.

Zoals in het model van Jalink is te zien en de vegetatiekartering uit 2007 weergeeft, heeft een dergelijk beekdal potenties voor dotterbloemgraslanden, schraallanden en op de hogere delen mogelijk blauwgraslanden. Ook de historische kaart van 1900 laat zien dat het gebied bestond uit vochtige heide en mogelijk schraallanden. Langs de beek is in die tijd vermoedelijk een (dotterbloem)hooiland aanwezig. Wil men deze schraallanden gaan ontwikkelen dan zal de inrichting van het gebied moeten worden aangepast. Hierbij spelen kwelinvloed, grondwaterstanden, overstroming en beheer een rol. Ook kan er voor worden gekozen om natte heide in stand te houden en door verhoging van kwelinvloed bijzondere vegetaties met Gevlekte orchis en Beenbreek te ontwikkelen. Het is van belang dat kwel tot in de wortelzone komt.



FIGUUR 20: Vegetatiemodel voor een beekdal met lokale kwel en overstroming (Jalink,2003).

7.2.2 B) Vegetatieontwikkeling zone langs de beek (Elzenbroekbos)

Nul-situatie 2001
Op de oever van de beek (vegetatievlak 3) kwamen relicten van voedselrijk elzenbos op natte bodems voor (39Aa2). De associatie met zwarte bes van dit type vormt ook de doelstelling.

FIGUUR 21: Elzen aan de oevers van de puntbeek in het bosgedeelte.

Actuele vegetatie 2007 en ontwikkelingen
Langs de oude bosbeek zijn nog steeds elzen aanwezig. Uit de rapportage van Inberg blijkt dat tijdens de inventarisaties geen Zwarte bes is waargenomen. Langs de nieuwe meander ontwikkelen zich zwarte elzen.

Analyse streefbeeld zone langs beek

In de zone langs de beek is deels een broekbos aanwezig en vindt opslag van Zwarte els plaats. Voor het streefbeeld is gekozen voor de subassociatie met Zwarte bes. Met betrekking tot de standplaats is dit type wel goed gekozen, maar door het ontbreken van Zwarte bes zal dit type zich niet volledig ontwikkelen. Bij het streefbeeld had beter gekozen kunnen worden voor de associatie zelf, in plaats van een subassociatie. Met betrekking tot Zwarte els zijn er in het gebied in een smallere zone langs de beek potenties, er is echter geen sprake van een aaneengesloten perceel vochtig broekbos. Hiervoor is het gebied nog te droog (zie bijlage 17 abiotische randvoorwaarden, dit type kan maximaal tot een meter onder water staan). Het bos wordt gedomineerd door Berk en Pijpestrootje. Langs de nieuwe meander zal gekozen moeten worden tussen het tot ontwikkeling laten komen van elzen (en wilgen) of door maaibeheer moerasvegetaties zich laten ontwikkelen. Ook kan dit per oeverzijde verschillen. Beide typen (32Aa01 en 39Aa2c) vormen het streefbeeld voor de vegetatie.

7.2.3 C) Vegetatieontwikkeling droge en natte heide

Nul-situatie 2001 (vegetatievlak 4)
In 2001 was hier sprake van een droge heide, gedomineerd door Struikhei (20Aa). Op vochtige plekken kwam Dophei voor (11Aa). Het grootste deel was sterk vergrast met Bochtige smele (19RG2). Alleen in het zuidwesten was de heide goed ontwikkeld. Vooral in het noordelijke deel was er veel opslag Sporkehout (Inberg, 2007).

FIGUUR 22: Droge en natte heide op de hogere delen in het gebied, op overgangen groeit gagel.

Actuele vegetatie 2007 en ontwikkelingen (vegetatievlak 4)
De heide is enkele jaren geleden geplagd en is nauwelijks meer vergrast. De Rode lijst-soort Klein warkruid heeft zich gevestigd in de heide. Dit is typisch een soort van jonge heide. De soortensamenstelling van de droge heide is weinig veranderd, de moslaag is wel veranderd. Deze wordt nu gedomineerd door pioniersoorten als Pluisjesmos en Grijs kronkelsteeltje, terwijl voorheen Bronsmos en Heideklauwtjesmos domineerden, beide climaxsoorten van de heide. Opslag komt nog wel voor, maar bestaat vooral uit Grove den (Inberg, 2007).

Actuele vegetatie 2007 en ontwikkelingen (vegetatievlakken 2a, 2b en 2c)
In 2001 was dit vegetatievlak een vochtig Eiken-Berkenbos (42Aa1d). De natte pionierheide (11Aa1) is na 2001 ontstaan als gevolg van verwijderen van bos in combinatie met afgraven van het bovenste deel van de bodem. Deze soortenrijke vegetatie herbergt de Rode lijst-soorten Kleine zonnendauw, Moeraswolfsklauw en Bruine snavelbies, die in 2001 in het onderzoeksgebied afwezig waren. Het gaat hier om pionierssoorten. Dophei komt veel voor, maar ook Pijpenstrootje is talrijk aanwezig. Gagel komt op een enkele plek voor aan de rand van de heide. In 2001 was deze soort ook al aanwezig, maar leed vermoedelijk een kwijnend bestaan in de schaduw van het bos (Inberg, 2007).

Analyse streefbeeld herstel heidesoorten

Omdat de heide enkele jaren geleden is geplagd, is deze goed ontwikkeld en zijn er bijzondere soorten in gekomen. Door de kap van bos is het areaal van natte heide uitgebreid. Door de kap van bomen is de wilde gagel vrijgesteld en goed ontwikkeld. Herstel van wilde gagel was een van de doelstellingen. Tijdens de veldbezoeken is deze soort plaatselijk goed ontwikkeld waargenomen.

7.2.4 D) Vegetatieontwikkeling waterzone

Actuele vegetatie 2007 (vegetatievlak 5b)
In de Puntbeek komen grotendeels dezelfde soorten voor als in de afwateringsloot. Er zijn vrijwel uitsluitend soorten aanwezig van voedselrijk milieu. Op de laagste delen zijn plaatselijk semi-aquatische vegetaties aanwezig, gedomineerd door Slanke waterkers (08Aa). Daarboven bevindt zich een zone met een dominantie van Liesgras (08RG1). Andere delen zijn begroeid met een hoogopgaande, soortenarme vegetatie van Grote lisdodde (08RG3) (Inberg, 2007).

Nul-situatie 2001 (vegetatievlak 3)
De moerassige oude beekloop was in 2001 voor het grootste deel dichtgegroeid met Mannagras (08RG5), een drijvend gras (Vlotgras) van ondiep, zeer voedselrijk water met wisselende waterstanden (incidenteel droogvallend). Op de oever stond plaatselijk wat Riet (08Bb4), eveneens karakteristiek voor voedselrijk milieu.

FIGUUR 23: Vegetatie in waterzone waterbergingsgebied, veel riet, lisdodde en liesgras.

Actuele vegetatie 2007 (vegetatievlak 3)
In 2007 is de situatie ongewijzigd voor wat betreft de steile oevers en de Riet-vegetatie. De watervegetatie is echter aanmerkelijk ijler geworden, waarschijnlijk als gevolg van het doorstromen van beekwater. In 2001 was hier nog een stilstaande, dode arm, een situatie waarin Mannagras beter gedijde dan het zwak stromende water van de huidige beekloop. De overige moerasvegetatie is soortenarm, vooral als gevolg van de diepe schaduw (Inberg, 2007).

Analyse streefbeeld waterzone

Tabel **10** geeft een overzicht van de vegetatiedoelstellingen, de vegetatie in 2001 en de meest recente vegetatiegegevens van de waterzone.

De Puntbeek kan 2 doelen behalen volgens de successiereeksen (zie bijlage 18). Vlotgras-verbond kan zich naar de associatie van Blauwe watereprijs en waterpeper (8Aa2) ontwikkelen vanaf de open oevers. Daarnaast kan in ondiep open water de associatie van Groot moerasscherm (8Aa3) zich ontwikkelen en vervolgens kunnen deze zich met warme zomers ontwikkelen naar associatie van egelskop en pijlkruid (8Ab2). Ontwikkeling naar de overige associaties in het Vlotgrasverbond is niet mogelijk aangezien de beekbodem zanderig is. De Lidsteng-associatie heeft behoefte aan kleigrond en duinmeertjes en poelen en sloten. De associatie van Stomp vlotgras is minder waarschijnlijk omdat deze zeldzaam tot zeer zeldzaam is.

Bij de bosbeek kan de Riet-associatie zich ontwikkelen in successie naar Elzenbroekbos en Grauwe wilg. Maaibeheer kan deze successie vertragen en/of tegengaan. De streefvegetaties volgens het KRW; Teer vederkruid (5Ca3) en Vlottende waterranonkel (5Ca4) zijn gevoelig voor effluent en eutrofiering. Aangezien er vanuit Gildehaus nog steeds effluent in de beek aanwezig is, zullen deze streefvegetaties zich niet ontwikkelen. Waterviolier en Sterrekroos (5Ca1) bevinden zich op locaties waar het water minder hard stroomt dan in de Puntbeek, deze zal zich hier ook niet snel ontwikkelen. De mogelijkheid tot ontwikkeling van Doorgroeid fonteinkruid (5Ba1) is aanwezig.

TABEL 10: overzicht watervegetaties.

Doel volgens KRW-lichaam type R5	**2001 (voormalig grasland, huidige locatie van nieuwe beekloop)**	**2007 (nieuwe beekloop)**	**2001 (bosbeek)**	**2007 (bosbeek)**
Doorgroeid fonteinkruid (5Ba1)	Rompgemeenschap van Ruw beemdgras en Engels raaigras-[weegbreeklasse/kamgras-verbond] (verwant aan 12RG1)	Vlotgras-verbond (08Aa)	Riet -associatie (08Bb4)	Riet - associatie (08Bb4)
Waterviolier en Sterrekroos (5Ca1)		Liesgras (08RG1)	RG Mannagras (08RG5)	
Teer vederkruid (5Ca3)		Grote lisdodde (08RG3)		
Vlottende waterranonkel (5Ca4)				
Blauwe watereprijs en Waterpeper 8Aa2)				
Egelskop en Pijlkruid (8Ab2)				

7.3 MACROFAUNA

7.3.1 Ligging meetpunten macrofauna

Marcofauna zegt hoofdzakelijk iets over de stroming en de saprobie. Saprobie is het organisch gehalte. Daarnaast kan ook de trofie worden bepaald en het substraat welke weer samenhangt met de voedselstrategie. Van de macrofauna is geen nul-situatie vastgelegd. De KRW doelstelling voor het gehele waterlichaam betreffende macrofauna is een GEP (Goed Ecologisch Potentieel) van 4,9 in 2015 en een GEP van 5 in 2027. Op 5 plaatsen in de Puntbeek zijn macrofaunagegevens met KRW-toetsresultaten (zie kaart bijlage 19). De enige lange tijdreeks meting is de 13200200, deze ligt een kilometer bovenstrooms van het waterbergingsgebied. Dit punt heeft 21 metingen tussen 1980 en 2009. In het waterbergingsgebied ligt geen meetpunt.

7.3.2 Analyse gegevens macrofauna

De monitoringsgegevens (zie bijlage 19) zeggen weinig over het waterbergingsgebied zelf. Bij de KRW scores is er gekeken op soortniveau en aan de hand van soortgroepen en abundantie is er een score aan gegeven. Er is een stijgende lijn in kwaliteitsscore zichtbaar. Van ontoereikend/matig is het ontwikkeld naar matig/goed. De metingen zijn natuurlijk verbeterd waardoor de kwaliteitsgegevens betrouwbaarder worden door de tijd heen. Vanaf 2001 t/m 2009 is de beoordeling goed m.u.v. 2007. In dat jaar was het een stapje lager. Voor de Puntbeek gelden de KRW-doelstellingen, maar de uitkomsten van de Ecologische Beoordeling geven wel een beeld van de knelpunten. In de tabel is een gedeelte van de Ebeoswa-uitkomsten van voor 1998 ingevoerd en vanaf 1998 compleet. Er is geen relatie met weersinvloeden te ontdekken. De stroming blijft constant en de saprobie lijkt zich positief te ontwikkelen. Dit betekent dat de organische belasting daalt, de verbetering van effluent kan daarvan een oorzaak zijn. Opvallend zijn de vele fluctuaties door de tijd heen.

7.3.3 Conclusie en aanbevelingen macrofauna

De huidige meetpunten langs de Puntbeek liggen allen in beschaduwde delen en niet in het waterbergingsgebied. Hierdoor zijn de effecten van de inrichtingmaatregelen voor macrofauna niet te toetsen. Voor de macrofauna wordt geadviseerd om binnen het onderzoeksgebied een drietal meetpunten in het meetnet op te nemen. Twee gelegen in beschaduwde beschaduwd gedeelte en één in open gedeelte van de beekloop. Deze kunnen iedere 3 jaar worden gemonitoord, dit is voldoende om veranderingen door de tijd vast te stellen. Monitoring is weersafhankelijk, veel regenval verhoogd de stroming. Dit heeft een grote invloed op de macrofauna. Belangrijk is dan ook om rond dezelfde datum te monitoren en de neerslag gegevens mee te nemen.

7.4 VISSEN

Volgens de KRW wordt visstand in dit type beek hoofdzakelijk gevormd door de kleinere stromingsminnende soorten (rheofiel) zoals bermpje, serpeling, riviergrondel, rivierdonderpad. Omdat er ook voldoende habitat beschikbaar zou zijn met zeer geringe stroming, zijn ook fytofiele soorten als snoek, vetje, kleine modderkruiper en tiendoornige stekelbaarzen vertegenwoordigd.

7.4.1 Onderzoeksdoel visbemonstering

In het voorjaar van 2009 is in het Dinkelgebied, waar de Puntbeek onderdeel van uitmaakt, een breed visstand onderzoek uitgevoerd (Hop, 2009). Dit onderzoek werd in de voorjaarsperiode en de najaarsperiode uitgevoerd. Een rapportage van de najaarsperiode is nog niet beschikbaar. Het doel van beide bemonsteringen is het verschil in spreiding van vissen in het voorjaar en in het najaar te onderzoeken. Verder geeft het inzicht in de vismigratie, er worden de komende jaren steeds meer barrières voor vissen opgeheven. Dat laatste is pas goed weer te geven na verloop van jaren en meerdere bevissingen. Bij de herinrichting van de puntbeek zijn vooraf geen doelstellingen geformuleerd ten aanzien van vissen. De onderzoeksresultaten van de uitgevoerde visstandbemonstering hebben dan ook geen betrekking op de effectiviteit van het beekherstelproject voor vissen.

7.4.2 Onderzoeksresultaten visbemonstering

Uit het voorjaarsonderzoek in 2009 is gebleken dat in de Puntbeek de volgende vissensoorten voorkomen: Driedoornige stekelbaars, Bermpje en Riviergrondel. Deze soorten worden allemaal volgens de doelstelling van de KRW genoemd. Het bermpje en de riviergrondel zijn rheofiele soorten. Andere vissensoorten zijn niet aangetroffen. Het bermpje is opgenomen in tabel 2 van de Flora-en faunawet en heeft een beschermde status. Om de visdichtheden per locatie te vergelijken, zijn deze uitgedrukt in kilogram per hectare. Voor de Puntbeek geldt dat voor elke vissoort slechts 0,1 kg per hectare voorkomt. Dit aantal is, vergeleken met de visstand in de andere waterlichamen, erg laag.

7.4.3 Conclusie en aanbevelingen vissen

Volgens de ecologische doelen en verantwoording status waterlichamen WRD (Knol et. al. 2009) is de huidige toestand van de vissen in de Puntbeek ontoereikend. Het wordt beoordeeld met een 2.1 op de schaal van 1 tot 10. Bij de uitwerking van het Goed Ecologisch Potentieel, wordt hetzelfde oordeel gegeven, omdat door Knol wordt verwacht dat er geen verbetering realiseerbaar is in 2015 of 2027. Uit het onderzoek van Hop komt naar voren dat in de bovenloop van de Dinkel de meeste rheofiele soorten voorkomen, onder andere de rivierdonderpad. Deze beschermde soort is verder alleen in de Ruenbergerbeek en in de Glanerbeek aangetroffen. Beide beken komen uit in de bovenloop van de Dinkel. In het Omleidingskanaal, waar de Puntbeek op uitkomt, zijn in hoofdzaak eurytope soorten waargenomen. In dit kanaal bevindt zich geen habitat voor rheofiele soorten. Gelet op de ligging van de Puntbeek is te concluderen dat deze geïsoleerd ligt ten opzichte van de andere beeklopen met stromingsminnende vissoorten. Het Omleidingskanaal, waar de Puntbeek in uitmondt, is niet geschikt voor deze soorten en is alleen in hoogwatersituaties door soorten uit de Dinkel te bereiken. De rivierdonderpad is als belangrijke doelsoort aan te geven, maar deze, en ook andere soorten, kunnen in de huidige situatie de Puntbeek niet bereiken. De aanleg van een vistrap bij de stuw ten zuiden van het waterbergingsgebied is alleen bevorderlijk voor de reeds aanwezige soorten in de Puntbeek. Indien aan de doelstelling van de Kaderrichtlijn Water wordt voldaan, zullen er, indien mogelijk, maatregelen getroffen moeten worden om de beek voor vissen bereikbaar te maken.

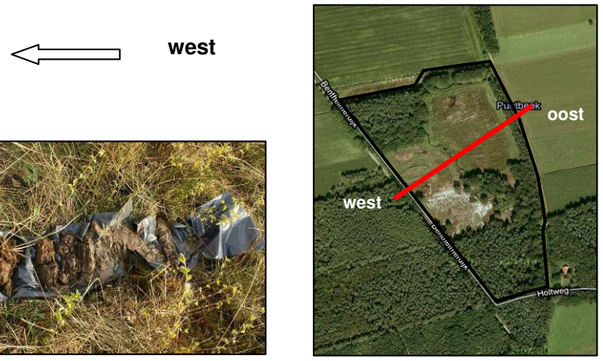
7.4 OVERIGE DOELSTELLINGEN KRW

Waterschap Regge en Dinkel heeft de ecologische doelen van de waterlopen in 2009 geëvalueerd (Knol et.al. 2009). De resultaten hiervan zijn te vinden in bijlage 20. Voor ieder onderdeel is een beoordeling geven op een maatlat van 0 tot 10.

De overige doelstellingen volgens KRW, buiten macrofauna en vissen, zijn:
overige waterflora, temperatuur. zuurgraad, zuurstof, zoutgehalte, totaal stikstof en totaal sulfaat. De temperatuur, zuurgraad en zuurstof is in de huidige situatie zeer goed. Het gehalte aan zout en totaal fosfaat is in de huidige situatie goed. De doelen die in de toekomst met 1 klasse verbeterd moeten worden, zijn de totaal stikstof, macrofauna en overige waterflora. Deze onderdelen zijn in de huidige situatie als matig beoordeeld.

