



# Herstelplan Mantingerbos & -weiden Mantingerzand 2005

F.H. Everts  
P.R. Nienhuis  
&  
N.P.J. de Vries



Vereniging  
Natuurmonumenten



Herstelplan  
Mantingerbos & -weiden  
Mantingerveld

2005

**F.H. Everts**

**P.R. Nienhuis  
&  
N.P.J. de Vries**

**in opdracht van:**

Natuurmonumenten  
te Assen

**uitgevoerd door:**

EGG-consult, everts & de vries  
te Groningen

rapportnummer: 511-EGG-ev

## Colofon

*project*

Herstelplan Mantingerbos & - weiden  
en Mantingerzand

*opdrachtgever*

Vereniging Natuurmonumenten, te Assen

*samenstelling rapport*

F.H. Everts, P.R. Nienhuis & N.P.J. de Vries

*projectleiding*

N.P.J. de Vries

*uitvoering projectwerkzaamheden*

F.H. Everts, P.R. Nienhuis & N.P.J. de Vries

*uitvoering*

EGG-consult everts & de vries,

Kleine rozenstraat 11  
Postbus 1537  
9701 BM Groningen  
tel (050) 3181337  
fax (050) 3181304  
email: everts&devries@eggconsult.nl

© 2005 EGG-consult everts & de vries

De tekst en de figuren van dit rapport mogen niet worden gereproduceerd, in het geheel of delen, door fotocopie of druk of andere middelen, zonder toestemming van de auteur en uitgevers.

Bronvermelding:

Uit dit rapport mag worden geciteerd met gebruikmaking van de volgende bronvermelding:  
auteur(s), jaartal, titel, naam van het bureau en opdrachtgever

## Woord vooraf

Voor u ligt het Herstelplan Mantingerbos en –weiden en Mantingerveld dat EGG consult everts & de vries in 2004 heeft opgesteld voor Vereniging Natuurmonumenten. Het Mantingerbos en –weiden is een waardevol oud Eiken-Hulstbos en is op grond daarvan aangewezen als Habitatrictlijngebied. Op de hogere gronden zuidelijk van het Mantingerbos en –weiden ligt het Mantingerveld. Het is een natuurgebied met droge en natte heidevegetaties, jeneverbesstruwelen, bos en veentjes en eveneens habitatrictlijngebied.

In de natuurgebieden wordt gewerkt aan herstel door vergroting en inrichting en het uitvoeren van waterhuishoudkundige maatregelen, waarbij in de omringende landbouwgebieden de afgelopen 2 jaar deze maatregelen zijn uitgevoerd door Waterschap Reest en Wieden. De maatregelen zijn gericht op een scheiding van functies natuur en landbouw. In het Mantingerveld vindt dit grootschalig herstel middels vergroting en herinrichting in het kader van Plan Goudplevier plaats.

Binnen de ontstane nieuwe situatie moeten uiteindelijk verdere interne maatregelen worden uitgevoerd. Voorliggend plan vormt hiervan de uitwerking. In het herstelplan is een onderscheid gemaakt tussen 1) Mantingerbos & -weiden, 2) de Middenraai en 3) het Mantingerzand. Voor de het eerste gebied is ook een systeemanalyse uitgevoerd omdat onvoldoende inzicht bestond in de sturende hydrologische factoren. Voor een goed herstelplan mag een dergelijk inzicht niet ontbreken. In het plan worden de drie deelgebieden afzonderlijk beschreven.

Bij de uitwerking is voornamelijk gebruik gemaakt van bestaande gegevens. Voor het gebied waren reeds meerdere voorstudies voorhanden. Daarnaast is veel informatie ter beschikking gesteld door het Waterschap Reest & Wieden te Meppel. Verder is aanvullende informatie verzameld door veldverkenningen.

Het project werd begeleid door een begeleidingsgroep waarin medewerkers van Natuurmonumenten en het Waterschap Reest en Wieden waren vertegenwoordigd. We danken Roelof Schuiling, Ronald Popken, Nicko Straathof, Arnold Kerssies, Roel Douwes en Hans ter Horst voor hun constructieve bijdragen en voor de prettige samenwerking.

EGG consult everts & de vries

Nico de Vries  
Henk Everts  
Philip Nienhuis



# Inhoud

<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Werkwijze</b> .....	<b>4</b>
<b>3 Mantinger bos- en weiden (deelgebied I)</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1 Inleiding (probleem- en doelen)</b> .....	<b>7</b>
<b>3.2 Ecohydrologische systeemanalyse –actuele en historische gegevens</b> .....	<b>8</b>
3.2.1 landschappelijke ligging .....	8
3.2.2 abiotische opbouw (geologie, reliëf, bodem, grond- en oppervlaktewater).....	8
3.2.3 vegetatie en flora .....	12
3.2.4 het geheel en zijn delen (synthese) .....	18
<b>3.3 Potentie-analyse</b> .....	<b>23</b>
3.3.1 deelgebieden.....	23
3.3.3 streefbeelduitwerking .....	26
3.2.4 knelpunten .....	27
<b>3.4 Maatregelenplan</b> .....	<b>29</b>
3.4.1. hydrologisch plan .....	29
3.4.2. overige maatregelen .....	31
3.4.3. kostenraming .....	32
<b>4 Middenraai (deelgebied II)</b> .....	<b>34</b>
<b>4.1 Inleiding (probleem- en doelen)</b> .....	<b>34</b>
<b>4.2 Ecologische systeemanalyse –actuele en historische gegevens</b> .....	<b>34</b>
4.2.1 landschappelijke ligging .....	34
4.2.2 abiotische opbouw (geologie, reliëf, bodem, grond- en oppervlaktewater).....	34
4.2.3 vegetatie en flora .....	38
4.2.4 het geheel en zijn delen (synthese) .....	38
<b>4.3 Ecologische potentie-analyse</b> .....	<b>38</b>
4.3.1. deelgebieden.....	38
4.3.2. scenariogewijze behandeling deelgebieden.....	39
4.3.3. streefbeeld .....	41
4.3.4. knelpunten en oplossingsrichtingen.....	41
<b>4.4 Maatregelenplan</b> .....	<b>42</b>
<b>4.4.1 Hydrologisch plan</b> .....	<b>42</b>
<b>5 Mantingerveld (deelgebied III)</b> .....	<b>45</b>
<b>5.1 Inleiding (probleem- en doelen)</b> .....	<b>45</b>
<b>5.2 Hydrologische analyse oppervlaktewatersysteem</b> .....	<b>45</b>
<b>5.3 Streefbeelduitwerking</b> .....	<b>49</b>
<b>5.4 Knelpunten en oplossingsrichtingen Mantingerzand</b> .....	<b>50</b>
<b>5.5 Maatregelenplan</b> .....	<b>51</b>
5.5.1 hydrologisch plan .....	51
5.5.2 Overige maatregelen, fasering en omgevingseffecten .....	54
<b>6 Monitoring</b> .....	<b>56</b>
<b>Referenties</b> .....	<b>58</b>
<b>Bijlagen</b> .....	<b>59</b>







# 1 Inleiding

## *Achtergrond en vraag*

Ten zuiden van Westerbork bezit Vereniging Natuurmonumenten de natuurgebieden Mantingerbos en –weiden en Mantingerveld (zie ook figuur 1.1). Het gebied Mantingerbos en –weiden ligt in het oorspronggebied van het Oude Diep. Het Mantingerbos is een waardevol oud Eiken-Hulstbos (Habitatrichtlijngebied). De Mantingerweiden zijn vanouds natte hooi- en graslanden, die door ontwatering zijn verdroogd. Op de hogere gronden zuidelijk van het Mantingerbos en –weiden ligt het Mantingerveld. Het is een natuurgebied met droge en natte heidevegetaties, jeneverbesstruwelen, bos en veentjes en eveneens habitatrichtlijngebied, met uitzondering van zone rond Nieuw-Balinge.

In de natuurgebieden wordt gewerkt aan herstel door vergroting en inrichting en het uitvoeren van waterhuishoudkundige maatregelen, waarbij in de omringende landbouwgebieden de afgelopen 2 jaar deze maatregelen zijn uitgevoerd door Waterschap Reest en Wieden. De maatregelen zijn gericht op een scheiding van functies natuur en landbouw. In het Mantingerveld vindt dit grootschalig herstel middels vergroting en herinrichting plaats in het kader van Plan Goudplevier.

Binnen de ontstane nieuwe situatie moeten uiteindelijk nog verdere interne maatregelen worden uitgevoerd, die moeten leiden tot een zo optimaal mogelijke uitgangssituatie voor te realiseren natuurdoelen. Om tot goede keuzes te komen van de te nemen maatregelen in de genoemde natuurgebieden dient nader onderzoek te worden uitgevoerd met als hoofdvraag welke natuurdoelen op basis van abiotische en toekomstige hydrologische inrichting bereikt kunnen worden, waarbij de huidige en toekomstige situatie afgezet wordt tegen de historische referentiesituatie (bijvoorbeeld waar zat kwel, wat was herkomst, wat was kwaliteit, waar zaten moerige gronden, stagnatie, etc).

De resultaten van het onderzoek dienen te worden vertaald in een hydrologisch herstelplan waarin de ontwikkelingsmogelijkheden wat betreft natuurwaarden worden beschreven in samenhang met hydrologische en andere (beheers- en inrichtings-)maatregelen. Het hydrologische herstelplan moet invulling geven aan de hoofdvraag die per deelgebied verschilt.

De accenten in de analyse van de gebieden verschilt waarbij in de beheers- en inrichtingsproblematiek op voorhand een onderscheid is gemaakt naar 3 gebiedsdelen, zoals die in figuur 1 zijn aangeven: Mantingerbos en -weiden (I), het Grootte (Mantinger)veld (deelgebied III) resp. Meekelmeersche Veen begrensd door Verlengde Middenraai (deelgebied II). Gelet op de problematiek zal in de vervolgwitwerking de benadering daarvoor gaan verschillen.

### *Mantinger bos- en weiden (deelgebied I)*

De beheer- en inrichtingsproblematiek is voor dit deelgebied het meest complex, omdat er onduidelijkheden zijn over het functioneren van het landschapssysteem, en met name de vraag naar de relevante sleutelfactoren: is diepe regionale kwel mogelijk en bepalend voor de ontwikkeling van het gebied. De systeemanalyse heeft daarbij tevens als deelvragen: *welke natuur zat hier ooit en welke natuurdoelen zijn nu mogelijk en wat moet je doen om dat te bereiken, m.n wat moet je doen aan hydrologie.*

### *Meekelmeersche Veen begrensd door Middenraai (deelgebied II)*

De ontwikkeling van het deelgebied wordt vooral gezien in relatie tot de ontwikkeling van het Mantingerveld, dus als een belangrijke (hydrologische) bufferzone, o.a. gelet op lage peil van deze Middenraai. *De vraag is aan te geven bij de systeemanalyse wat de reële mogelijkheden voor natuur zijn en uiteraard het optimaliseren daarvan in relatie tot de ontwikkelingsmogelijkheden van het Mantingerveld: wat is dit geweest en wat kan nu?*

### *Mantingerveld (deelgebied III)*

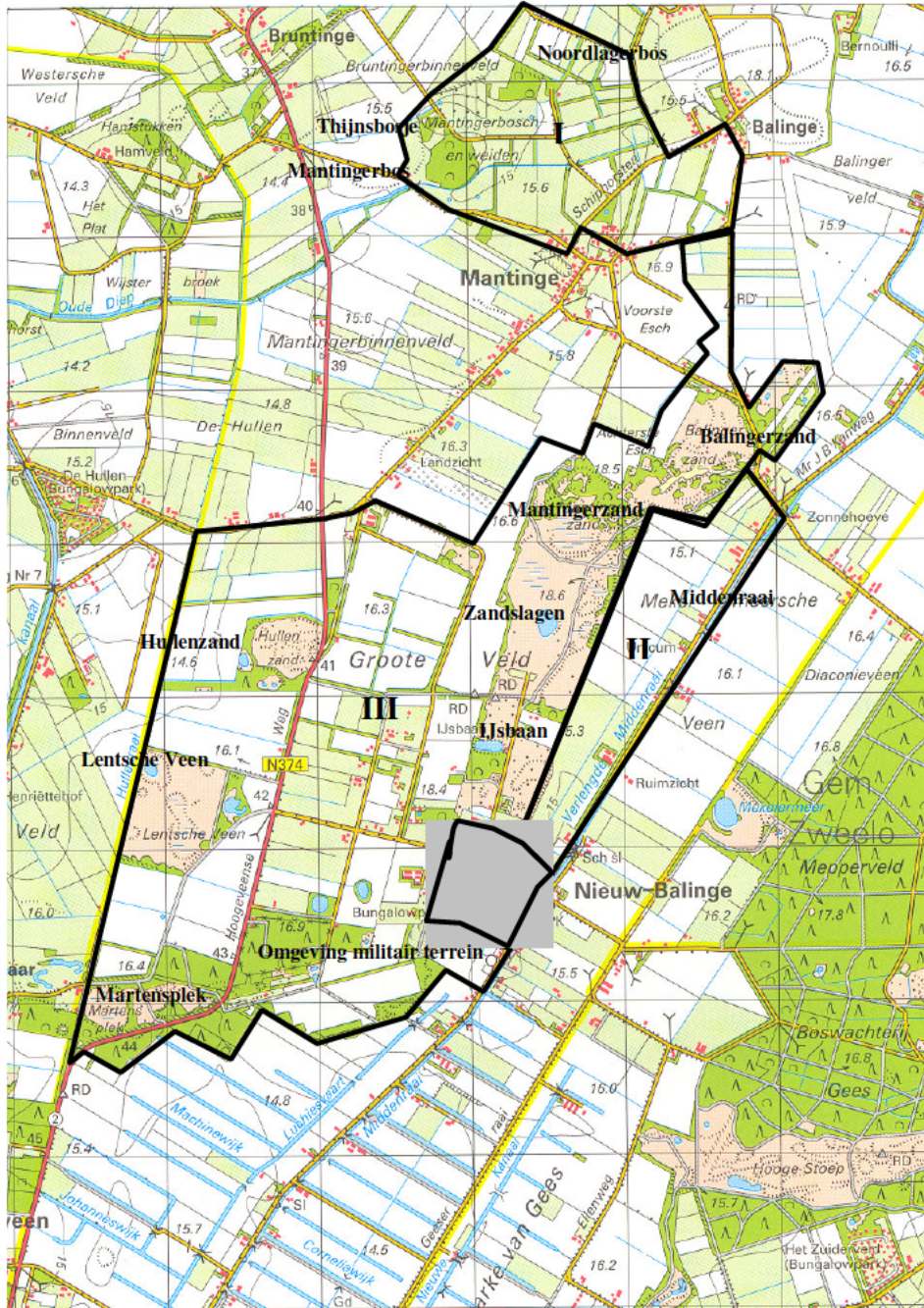
De natuurdoelstelling ligt hier in principe al vast: heide, struweel en veentjes. Het streefbeeld is echter globaal en zal of is reeds in deelgebiedsinrichtingsplannen verder geconcretiseerd. De vraag voor het onderhavig project is: *hoe richt je het gebied hydrologisch in ten behoeve van natuurtypen heide en veentjes met optimale benutting/vasthouden van water binnen gebied*

## **Leeswijzer**

In het navolgende hoofdstuk wordt ingegaan op de werkwijze. Gelet op de onderscheiden thematiek zijn in de daaropvolgende 3 hoofdstukken per deelgebied analyse en herstelmaatregelen uitgewerkt. In het derde hoofdstuk wordt het ecohydrologische systeem van Mantingerbosch en –weiden uitgewerkt resulterend in een gebiedsindeling. Vervolgens worden in de vorm van scenario's ecologische potenties van het deelgebied uitgewerkt en op basis daarvan voorstellen voor maatregelen. Hoofdstuk 4 bevat voor deelgebied Meekelmeersche Veen – Middenraai een soortgelijke uitwerkingsplan, waarbij echter de nadruk minder ligt op de eigenlijke systeemanalyse dan op het uitwerken van ecologische potenties en het maatregelenplan. In het vijfde hoofdstuk vindt u de uitwerking van thematiek en hydrologische herstelmaatregelen voor het Mantingerveld.

In de daaropvolgende hoofdstukken wordt een overzicht gegeven van kosten (H6) en wordt afgesloten met een hoofdstuk conclusies en aanbevelingen.

**Figuur 1 Onderzoeksgebied en toponiemen**





## 2 Werkwijze

Voor het opstellen van het herstelplan is een werkwijze gevolgd die in grote lijnen in onderstaand schema is weergegeven. Er kunnen daarin een aantal fasen worden onderscheiden die hieronder kort worden beschreven.

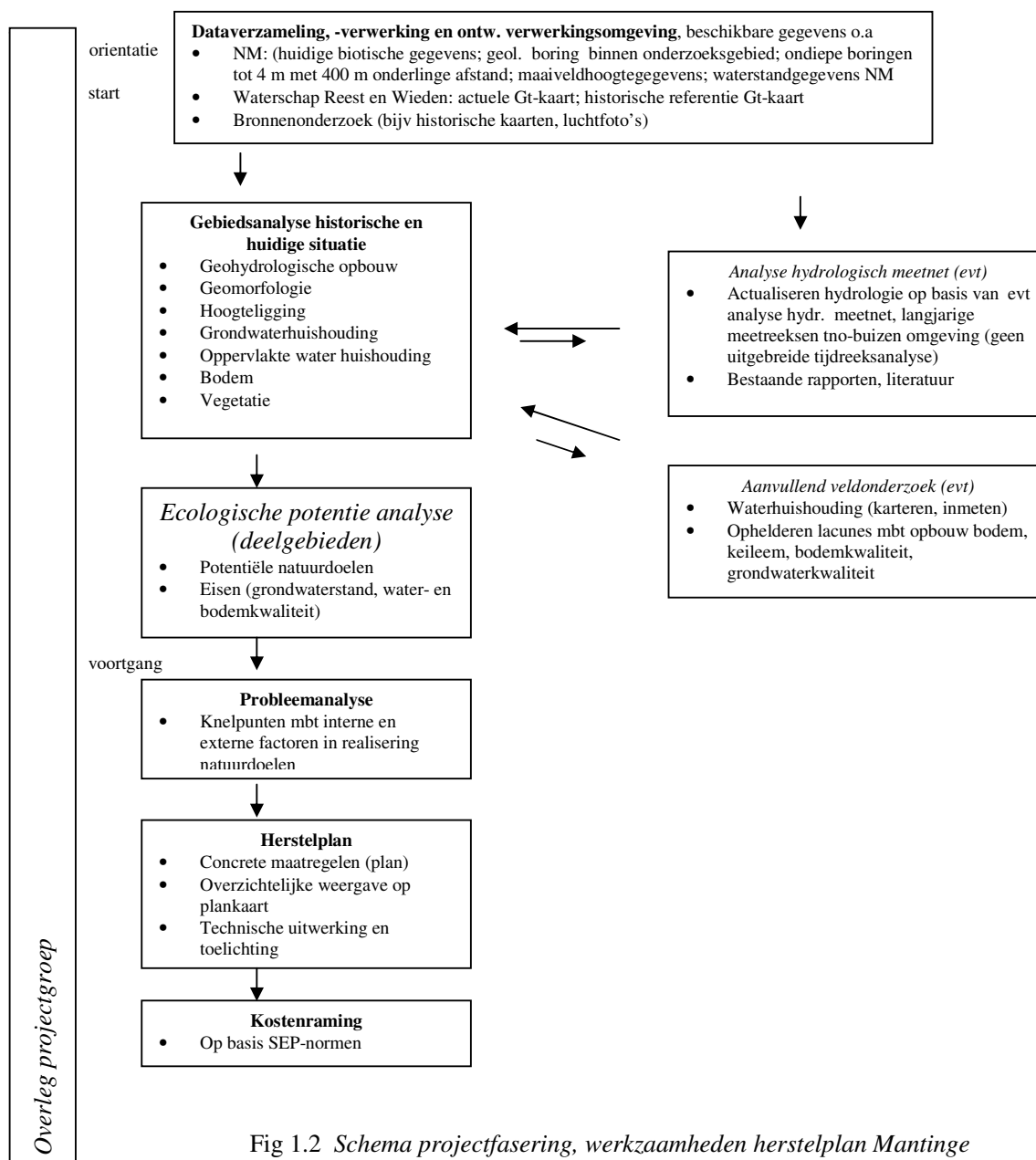


Fig 1.2 Schema projectfasering, werkzaamheden herstelplan Mantinge

In de aanvraag van de opdrachtgever werd op de eerste plaats gevraagd naar een nadere precisering van haalbare natuurdoelen en de analyse van de succesfactoren voor instandhouding, herstel en verwezenlijking daarvan, waarbij het niet alleen zal gaan om de technische beheers- en inrichtingsaspecten maar evenzeer om de analyse van kansrijkdom en derhalve systeemkennis en eventuele belemmeringen.