8. SYNTHESE

Dwarsdoorsnede Puntbeek met juiste hoogtes
Momentopname met monsterpunten 13 april 2010



Flanken met heide en laagte

Locatie boring 1 waterbergingsgebied westzijde

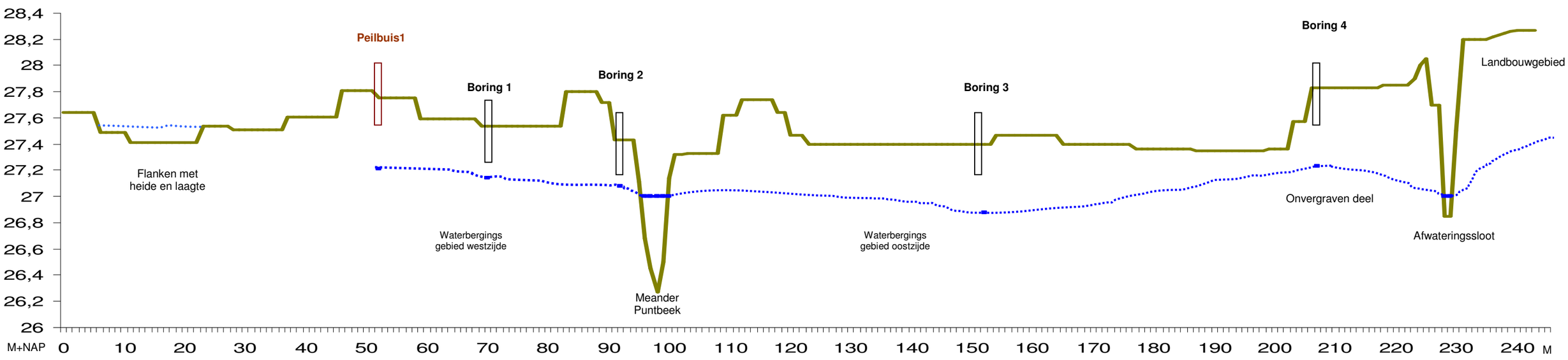
Locatie boring 2 oever beek

Meander Puntbeek

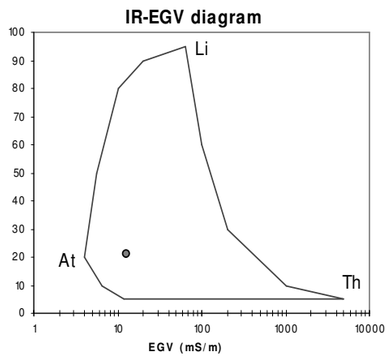
Locatie boring 3 waterbergingsgebied oostzijde

Locatie boring 4 onvergraven deel

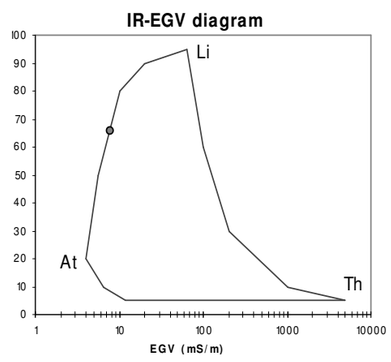
Afwateringssloot en landbouwgebied



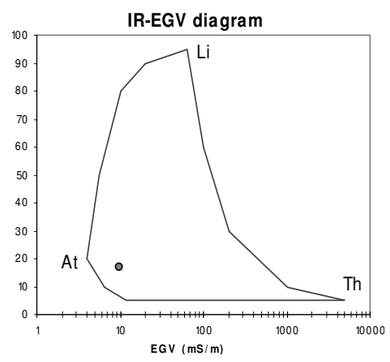
Boring 1



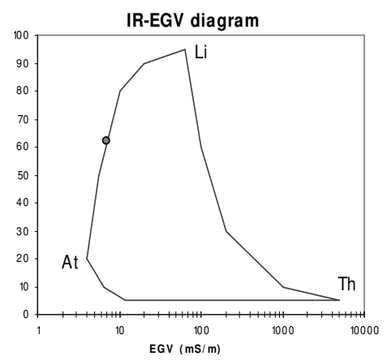
Boring 2



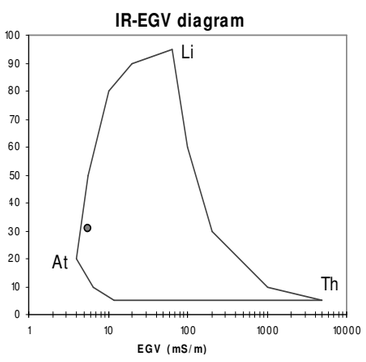
Boring 3



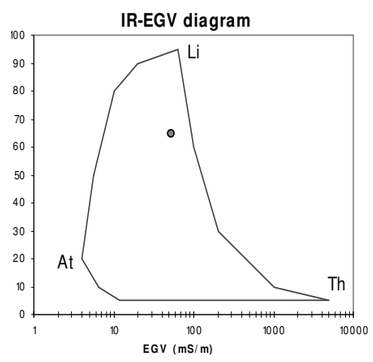
Boring4



Water op maaiveld



Beekwater



8. SYNTHESE

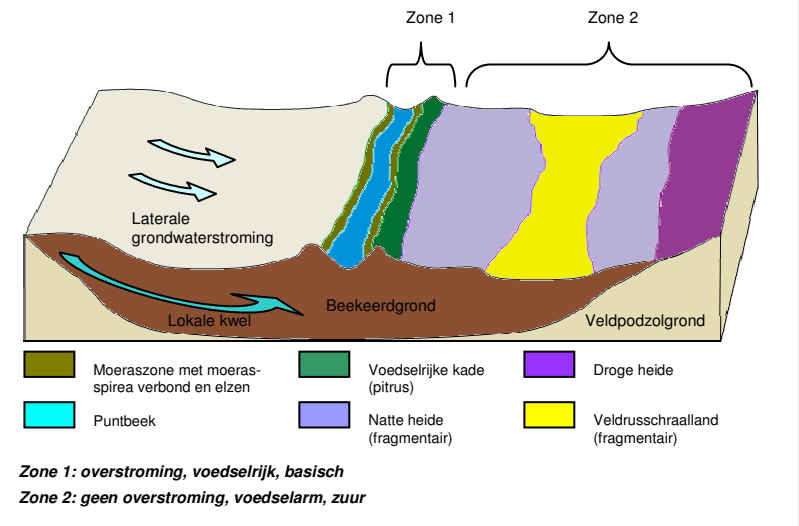
In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de samenhang tussen de verschillende landschapsecologische factoren die een rol spelen in het gebied. Hiermee wordt inzicht verkregen in het functioneren van het huidige systeem. Inzicht in de werking van het huidige systeem geeft de benodigde onderbouwing van de gewenste maatregelen om de streefdoelen te bereiken. De sleutelfactoren in het gebied die invloed hebben op de vegetatie zijn:

- ✓ Bodemtype
- ✓ Kwel/inzijging
- ✓ Grondwaterstand
- ✓ Waterkwaliteit (oppervlaktewater, grondwater, regenwater)
- ✓ Inundatie met oppervlaktewater

In het onderzoeksgebied zal van oorsprong minimaal inundatie plaatsvinden. Dit komt doordat het gebied is gelegen aan de bovenkant van de middenloop. Oorspronkelijk is er in het gebied ijzerrijke kwel aanwezig. Zoals in het model van Jalink is te zien (pagina 31) heeft een dergelijk beekdal potenties voor dotterbloemhooilanden, veldrusschraallanden en op de hogere delen blauwgraslanden. Ook de historische kaart van 1900 laat zien dat het gebied bestond uit vochtige heide en mogelijk schraallanden. Langs de beek is in die tijd vermoedelijk een (dotterbloem)hooiland aanwezig. Blauwgrasland tolereert geen (frequente) overstroming met voedselrijk beekwater. De genoemde vegetaties hebben (kalkrijke) kwel in de wortelzone nodig.

Om meer inzicht te krijgen in het huidige systeem van het gebied, is een dwarsdoorsnede (zie pagina 36) gemaakt. De basis van het dwarsprofiel is op 20 april 2010 in het veld ingemeten door een medewerker van het waterschap. Tijdens het veldbezoek op 13 april 2010 is een viertal grondboringen gedaan om een beter beeld te verkrijgen van de bodemopbouw en de grondwaterstanden in het afgegraven perceel (waterbergingsgebied). Daarnaast zijn parameters als pH, EGV, calcium en chloride bemonsterd. De gemeten waardes van de boringen zijn te vinden in bijlage 12.

In figuur 24 is een ruimtelijke schets gemaakt waarin het huidige systeem in het onderzoeksgebied wordt verduidelijkt. Hierin is de samenhang tussen de verschillende factoren te zien.



FIGUUR 24: In het gebied zijn 2 ecologische zones te onderscheiden, de zone langs de beek en het bergingsgebied met heel verschillende kenmerken (huidige situatie).

Het onderzoeksgebied is gelegen op de hogere zandgronden in Twente. Het gebied ligt aan de rand van het Lutterzand in een beekdal. Het bodemtype in het gebied bestaat grotendeels uit beek-eerdgrond. Op de hogere delen bevinden zich veldpodzolgronden. Er is geen kalkverloop in de bodem zichtbaar. Het pH gehalte van de bodem in het waterbergingsgebied schommelt tussen de 4 en de 5 en is matig zuur te noemen.

Het onderzoeksgebied betreft een infiltratiegebied met lokale kwel. In het beekdal is in de winter een zwakke subregionale middendiepe kwel (kalkarm) aanwezig (De Louw, 2006). In de afwateringssloten langs het gebied is kwel aanwezig, dit is in het vroege voorjaar te zien aan de roodbruine kleur. Op dit moment onttrekken deze afwateringssloten dus toestromende kwel uit het gebied zodat het niet aan maaiveld komt in het natuurgebied. De afwateringssloot (genormaliseerde Puntbeek) is vervuild door landbouwinvloed en kent een voedselrijke vegetatie.

In de dwarsdoorsnede met waterstanden in bijlage 11 is te zien dat de Puntbeek in de winterperiode een drainerende werking heeft. In de zomerperiode is er sprake van dat de beek de omgeving met water voedt. Vanuit de beek kan beperkt water infiltreren naar de omgeving omdat het zomerpeil hoger is dan de grondwaterstand in het waterbergingsgebied. De duurlijn van het grondwater geeft een intermediaire lijn. Dit betekent dat in natte perioden sprake is van periodieke kwel, waarbij het grondwater in het waterbergingsgebied tot aan maaiveld komt. In drogere perioden is sprake van infiltratie. Verder is gebleken dat het grondwaterpeil snel reageert op regenval. De intermediaire duurlijn geeft gemiddeld een neutrale situatie weer gedurende het jaar. De afwateringssloot (voormalige Puntbeek) heeft een drainerende werking. Het grondwater in het onderzoeksgebied stroomt dus lokaal van de hogere delen in het terrein naar de lagere delen. Dit verklaart ook de aanwezigheid van Wilde gagel en Veldrus in het onderzoeksgebied. Dit zijn typische indicatoren van lateraal toestromend grondwater (lokale kwel).

De huidige GLG in het natuurgebied zit op 113 cm beneden maaiveld. Vertaald naar het lager gelegen waterbergingsgebied zal de grondwaterstand zo'n 100 centimeter onder maaiveld staan. Voor de streefvegetatie (dotterbloemhooilanden) mag deze niet dieper wegzakken dan 70 centimeter. De waterstand kan met 30 centimeter worden verhoogd, zonder dat het landbouwgebied te nat wordt (gebruik als grasland). De oorzaak dat het gebied nog te droog is komt mede omdat de beekbodem te diep is en de stuw te laag en/of te breed is, waardoor de beek een drainerende werking heeft. Het grondwater in de bergingsgebieden is, net als de bodem, matig zuur. In de IR-EGV diagrammen is te zien dat zich in de afgegraven delen regenwater bevindt. In het gebied is natte heide aanwezig met een hoge bedekking met Gewoon haarmos. Dit wijst op voedselarme en zure omstandigheden. Gewoon haarmos treedt op bij verzurende omstandigheden. De kwaliteit van het grondwater aan de oevers van de beek geeft een beeld met een lichte aanreiking met grondwater. Het beekwater is voedselrijk en bevat veel calcium. Langs de beek is opslag van Wilg een indicator van meer calcium-rijk water.

Bij de inrichting van het gebied is langs de Puntbeek een strook van de oude bouwvoor gehandhaafd, waardoor er een "kade" langs de beek is ontstaan. De kades zijn voedselrijk en begroeid met veel pitrus. Langs de beek ontwikkelen zich moerasvegetaties. Door de kades werd voorkomen dat er beekwater in het perceel zou stromen. Destijds is met Staatsbosbeheer afgesproken dat het gebied zo wordt ingericht dat deze alleen in extreme situaties inundeert met oppervlaktewater (2Q). Dit betekent dat het gebied gemiddeld één keer in de 50 jaar tot 100 jaar volledig zal inunderen met oppervlaktewater vanuit de Puntbeek (bron: mondelinge mededeling J. Medenblik 23 april 2010).

Na de herinrichting van het gebied is geen complete revisietekening gemaakt van het gehele (afgegraven) gebied. Hierdoor zijn bij het waterschap onjuiste uitgangspunten genomen bij de evaluatie van de waterberging en werd er, op basis van gemeten waterstanden en de laagste maaiveldhoogtes van het gebied na afgraven, vanuit gegaan dat het gebied gemiddeld 1 keer per jaar inundeert (1Q). Tijdens onze veldbezoeken zijn er aanwijzingen gevonden dat het gebied nooit is geïnundeerd. Deze aanwijzingen hebben betrekking op de vegetatie en de waterkwaliteitsgegevens in het gebied. Daarnaast is uit de hoogtemetingen en de oppervlaktewaterstanden gebleken dat het gebied niet inundeert. De belangrijkste conclusie uit de nieuwe hoogtemetingen is dat de beekbodem 50 centimeter dieper is dan het ontwerp en dat de kades hoger zijn dat dan het oppervlaktewater ooit heeft gestaan. Mogelijk is de beek te diep uitgegraven of is deze uitgesleten. Deze uitslijting heeft mogelijk plaatsgevonden omdat de stuw pas in later stadium is verhoogd.

Op de dwarsdoorsnede op pagina 36 is te zien dat de kades langs de beek bijna 40 centimeter hoger zijn dan de afgegraven percelen. Sinds de herinrichting in 2001 blijkt het waterpeil nog nooit boven de kade uitgekomen te zijn en is het gebied dus nooit geïnundeerd. Omdat het onderzoeksgebied gelegen is aan de bovenkant van een middenloop, waarbij inundatie van nature minimaal voorkomt, is de locatie is voor een waterbergingsgebied niet optimaal. In de winterperiode is wel regelmatig water in de afgegraven delen aanwezig, waardoor het lijkt dat het gebied inundeert met oppervlaktewater, dit betreft echter regenwater. Aangezien de beekbodem te diep is, is het de vraag of het gebied in de huidige situatie zal inunderen met oppervlaktewater. Hierbij wordt opgemerkt dat bij onze berekening van gemiddelde waterstanden is uitgegaan. Het is daarom niet volledig uit te sluiten dat in een extreme afvoersituatie, zoals dat in januari 2007 het geval was, waarbij het water door de beek heen kolkt, ook plaatselijk water over de kade komt en een deel van het gebied inundeert. Mocht zich de extreme situatie voordoen dat het gebied inundeert, dan is het afgegraven perceel reeds verzadigd met regenwater, waardoor er nauwelijks berging met oppervlaktewater kan plaatsvinden. Tot aan de kade is er bij piekafvoeren sprake van meestromende berging van oppervlaktewater. Deze meestromende berging vindt gemiddeld 1 keer per jaar gedurende 2 dagen lang plaats.

We concluderen dat het gebied is onder te verdelen is in twee ecologische zones. De zone langs de beek (zone 1) inundeert met voedsel- en calciumrijk water en is begroeid met moerasvegetaties en elzen. De zone in het afgegraven waterbergingsgebied (zone 2) inundeert niet en is voedselarm en zuur door stagnerend regenwater. Dit is te zien aan de natte heidevegetatie met Gewoon haarmos.

9. CONCLUSIES, DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk worden de conclusies van de evaluatie per doelstelling gegeven. Vervolgens komen er discussies en knelpunten naar voren. In de aanbevelingen adviseren we maatregelen om de knelpunten op te lossen.

9.1 CONCLUSIES VAN DE GEËVALUEERDE DOELSTELLINGEN

Voldoet de inrichting van het gebied aan de hydrologische en ecologische doelstellingen? Het antwoord daarop wordt in de volgende paragrafen gegeven. Hierbij staan de onderzoeksvragen van de afstudeeropdracht centraal. In dit hoofdstuk worden de antwoorden per deelvraag niet herhaald, maar wordt per onderwerp een korte samenvatting gegeven.

A) Zijn de hydrologische (1) en ecologische (2) doelstellingen van het waterbergingsgebied Puntbeek behaald en zijn er adviezen te geven betreffende inrichting en beheer?

B) Welke gegevens zijn nodig om de werking van waterbergingsgebieden te kunnen evalueren?

9.1.1 Evaluatie hydrologische doelstellingen Puntbeek (A1)

Bestrijding van verdroging door peilbeheer
De grondwaterstanden zijn slechts 1 trap omlaag gegaan, terwijl het streefbeeld 2 trappen was. Het gebied is nog te droog. De waterstand kan met 30 centimeter verhoogd worden, zonder dat het landbouwgebied te nat wordt (gebruik als grasland). De Puntbeek en de afwateringssloten hebben in zekere mate een drainerende werking en onttrekken kwel uit het onderzoeksgebied.

Waterberging
Uit de systeemanalyse blijkt dat het gebied tot nog toe niet of nauwelijks is geïnundeerd met oppervlaktewater. Dit komt omdat de beek circa 50 centimeter dieper is dan het ontwerp en langs de beek kades aanwezig zijn. Deze evaluatie is over 8 jaar verricht; de bergingsdoelstelling eens in de 50 tot 100 jaar is hierdoor niet te controleren. Er is pas sinds 2008 een revisietekening gemaakt van alleen de beekzone en niet van het afgegraven perceel. De beekbodem op de revisietekening is nooit vergeleken met het ontwerp. Op basis van, blijkbaar onjuiste gegevens, werd er wel vanuit gegaan dat het gebied een waterbergingsfunctie heeft. Het is op basis van de huidige gegevens te stellen dat in de huidige situatie bij 2Q geen inundatie plaatsvindt. De enige oorspronkelijk genoemde doelstellingen bij de inrichting zijn hermeandering, peilverhoging en verhoging van natuurwaarde. Er is daarom eigenlijk geen sprake van een waterbergingsgebied. Een onderdeel van het peilbeheer is echter wel het tijdelijk bergen van oppervlaktewater. Mocht zich de extreme situatie voordoen dat het gebied inundeert, dan is het afgegraven perceel reeds verzadigd met regenwater, waardoor er nauwelijks berging met oppervlaktewater kan plaatsvinden. Daarnaast is het perceel van geringe omvang waardoor de waterberging erg beperkt is, de piekafvlakking is naar verwachting erg klein. Gelet op de landschapsecologische ligging is het geen optimale locatie voor waterberging. De meestromende berging binnen de kades geeft wel meer piekafvlakking dan een genormaliseerde beek. De meestromende berging binnen de kades is even groot als eventuele berging in het bergingsgebied.

9.1.2 Evaluatie ecologisch streefbeeld Puntbeek (A2)

Herstel natuurlijke watersysteem door herstel meander
Door de aanleg van de meander is de natuurlijke loop weer teruggebracht. Door meandering zijn meer natuurlijke processen als erosie en sedimentatie op gang gekomen. Er is geen natuurlijk oeververloop aanwezig doordat langs de beek een hogere kade aanwezig is.

Vergroten landschaps- en natuurwaarde door natuurontwikkeling
Door de uitvoering van het project is de natuurwaarde vergroot. Het perceel dat eerst een weiland was, is nu natuur geworden.

- ✓ Vegetatie waterbergingsgebied

Bij de vegetatiedoelstelling in het beheerplan Puntbeek wordt voor het afgegraven weideperceel een streefvegetatie van moerasspirea verbond genoemd, dit is onjuist gedocumenteerd. Deze doelstelling was volgens de mededeling van Medenblik bedoeld voor de zone langs de beek. De streefvegetatie van moerasspirea verbond is wel in deze zone ontwikkeld. Het waterbergingsgebied zelf is momenteel voor dit type te zuur en te voedselarm, zolang regenwater domineert. In het waterbergingsgebied vindt een ontwikkeling plaats van natte heide. Dominantie van haarmos wijst op zure omstandigheden, hetgeen wordt bevestigd door de waterkwaliteit. Verder is veel opslag aanwezig. Een dergelijk beekdal heeft potenties voor dotterbloemhooilanden, schraallanden en mogelijk blauwgraslanden. Wil men deze schraallanden gaan ontwikkelen, dan zullen de sleutelfactoren, indien mogelijk, aangepast moeten worden. In de paragraaf aanbevelingen wordt hier verder op ingegaan. Langs de beek ontwikkelen zich Zwarte elzen, voor een elzenbroekbos is het gebied te droog. De bestaande heide-percelen in het gebied (SBB) hebben zich door plag- en maaibeheer goed ontwikkeld.

- ✓ Watervegetatie

De vegetatie in de beekloop kan door successie 2 doelen behalen uit de KRW beschrijvingen (Stowa, 2007). Vlotgras-verbond kan zich naar associatie van Blauwe watereprijs en Waterpeper ontwikkelen. Ondiep open water kan zich ontwikkelen naar de associatie van Groot moerasscherm en vervolgens met warme zomers ontwikkelen naar associatie van Egelskop en Pijlkruid.

- ✓ Waterkwaliteit

Er zijn bij de herinrichting geen maatregelen genomen ten behoeve van de waterkwaliteit van het oppervlaktewater. De kwaliteit van het oppervlaktewater is antropogeen beïnvloed (vervuild). De waterkwaliteit van het grondwater in het gebied wordt niet gemeten. Deze gegevens zijn wel van belang voor de vegetatie. Deze gegevens zijn door ons verzameld op 13 april 2010. Van de water-kwaliteit is een IR-EGV diagram en een Stiff diagram gemaakt. De waterkwaliteit in het waterber-gingsgebied staat onder invloed van regenwater.