### ***Overleg, gegevensverzameling en documentanalyse (fase 1, 2, en 3)***

Dit zijn de projectactiviteiten en onderdelen die in het verloop van het project regelmatig zijn teruggekeerd. Naast overleg met de projectgroep (4 maal) is intern overleg en bilateraal overleg met deskundigen gevoerd. Het accent op de verzameling van relevant materiaal lag in de beginfase van het project, maar was ook in latere fasen aan de orde. Analyse en bestudering van het materiaal en terugkoppeling van bevindingen heeft gedurende het hele project terugkerend plaats gevonden.

### ***Opstarten en uitvoering aanvullend onderzoek (fase 5)***

De oriëntatiefase is tevens gebruikt om in een vroegtijdig fase te onderkennen welke aanvullende analyse en veldbepalingen nodig zijn. Daartoe zijn in het Mantingerbos en weiden nadere bepalingen aan water- en bodemkwaliteit gedaan. In deze fase zijn ook nadere veldverkenningen uitgevoerd, bijvoorbeeld t.b.v. een nadere detaillering van de hydrologische infrastructuur, reliëf en aanwezigheid indicatorsoorten, etc.

### ***Systeemanalyse: deelgebiedsbepaling en beschrijving ecologische potenties (fase 6)***

In deze fase heeft afwisselend eco(hydro)logische systeem- en potentie-analyse plaatsgevonden, met andere woorden een specificatie van natuurdoelen (welke doelen en wat zijn de eisen daarvan) in samenhang met een analyse van kansrijke locaties en kansrijkdom in historische context en de actuele situatie.

Kansrijkdom is ingeschat op basis van onder meer het hydrologisch systeem (en iets breder gesteld het landschapsecologische systeem), de ligging van het gebied t.o.v. andere natuurgebieden, historische aspecten, planologische belemmeringen dan wel belemmeringen in de sfeer van inrichting en beheer. Voor het vaststellen en beoordeling van kansrijke situaties voor de verdere uitwerking zijn onder meer deelgebieden onderscheiden elk met een specifieke potentieanalyse. In de analyse zijn twee schaalniveaus gehanteerd, waarin de natuurgebieden worden beschouwd in relatie tot het (sub) regionale systeem alsmede het lokale systeem in de directe omgeving van het reservaat en belemmeringen in de omgeving.

Bij de systeemanalyse is een integrale benadering gevolgd waarbij zowel vanuit historisch perspectief als vanuit actuele gegevens en actuele werkzame processen is gewerkt. Historische kaarten en oude luchtfoto's uit de tijd van voor de moderne landinrichting, geven zowel informatie over het vroeger functioneren en de eigenschappen van het ecohydrologische systeem als over het daarop afgestemde landgebruik. In de systeemanalyse zijn actuele gegevens gebruikt als de recente digitale hoogtekkaart, bodemkaart, Gt-kaarten, ondiepe en diepe geologie, geomorfologie en verspreiding van indicatorsoorten (historisch en recent). Voor de determinatie van ecohydrologische systemen in het gebied zijn bijvoorbeeld kwelindicatoren gebruikt, waarbij we waterkwaliteit- en fluxindicatoren onderscheiden. Aanwezigheid van fluxindicatoren in het gebied verhoogt bijvoorbeeld de kans op herstel van beekbegeleidende vegetaties. Ter duiding van de aard en aantasting van de ecohydrologische systemen in het gebied zijn tevens referenties van systemen gebruikt zoals die voor Drenthe zijn ontwikkeld door Everts en de Vries, 1991.

### ***Probleemanalyse realisatie natuurdoelen per deelgebied(fase 7)***

Meer specifiek wordt hier gekeken naar eventuele belemmeringen voor het realiseren van natuurdoelen. Per deelgebied wordt de huidige situatie omschreven compleet met een ecologische systeemanalyse en beschrijving van de hydrologische situatie, de historie, eventueel de achteruitgang, en beheers- en inrichtingsaspecten in relatie tot interne dan wel externe oorzaken en aanbevelingen voor tot herstel. Er is een scenariogewijze analyse en behandeling van knelpunten gevolgd: welke zijn er, welke zijn oplosbaar, welke zijn intern dan wel extern op te lossen dan wel niet op te lossen en wat betekent dit dan voor doelrealisatie, etc.

### ***Herstelplan en kostenraming (fase 8)***

Dit onderdeel behelst het in beeld brengen van concrete maatregelen gericht op verwezenlijking en herstel van de gestelde natuurdoelen voor het gebied dan wel de deelgebieden.

De verkregen kennis en inzichten op basis van de voorgaande analyses worden concreet in beeld gebracht voor wat betreft voorstellen voor beheer- en inrichtings van deelgebieden: water en bodem, maar ook voor beheer en inrichtingsaspecten in de zin van maatregelen (en eventuele prioritering), kosten en organisatie. De uitwerking zal zoveel mogelijk de beschikbare en bestaande kennis proberen in kaart te brengen en te integreren met de kennis van de lokale omstandigheden verkregen uit de voorafgaande gebiedsanalyse. Tot slot wordt enige aandacht besteed aan monitoring.

Er is tenslotte een kostenraming opgesteld op basis van SEP-normen



## 3 Mantingerbos en -weiden (deelgebied I)

### 3.1 Inleiding (probleem- en doelen)

De Mantingerbosch en -weiden is een hooggelegen, grote komvormige laagte met aan de zuidoost-rand de dorpen Mantinge, Balinge, Garminge en aan de noordostrand Bruntinge. Het wordt gekenschetst als het oorspronggebied van het Oude Diep. Het Mantingerbos is een oud bosrelict, gekarakteriseerd door o.a. Hulst en Zevenster. De Mantingerweiden bestaat uit een oorsprong / bovenloopsysteem, wat nog tot uiting komt in het onregelmatige voorkomen van kwelsoorten.

De kern van dit deelgebied (47 ha), ruwweg begrensd door en met inbegrip van Mantingerbos, Thijnsbosje en Noordlagerbos, is Habitatrichtlijngebied. Deze aanwijzing en derhalve de status en belangrijkste kwaliteit van het deelgebied zijn gebaseerd op het genoemde hultstrijke bosrelict, dat valt onder habitattypen 9120 'Zuurminnende Atlantische beukenbossen met ondergroei van Hulst (Ilex)- of soms Taxus (Quercion roburi-petraea of Ilici Fagion)'.

Door het Waterschap (Grontmij, 1997) en Natuurmonumenten (Hullenaar, 1998) zijn plannen en voorstellen ontwikkeld voor de vraag hoe de toekomstige waterhuishouding er op lange en korte termijn uit moet gaan zien. Korte-termijn oplossingen zijn ingegeven doordat nog niet alle gronden binnen het plangebied in bezit zijn van Natuurmonumenten. In enkele achtergrondstudies is eerder onderzoek gerapporteerd naar de hydrologische opbouw en mogelijkheden voor natuur (zie Bakker, 1994); Hullenaar, 1996 en 1998).

Het gebied ontleent zijn waarde aan het voorkomen van een voor Drentse begrippen bijzondere bosgemeenschap en aan de besloten, kleinschalige landschappelijke opbouw met karakteristieke elzensingels. Het historische element van elzensingels wordt als waardevol ervaren en is een belangrijk element in de visie van Natuurmonumenten.

De beheer- en inrichtingsproblematiek wordt als complex ervaren, onder meer daar het systeem verdroogd is en er onduidelijkheden zijn over de betekenis van de relevante hydrologische sleutelfactoren voor natuurontwikkeling, met name ten aanzien van de vraag: is diepe regionale kwel mogelijk en bepalend voor de ontwikkeling van het gebied. Keuze van beheersdoelen, -strategie en -middelen is met andere woorden een dilemma.

Deelvragen van het systeemonderzoek zijn:

- hoe is het Mantingerbosch- en Weidengebied als landschapsecologische systeem te begrijpen, met de nadruk op de ecohydrologische opbouw en derhalve relevante ecohydrologische factoren voor natuurontwikkeling ('systeemanalyse');
- welke natuur zat hier ooit en welke natuurdoelen zijn nu mogelijk ('potentieanalyse'); en
- wat moet je doen om dat te bereiken, met name wat moet je doen aan hydrologie (lange termijn visie/uitwerking hydrologie)

## 3.2 Ecohydrologische systeemanalyse –actuele en historische gegevens

### 3.2.1 landschappelijke ligging

Mantingerbos en weiden vormt het oorspronggebied van het Oude diep dat binnen het Drents plateau in zuidwestelijke richting afstroomt langs Hoogeveen en ten noorden van Zuidwolde overgaat in de Hoogeveense Vaart. Voor een bovenloop heeft het gebied een afwijkende vorm en omvang. Elders in Drenthe laten ze meestal stroomopwaarts een versmalling of uitwigging zien in de omringende heide of infiltratiegronden. De oorsprong van het Oude Diep is in daarentegen omvangrijk en complex van vorm. Ten oosten en zuiden van het gebied liggen de essen van Garminge, Balinge en Mantinge. Deze hogere gronden vormen de primaire infiltratiegebieden die de Mantingerbosch en -weiden met grondwater. Meer oostelijk lag ooit het Witte Veen, een hoogveengebied dat in de eerste helft van de vorige eeuw is verveend. Ook dit veen heeft waarschijnlijk als infiltratiegebied gefungeerd voor de Mantingerbosch en weiden. Bijzonder kenmerk zijn de betrekkelijk grote arealen bos in het gebied, waarvan het Mantingerbos en het Noordlagerbos de grootste zijn. De weiden waren vroeger in gebruik als hooi- en weiland waarbij vermoedelijk ook werd bevoeid (Baaijens et al., 2001).

### 3.2.2 abiotische opbouw (geologie, reliëf, bodem, grond- en oppervlaktewater)

Onderstaande beschrijving is gebaseerd op de volgende gegevens:

- Topografische kaarten 1:25.000 en 1:50.000
- Historische topografische kaarten
- Hoogtekaarten uit Hullenaar (1998)
- Hoogtegegevens (laser-altimetrie) ter beschikking gesteld door het Waterschap Reest en Wieden
- Overige waterstaatsgegevens van het waterschap
- Grondwatergegevens afkomstig uit gegevensbestanden van NITG-TNO en Natuurmonumenten
- Actuele en historische luchtfoto's
- Boorgegegevens uit NITG-TNO
- Eerdere rapportages (Hullenaar, 1996)

### *Reliëf en waterhuishouding*

Het gehele onderzoeksgebied (Mantingerbos- en Weiden en het Goudpleviergebied) ligt op een geleidelijk naar het westzuidwesten hellend plateau. Mantingerbos- en Weiden zijn gelegen in een ondiepe laagte boven op een relatief hoog gelegen rug op dit plateau.

### *Geologische en geomorfologische gesteldheid*

Voor een uitgebreide beschrijving van de geologische geschiedenis en opbouw wordt hier verwezen naar Hullenaar (1996).

De voor dit onderzoek relevante hydro-geologische eenheden betreffen van maaiveld af:

1. Een dunne meestal fijnzandige toplaag, dikte 0,5 tot plaatselijk 2 m, meestal matig doorlatend. Plaatselijk kan in laagtes nog veen liggen of kunnen veenresten in de zandlaag zelf aanwezig zijn.
2. Een dunne laag slechtdoorlatende keileem, in het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied plaatselijk 0,5 tot 1 m dik, in het centrale en noordelijke deel van het onderzoeksgebied afwezig.

3. Matig fijne zandige afzettingen, matig doorlatend, tot een diepte van circa 20 m
4. Matig grove, goed doorlatende zandige afzettingen, ter dikte van enkele tientallen m.

Het Oude Diep heeft zich hier en daar in het oude keileemplateau ingesneden, waardoor plaatselijk de keileem verdwenen is.

### ***Huidige waterhuishouding***

Gegevens met betrekking tot de actuele waterhuishouding zijn afkomstig van het Waterschap Reest-Wieden en aanvullende veldinventarisaties.

Het Mantingerbos- en Weidengebied vormt geen op zichzelf staande afwateringseenheid. Langs de oostflank loopt de afwatering van de Voorste en Achterste Esch (ten zuiden van Mantinge gelegen); deze waterloop loopt uiteindelijk via de Ekkelkampen naar de noordostrand van het gebied langs de Spekdiek (oostelijk van Mantingerweiden) en watert verder ten noorden van het onderzoeksgebied af via een sloot ten noorden van de Stukkendiek. (zie bijlage 1B). Daarnaast wateren enkele particuliere percelen langs de zuidrand van het gebied nog af via een deel van het huidige Oude Diep, tegen de oorspronkelijke stromingsrichting in, naar de Spekdiek.

Dan liggen in het onderzoeksgebied nog enkele percelen die worden afgewaterd via een Noord-Zuid verlopende sloot die uitmondt in de loop ten noorden van de Stukkendiek.

Van de noordelijke loop van het Oude Diep, ten noorden van de weg (Binnenveld), zijn nog enkele relicten over.

Binnen het onderzoeksgebied is nauwelijks nog sprake van natuurlijke waterlopen. Vrijwel alle waterlopen zijn recht (-getrokken) met relatief steile oevers. De enige uitzonderingen zijn te vinden ten noorden en noordoosten van het Mantingerbos.

Grondwaterstanden zijn beschikbaar in slechts enkele deelgebieden, nl. Mantingerweide even ten noordoosten van het Mantingerbos en in een noord-zuidraai door het Mantingerbos.

In figuur 3.2 is het verloop van de grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld weergegeven in de twee peilbuizen in Mantingerweiden. Uit de grafiek blijkt dat in peilbuis D0184 lichte wegzijging optreedt ingeval van zeer hoge grondwaterstanden (natte seizoen) en lichte kwel bij lage

Fig 3.1 *Locatie grondwaterbuizen Mantingerbos & -weiden*

1= B17D10183-1	filterdiepte	500 cm
2= B17D10184-1		130 cm
	-2	270 cm
	-3	400 cm
3= B17D10185-1		130 cm
	-2	200 cm
	-3	400 cm
4= B17D10186-1		130 cm
	-2	200 cm
	-3	500cm
5= B17D10187-1		200 cm
	-2	400 cm





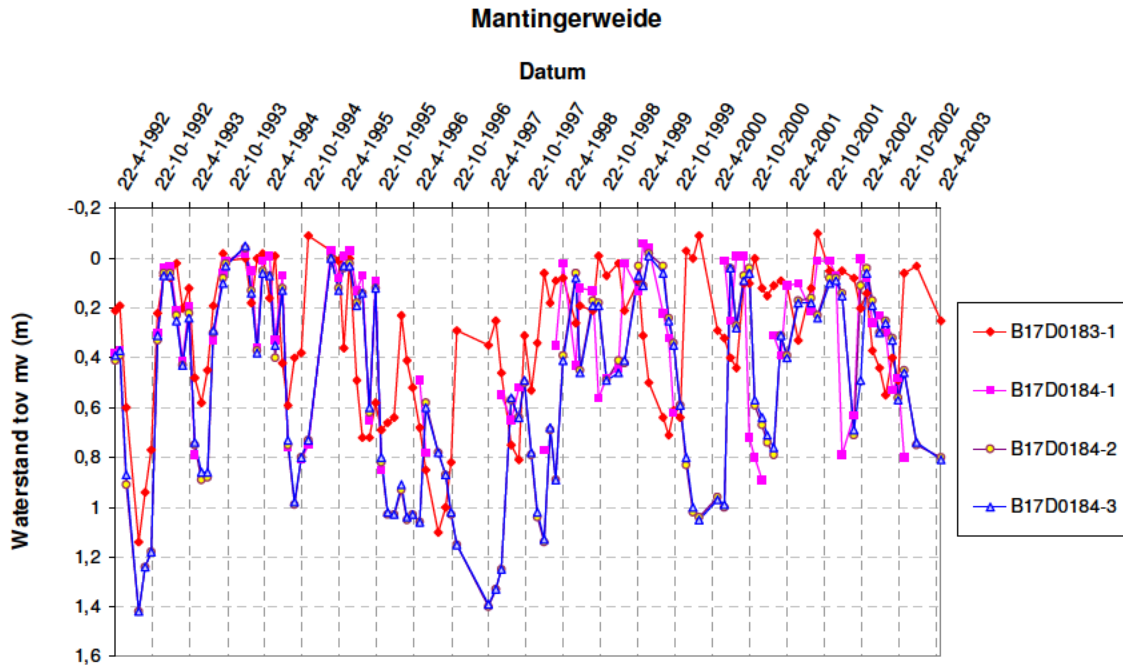


Fig 3.2 *Verloop grondwaterstanden tov maaiveld in Mantingerweide*

grondwaterstanden (droge seizoenen).

In figuur 3.3 zijn tijd-stijghoogtelijnen ten opzichte van maaiveld weergegeven van een drietal peilbuizen in de noord-zuidraai in het Mantingerbos. Per peilbuis zijn overeenkomende kleuren gebruikt om overzicht te bieden.

Uit de grafieken blijkt dat er een groot potentiaalverschil bestaat (ordegrootte 1 m) tussen het freatische grondwater boven en het spanningswater onder de keileem; deze wegzijgingssituatie is consequent gedurende het gehele jaar. Alleen bij peilbuis D0187, die aan de zuidrand van het Mantingerbos langs het Oude Diep staat, valt dit potentiaalverschil in het natte seizoen weg.

In figuur 3.4 is een schetsmatig stijghoogteprofiel weergegeven van de gemiddelde grondwaterstanden en stijghoogten over de noord-zuidraai. Alleen metingen van de drie peilbuizen met filters boven en onder de keileem zijn weergegeven. Duidelijk blijkt dat in het Mantingerbos wegzijging optreedt: de freatische grondwaterstanden zijn gemiddeld 0,5 m hoger dan de stijghoogten onder de keileem. Overigens duidt dit potentiaalverschil er eerder op dat de verticale hydraulische weerstand van de keileem hoog is dan dat er veel ondiep water wegzakt.

De waterkwaliteit van het grondwater laat licht vervuild grondwater zien dat waarschijnlijk wordt veroorzaakt door het vroegere landgebruik in het reservaat en het landgebruik op de aangrenzende infiltratiegronden (zie fig 3.5).