- ✓ Macrofauna

De huidige meetpunten liggen niet in het onderzoeksgebied. Er zijn met de huidige gegevens geen verbanden te leggen. De effecten van de inrichtingmaatregelen met betrekking tot macrofauna zijn niet te toetsen.

- ✓ Vissen

De huidige toestand van de vissen in de Puntbeek is ontoereikend omdat deze slecht bereikbaar is voor stromingsminnende vissen uit de Dinkel. Van de stromingsminnende soorten zijn alleen bermpje en riviergrondel aanwezig.

- ✓ Landschap

De beek meandert weer door het landschap waardoor de biodiversiteit is vergroot. Landschappelijk gezien is de beek weer in ere hersteld zoals dat ruim honderd jaar geleden ook was.

9.1.3 Gegevens die nodig zijn om de werking van waterbergingsgebieden te kunnen evalueren (B)

In deze paragraaf wordt beschreven welke aandachtspunten er in algemene zin zijn om de werking van waterbergingsgebieden te kunnen evalueren.

Welke uitgangspunten dienen voor de herinrichting te worden vastgelegd?

- Gebiedsanalyse met historie, bodem, geomorfologie, geologie, hydrologie en kwel.
- Nulsituatie vegetatie en macrofauna
- Ontwerp en inrichtingsplan met daarin de volgende hydrologische gegevens:
  - ✓ De te verwachten inundatiefrequentie en inundatieduur
  - ✓ De waterstand (m NAP) en de locatie waarbij het gebied inundeert
  - ✓ Oppervlakte gebied bij maximum peil, hoeveel m3 kan/moet het gebied bergen?
  - ✓ De waterkwaliteit waarmee het gebied inundeert.
  - ✓ Grondwaterkwaliteit
  - ✓ De te verwachten overstromingssituatie volgens Beumer et. al.

- Streefbeelden voor vegetatie bepalen op basis van een echohydrologische systeemanalyse:
  - ✓ Welke streefvegetaties zijn haalbaar?
  - ✓ Welke eisen stellen zij aan hydrologische randvoorwaarden?
  - ✓ Zijn deze voorwaarden te realiseren, hierbij gaat het om factoren als grondwaterstanden, grondwaterkwaliteit, oppervlaktewaterkwaliteit, en inundatiegegevens
- Vegetatiedoelstellingen op locatiekaart aangeven
- Hydrologische doelstellingen meetbaar vastleggen
- Bepalen of er met bepaalde diersoorten rekening gehouden kan worden.
- Doelstellingen bij inrichting meetbaar vastleggen.
- Het maken van een revisietekening

Welke gegevens moeten er worden gemonitoord na de inrichting?

De te monitoren parameters zijn afhankelijk van de doelstellingen, hieronder staan de belangrijkste:

- Grondwaterstanden in waterbergingsgebied en directe omgeving door het plaatsen en bemonsteren van peilbuizen (in een raai)
- Waterkwaliteit oppervlaktewater en grondwater.
- Oppervlaktewaterstanden waterloop.
- Kwelintensiteit in waterbergingsgebied en direct omgeving.
- Vegetatie en macrofauna.

Bij de inrichting van een waterbergingsgebied is het belangrijk om een inrichtingsplan te schrijven waarbij er in één document wordt gewerkt in plaats van meerdere kleinere rapporten/memo's. Bij de Puntbeek werd met losse documenten gewerkt. In het inrichtingsplan moeten meetbare doelstellingen worden vastgelegd. Daarnaast is het maken van een revisietekening en het vaststellen van de nulsituatie onmisbaar. Gegevens als inundatieduur/frequentie, kwel, waterstanden en waterkwaliteit zijn relevante hydrologische gegevens die nodig zijn om verbanden te leggen naar de ligging in het landschap en de ontwikkeling van vegetatie. Door het analyseren van monitoringsgegevens wordt inzicht verkregen in de hydrologische en ecologische ontwikkelingen.

EINDCONCLUSSIE:

- Waterbergingsgebied Puntbeek inundeert niet; de beekbodem is te diep en er zijn kades aanwezig.
- De meander Puntbeek vervult een functie voor meestromende waterberging.
- Gelet op de landschapsecologische ligging is het geen optimale locatie voor waterberging.
- Het gebied is nog te droog.
- De natuurwaarde is vergroot.
- De vegetatiedoelstellingen zijn niet allemaal behaald en niet juist vastgelegd.
- Er zijn potenties voor de ontwikkeling van schraalgraslanden
- De watervegetatie in de beekloop kan door successie twee doelen behalen uit de KRW.
- De effecten van de inrichtingmaatregelen met betrekking tot macrofauna zijn niet te toetsen.
- De huidige toestand van de vissen in de Puntbeek is ontoereikend.

Er vindt in het bergingsgebied een ontwikkeling plaats van natte heide. Door stagnering van regenwater is het gebied zuur en wordt het gedomineerd door Gewoon haarmos. Indien de hydrologie van het gebied wordt aangepast kunnen mogelijk schraalgraslanden worden ontwikkeld. De ontwikkeling van veldrusvegetaties zijn al aanwezig.

Er zal een keuze moeten worden gemaakt in hoeverre en welke maatregelen er getroffen moeten worden om het gebied een (frequentere) waterbergingsfunctie te geven en/of bepaalde vegetatietypen te ontwikkelen. Zo zal de ontwikkeling van blauwgrasland niet samengaan met frequente inundatie met voedselrijk oppervlaktewater. Daarnaast is het de vraag of dit wel de juiste plek is om een waterbergingsgebied aan te leggen, gelet op de landschapecologische ligging. Indien de hydrologische omstandigheden worden aangepast, zal dat ook uitwerking hebben op de ecologie van het gebied.

9.2 DISCUSSIEPUNTEN

Uit de evaluatie is een aantal discussiepunten/knelpunten naar voren gekomen. Deze punten zijn per onderwerp en doelstelling beknopt weergegeven in onderstaande alinea's. In de paragraaf 9.3 Aanbevelingen, worden maatregelen voorgesteld om knelpunten op te kunnen lossen.

Discussie/knelpunten in het kader van het natuurlijk watersysteem:

- De kade langs de beek is niet natuurlijk, natuurlijk oeververloop zou in een natuurlijk watersysteem beter zijn.

Discussie/knelpunten in het kader van peilbeheer en waterberging:

- Het gebied is te droog, dit geldt zowel voor natuurontwikkeling als voor graslanden in agrarisch gebruik.
- Om het gebied te laten inunderen zijn de kades langs de beek te hoog en is de beekbodem te diep.
- In het kader van waterberging is het zinvol dat het bergingsgebied vaker inundeert. Natte heide en blauwgrasland kan echter niet goed tegen frequent inunderen met voedselrijk oppervlaktewater.

Discussie/knelpunten in het kader van ecologische doelstellingen:

- De natte heide is verzuurd en wordt gedomineerd door haarmos.
- Het waterbergingsgebied is begroeid met opslag waardoor bij nietsdoenbeheer een bos ontstaat.
- In het onderzoeksgebied zelf is geen kwel in maaiveld aanwezig waardoor de omstandigheden voor het ontwikkelen van schraallanden niet optimaal zijn.
- Zaaddispersie vanuit het natuurgebied Punthuizen met blauwgrasland vindt niet plaats via het water omdat de Puntbeek niet langs het natuurgebied stroomt.
- Lokale, ijzerrijke kwel wordt gedraineerd door de omliggende afwateringssloten en de Puntbeek.
- De omliggende afwateringssloten zijn vervuild door uitspoeling van meststoffen door landbouwinvloed.
- De Puntbeek is niet goed bereikbaar voor stromingsminnende vissoorten.
- Voor macrofauna is het van belang dat een beek beschaduwd is en snel stroomt, voor vegetatie is een ondiepere, onbeschaduwde beek beter.
- Het water in de beek is "vervuild" met effluent uit Gildehaus, dit water afkomstig uit zuiveringsinstallaties zorgt er echter wel voor dat de Puntbeek benedenstrooms in de zomer watervoerend blijft.
- In het gebied wordt regenwater vastgehouden waardoor verzuring plaatsvindt.

Discussie/knelpunten in het kader van monitoring:

- In het meetnet van macrofauna zijn geen meetpunten binnen het onderzoeksgebied opgenomen.
- De peilbuis in het gebied staat op een flank waardoor de grondwaterstanden in het waterbergingsgebied niet juist kan worden gemeten.
- Er worden geen waterkwaliteitsgegevens gemeten.

Discussie/knelpunten in het kader van inrichting

- Doelstellingen voor de herinrichting zijn destijds niet goed gedocumenteerd
- Er is geen volledige revisietekening gemaakt en er is niet gecontroleerd of de inrichting is uitgevoerd zoals deze was ontworpen.

9.3 AANBEVELINGEN

De aanbevelingen zijn uitgesplitst in aanbevelingen voor de monitoring, de hydrologische doelstellingen (peilverhoging en waterberging) en de ecologische doelstellingen. Er zal een keuze moeten worden gemaakt in hoeverre en welke maatregelen er getroffen moeten worden om het gebied een (frequentere) waterbergingsfunctie te geven en/of bepaalde vegetatietypen te ontwikkelen. Er kan een combinatie van verschillende maatregelen worden uitgevoerd. Het spreekt voor zich dat bij het uitvoeren van de maatregelen de particuliere eigenaar en Staatsbosbeheer betrokken moeten worden.

9.3.1 Aanbevelingen monitoring

Macrofauna
Om het effect van de inrichtingsmaatregelen op de macrofauna en daarmee de waterkwaliteit te kunnen evalueren, wordt geadviseerd om een drietal meetpuntenvoor de macrofauna binnen het onderzoeksgebied in het meetnet op te nemen. Twee, gelegen in een beschaduwd gedeelte en één, gelegen in open gedeelte van de beekloop. Bekend is dat macrofauna een beschaduwde waterloop prefereert. Door in het midden van de open waterloop te monitoren, tussen twee beschaduwde meetpunten in, wordt er meer duidelijk over de effecten van een onbeschaduwd deel op de macrofauna. De meetpunten kunnen iedere 3 jaar worden gemonitoord, dit is voldoende om veranderingen door de tijd vast te stellen. Monitoring is weersafhankelijk, veel regenval verhoogt de stroming. Dit heeft een grote invloed op de macrofauna. Het is dan ook belangrijk om steeds rond dezelfde datum te monitoren en de neerslag gegevens mee te nemen in het onderzoek.

Grondwatergegevens
Het plaatsen van meerdere peilbuizen in het waterbergingsgebied geeft een beter beeld van de grondwaterstanden. De ligging van de huidige peilbuis op een flank is niet optimaal. Verder worden er geen waterkwaliteitgegevens van het grondwater gemeten, als het calcium- en chloridegehalte, het geleidend vermogen, de zuurgraad e.d. Met deze gegevens wordt meer inzicht in de te verwachte vegetatietypen verkregen. Geadviseerd wordt om het gehele pakket, waarmee IR-EGV diagrammen en Stiff diagrammen kunnen worden gemaakt, te bemonsteren.

9.3.2 Maatregelen hydrologische doelstellingen

Omdat het waterbergingsgebied gemiddeld slechts een keer per 50 tot 100 jaar overstroomt en de piekafvlakking daarbij gering is, is het de vraag of het gebied zal moeten worden aangepast om de functie waterberging te kunnen vervullen. Doordat de beekbodem te diep is, is het niet waarschijnlijk dat het gebied in de huidige situatie zal inunderen. Daarnaast is het onderzoeksgebied gelegen aan de bovenkant van een middenloop, waarbij inundatie van nature minimaal voorkomt. Voor waterberging is de ligging in het landschap niet optimaal. Er zijn verschillende maatregelen te nemen om het gebied (frequenter) te laten inunderen.

Beekbodem verhogen
Om het waterpeil in de beek en daarmee ook in het gebied omhoog te brengen kan de beekbodem worden verhoogd. Hiermee wordt ook de inundatiefrequentie vermeerderd. Het verhogen van de beekbodem is ten behoeve van het peilbeheer naar ons inzien een onmisbare inrichtingsmaatregel omdat de beekbodem in de huidige situatie circa 50 centimeter dieper is dan was ontworpen. Nadeel van het verhogen van de beekbodem is dat er zandig materiaal moet worden aangevoerd en dat de huidige ecologische situatie in de beek wordt verstoord/vernietigd. Dit is niet gewenst omdat door het nietsdoenbeheer een unieke situatie is ontstaan waarbij moerasontwikkeling plaatsvindt. Door deze ontwikkeling is er door de vegetatie een smaller en sneller stromend watergedeelte ontstaan. Door de aanwezigheid van vegetatie wordt meer water vatgehouden. Door aan de rand van de beek een bult schoon zand te leggen welke de beek bij hoge afvoeren vanzelf meeneemt en verspreidt, vindt er een rustiger proces en minder verstoring plaats. Nadeel is dat het zand in het benedenstroomse deel van de beek in landbouwgebied terecht kan komen en daardoor wellicht meer onderhoud nodig is.

Afwateringssloten dempen
Een andere manier om het grondwaterpeil te verhogen is de afwateringssloten (deels) te dempen. Op de afwateringssloot ten oosten van het gebied sluit 1 smalle afwateringssloot aan.

Stuw versmallen/ stuwkruin verhogen
Bij de herinrichting van het gebied was het de bedoeling om de stuw te versmallen. Deze maatregel is niet uitgevoerd. Deze maatregel is noodzakelijk in samenhang met het verhogen van de beekbodem, zodat het waterpeil in de beek hoger wordt. Dit komt ten goede aan het grondwaterpeil in het gebied in de zomerperiode. Het waterbergingsgebied zal vaker inunderen zoals oorspronkelijk was gepland. Door deze maatregel wordt water in het gebied langer vastgehouden.

Kade langs de beek aan 1 zijde (deels) verlagen/weghalen
Door aan 1 zijde de kade te verlagen, bijvoorbeeld aan de oostzijde, zal het oostelijke waterbergingsgebied vaker inunderen. Dit perceel is het grootste van de 2 bergingsgebieden waardoor deze maatregel het grootste effect heeft. De natte heidevegetaties aan de westzijde inunderen dan niet. Hiermee kan, indien nodig, een compromis met Staatsbosbeheer worden gesloten. Door het verlagen van 1 kade ontstaat er aan beide kanten van de beek een variatie in de vegetatie. Aan de verlaagde zijde kunnen moerasvegetaties en dotterbloemhooilanden worden ontwikkeld onder maaibeheer. Blauwgrasland tolereert geen frequente overstroming met voedselrijk beekwater. Aan de andere zijde kan er ruimte worden gegeven aan de ontwikkeling van elzen waardoor een deels beschaduwde beek ontstaat dat ten gunste komt van de macrofauna. De voorkeur is om de kade aan de benedenstroomse oostzijde van het waterbergingsgebied te verwijderen en een natuurlijke oever te creëren. Doordat het water vanuit het lager gelegen deel het gebied instroomt, zullen hoger gelegen delen minder vaak inunderen dan wanneer de kade geheel verwijderd zou worden. Door het plaatselijk weghalen van de kade is er relatief weinig grondverzet nodig en zijn daarmee minder kosten gemoeid. Tijdens hoogwaterpieken zal het water het (oostelijke) bergingsgebied instromen en na de hoogwaterpiek weer uitstromen. Omdat het beekwater veel calcium bevat, zal het gebied iets kalkrijker worden. Doordat inundaties in de winter en in het vroege voorjaar plaatsvinden, zullen negatieve effecten van inundatie op de vegetatie naar verwachting gering zijn vanwege de hoge grondwaterstanden in deze periode.

Kade langs de beek aan 2 zijdes verlagen/weghalen
Door de kade langs de beek aan beide zijdes te verlagen zal een meer natuurlijk watersysteem ontstaan. Het oppervlaktewater uit de Puntbeek heeft meer vrij spel in het gebied. Hierdoor bestaat het risico dat het gebied in extreme afvoersituaties reeds vol zal staan met oppervlaktewater. In hoeverre negatieve effecten optreden door de invloed van het beekwater zal onderzocht moeten worden. Wij verwachten dat er een meer natuurlijke gradiënt ontstaat waarbij langs de beek dotterbloemhooilanden tot ontwikkeling kunnen komen. We geven echter geen voorkeur aan deze maatregel omdat de waterberging aan de westzijde van de beek minimaal is en het effect van het verlagen van de oostelijke kader beter eerst getoetst kan worden.

9.3.3 Maatregelen ecologische doelstellingen

Beekdalen hebben potenties voor dotterbloemhooilanden, schraallanden en op de hogere delen blauwgraslanden, mits er voldoende kalkrijke kwel aanwezig is. Wil men deze schraallanden gaan ontwikkelen dan zal de inrichting van het gebied moeten worden aangepast. Hierbij spelen sleutelfactoren als kwelinvloed, grondwaterstanden, overstroming en beheer een rol. Het is voor de streefvegetatie van belang dat er kwelwater in het maaiveld komt. Het gebied is te droog, het waterpeil kan 30 centimeter worden verhoogd. Door verhoging van het grondwaterpeil wordt aangesloten bij de hydrologische randvoorwaarden die de streefvegetatie hieraan stelt. Een dergelijke verhoging heeft weinig negatieve effecten op de omliggende landbouwgebieden als deze in gebruik zijn als grasland. Wel is het mogelijk dat nattere graslanden lastiger zijn te maaien. Grondwaterstanden en overstroming zijn factoren die bij de hydrologische maatregelen zijn genoemd. Daarnaast is het een optie om het gebied in de huidige situatie met natte heidevegetaties te handhaven. Van goede heideontwikkeling is echter geen sprake omdat het veldbezoek heeft uitgewezen dat het gebied is verzuurd door regenwater en volgroeit met opslag. Deze opslag kan door beheer worden teruggedrongen. Er zullen maatregelen getroffen moeten worden om de verzuring tegen te gaan.

Verhogen kwelinvloed in onderzoeksgebied
Het deels dempen van de afwateringssloten en de Puntbeek zorgt naar verwachting voor het uittreden van ijzerrijke kwel in het waterbergingsgebied en verhoging van de grondwaterstand. De sloten hebben een afwateringsfunctie. De evaluatie van de grondwatertrappen heeft uitgewezen dat het landbouwgebied natter kan worden. Metingen zullen moeten uitwijzen wat de gevolgen zullen zijn van het (deels) dempen van de waterlopen. Met de agrariërs zal overlegd moeten worden wat de mogelijkheden zijn. De randsloot langs de noordzijde van het gebied kan eventueel worden verlegd richting noorden. Door verhoging van kwelinvloed zijn er mogelijkheden om bijzondere natte heidevegetaties met onder andere Veldrus (reeds aanwezig), Gevlekte orchis en Beenbreek, te ontwikkelen. Ook worden de mogelijkheden voor ontwikkelen van blauwgrasland mogelijk verbeterd. Het is daarbij wel van belang dat de kwel in de wortelzone komt. Of de kwel in de wortelzone komt zal moeten worden gemodelleerd na metingen van de kweldruk. Hierbij zal ook onderzoek moeten worden gedaan naar de kwelkwaliteit.

Terugdringen Gewoon haarmos
Frequentere inundatie met basenrijk oppervlaktewater zal een effect hebben dat natuurlijke bodemprocessen, waarbij zure ionen worden gebonden, weer op gang komen. Daarnaast kan het regenwater worden afgevoerd door enkele greppels in het gebied te maken. Hierbij moet worden opgepast dat eventuele kwel niet met het regenwater wordt afgevoerd. Verder kan de bodem open worden "geharkt", waardoor andere soorten meer kans krijgen om zich te vestigen.

Dispersie bevorderen
Overwogen kan worden om maaisel van Punthuizen te gebruiken om eventueel tekort aan zaadbronnen van doelsoorten, die behoren tot schraal- en blauwgraslanden, in het gebied op te heffen. Zaadtransport via water is uitgesloten omdat de Puntbeek niet langs het natuurgebied Punthuizen stroomt. Het gebruiken van maaisel zal alleen toegepast moeten worden indien de omstandigheden voor de ontwikkeling van blauwgrasland optimaal zijn en het zelf niet spontaan ontwikkeld.