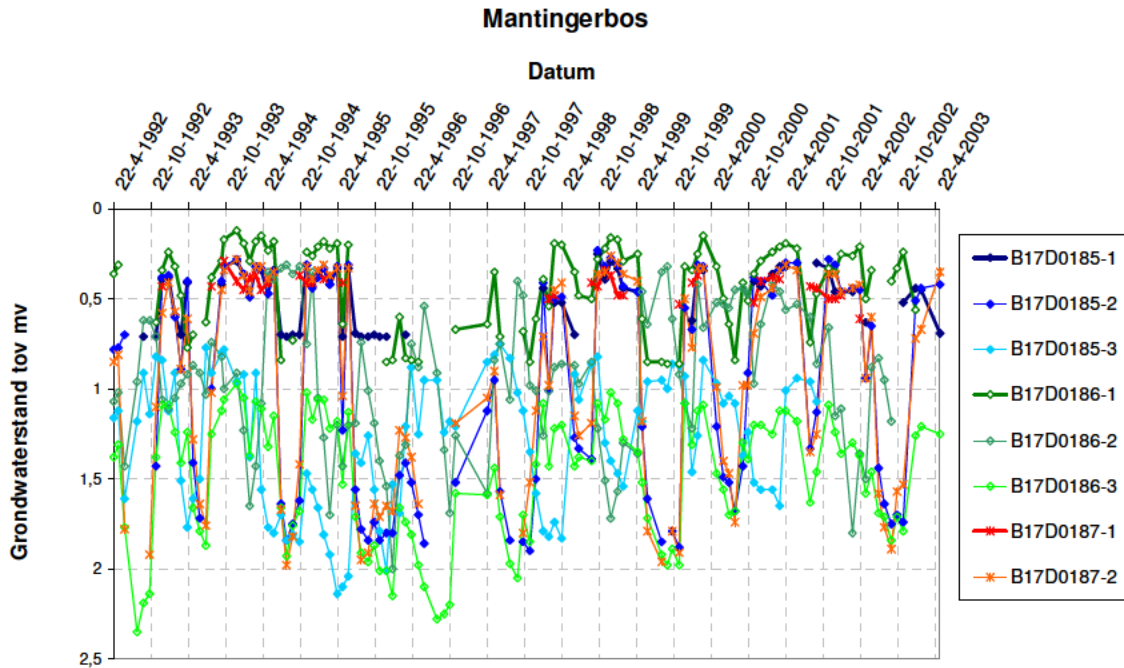
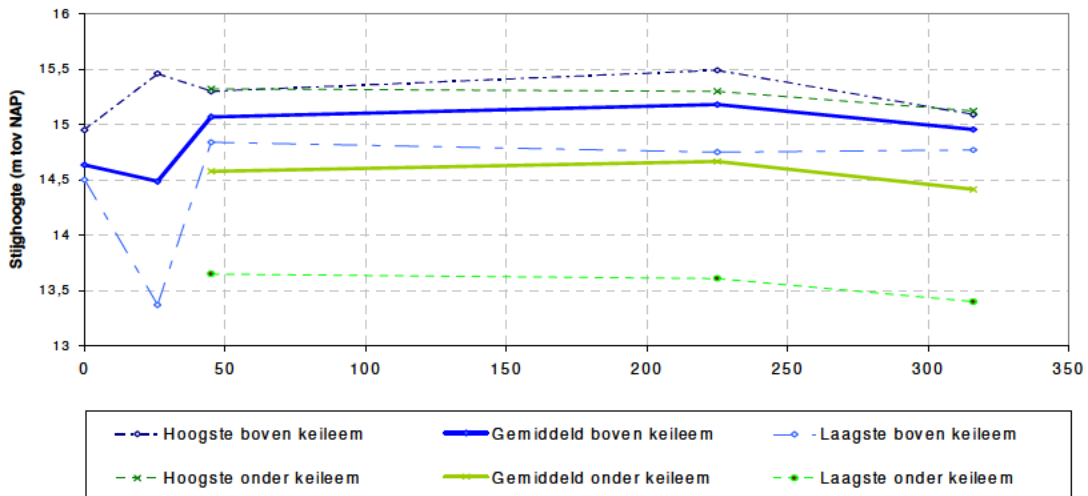


Fig 3.3 Grondwaterstandsverloop tov maaiveld in het Mantingerbos



Figuur 3.4: Noord-zuid stijghoogteprofiel over Mantingerbos

BIJLAGE 19 DWARSDOORSNEDEN VAN DE WATERTYPEN VOLGENS STUUFZAND VAN  
MANTINGERBOS EN -WEIDEN  
(met driedimensionale weergave van de grondwaterstroming)

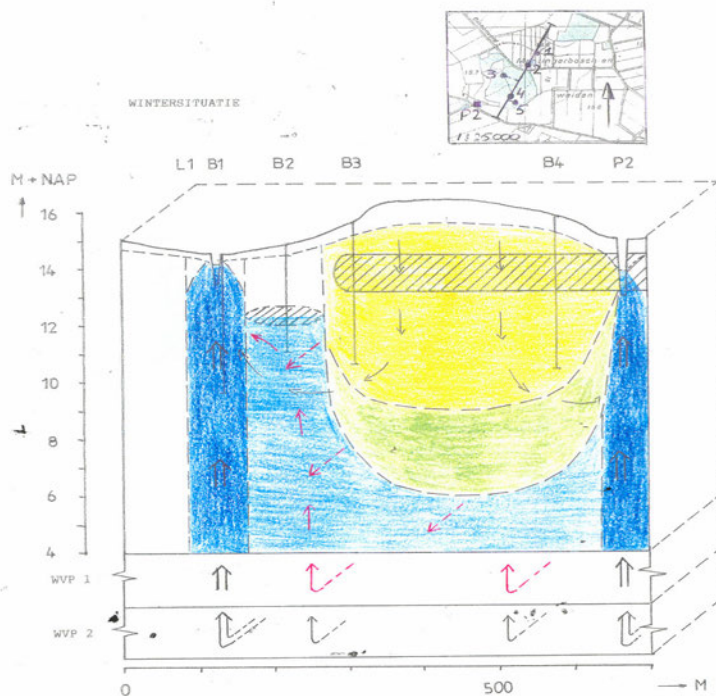


Fig. 3.5. Schets van de waterhuishouding ter hoogte van het Mantingerbos (Hullenaar, 1996.) De figuur geeft een interpretatie van de waterkwaliteit gegevens naar stromingstelsels. De donker blauwe zone veronderstelt kwel van schoon kalkrijk regionaal grondwater. De licht blauwe zone geeft een zone aan met licht vervuild en kalkrijk water, vermoedelijk een menging van lokaal en regionaal water. De gele en groene zones geven geïnfiltreerd regenwater weer van het zeer lokale systeem van het Mantingerbos.

### 3.2.3 vegetatie en flora

Gebruik is gemaakt van navolgende gegevens van floristische en vegetatiekundige gegevens uit het gebied: relatief recente floristische verspreidingsgegevens zijn te vinden in of bij provincie Drenthe, Bakker (1994), Glastra (1995). Oude floristische kwartierhokgegevens zijn opgenomen in Glastra (1995); daarnaast is gebruik gemaakt van oude opnamegegevens uit de bossen in het gebied (Barkman, 1958, 1959, 1960, 1961, 1968; Westhoff 1940, 1952). Recente informatie omtrent de vegetatie is afkomstig van globale vegetatiekarteringen uit gevoerd door NM uit 1989 (Haveman) en 1994 (Anonymus). Tevens zijn terreinverkenningen uitgevoerd voor wat betreft floristische en vegetatiekarakteristieken van het gebied. Tenslotte is een artikel in de Levende Natuur gebruikt dat een beschrijving geeft van het gebied anno 1930 (Beijerinck)

## Algemene toestand

De verscheidenheid aan vegetatie in Mantingerbos en -weiden hangt samen met het landgebruik. De meest actuele vegetatiekundige waarden komen voor in de drie bospercelen en de houtwallen. De graslanden herbergen slechts geringe waarden en worden thans nog afgewisseld met akkers. Buiten de bossen liggen de belangrijkste waarden liggen in de sloten met plaatselijk kwelindicatoren.

Tabel 3.1 Kenmerkende bostypen in Mantingerbos, Thijnsbosje en Noordlagerbos

Beuken-Eikenbos	kensoorten	Bos	standplaats
Fago-Quercetum			lemige zandgronden
vaccinietosum	aspect Vaccinium myrtillus	Mb, Tb, NLb	relatief zuur
pteridietosum	aspect Pteridium aquilinum	Mb, Tb, NLb	oude boskernen
convallarietosum		Mb, Tb, NLb	ongestoorde zeer gerijpte bosbodem met keileem of beekzand
	Polygonatum multiflorum		
	<b>Ilex aquilinum</b>		relatief basenrijk
	Convallaria majalis		
	Corylus avellana		
	Oxalis acetosella		
	Stellaria holostea		
	Anemona nemorosa		
molinietosum	aspect Molinia	Nlb	met stagnerend regenwater

Mb = Mantingerbos; Tb = Thijns bosje; NLb = Noordlagerbos

De graslanden die worden beheerd zijn nog slechts in geringe mate verschaald. De meest schrale vormen zijn matig bloemrijke graslanden waarin Pitrus het aspect bepaald. Plaatselijk komen schrale soorten voor, bijvoorbeeld onder meer in de graslandpercelen ten noorden van het Mantingerbos (Zwarte zegge, Waterkruiskruid). Het trofieniveau is in het algemeen hoog tot zeer hoog en er ligt nog een aanzienlijke verschralingstaak wil zich een vegetatie ontwikkelen met een zekere natuurwaarde. Ook uit de hydrologische gegevens blijkt dat het grondwater onder het gebied is geëutrofeerd (zie fig. 3.4). Hullenaar (1996) laat zien dat onder het Mantingerbos hard grondwater dat hij van regionale oorsprong beschouwt, in de bovenste lagen wordt vermengd met licht vervuild grondwater van lokale herkomst.

De bossen vertegenwoordigen in het gebied daarentegen wel een zekere natuurwaarde. Het gaat hier voornamelijk om het Beuken-Eikenbos van voedselarme bodem waarvoor vooral Hulst kenmerkend is. Thans komen een drietal subassociaties voor waarvan het convallarietosum (Hulsttype) de hoogste natuurwaarde vertegenwoordigt (zie tabel 3.1.).

Het betreft bossen van relatief iets vochtig tot droge standplaatsen, met een relatief hoge basenvoorziening. Opvallend is dat in het verleden in deze bossen ontwateringsloten zijn gegraven, wat gezien het standplaatstype niet direct valt te verwachten. Het meest dichte patroon van sloten heeft het Noordlagerbos. Het Thijnsbosje heeft een dicht sloten patroon in het noordwestelijk deel langs de beek en ook het Mantingerbos kent centraal een minder dicht patroon. Kennelijk heeft men in bepaalde delen van het jaar wateroverlast gehad en trof men maatregelen om de kwaliteit van het bos te behouden. Opvallend is dat thans de zure typen met Blauwe bosbes in de hogere delen van de bossen voorkomen; in het Noordlagerbos zien we dat hier tevens een inslag is van de subassociatie met Pijpenstrootje. Dit betekent dat de hogere delen van de bossen de meest zure standplaatsen weergeven. Een bijzondere soort die thans nog in de bossen voorkomt is Zevenster. Deze is gebonden is aan naar

verhouding zure omstandigheden en heeft, zover we kunnen nagaan, zich relatief goed kunnen handhaven onder de verzurende omstandigheden (zie later).

Naast het Beuken-Eikenbos komen nog enkele Elzenbosjes voor waarvan thans de ondergroei voornamelijk bestaat uit Braam. In het grote aantal singels in het gebied domineert Els, vaak begeleid door soorten van Elzen-Vogelkersverbond als Vogelkers, Kardinaalsmuts, Hazelaar, Es en Gelderse roos. Deze soorten wijzen op natte standplaatsen met een relatief hoge basenvoorziening.

Een apart element binnen de bossen en houtwallen vormen zeldzame bramen(onder)soorten. Haveman (1989) noemt verschillende Zwarte bramen: *Rubus ballardii*, *Rubus arhenii*, *Rubus sprengelii*, *Rubus nessensis*, & *Rubus badius*. Over de ecologie van deze ondersoorten is weinig bekend. Ingeschat wordt dat deze soorten gebonden zijn aan niet al te natte standplaatsen.

### ***Kwelindicerende soorten***

Kwelindicatie komt voornamelijk in het centrale en westelijk deel van het gebied voor (landschapstype 1 en 2). De soorten wijzen op kwel van lokale of zeer lokale herkomst. Er is geen indicatie dat een groter regionaal systeem werkzaam is. De kwelindicerende soorten wijzen niet op een hoge kwelflux en hoge hardheid van het grondwater, beide kenmerkende aspecten van een regionaal systeem.

Tabel 3.2 *Indicatie kwelindicatoren*

Indicatie kwelindicatoren			
	everts & de vries 1991		Weeda
	kwelindicator	watertype	herkomst
Holpijp	x	indifferent	zeer lokaal-regionaal
Dotterbloem	x	matig hard tot hard	lokaal-regionaal
Waterviolier	x	zacht CO2 rijk	lokaal
Grote wateranonkel			ijzerhoudend, matig voedselrijk water, laag fosfaat en carbonaatgehalte water
Trekrus		natte infiltratie	zure vochtige voedselarme heide gronden
Zeegroene muur		indifferent	gebufferde relatief voedselarme tot matig voedselrijke moerassen
Bronkruid		indifferent	vooral in schoon (bron)water, voedselarm basenhoudend
Koekkoeksbloem		indifferent	matig voedselrijk vochtig tot natte standplaatsen
Snavelzegge	(x)	indifferent schoon grondwater	zeer lokaal-regionaal

### ***Historische gegevens***

Voor een indruk van de meer oorspronkelijke vegetatie die samenhangt met het landgebruik van ca. 100 jaar geleden stonden ons een aantal bronnen ter beschikking:

- beschrijving van de standplaats van Kransblad salomonszegel in het gebied Beijerinck (1930)
- oude opnamegegevens uit dit gebied, opgenomen in de jaren veertig tot en met zestig door Westhoff en Barkman;
- Glastra (1995) geeft een goed overzicht van historische kennis over het Oude Diep waarin ook de referentie voor Mantingerbos en –weiden zijn opgenomen;
- ook Haveman en Anonymus gaan in op historische gegevens die grotendeels ook naar de vorige bronnen verwijzen.

Oude floristische en vegetatiekundige inventarisatiegegevens tonen (met gepaste voorzichtigheid wat de generalisatie betreft) de volgende feiten:

### **Weiden**

- kwelindicerende soorten lijken in de eerste helft van vorige eeuw al beperkt aanwezig te zijn geweest en er worden min of meer dezelfde soorten waargenomen. Dotterbloem, Holpijp, Waterviolier en Gagel (laatste is evenwel verdwenen);
- destijds de aanwezigheid van heischrale graslandmilieus: Heidekartelblad, Borstelgras, Blauwe knoop, Maanvaren op de flanken van het dal. Dit element is nu verdwenen;
- (beperkte) aanwezigheid van hooilandsoorten als Biezeknoppen, Grote ratelaar. Thans (vrijwel) niet meer aanwezig;
- massale aanwezigheid van Bosanemoon in de percelen ten noorden van het Mantingerbos voor de uitvoering van ruilverkaveling (mond. med. G.J. Baaijens). Dit aspect is thans geheel verdwenen;
- (beperkte) aanwezigheid van natte voedselrijke ruigtesoorten (en hooilanden): Moerasspirea, Grote valeriaan. Thans (vrijwel) niet meer aanwezig.

### **Bossen**

- (beperkte) aanwezigheid van bossoorten van vochtig-droge standplaatsen: Dalkruid, Zevenster, Eenbes, Donkersporig viooltje en Kransalomonszegel. De soorten van basische milieus Eenbes, Donkersporig viooltje en Kransalomonszegel (tot zeker 1958) zijn thans verdwenen;
- Blauwe bosbes lijkt de afgelopen 40 jaar te zijn toegenomen evenals Pijpenstrootje en Bochtige smele;
- Gewone salomonszegel, Dalkruid en Gewone salomonszegels lijken te zijn afgenomen.

Een goed inzicht in de vroegere samenstelling van de bossen in het gebied geven opnamen van Barkman en Westhoff (tabel 3.4). Het betreft opnamen uit het Mantingerbos en het Thijnsbosje.

De typen waarin de tabel kleuren staan weergegeven worden ook door Haveman beschreven en kunnen derhalve worden vergeleken. Uit deze vergelijking kunnen een aantal conclusies worden getrokken.

- De vergelijking wijst niet op een wezenlijke verandering in de grondwaterstand. Typen van nu kwamen toen voor en de verandering in soortensamenstelling wijst in dezelfde richting;
- Er is veranderingen in basenvoorziening opgetreden (verzuring). De volgende vegetatieveranderingen wijzen daarop:
  - in het Bosbestype neemt berk toe, terwijl meer basenrijke soorten afnemen: Veelbloemig salomonszegel, Dalkruid, Guldenroede, Bosgierstgras en Klimop;
  - Ook Hulst neemt toe in het Blauw bosbestype. De ecologische achtergrond hiervan is niet duidelijk, wel komt Hulst voor op relatief zure standplaatsen;
  - In het Hulsttype nemen zure soorten als Pijpenstrootje, Blauwe bosbes, en Bochtige smele toe. Ook Zevenster dringt in dit type binnen wat vermoedelijk wijst op een verschuiving in haar areaal;
- In beide typen zien we de moderne trend van verhoogde luchtverontreiniging van met name stikstof. Stekelvarens en Rankende helmbloem kwamen tot in de zestiger jaren niet of in veel minder mate in de opnamen voor.

### ***(Oorspronkelijke) bos typen en houtwallen***

Tabel 3.3 geeft een overzicht van bosplanten die kenmerkend zijn voor het gebied. In de tabel wordt een indicatie gegeven welke soorten zijn achteruit gegaan, globaal na de ruilverkaveling. Bij iedere sociologische groep staat ook een aanduiding van het milieu. Karakteristiek zijn soorten van het Fago-Quercetum en Alno-Padion waarvan der laatste gebonden is aan vochtig natte omstandigheden met