Beheermaatregelen
Langs de nieuwe meander zal gekozen moeten worden tussen het tot ontwikkeling laten komen van elzen (en wilgen) of door maaibeheer moerasvegetaties laten ontwikkelen. Ook kan dit per oeverzijde verschillen. Moerasvegetaties vormen het streefbeeld voor de beekzone. Op dit moment is in de waterbergingsgebieden sprake van veel opslag van Ruwe berk en Grove den. Indien niet wordt gemaaid, zal het perceel uiteindelijk in bos veranderen. De natuur z'n gang laten gaan is een optie maar het ontwikkelen van natte heidevegetaties of schraalgraslanden is het streefbeeld en is meer uniek. Bovendien is het achterwege laten van beheer niet gewenst in verband met de kosten die reeds zijn uitgegeven voor de inrichting. Indien heide en schraalgrasland wordt ontwikkeld, zal op korte termijn ingegrepen moeten worden in de successie, waarbij de opslag wordt verwijderd. Schraalgraslanden dienen één tot twee maal te worden gemaaid, waarbij het maaisel wordt afgevoerd.

Bereikbaar maken voor vissen
De aanleg van een vistrap bij de stuw ten zuiden van het waterbergingsgebied is alleen bevorderlijk voor de reeds aanwezige soorten in de Puntbeek. Indien aan de doelstelling van de KRW moet worden voldaan, zullen er, indien mogelijk, maatregelen getroffen moeten worden om de beek voor vissen bereikbaar te maken. De beek ligt te geïsoleerd ligt ten opzichte van de Dinkel waar wel stromingsminnende soorten aanwezig zijn. Het Omleidingskanaal, waar de Puntbeek in uitmondt, is niet geschikt voor deze soorten en is alleen in hoogwatersituaties door soorten uit de Dinkel te bereiken.

Aanbevelingen te nemen inrichtingsmaatregelen

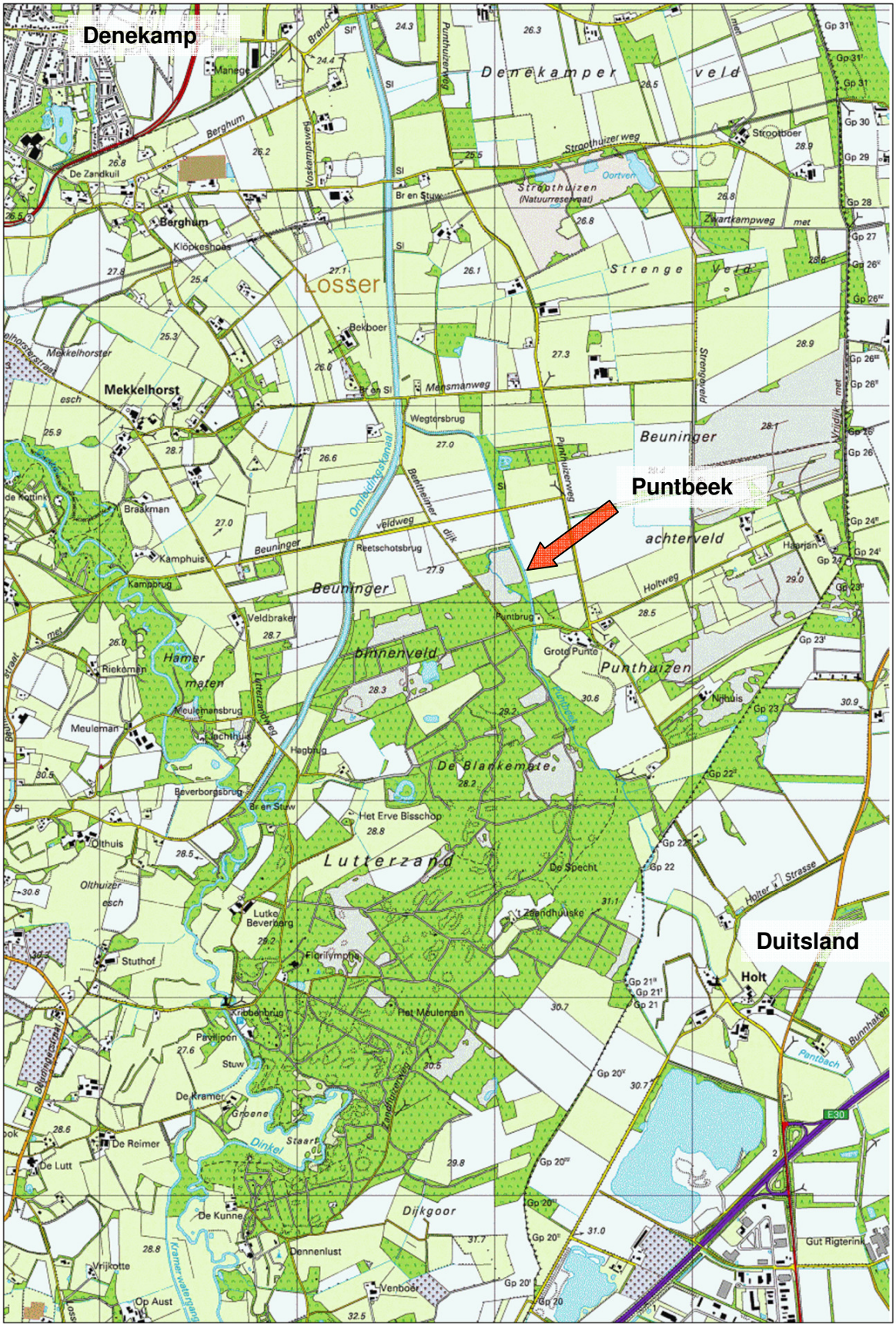
Ons advies is om de beekbodem te verhogen om grotendeels weer aan te sluiten bij het oorspronkelijke ontwerp. Hiermee wordt de drainerende werking van de Puntbeek verminderd. Door deze maatregel zal ook de stuw verhoogd moeten worden om het water langer in het gebied vast te houden en uitslijten van de bodem te voorkomen. Voor een natuurlijker oeververloop wordt geadviseerd de kade langs het oostelijke waterbergingsgebied, benedenstrooms te verwijderen. Hierdoor vindt frequentere inundatie plaats van het grootste deel van het waterbergingsgebied. Het noordelijke deel van het waterbergingsgebied is lager gelegen waardoor het landschappelijk logisch is dat de beek op deze plaats zal inunderen. We adviseren dan ook om de kade te verwijderen in het noordelijke deel van het gebied. Het onderzoeksgebied aan de westzijde zal niet of minder inunderen met voedselrijk water waardoor natte heide en schaalgraslanden zich kunnen ontwikkelen, onder het juiste beheer. Door de kade aan één zijde te verlagen krijgt de beek meer vrij spel in het gebied en kunnen zich dotterbloemgraslanden ontwikkelen. Deze ontwikkeling zal betrekking hebben op het type van Boterbloemen en Waterkruiskruid, dat aan winterse overstroming met voedselrijk water genoeg heeft. Typen die meer aan kwel gebonden zijn worden vooralsnog niet verwacht. Het fragmentair aanwezige veldrusschraalland verdraagt incidentele overstroming. Doordat inundaties in de winter en het vroege voorjaarsperiode plaatsvinden, zullen negatieve effecten van inundatie op de vegetatie naar verwachting gering zijn. Het is echter niet uitgesloten dat de veldrusschraallanden door invloed van voedselrijk oppervlaktewater voor een deel zullen verdwijnen. Doordat het beekwater vanaf de benedenstroomse zijde het gebied instroomt, zullen hoger en zuidelijk gelegen delen minder inunderen. Om de kwelinvloed in het gebied te verhogen zal gemodelleerd en berekend moeten worden in hoeverre de maatregel waarbij de ontwateringssloten (gedeeltelijk) worden gedempt, er toe bijdragen dat het kwelwater in het maaiveld komt. Voordat deze maatregelen worden getroffen, wordt geadviseerd een herinrichtingsplan op te stellen en deze maatregelen gedetailleerd uit te werken.

LITERATUURLIJST

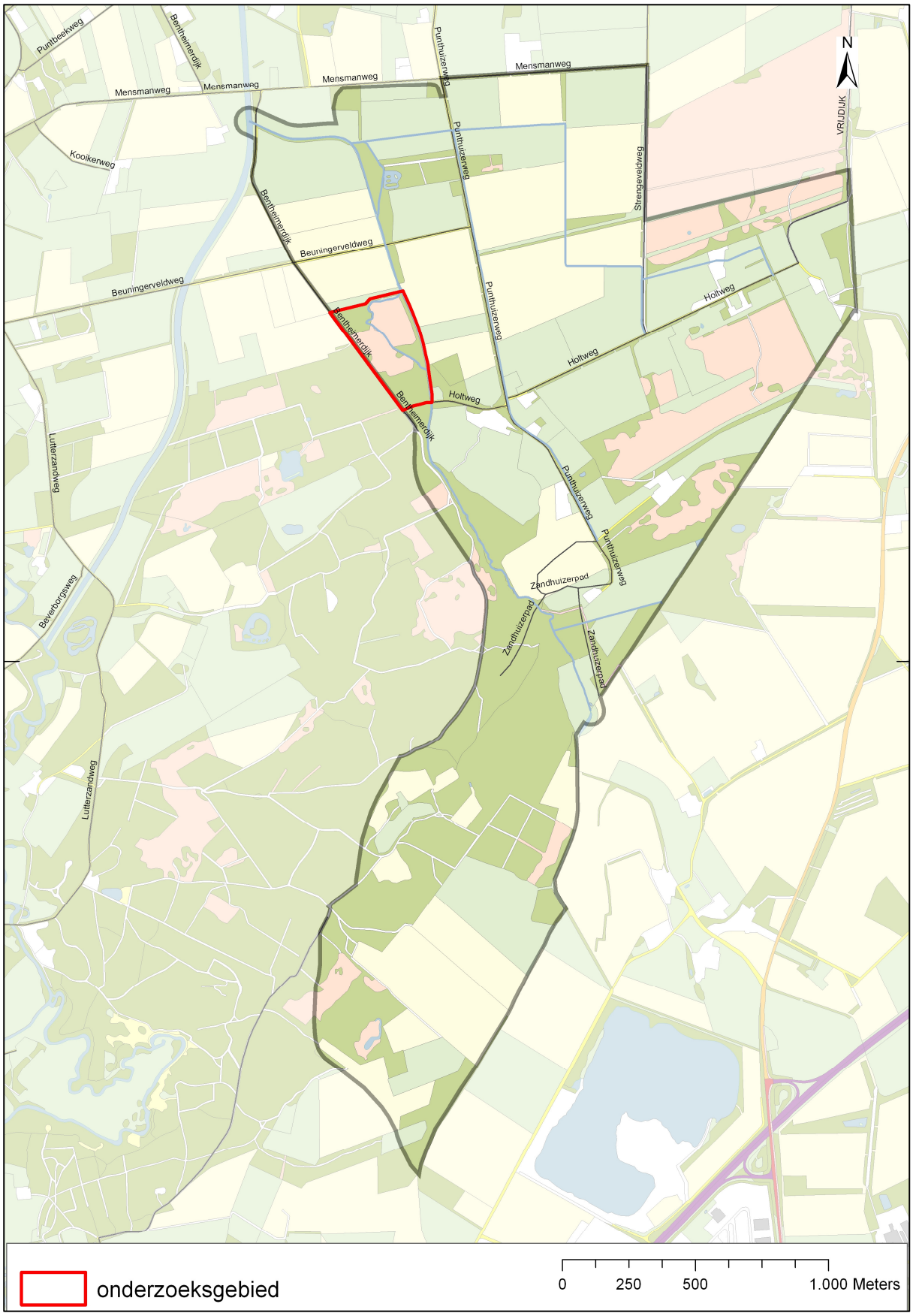
- Aalderberg, B., A.H. Eugelink, BW Knol, J.H. Medenblik, S.Reinalda, 2004, *Onderhoudbeheerplan Denekamp-Zuid 2003-2013*, Almelo, Waterschap Regge en Dinkel
- Ahmad, N., 2005-2006, *Evaluatie van 24 waterbergingsgebieden in Twente*, Almelo, Waterschap Regge en Dinkel
- Beumer, V., 2009, *Winter flooding in Dutch stream valley floodplains: biogeochemical effects and vegetation consequences = Winteroverstromingen in Nederlandse beekdalen: biogeochemische effecten en consequenties voor de vegetatie,* Proefschrift Utrecht, [S.l. : [s.n.] Uitgeverij
- Boer de, S.M., G.J. Veldsink, 1995, *De Puntbeek "water voor natuur", Aanzet tot een herinrichtingsplan*, studieopdracht Landbouwuniversiteit Wageningen
- Den Held, J.J., 1997, Wetenschappelijke Mededeling KNNV nr. 134 10^{e} druk
- Heitbrink, L., J. Medenblik, S. Monincx, K. Hesselink, B. Worm, 2003, *Beleidsnota Retentie, De WB-12 trits "vasthouden, bergen en afvoeren" nader uitgewerkt voor Twente,* Almelo, Waterschap Regge en Dinkel
- Hop, J., 2009, *Visstandbemonstering beheersgebied Waterschap Regge en Dinkel* (voorjaar 2009), ATKB, Geldermalsen
- Inberg, J.A., 2008, *Monitoring van de vegetatie van de puntbeek, effecten van inrichtingsmaatregelen,* Culemborg, Bureau Waardenburg bv
- Inberg, J.A., 2001, *Monitoring vegetatie Puntbeek en Landgoed Singraven,* Assen, Buro Bakker
- Jalink, M.H., J. Grijpstra, A.C. Zuidhof, 2003, *Hydro-ecologische systeemtypen met natte schraallanden in Pleistoceen Nederland,* Expertisecentrum LNV, september
- Kleuver, J., 1999, *Tussen Regge en Dinkel, Natuurgebieden in Overijssel*, Staatsbosbeheer Zwolle
- Knol, B.W., G. Schmidt, M. Heerdink, A. Grooteboer, H.Top, 2009, *Ecologische doelen en status waterlichamen Waterschap Regge en Dinkel*, Almelo, Waterschap Regge en Dinkel
- Louw de, P. *et. al*, 2006, Wateratlas Twente, *De grond- en oppervlaktewatersystemen van Regge en Dinkel*, Almelo, Waterschap Regge en Dinkel, TNO Bouw en Ondergrond
- Teekens, H., *Beheerplan Puntbeek*, 2002, Almelo, Waterschap Regge en Dinkel
- Top, H., 2007, *Hydrologische rapportage evaluatie werking waterbergingsgebieden*, Almelo, Waterschap Regge en Dinkel
- *Waterbeheerplan 2010-2015,* Almelo, Waterschap Regge en Dinkel
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminee, L. van Duuren, 2000, *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland deel 1 wateren, moerassen en natte heiden*, KNNV Uitgeverij Utrecht
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminee, L. van Duuren, 2002, *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland deel 2 graslanden, zomen en droge heiden*, KNNV Uitgeverij Utrecht
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminee, L. van Duuren, 2005, *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland deel 4 Bossen, struwelen en ruigten*, KNNV Uitgeverij Utrecht
- Weeda et al, E.J., 2003, *Nederlandse Oecologische Flora, wilde planten en hun relaties,* KNNV Uitgeverij Utrecht
- Willingen van, M., M. de Graaf, C.J. Vermulst*, Leidraad "Stap voor STAP", Streefbeelden voor STroomgebiedActiePlannen*, Almelo, Grondmij Nederlnad bv