Tabel 3.3 *Overzicht van aangetroffen soorten in Mantingerbos en -weiden*

	soort	vastgestelde voor en achteruitgang (orzaker) -- verdwenen	opmerkingen	plantensociologische groep	standplaats	Vochtind	Zuurgraad	Stikstof	Redist1	Redist2	
669	<i>Ilex aquifolium</i>	Hulst		B42A	<i>Quercetalia roboris</i> Eiken-Beukenboscode op voedselarme grond	zie verbond	5	4	5		
1022	<i>Pteridium aquilinum</i>	Adelaarsvaren		B42A			5*	3	3		
1329	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blauwe bosbes	(+)	B42A			X	3	3		
786	<i>Maianthemum bifidum</i>	Dalkruud	(-)	B42A			5	3	3		
1266	<i>Theridion europaeum</i>	Zwenster		B42AA	<i>Quercus roboris</i> Zomenik-verbond	kalkarme zandgronden, met podzolering zeer, voedselarm	X	3	2		
786	<i>Maianthemum bifidum</i>	Dalkruud		42AA2	<i>Fago-Quercetum</i>	Beuken-Eikenbos					
1022	<i>Pteridium aquilinum</i>	Adelaarsvaren		42AA2		zie onder					
964	<i>Polygonatum multiflorum</i>	Gewone salomonszegel		42AA2							
966	<i>Polygonatum verticillatum</i>	Kranssalomonszegel	--	B42AE01	<i>Luzula-Fagion</i>	Veldbies-Beukenbos	relatief zure standplaatsen matig vochtig tot droog	5	4	5	+ 1
771	<i>Luzula sylvatica</i>	Grote veldbies		B42AE01			5	4	4	3	
65	<i>Anemone nemorosa</i>	Bessaneroon	-	B43A	<i>Fagetalia sylvatica</i> ( <i>Quercus-Fagetum</i> )	Orde Eiken-Beukenbos (Klasse Eiken-Beukenbos) op voedselrijke grond	zie Aino-Padion	5	X	X	
349	<i>Cornallana majalis</i>	Lelietje-van-dalen	-	B43A			4	X	4		
579	<i>Gaum urbanum</i>	Groel nagelkruid		B43A			5	X	7		
598	<i>Hedera helix</i>	Klimop		B43A			5	X	X		
909	<i>Oxalis acetosella</i>	Witte klaverzuring		B43A			5	4	6		
964	<i>Polygonatum multiflorum</i>	Gewone salomonszegel	(-)	B43A			5	6	5		
1249	<i>Stellaria holostea</i>	Grote muur		B43A			5	6	5		
1387	<i>Viburnum opulus</i>	Gaidere rose		B43A			X	7	6		
1019	<i>Prunus padus</i>	Vogelkers	noog massaal over gehele gebied in houtwallen en bosranden	B43AA	<i>Aino-Padion</i>	Els en Vogelkersverbond	jonge voedselrijke gronden met een goede vochtvoorziening en permanent hoge baervoorziening, en snelle omzetting strooel op meso- tot eutrofe standplaatsen, waar in natte periode water slijpbeurt en zomers uitdrogen	8=	7	6	
				B43AB	<i>Carpinus betul</i>	Haagbeukenbosverbond					
770	<i>Luzula pilosa</i>	Ruige veldbies	(-)	B43AE01	<i>Stellano-Carpinetum</i>	Eiken-Haagbeukenbos	bodem bestaat uit zware slechts doorlatende leem (beekleem of heileem, algedekt met lemig zand 's winters nat en 's zomers droog, sterke wisselingen in gw stand), een goede baervoorziening	5	5	4	
836	<i>Milium effusum</i>	Besgiestgras	(-)	B43AE01			5	5	5		
900	<i>Panicum quadrifolium</i>	Eenbes	--	B43AE01			6	7	7	4	
1386	<i>Viola reichenbachiana</i>	Denkersgong boeiwoelstijp	--	B43AE01			5	7	6	4	

<b>Indicatie voor vocht</b>	<b>Indicatie voor zuurgraad</b>	<b>Indicatie voor stikstof</b>
1 = extreme droogte-indicator	1 = sterk zure bodems	1 = zeer stikstofarme bodems
2 = extreme droogte-indicator / droogte-ind.	2 = sterk zure bodems / zure bodems	2 = zeer stikstofarme bod. / stikstofarme bod
3 = droogte-indicator	3 = zure bodems	3 = stikstofarme bodems
4 = droogte-indicator / droogte/vocht-ind.	4 = zure bodems / zwak zure bodems	4 = stikstofarme bod. / matig stikstofrijke bod.
5 = droogte / vocht-indicator	5 = zwak zure bodems	5 = matig stikstofrijke bodems
6 = droogte/vocht-indicator / vocht-ind.	6 = zwak zure tot zwak basische bodems	6 = matig stikstofrijke bod. / stikstofrijke bod.
7 = vocht-indicator	7 = zwak zure tot zwak basische bodems	7 = stikstofrijke bodems
8 = vocht-indicator / nat-indicator	8 = basische bodems; meestal op kalk	8 = uitgeprokven stikstofrijke bodems
9 = nat-indicator	9 = sterk basische of kalkrijke bodems	9 = zeer uitgeprokven stikstofrijke bodems
10 = waterplant, bloemen in contact met de lucht	X = indifereent	X = indifereent
11 = waterplant, bladen in contact met de lucht	? = onbekend volgens Ellenberg	? = onbekend volgens Ellenberg
X = indifereent		
* = indicator voor wisselende grondwaterstand		
= = inundatie indicator		
? = onbekend volgens Ellenberg		



Tabel 3.4 Oude opnamen van Westhoff en Barkman en vergelijking met opnamen Haveman, 1989

Tabel nummer	9	15	4	14	18	3	13	2	17	23	12	21	19	
Opnamennummer	2237	17101	089	17176	17266	000	17171	084	17242	17646	17146	17736	17266	
Reekkingsschaal	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	
Auteur	Westhoff	Barkman	Westhoff	Barkman	Barkman	Westhoff	Barkman	Westhoff	Barkman	Barkman	Barkman	Barkman	Barkman	
Jaar	1952	1959	1941	1959	1960	1941	1958	1941	1960	1969	1958	1968	1961	
	MB	MB	MB rand	MB	MB	MB mid	MB	MB rand	MB	MB mid	MB	Thujbosje	MB	
<i>Quercus robur</i>	2	3	.	4	.	5	3	5	5	5	3	3	4	Zomereik
<i>Betula pubescens</i>	2	3	.	2b	+	.	.	.	.	.	3	3	2b	Zachte berk
<i>Betula pendula</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ruwe berk
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	1	+	Ratelpopulier
<i>Oxalis acetosella</i>	3	4	1	.	2m	.	.	.	.	r	.	.	r	Witte klaverzuring
<i>Luzula pilosa</i>	1	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	Ruige veldbies
<i>Ilex aquifolium</i>	2	4	5	4	5	.	+	+	.	.	+	.	.	Hulst
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	.	.	.	3	4	2a	3	2b	2b	+	.	+	Azielaarsvaren
<i>Stellaria holostea</i>	2	2a	.	.	.	+	+	.	2a	3	2a	+	2m	Grote muur
<i>Milium effusum</i>	4	1	.	r	+	.	2m	.	r	+	+	+	2m	Bosgerstgras
<i>Moehringia trinervia</i>	2	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1	.	Drienerfmuur
<i>Polygonatum multiflorum</i>	.	1	.	+	+	+	+	.	+	+	+	1	+	Gewoon salomonszegel
<i>Maianthemum bifidum</i>	.	.	.	.	1	.	+	.	1	+	.	2a	.	Dalkruid
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	Echte guldenroede
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	Krassalomonszegel
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	.	+	.	.	+	.	1	2b	2a	2a	.	.	Blauwe bosbes
<i>Molinia caerulea</i>	+	.	+	.	.	+	.	2	+	.	.	+	.	Pijpstruifje
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	Rode bosbes
<i>Trientalis europaea</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	2m	1	2b	2m	Zevenster
<i>Melampyrum pratense</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	Hengel
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	Bochtige smele
<i>Hedera helix</i>	2	2m	2	2a	1	1	3	.	1	1	2m	2m	1	Klimop
<i>Rhamnus frangula</i>	4	.	+	+	2a	3	2a	2	2b	2a	2b	+	+	Sporkhout
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	2	1	.	+	2b	+	1	+	2b	1	1	2a	2b	Gewone braam
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	+	+	.	+	2	+	1	2m	2a	2a	2m	+	Wilde kamperfoelie
<i>Sorbus aucuparia</i>	3	2b	+	2b	.	.	3	2	1	2b	2a	2b	3	Wilde lijsterbes
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	+	+	1	.	.	Framboos
<i>Prunus serotina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	2a	.	.	r	Amerikaanse vogelkers
<i>Sambucus nigra</i>	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewone vier
<i>Amelanchier lamarckii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	Amerikaans krentenboompje
<i>Betula pubescens</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	r	.	.	.	Zachte berk
<i>Urtica dioica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Grote brandnetel
<i>Silene dioica</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	Dagkoekoeksbloem
<i>Carex pilulifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	Pilzogg
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Vogelmuur
<i>Dicranella heteromalla</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	Gewoon pluusjesmos
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	1	.	Gewoon klauwtjesmos
<i>Mnium hornum</i>	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2m	.	Gewoon sterrenmos
<i>Ceratocarpus clexiculata</i>	+	.	1	.	+	+	+	+	+	1	+	2b	+	Rankende helmbleem
<i>Dicranum scoparium</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	Gewoon gaffelrandmos
<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	Fraai haarmos
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	Groot laddermos
<i>Lophocolea bidentata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	Gewoon kantmos
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	Glanzend platmos
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Gewoon eikkopmos
<i>Eurhynchium praelongum</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	Fijn snavelmos
<i>Eurhynchium striatum</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	Gaplooid snavelmos
<i>Plagiothecium laetum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	Klein platmos
<i>Lophocolea heterophylla</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	Gedrongen kantmos
<i>Campylopus introflexus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	Grijs kronkelsteeltje
<i>Isopterygium elegans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	Gewoon pronkmos
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	Geklauwd platmos
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Brede stekeklaren
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Smalle stekeklaren
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Bochtige smele
		ONTBREKEND IN TYPE ANNO 1990												
		AAN WEEZIG IN TYPE ANNO 1990												
		TOEN & NU												

een goede basenvoorziening (kenmerkend zijn ook inundaties in de winter). De verandering in soortensamenstelling wijst op verdroging en verzuring in het gebied (bijv. Bosanemoon).

De (vroegere) vegetatie en soorten van de bossen en houtwallen indiceren in het algemeen basenrijke omstandigheden waarbij een gradiënt van droog naar nat wordt weerspiegeld (Fago-Quercetum →, Alno-Padion → Alnion). De bostypen in de resterende drie bossen zijn ondanks de aangetroffen sloten vermoedelijk overwegend vochtig-droog geweest (Fago-Quercetum) met lokaal elementen van het Alno-Padion en Alnion. Vooral soorten als Eenbes (verdwenen), Bosanemoon (komt nog voor in het Thijnsbosjes), Donkersporig viooltje (verdwenen), Witte klaverzuring, Bosgierstgras en Ruige veldbies wijzen lokaal op vochtige tot natte omstandigheden. De aanwezigheid Waterviolier en Dotterbloem in het gebied geeft aan dat er mogelijk lokaal ook natte Elzenbossen zijn geweest. In ieder geval zijn er nog enkele verdroogde restanten van dit bostype aanwezig met in de ondergroei Braam.