BIJLAGEN

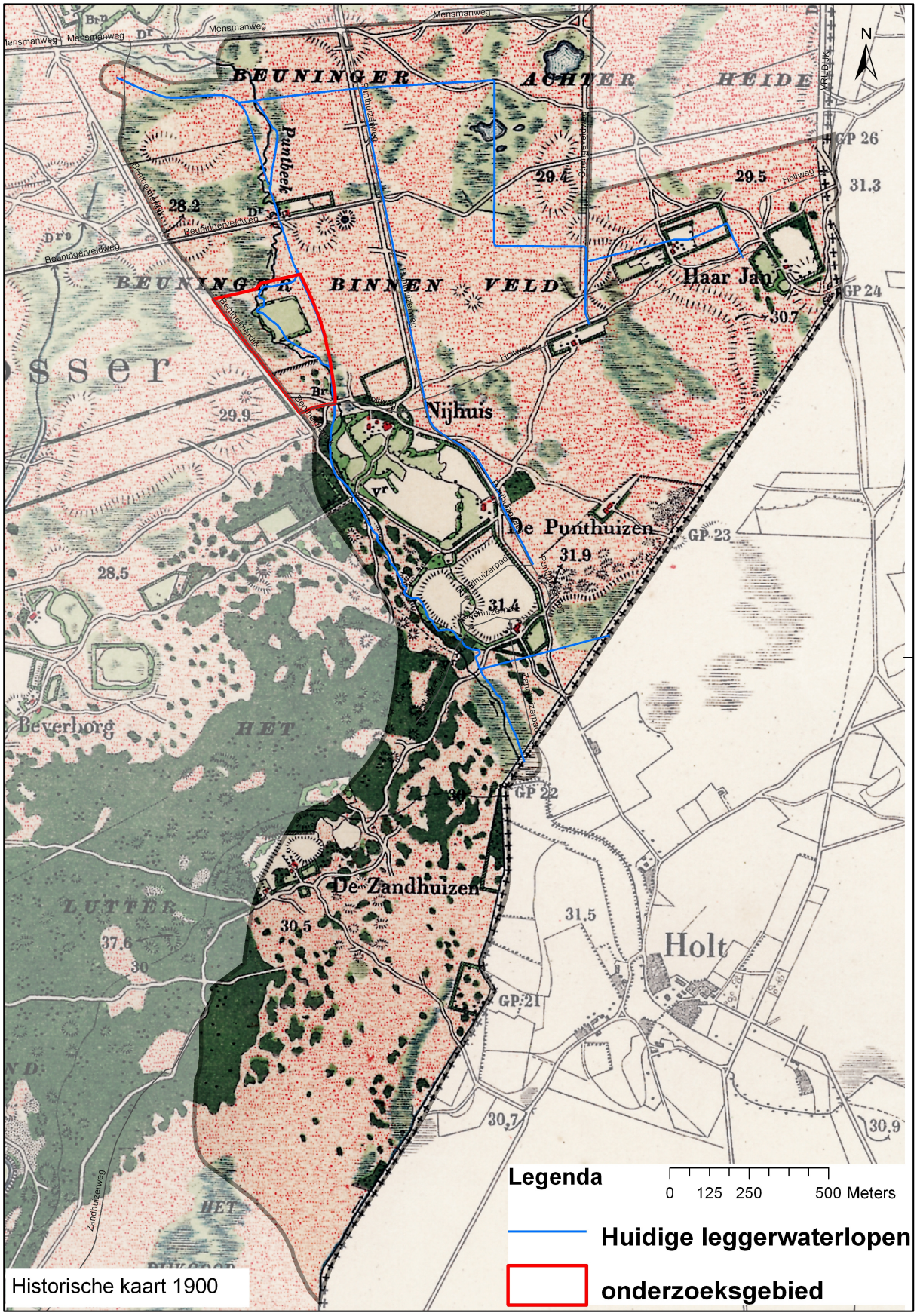
BIJLAGE 1 TOPOGRAFISCHE LIGGING PUNTBEEK



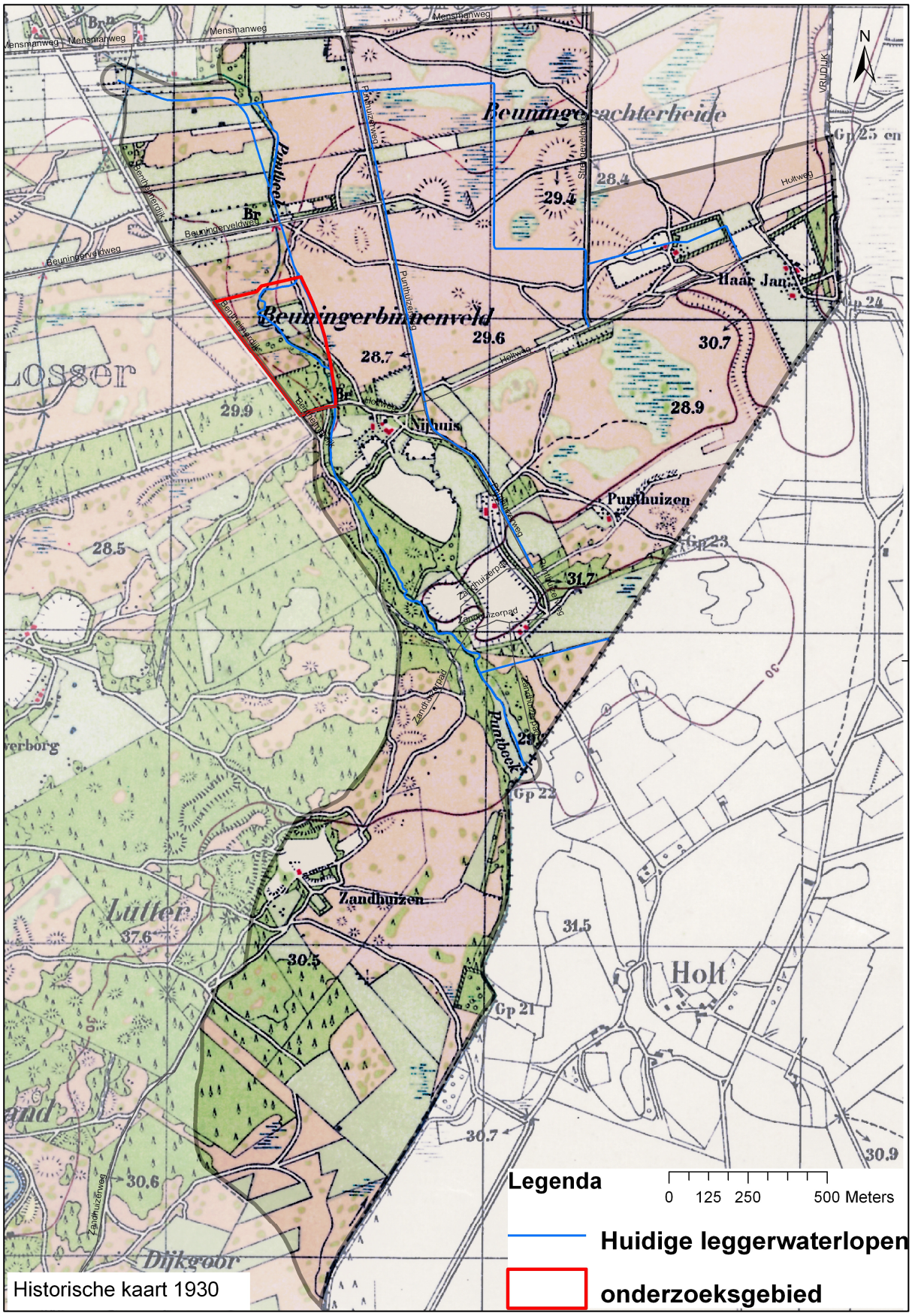
BIJLAGE 2 OVERZICHTSKAART NEDERLANDS STROOMGEBIED PUNTBEEK



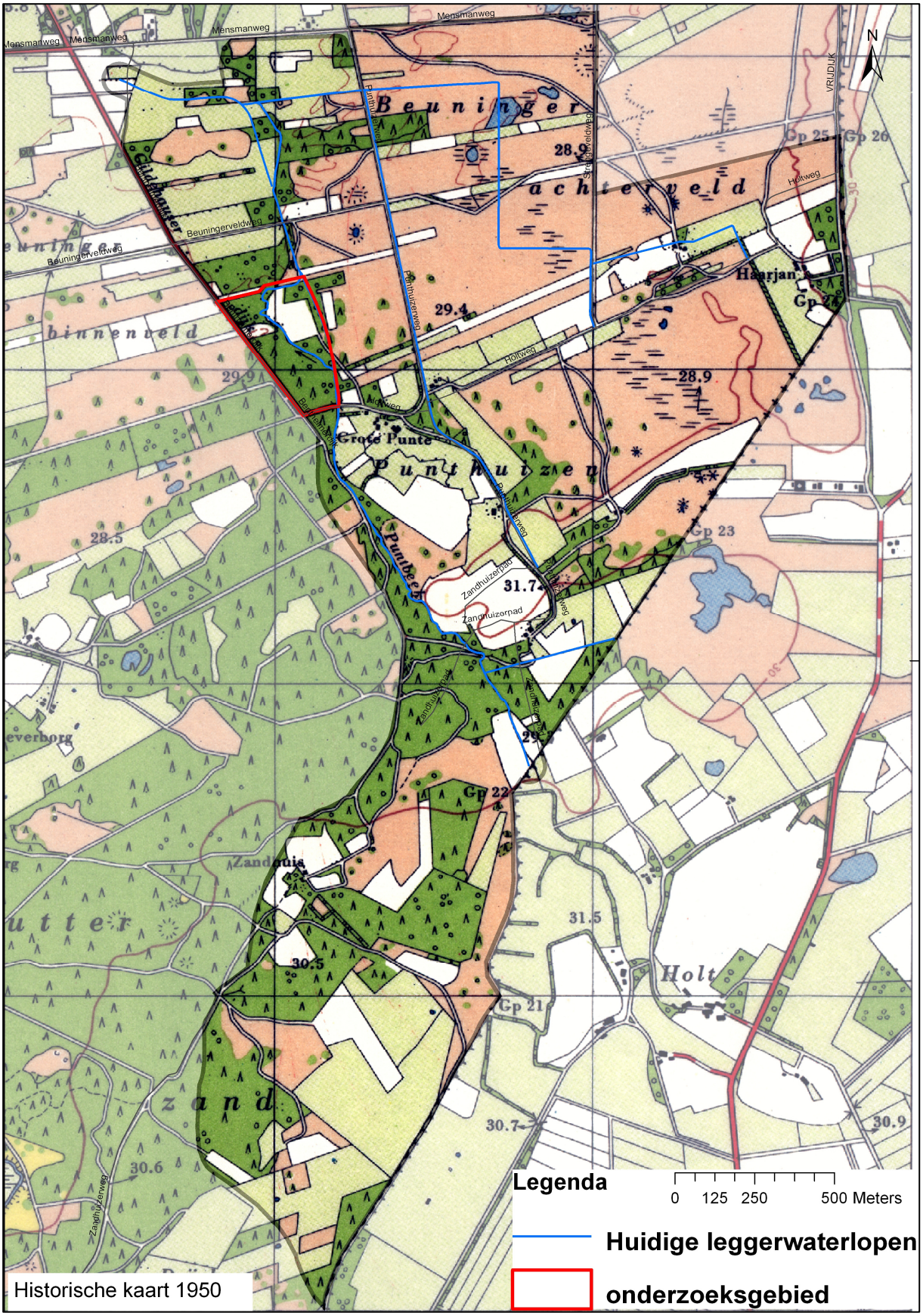
BIJLAGE 3 HISTORISCHE KAART PUNTBEEK 1900



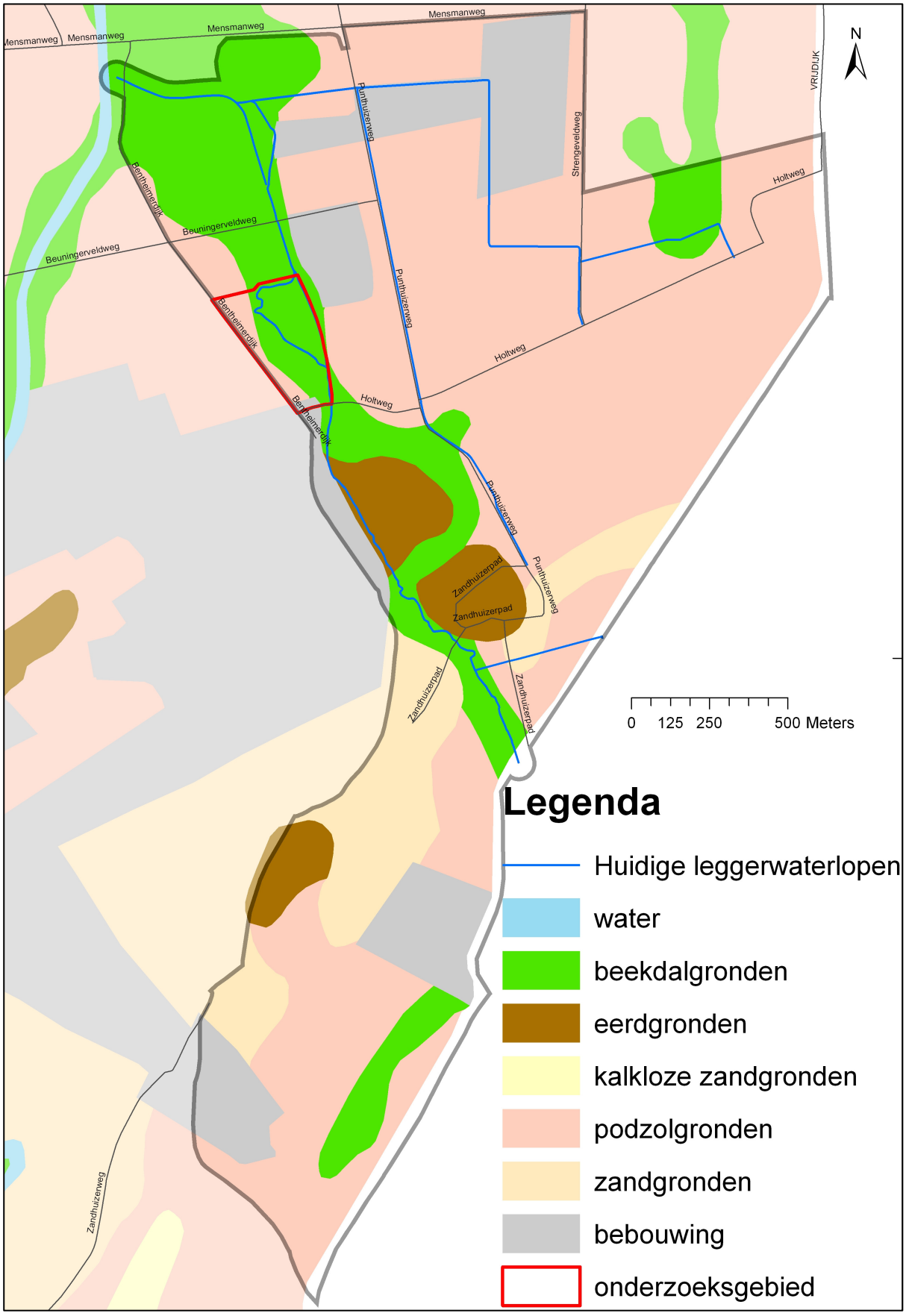
BIJLAGE 4 HISTORISCHE KAART PUNTBEEK 1930



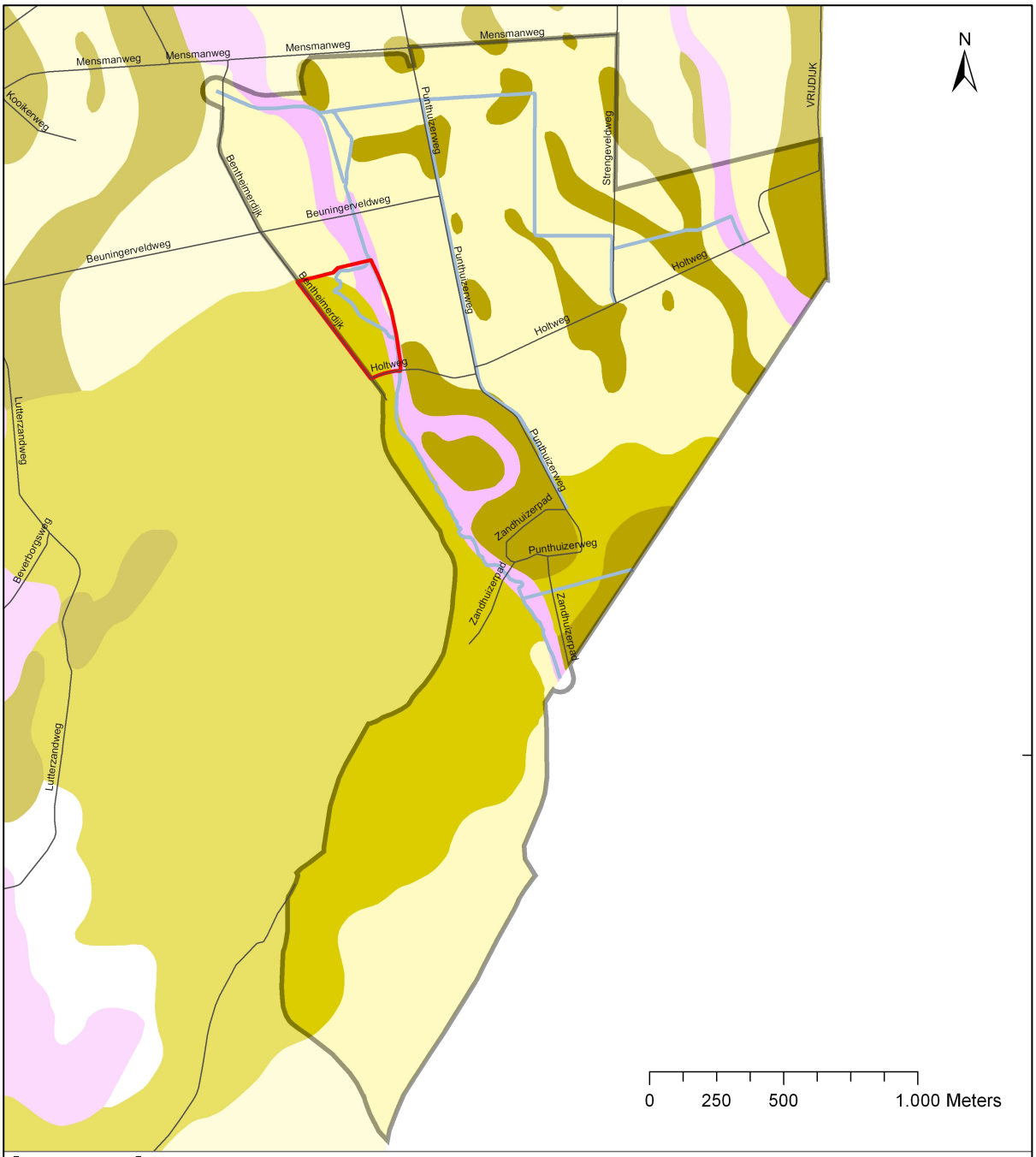
BIJLAGE 5 HISTORISCHE KAART PUNTBEEK 1950



BIJLAGE 6 BODEMKAART PUNTBEEK



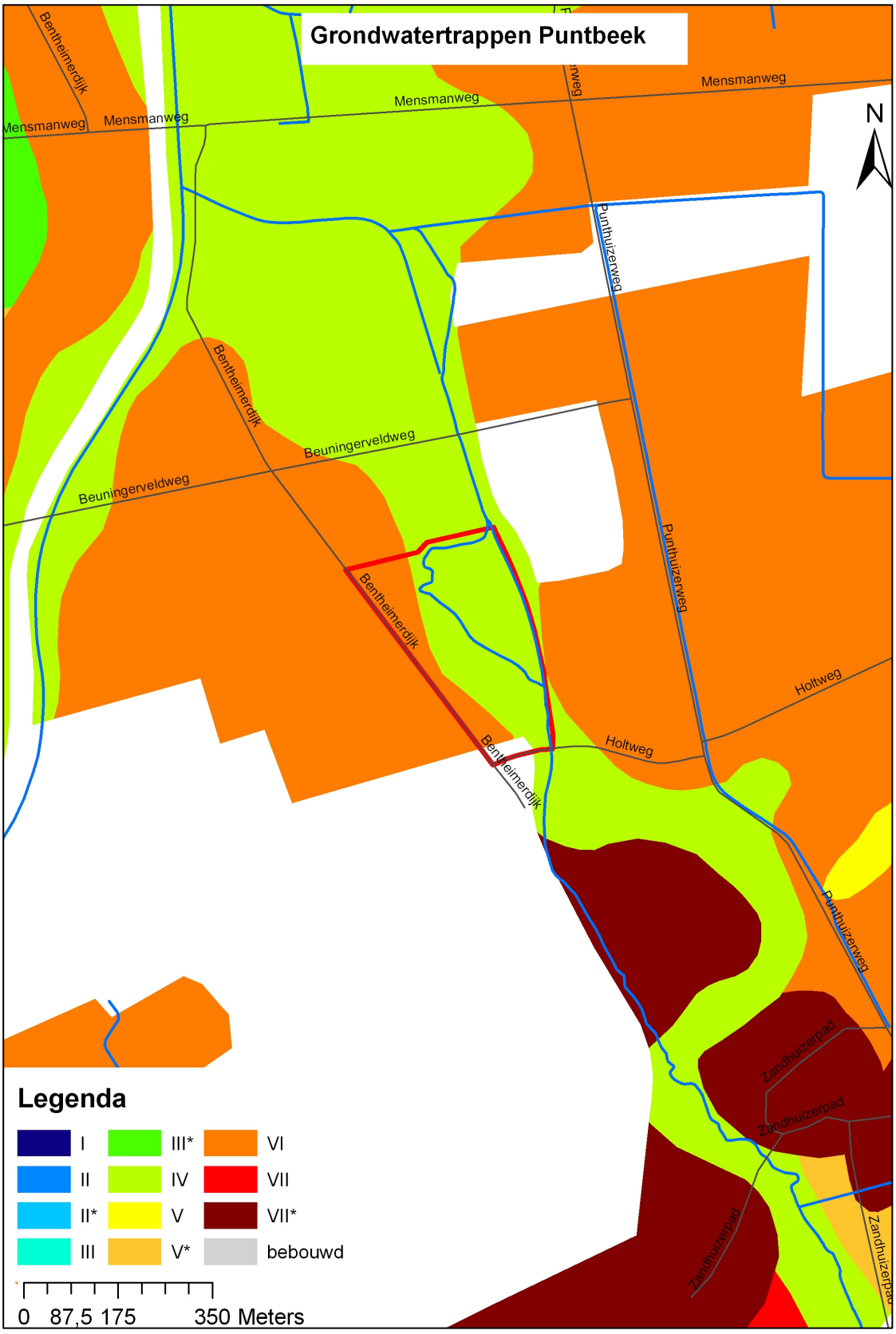
BIJLAGE 7 GEOMORFOLOGISCHE KAART PUNTBEEK



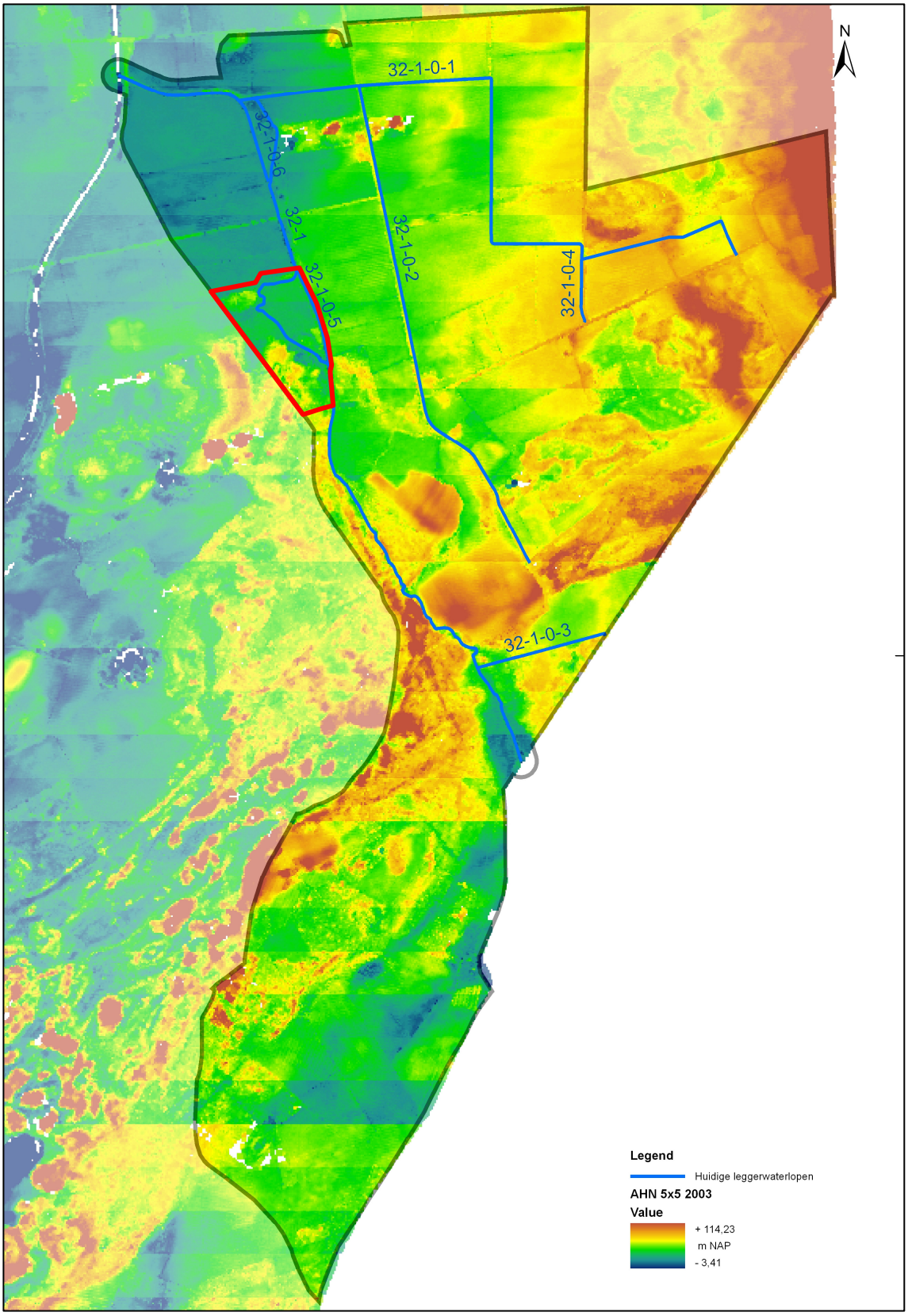
Legenda

- Geïsoleerde lage heuvels, ruggen, welvingen en lage dijkvormen
- Lage heuvels, ruggen en welvingen met bijbehorende vlakten en laagten
- Vlakten
- Niet-dalvormige laagten
- Ondiepe dalvormige laagten
- onderzoeksgebied

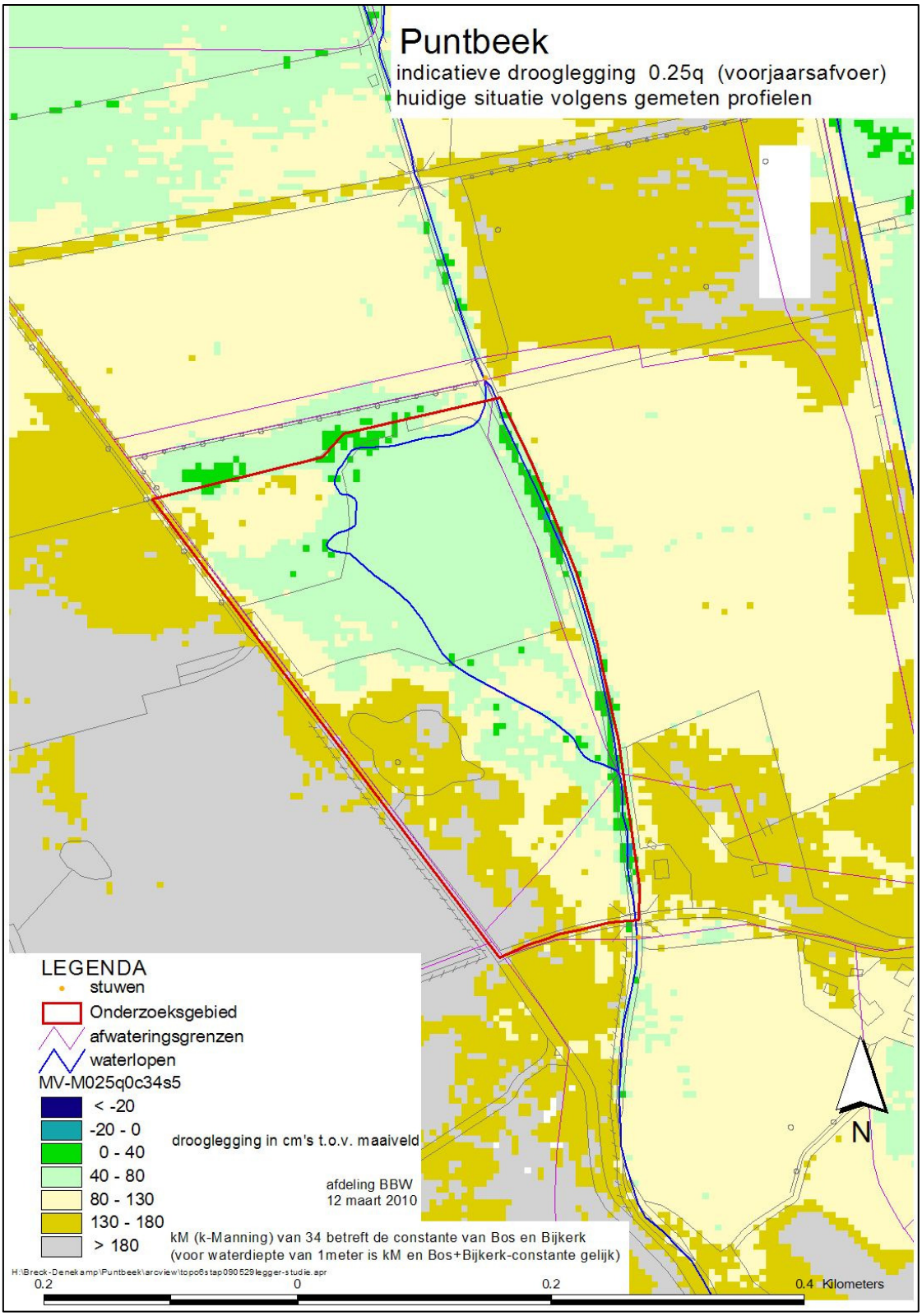
BIJLAGE 8 GRONDWATERTRAPPEN PUNTBEEK



BIJLAGE 9 HOOGTEKAART AHN PUNTBEEK 2003

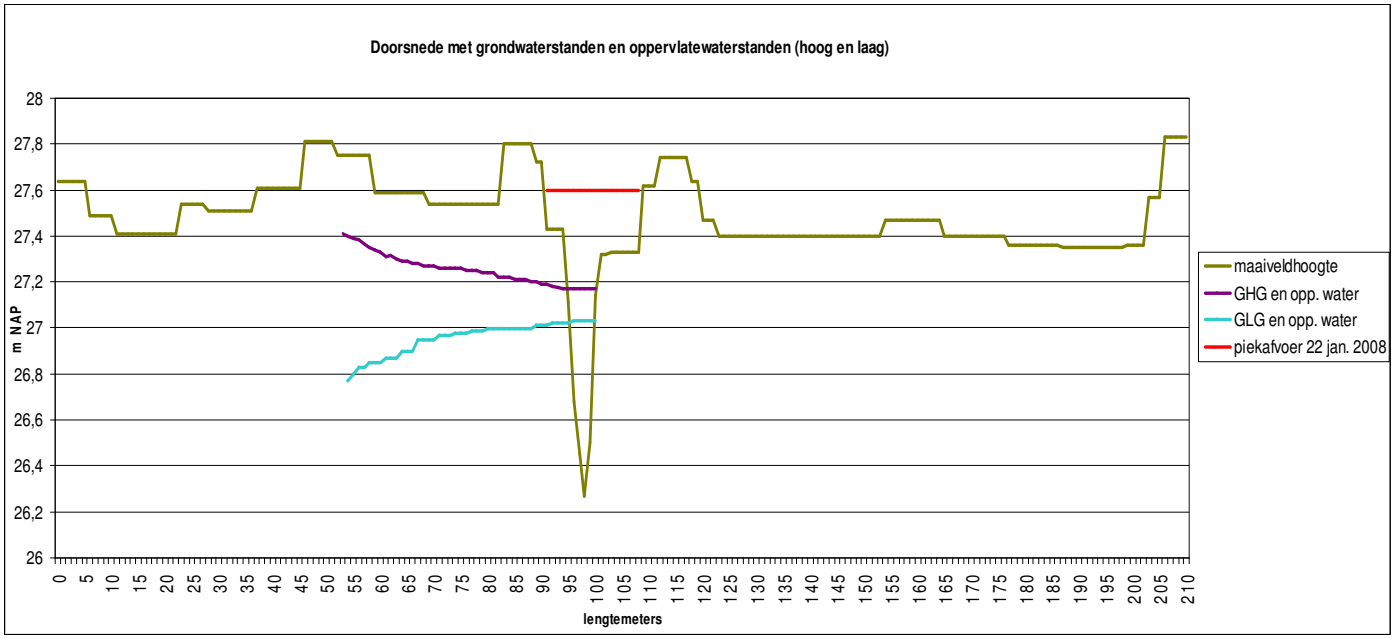


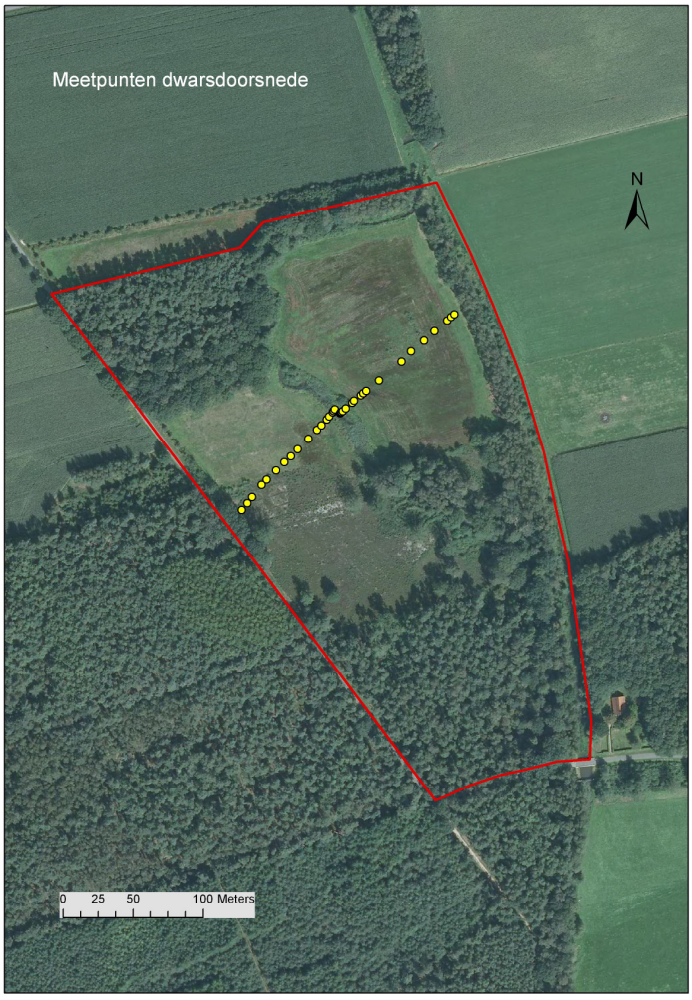
BIJLAGE 10 KAART DROOGLEGGING PUNTBEEK



BIJLAGE 11 DWARSDOORSNEDE WATERBERGINGSGEBIED MET WATERSTANDEN

Dwarsdoorsnede Puntbeek, ingemeten op 20 april 2010 met relatie GHG, GLG en oppervlaktewater

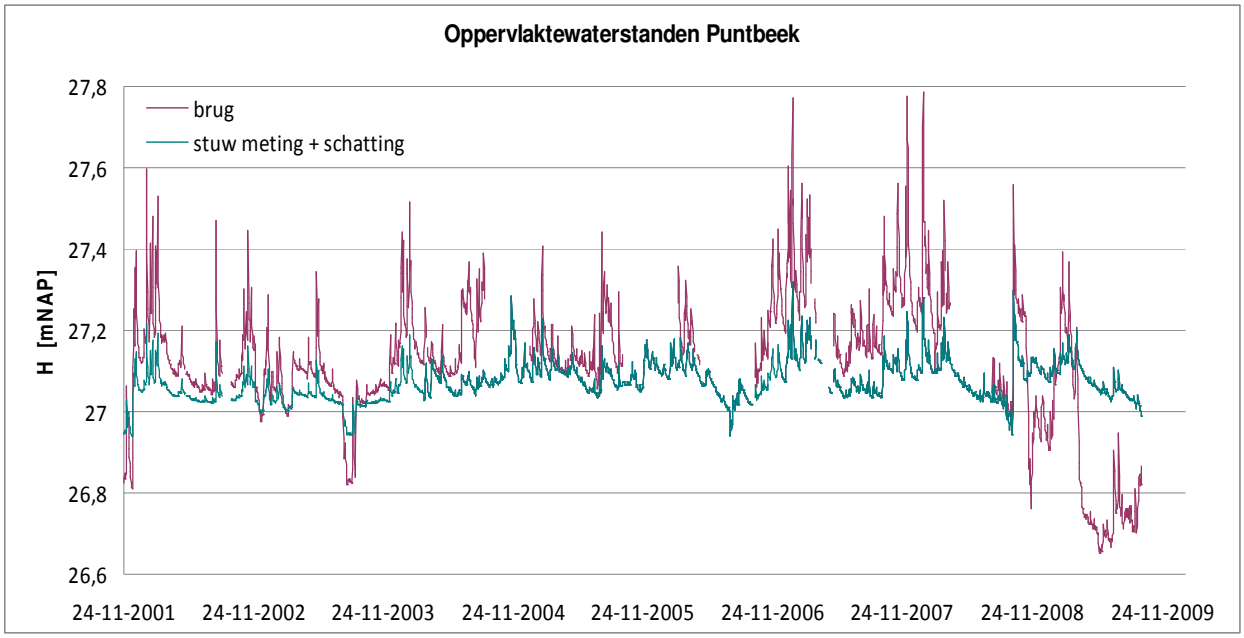




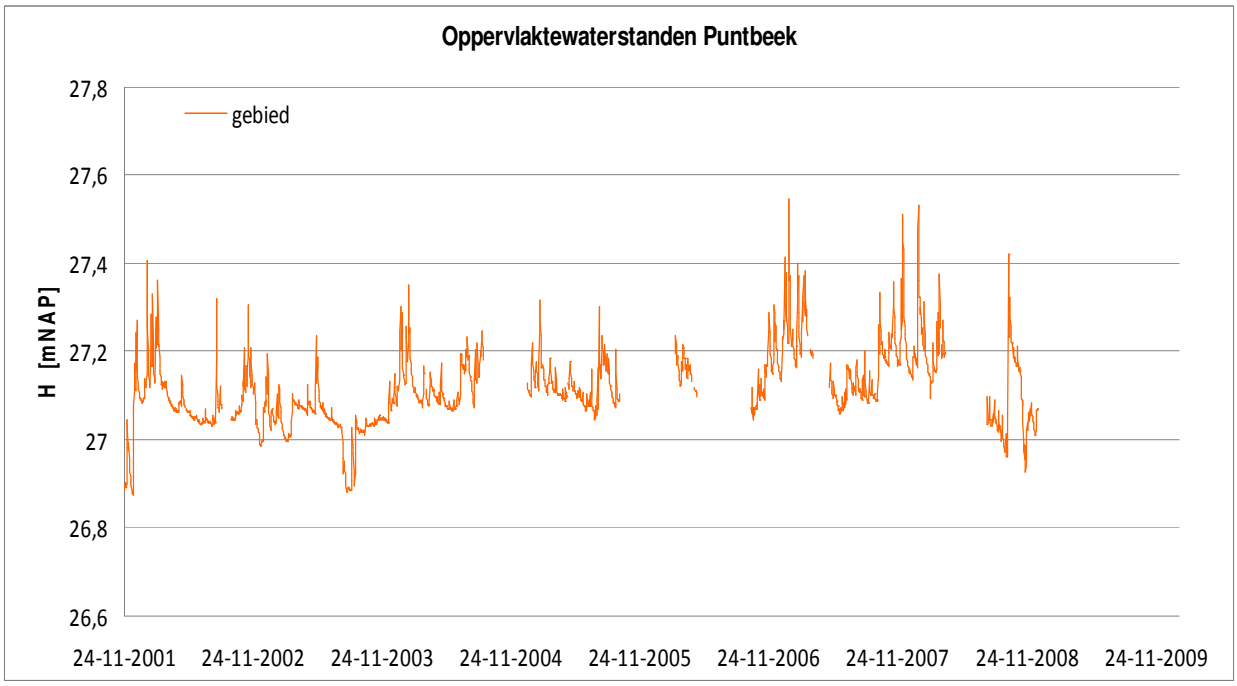
BIJLAGE 12 VELDGEGEVEVENS BORINGONDERZOEK PUNTBEEK 13 APRIL 2010

13-4-2010	grondwaterstand cm -mv	pH verloop bodem	ph grondwater	kalk	EGV ms/cm	Ca mg/l	Cl mg/l	vegetatie	bodemtype	opmerking
boring 1	40	5 cm pH 4 20 cm pH 4 50 cm pH 4 100 cm pH 4,2	4,7	kalkloos	139,1	42	70	haarmos 90% dopheide 10 % ruwe berk 2% grove den 5 %	veldpodzol, geroerde grond (zwak lemig) veenresten	locatie in westelijke laagte, wolfsklauw aanwezig. Geen buffering.
boring 2	35	5 cm pH 4,5 20 cm pH 4,7 50 cm pH 5,3 65 pH 5,3	4,5	kalkloos	88,3	26	6	pitrus 60% ruwe berk 5 % zwarte els 2% gewone valeriaan 5 % melkdistel 5%	beekeerd, zwak lemig zand, donkere kleur	boring aan oever beek
boring 3	52	5 cm pH 4,7 25 cm pH 4,7 60 cm pH 4,7 80 cm pH 4,7 120 cm 4,6	4,6	kalkloos	109,4	48	105	haarmos 100% grove den 10 % ruwe berk 5% bochtige smele 2 %	veldpodol, niet lemig	waterbergingsgebied oostelijk
boring 4	60	5 cm pH 4,7 30 cm pH 4,8 60 cm pH 4,4 80 cm pH 4,4 120 cm 4,7	5	kalkloos	77,6	22	6	gestreepte witbol 80% pitrus 10 % boerenwormkruid 10 %	veldpodzol, 40 cm eerdlaag	onvergraven deel aan rand gebied
peilbuis 1	*78*							haarmos 80% ruwe berk 5 % dopheide 5% biezeknoppen 5%		*op flank*
beekwater			*6,8*		*584*	214	52			
water op maaiveld			4,7		22,7	8	8			oostelijke zijde

BIJLAGE 13 OPPERVLAKTEWATERSTANDEN PUNTBEEK EN WATERBERGINGSGEBIED

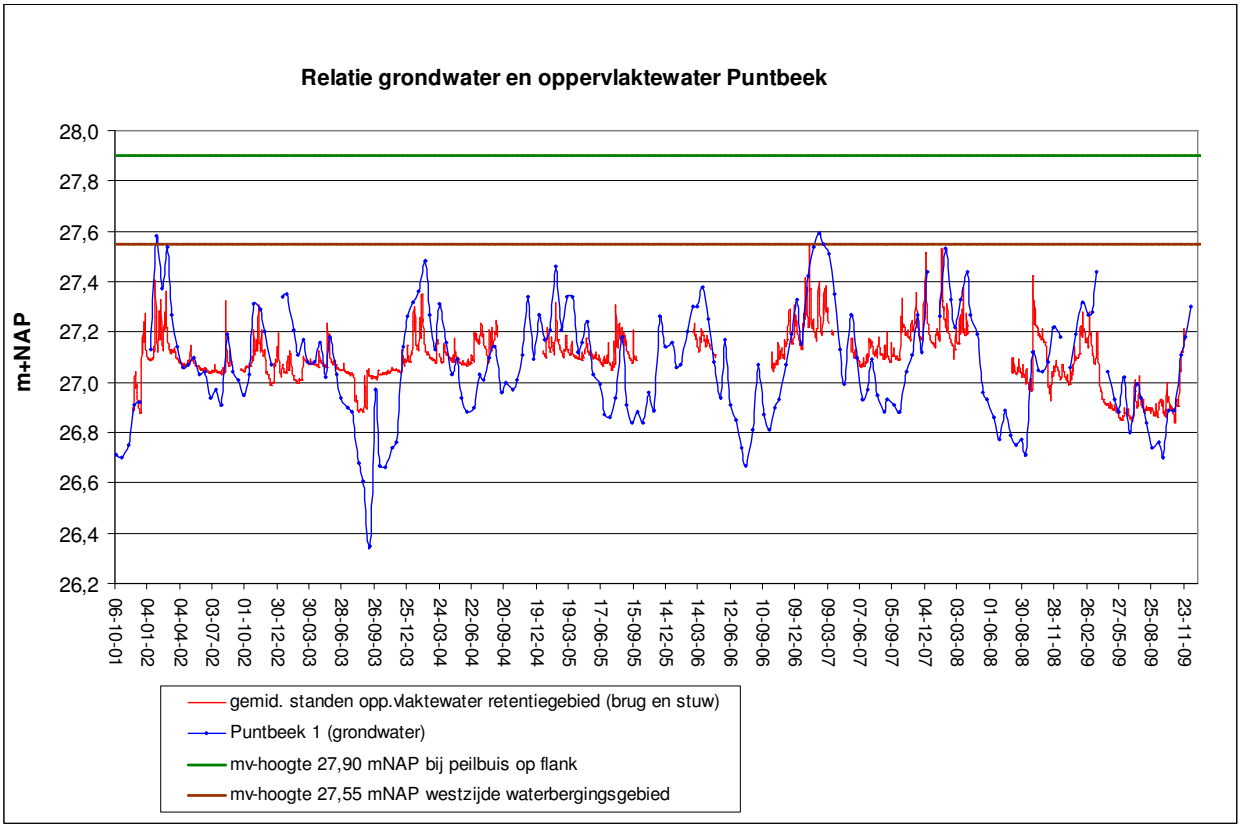


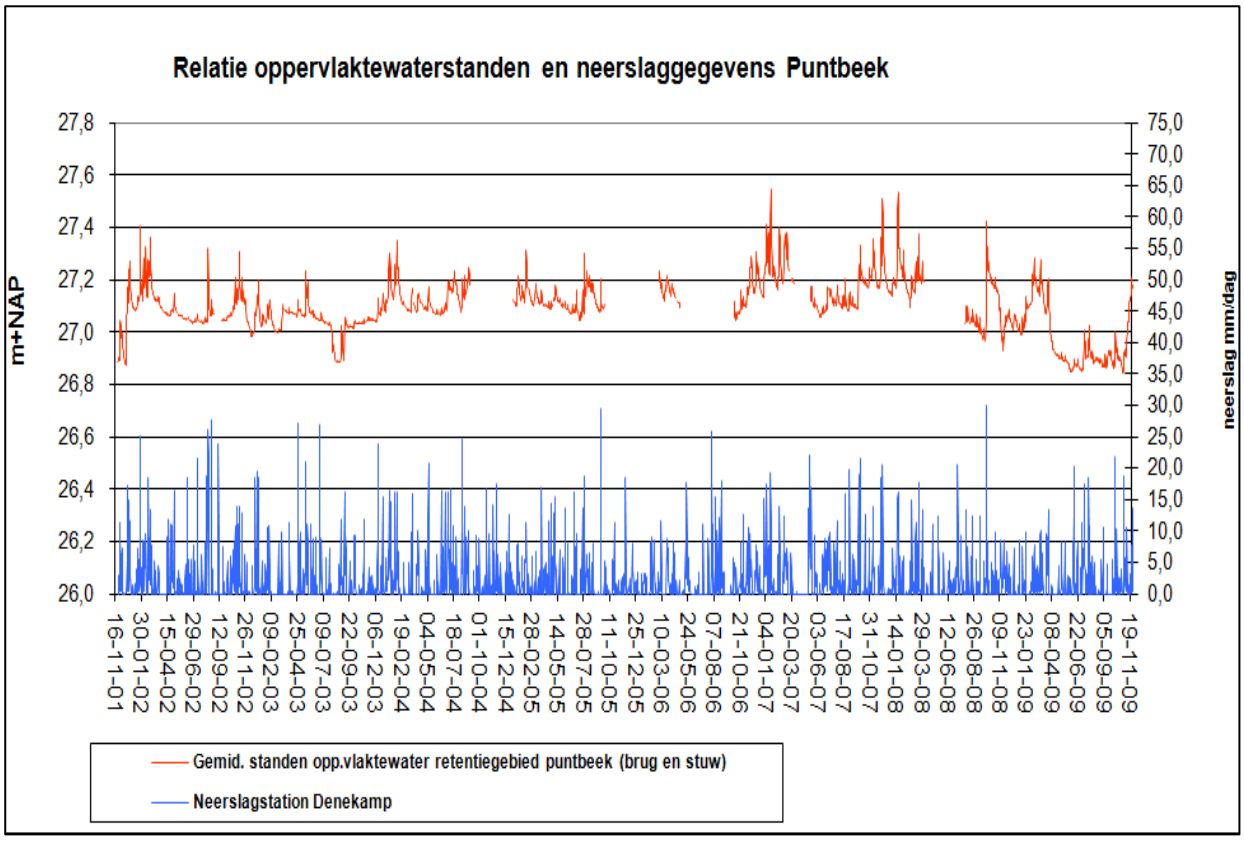
Grafiek met oppervlaktewaterstanden van de Puntbeek, gemeten bij de brug en de stuw.



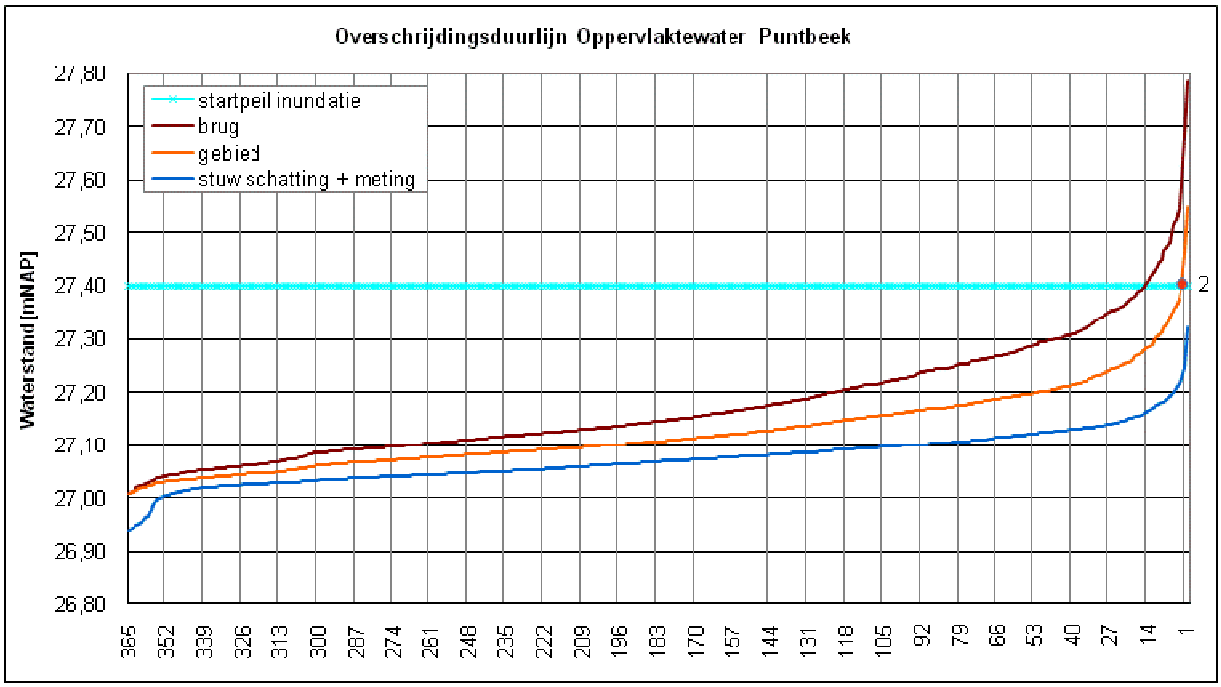
Grafiek met oppervlaktewaterstanden van de Puntbeek, berekend in het waterbergingsgebied.

BIJLAGE 14 RELATIEGRAFIEKEN PUNTBEEK EN WATERBERGINGSGEBIED

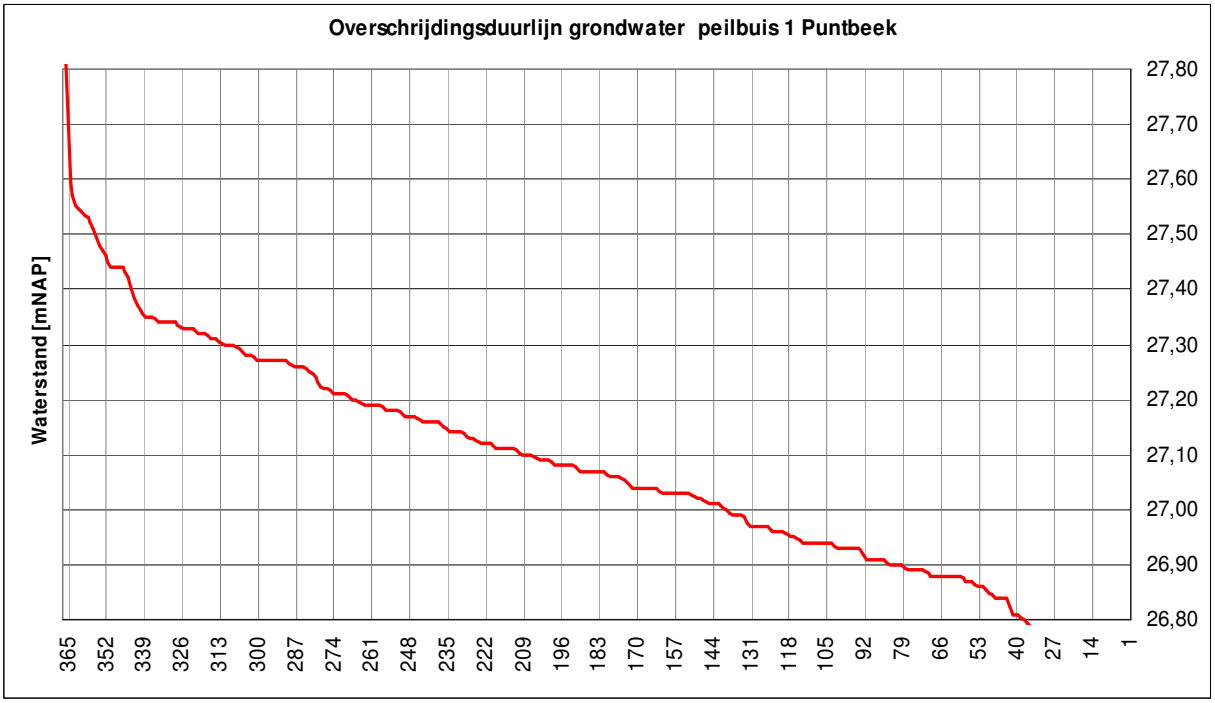




BIJLAGE 15 OVERSCHRIJDINGSDUURLIJNEN OPPERVLAKTEWATER EN GRONDWATER



De duurlijn van het oppervlaktewater geeft aan dat het startpeil van inundatie gemiddeld 2 dagen per jaar wordt overschreden. Bij dit waterpeil treedt meestromende berging op. Indien de kades in het gebied worden verwijderd, zal het water gedurende deze twee dagen het waterbergingsgebied instromen.



De duurlijn van peilbuis 1 laat zien dat het een randzone wegzijgingsgebied betreft. De duurlijn heeft een lineair / holle vorm. De grondwaterstand komt korte tijd nabij maaiveld voor, maar zakt buiten het natte seizoen snel. De peilbuis ligt iets hoger in het waterbergingsgebied waardoor het op deze plaats droger is. De zandbodem zorgt voor inzijging. De duurlijn zegt weinig over de afgegraven waterbergingsgebieden. Deze duurlijnen kunnen anders uitvallen, vooral als er lokale kwel aanwezig is.

BIJLAGE 16 VEGETATIEKARTERING PUNTBEEK MET LIGGING VEGETATIEVLAKKEN

BIJLAGE 17 A-BIOTISCHE RANDVOORWAARDEN

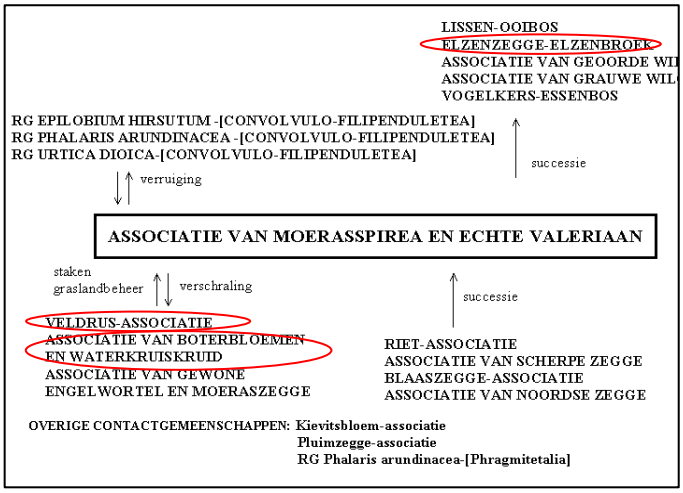
EN SUCCESSIEREEKSEN STREEFVEGETATIE WATERBERGINGSGEBIED

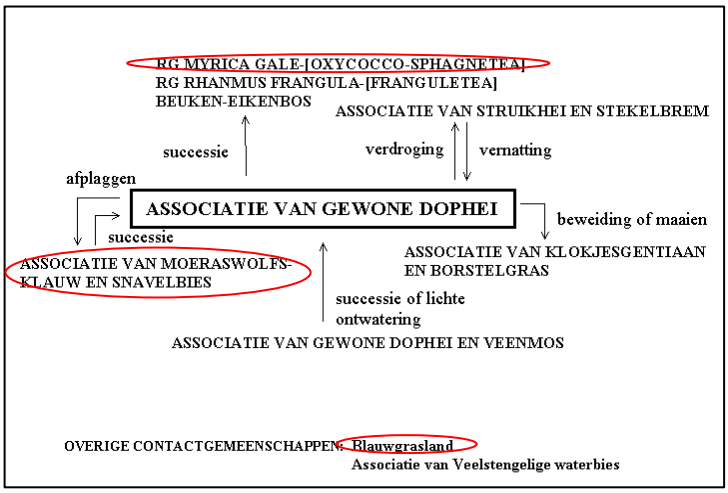
TABEL Plantengemeenschap en natuurdoeltypen van streefbeeldvegetaties

Plantengemeenschap	Natuurdoeltype 2001
39Aa2c Elzenbroek; subassociatie met zwarte bes	3.67 Bos van bron en beek
32Aa01 Streefbeeld Moerasspirea verbond	3.25 Natte strooiselruigte
16Ab04 Associatie van boterbloemen en waterkruiskruid	3.30 Dotterbloemgraslanden van beekdalen
16Ab01 Veldrus-associatie	
16Aa01 Blauwgrasland	3.29 Nat schraalgrasland
11Aa02 Associatie van gewone dophei	3.42 Natte heide

TABEL Actuele grondwaterstanden en randvoorwaarden vegetatie

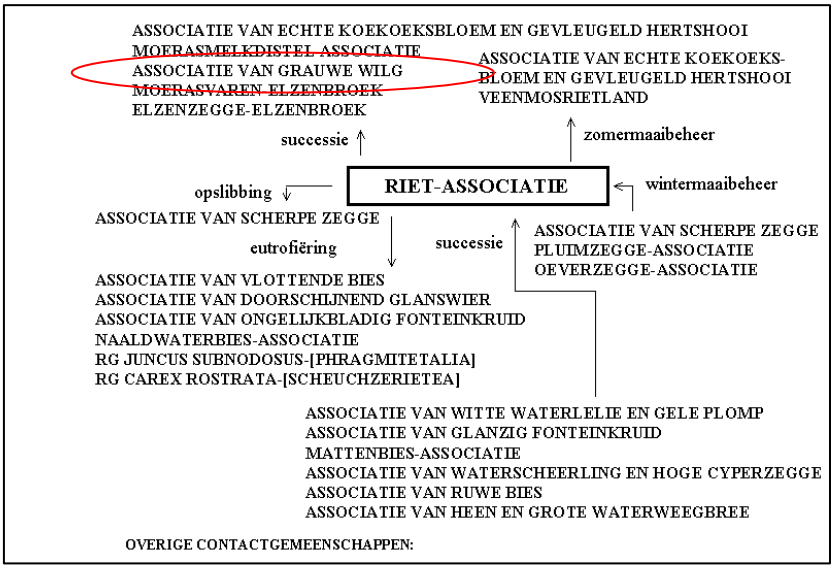
(Waardes in centimeters – mv)	GHG	GLG	(G)VG
Huidige toestand (gemiddelde peilbuis 1 flank waterbergingsgebied)	***50***	***113***	***66***
Voorjaarstand waterbergingsgebied (oostzijde) 13 april 2010	***-***	***-***	***52***
Voorjaarstand waterbergingsgebied (westzijde) 13 april 2010	***-***	***-***	***40***
Voorjaarstand beekzone 13 april 2010	***-***	***-***	***35***
39Aa2c Elzenbroek; subassociatie met zwarte bes	-100	70	max. 25
32Aa01 Streefbeeld Moerasspirea verbond	?	?	max. 40
16Ab04 Associatie van boterbloemen en waterkruiskruid	10	70	max. 40
16Ab01 Veldrus-associatie	?	?	max. 30
16Aa01 Blauwgrasland	?	?	max. 40
11Aa02 Associatie van gewone dophei	?	?	max. 60

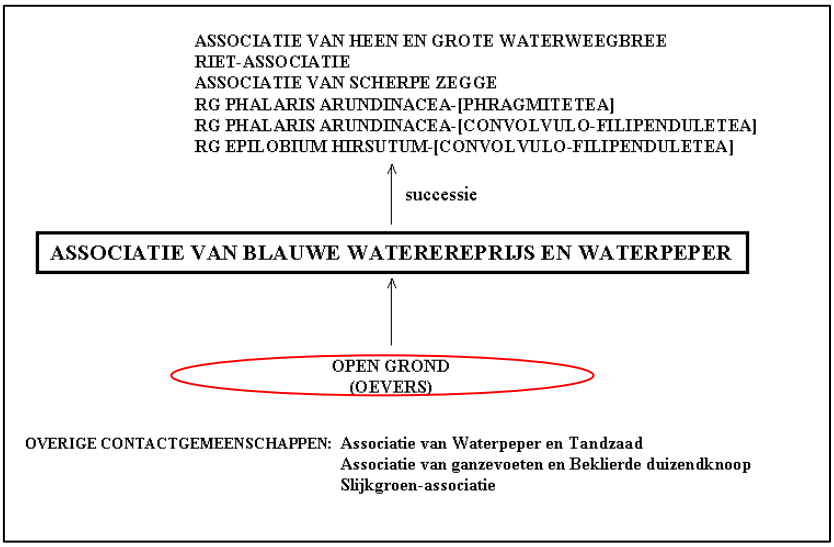


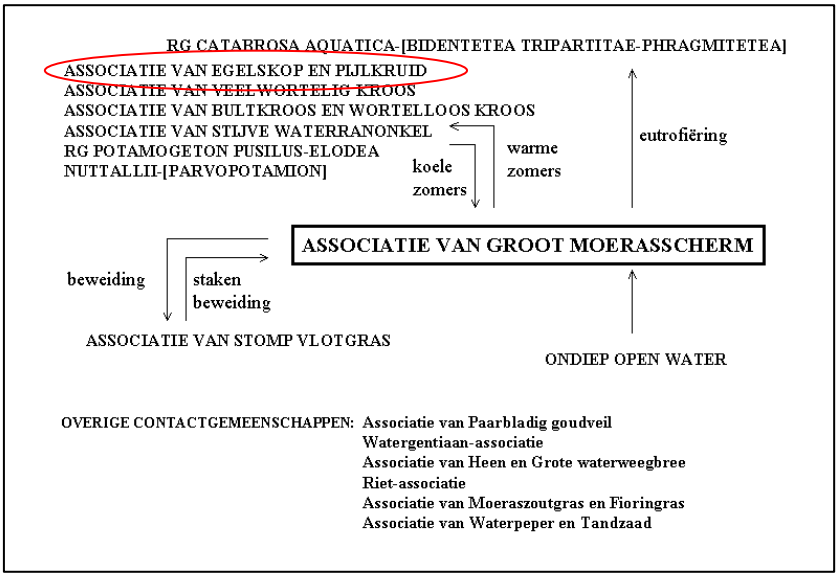


Enkele succesiereeksen van de streefvegetaties.

BIJLAGE 18 SUCCESSIEREEKSEN WATERVEGETATIE







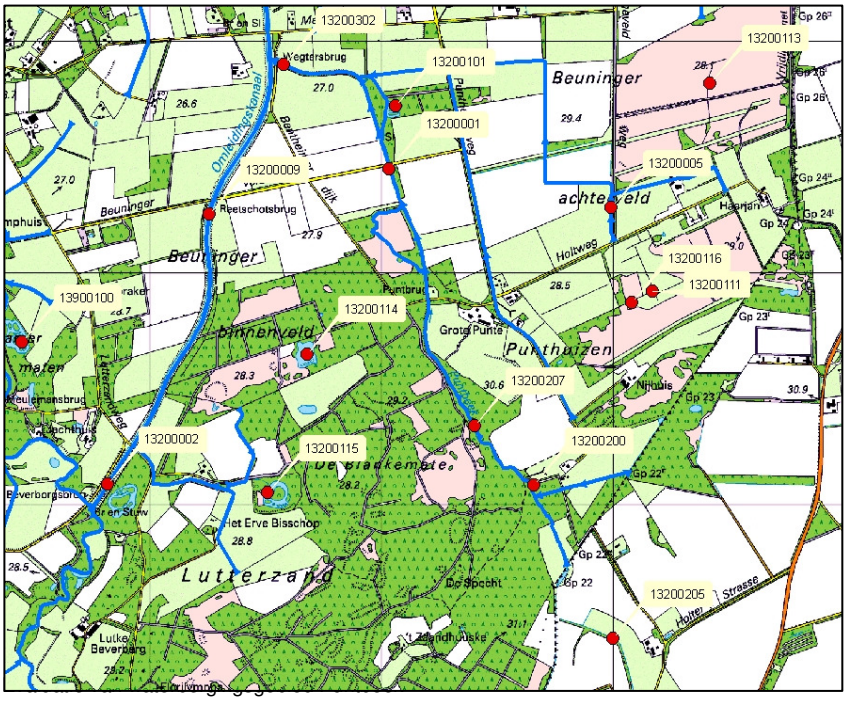
BIJLAGE 19 GEGEVENS MACROFAUNA

EBEOSWA Ecologisch Beoordeling Methode voor Stromend Water											
Meetpunt 13200200											
Karakteristiek	**Maatstaf**	**Klasse** 1-7-1980 t/m 31-12-1980	**Klasse** 1-7-1982 t/m 31-12-1982	**Klasse** 1-7-1990 t/m 31-12-1990	**Klasse** 1-7-1992 t/m 31-12-1992	**Klasse** 1-7-1998 t/m 31-12-1998	**Klasse** 1-7-2001 t/m 31-12-2001	**Klasse** 1-7-2003 t/m 31-12-2003	**Klasse** 1-7-2004 t/m 31-12-2004	**Klasse** 1-7-2007 t/m 31-12-2007	**Klasse** 1-7-2009 t/m 31-12-2009
Stroming	Macrofauna stroomsnelheid	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3
Inrichting	Morfologie										
Substraat	Blad	3	2	2	3	3	4	2	2	5	3
	Zand										
	Plant	3	4	5	4	5	4	4	4	5	3
	Slib	4	2	1	3	3	3	2	2	4	3
Saprobie	Macrofauna zuurstofhuishouding	3	2	3	4	3	4	3	3	3	5
Trofie	Macrofauna nutrientenhuishouding	3	4	4	4	5	3	2	3	5	3
Voedsel-strategie	Knipper	5	2	2	3	3	5	3	3	5	3
	Vergaarder	5	3	2	3	3	5	3	3	5	3
	Grazer	3	5	5	5	5	2	5	5	5	3
EBEOSWA score		**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**4**	**4**
WRD score		**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**4**	**3**	**4**	**3**
KRW score		**3**	**2**	**3**	**3**	**3**	**4**	**4**	**4**	**3**	**4**

EBEOSWA & WRD score	**Klasse**	**KRW Score**	**Klasse**
Beneden laagste niveau	1		1
Laagste niveau	2	Ontoereikend	2
Middelste niveau	3	Matig	3
Bijna hoogste niveau	4	Goed	4
Hoogste niveau	5		5

WRD heeft een eigen score die voortkomt uit een berekening van de EBEOSWA score. De stroming en saprobie wordt belast met een factor 2 aangezien deze belangrijke factoren zijn. De nutriëntenbelasting, substraatvariatie en opbouw levensgemeenschap met factor 1. Vervolgens wordt het gewogen gemiddelde berekend. Indien de karakteristiek saprobie als klasse 1 wordt beoordeeld dan wordt de beoordeling van de karakteristiek trofie niet meegenomen; in dat geval krijgt de karakteristiek trofie voor de berekening van het totaaloordeel de klasse 1 toebedeeld. De uitkomst dient te worden vergeleken met de volgende klasse-indeling:

Score	*Totaalbeoordeling*	*Klasse*
1,00- 1,74	Beneden laagste niveau	1
1,75- 2,74	Laagste niveau	2
2,75- 3,74	Middelste niveau	3
3,75- 4,74	Bijna hoogste niveau	4
4,75- 5,00	Hoogste niveau	5



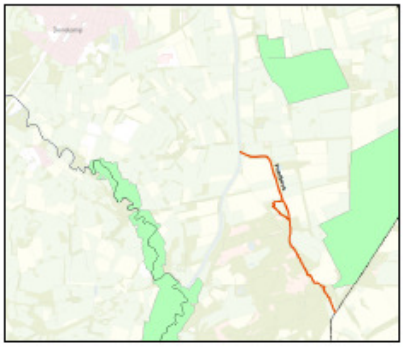
Kaart ligging meetpunten

BIJLAGE 20 DOELEN PUNTBEEK KADERRICHTLIJN WATER

Waterlichaam Puntbeek

Kenmerken en Maatregelen

Ontstaanswijze	Natuurlijk
Status	Sterk veranderd
Ambitieniveau	Hoog
Type	R5 - Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand
Rapportagegebied	Dinkel
Gemeente	Losser



Karakterschets van het waterlichaam

Een langzaam stromende, gekanaliseerde beek op zandgrond, behorend tot het stroomgebied van de Dinkel. De Puntbeek ontvangt effluent uit Gildehaus.
Grondgebruik: 56% landbouw, 43% bos/natuur en 1% stedelijk. Het afwateringsgebied is 429 hectare groot en de waterlichaamlengte bedraagt 2.828 meter.

Maatregelen

Maatregelen voor 2015:

- realisatie van 2 vispassages
- hermeandering en/of natuurlijke inrichting binnen 2 x 15 meter ruimte over een lengte van 3 kilometer
- realiseren tweezijdig natuurlijke oevervorming en toestaan spontane houtige begroeiing over een lengte van 3 kilometer
- beperkt onderhoud over een lengte van 3 kilometer

Maatregelen na 2015:

- er zijn na 2015 geen maatregelen geprogrammeerd

Waterlichaam Puntbeek

Doelen en Toestand

Ecologische toestand						
Biologie	*Huidige toestand*	*GEP 2015*	*Klassegrens ontoereikend*	*Klassegrens matig*	*GEP 2027*	*Huidige afstand tot doel*
Macrofauna	4,8	4,9	1,7	3,3	5,0	
Vissen	2,1	2,1	0,7	1,4	2,1	
Overige waterflora	5,0	5,1	1,7	3,4	5,1	
Algemene fysico chemie *(eenheid)* *(toetscriterium)*	*Huidige toestand*	*GEP 2015*	*Klassegrens of ranges ontoereikend*	*Klassegrens of ranges matig*	*GEP 2027*	*Huidige afstand tot doel*
Temperatuur (°C) (maximum)	20,4	25	30	27,5	25	
Zuurgraad (zomergemiddelde)	7,5	5,5 – 8,5	9,0 – 9,5	8,5 – 9,0 < 5,5	5,5 – 8,5	
Zuurstof (%) (zomergemiddelde)	90,5	70 – 120	50 – 60 130 - 140	60 – 70 120 - 130	70 – 120	
Zoutgehalte (mg/l) (zomergemiddelde)	66,0	150	250	200	150	
Totaal stikstof (mg N/l) (zomergemiddelde)	4,40	4,40	12,0	8,0	4,0	
Totaal fosfaat (mg P/l) (zomergemiddelde)	0,07	0,14	0,42	0,19	0,14	

Overige Verontreinigende Stoffen	*Huidige toestand*		*Milieukwaliteitseis*		*Huidige toestand*
Parameter (eenheid)	*Jaar-gemiddelde*	*MAC*	*Jaar-gemiddelde*	*MAC*	*getoetst*
Geen overschrijdingen					

Chemische toestand					
Prioritaire Stoffen	*Huidige toestand*		*Milieukwaliteitseis*		*Huidige toestand*
Parameter (eenheid)	*Jaar-gemiddelde*	*MAC*	*Jaar-gemiddelde*	*MAC*	*getoetst*
Geen overschrijdingen					

Ecologische toestand

- Biologie
  - Opgenomen is de toetswaarde ofwel ecologische kwaliteitsratio (EKR = score KRW-maatlat) op een schaal van 1 – 10 per watertype met relevante kwaliteitselementen: kleine waterdieren (macrofauna), vissen, overige waterflora (waterplanten en kiezelwieren), waterplanten (macrofyten) en/of algen (fytoplankton). Hierbij geldt GET = Goede ecologische toestand ekr 6–8 en ZGET = Zeer goede ecologische toestand ekr 8-10.
  - Huidige toestand is weergegeven t.o.v. natuurlijke maatlat (indeling in 5 klassen):

slecht (ekr 0 – 2)	ontoereikend (ekr 2 – 4)	matig (ekr 4 – 6)	goed (ekr 6 – 8)	zeer goed (ekr 8 – 10)

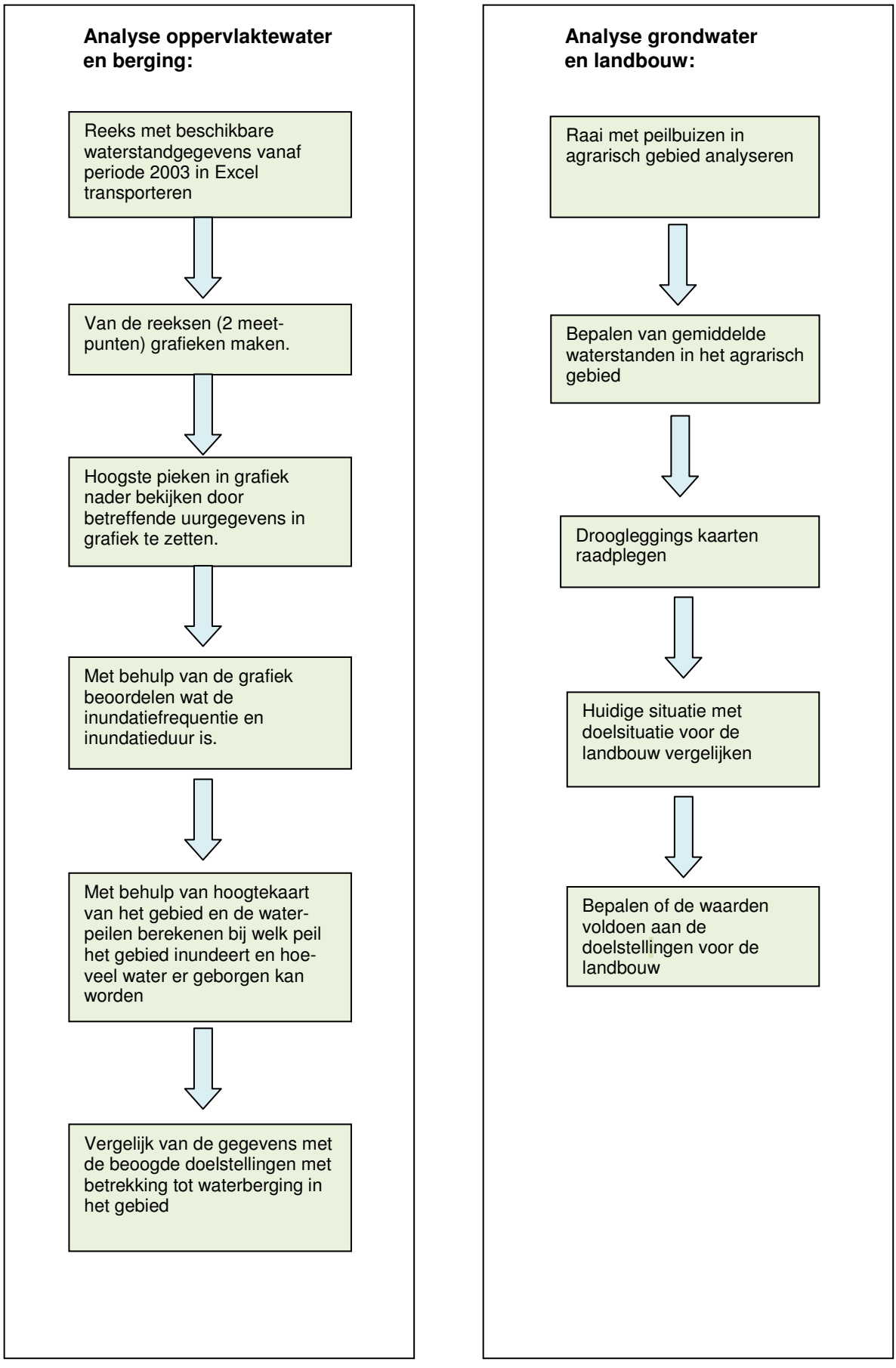
  - GEP 2015: inschatting toestand 2015 of doel 2015
  - Klassegrenzen: geven de klassengrenzen (ondergrenzen) 'ontoereikend' en 'matig' behorend bij het GEP (Goed Ecologisch Potentieel in 2027)
  - GEP 2027: ecologisch doel (2027)
  - Huidige toestand weergegeven in afstand tot doel (GEP) (indeling in 4 klassen):

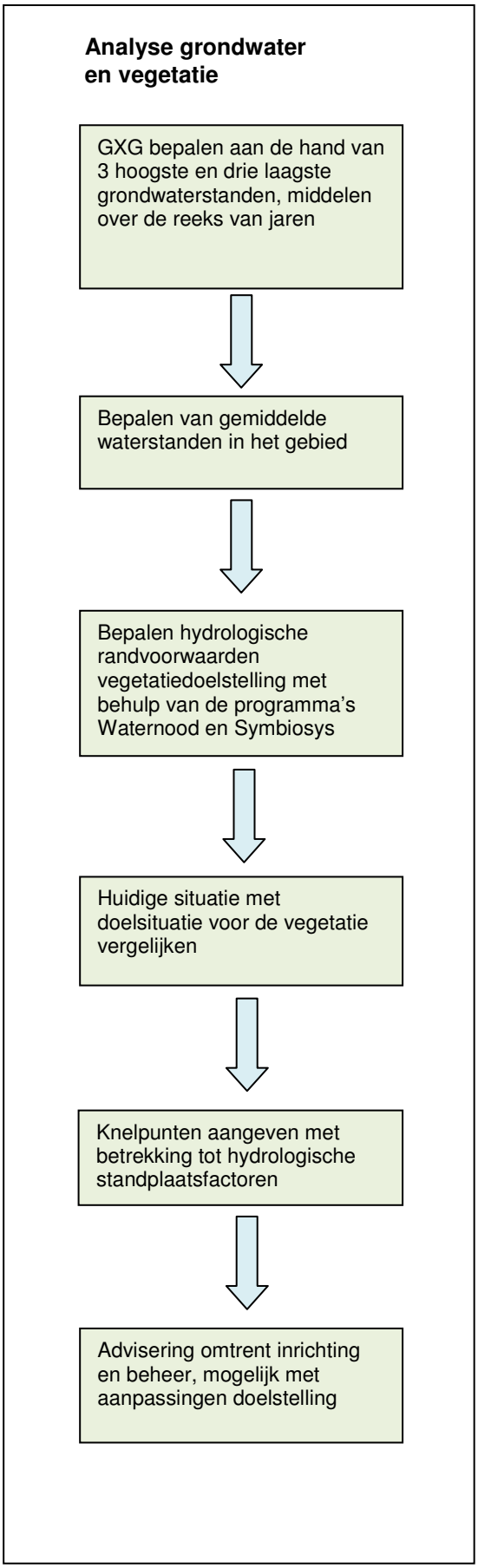
Afstand tot doel:	2 klassen	1 klasse	toestand = doel

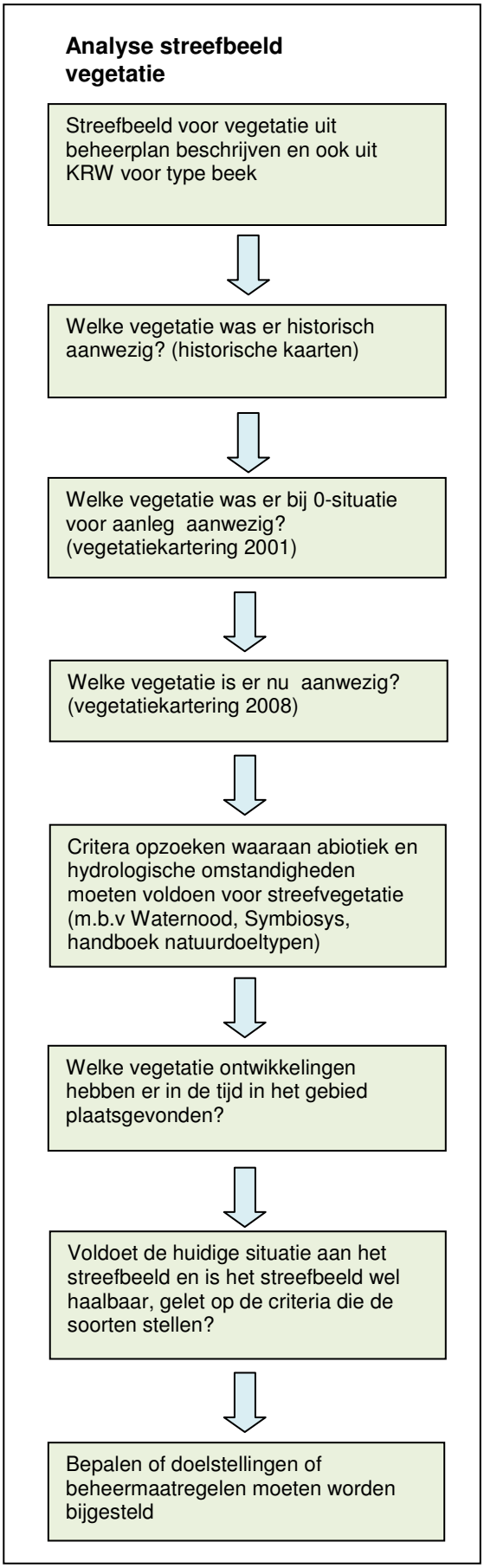
- Algemene fysico-chemie
  - Opgenomen is de toetswaarde per parameter
  - Verder conform biologie (legenda en toelichting hierboven)
- Overige Verontreinigende Stoffen: opgenomen zijn alleen de stoffen die overschrijden, waarbij onderscheid in toetscriterium jaartoets (jaargemiddelde of 90-percentiel) en/of MAC (Maximaal Aanvaardbare Concentratie). Indien toetswaarde niet voor alle parameters voldoet aan milieukwaliteitseis voor jaartoets en/of milieukwaliteitseis voor MAC dan voldoet het waterlichaam niet aan de goede toestand voor overige verontreinigende stoffen en niet aan de goede ecologische toestand(potentieel). Indeling:

voldoet	voldoet niet

BIJLAGE 21 METHODESCHEMA'S AFSTUDEEROPDRACHT




Analyse grondwater en vegetatie
GXG bepalen aan de hand van 3 hoogste en drie laagste grondwaterstanden, middelen over de reeks van jaren
Bepalen van gemiddelde waterstanden in het gebied
Bepalen hydrologische randvoorwaarden vegetatiedoelstelling met behulp van de programma's Waternood en Symbiosys
Huidige situatie met doelsituatie voor de vegetatie vergelijken
Knelpunten aangeven met betrekking tot hydrologische standplaatsfactoren
Advisering omtrent inrichting en beheer, mogelijk met aanpassingen doelstelling


Analyse streefbeeld vegetatie
Streefbeeld voor vegetatie uit beheerplan beschrijven en ook uit KRW voor type beek
Welke vegetatie was er historisch aanwezig? (historische kaarten)
Welke vegetatie was er bij 0-situatie voor aanleg aanwezig? (vegetatiekartering 2001)
Welke vegetatie is er nu aanwezig? (vegetatiekartering 2008)
Critera opzoeken waaraan abiotiek en hydrologische omstandigheden moeten voldoen voor streefvegetatie (m.b.v Waternood, Symbiosys, handboek natuurdoeltypen)
Welke vegetatie ontwikkelingen hebben er in de tijd in het gebied plaatsgevonden?
Voldoet de huidige situatie aan het streefbeeld en is het streefbeeld wel haalbaar, gelet op de criteria die de soorten stellen?
Bepalen of doelstellingen of beheermaatregelen moeten worden bijgesteld