### ***3.2.4 Het geheel en zijn delen (synthese)***

#### ***Vroegere waterhuishouding***

Het hieronder beschreven beeld van de vroegere waterhuishouding is zo goed mogelijk gereconstrueerd aan de hand van hoogtekaarten, eerdere interpretaties van Hullenaar (1996), luchtfoto's, historische kaarten en andere, "flankerende" gegevens als toponiemen en zal ongetwijfeld incompleet zijn omdat essentiële detailinformatie simpelweg ontbreekt.

Mantingerbos en -weiden ligt zoals eerder aangegeven in een ondiepe kom of laagte boven een hoge rug. In de ondiepe kom kon in natte perioden inundatie optreden. De inundatie was beperkt omdat er naar het westen een "overlooptdrempeel" was in de omliggende hoger gelegen rand op de plek waar het Oude Diep de Wijsterse weg kruist.

In drogere tijden, als het waterpeil onder het drempelniveau zakte, draineerde het gebied door middel van wegzijging van grondwater naar het dieper gelegen watervoerend pakket.

De ondiepe kom werd gevoed vanuit:

- Een andere, hoger gelegen kom ten zuidoosten van Mantingerbos en -weiden (Witteveen);
- Grondwatervoeding vanuit de ten noorden, noordoosten en zuiden gelegen hogere gebieden (Balingerveide, Mantingerzand). Uit de historische kaarten blijkt dat in een relatief breed dal sprake was van kunstmatige afwatering; dit kan duiden op kwel maar ook tot laat in het jaar aanhoudende stagnatie van water.

Al met al was sprake van perioden van afwisselend stagnatie en inundatie.

Een vroegere loop van onder meer het Oude Diep is weergegeven in figuur 3.6.

Gezien de geringe dikte en het beperkte areaal van de veenpakketten lijkt de "wateroverlast" zich vooral in neerslagrijke perioden te hebben voorgedaan. Continu natte omstandigheden gedurende het gehele jaar lijken zich niet te hebben voorgedaan. Hier is een duidelijk samenhang met voor het gebied kenmerkende bostypen van het Elzen-Vogelkersverbond dat tevens gebonden is aan degelijke omstandigheden. De eigenschappen wijzen er op dat de MB&W een zompveen is geweest zoals door Succow en Everts & de Vries (1991) is beschreven. Kenmerkend voor dit type systeem zijn sterke fluctuaties in de grondwaterstand en voeding van lokale herkomst waarbij nauwelijks sprake is van

opbouw van veen. Organisch materiaal mineraliseert door de sterke fluctuaties in grondwaterstand wat tevens een hoge voedingstoestand tot gevolg heeft. Tabel 3.5 geeft beeld van een dergelijk veentype in Duitsland met de daarbij behorende vervangingsgemeenschappen.

Alle aspecten overziend kunnen de MB&W het best worden beschouwd als zompveen gevoed door lokale systemen. Rest evenwel een verklaring voor de basenrijke omstandigheden.

Tabel 3.5 *Vervangingsgemeenschappen van een Zompveen volgens Succow*

**Stadia zompveen op basis Succow**

<i>Vervangingsgemeenschappen bij:</i>	
<i>Bos</i>	<i>Landbouwkundig gebruik</i>
<i>matig ontwaterd eutroof zompveen</i>	Hennegras-Elzenbroek Elzen-Essenbos Moesdistel-Elzenbos Hennegras-Berkenbroekbos Moeraspirearuigten Moesdistelhooilanden
<i>sterk ontwaterd eutroof zompveen</i>	Elzen-Essenbos Ruwe smele Beuken-Essenbos Ruwe smele-Klaverzuring Eiken_Beukenbos Glanshaverhooiland
<i>zeer sterk ontwaterd eutroof zompveen</i>	Eikenhaagbeukenbos akker en onkruidgezelschappen

*Succow, 1982*

***Regionale kwel of niet?***

Uit de analyse van de vegetatie komt naar voren dat in de MB&W voor een bovenloop naar verhouding basenrijke omstandigheden heersen. De basenrijkdom lijkt samen te hangen met kalkrijk grondwater dat ondiep wordt aangetroffen. Binnen het Drentsch plateau komen dergelijke basenrijke omstandigheden in de regel alleen voor bij kwel van regionale herkomst, die veelal in midden- en benedenlopen optreedt. De kwel gaat in de deze lopen gepaard met min of meer continue hoge grondwaterstanden gedurende het gehele jaar.

Ondanks de hoge basenverzadiging van de wortelzone in MB&W rijmen een aantal eigenschappen van het gebied niet met een invloed van regionale kwel:

- Het klassieke beeld van beekdalen beïnvloed door regionale systeem toont een scala aan bijzondere kwelindicatoren, zoals Kleine watereppe, Moeraszegge, Tweerijige zegge, Kranswieren, een hoge abundantie van Holpijp en vooral ook soorten van schoon grondwater, als Noordse zegge, Snavelzegge, Waterdrieblad en Wateraardbei. Deze soorten kwamen en komen niet voor in het gebied;
- De schommelingen in de grondwaterstand zijn in het gebied naar verhouding groot. Een indicatie hiervoor is niet alleen de geringe dikte en areaal van de veenpakketten maar ook het duidelijk aanwezig aspect van soorten van Elzen-Vogelkersverbond.

Wat vormt de mogelijke verklaring? Het reliëf van het gebied geeft aan dat het MB&W een laagte vormt die in het verleden water verzamelende maar moeilijk haar water kwijt raakte. Weliswaar was het geen afvoerloze laagte, eerder een laagte met een geremde afvoer. Ook in het verdere verleden zijn daarom in het landgebruik meerdere maatregelen getroffen om wateroverlast zoveel mogelijk te beperken:

- Er zijn sloten gegraven buiten het oorspronkelijk dal door de heide ter vergroting van afvoer (zie figuur 3.6);
- De bossen hebben alle een slotenpatroon dat suggereert dat tijdelijk hoge waterstanden optraden.

Fig. 3.6. *Overzicht Mantingerbos en weiden in het begin van de vorige eeuw (pijl: historische kunstmatige ontwatering door de heide; onderbroken pijl: belangrijkste voeding grondwater uit lokale systemen)*



Hullenaar schetst dat ter hoogte van MB&W het regionale systeem van noordoost naar zuidwest stroomt. Hierbij fungeren de Boswachterij Schoonoord en het Sleenerzand vermoedelijk als infiltratiegebied. Ter hoogte van de MB&W vertoont het goed doorlatende pakket een vernauwing (zie fig. 3.7). Het is bekend dat obstakels in de watervoerende pakketten zoals het voorkomen potkleiafzettingen, of ruggen in de basis van het pakket de regionale stromen naar boven kunnen afbuigen. Dit leidt tot kwel in de ter plaatse aanwezige beekdalen. Iets dergelijks kunnen we ons voorstellen bij de situatie ter plaatse van de MB&W. Het kan de verklaring zijn dat baserijk grondwater tot hoog in het profiel komt (zie ook Hullenaar, 1996). Het pallet aan indicatorsoorten geeft echter aan dat het systeem niet werkelijk kwelt, het lijkt er eerder op dat het regionale grondwatersysteem door de bijzondere geologische opbouw relatief hoog in het profiel komt zonder dat het wezenlijk water verliest door kwel. Wel zal het daarbij de werking van de lokale systemen kunnen versterken. Dit kan tevens een verklaring vormen voor de menging tussen lokaal grondwater



dat licht verontreinigd is en baserijk grondwater zoals Hullenaar constateert. Een mogelijk mechanisme dat hier aan ten grondslag ligt vormt het zgn. Punthuis systeem zoals direct zal worden toegelicht.

Het Mantingerbos fungeert binnen het MB&W systeem als infiltratiegebied (zie fig. 3.5). Nabij de diepe sloten dagzoomt schoon hard water (donker blauw) dat wordt geïnterpreteerd als van regionale herkomst. Het overige harde water (licht blauw) is een mengvorm met lokaal zacht grondwater en is licht verontreinigd. Onder het Mantingerbos komen zachte watertypen voor die daar ter plaatse zijn geïnfilteerd.

*Een mogelijk verklaring voor de hoge basenverzadiging zou ook de aanwezigheid van fossiele kalk kunnen zijn. Deze verklaring is evenwel minder waarschijnlijk omdat de (lokale) systemen binnen de MB&W door de eeuwen heen hebben gefunctioneerd, waardoor onder de gegeven klimatologische omstandigheden alle vaste kalk gaandeweg is gemobiliseerd en afgevoerd.*

Het optreden van een mengzone past in het beeld van een systeemmodel zoals door Jansen voor Punthuizen in Twente is beschreven (zie figuur. 3.8). Jansen beschrijft een systeem met ondiep baserijk water dat indirect door tijdelijke werking van lokale systemen in natte perioden de wortelzone beïnvloedt. Kenmerkend is een duidelijke mengzone tussen het jonge grondwater en het baserijke grondwater. Het is waarschijnlijk dat er ook een wisselwerking tussen ondiepe en diepe systemen van de MB&W speelt. Dit betekent tevens dat de natuurontwikkeling in principe gebaat is bij zo hoog mogelijk waterstanden in het gebied. Het beeld van een mengzone wordt ondersteund door de waarnemingen in één peilbuis in de Mantingerweiden (B17D0184), waar afwisselend kwel en wegzijging optreedt.

Fig 3.7. Geologische opbouw en hoogte van Mantingerbos en -weiden

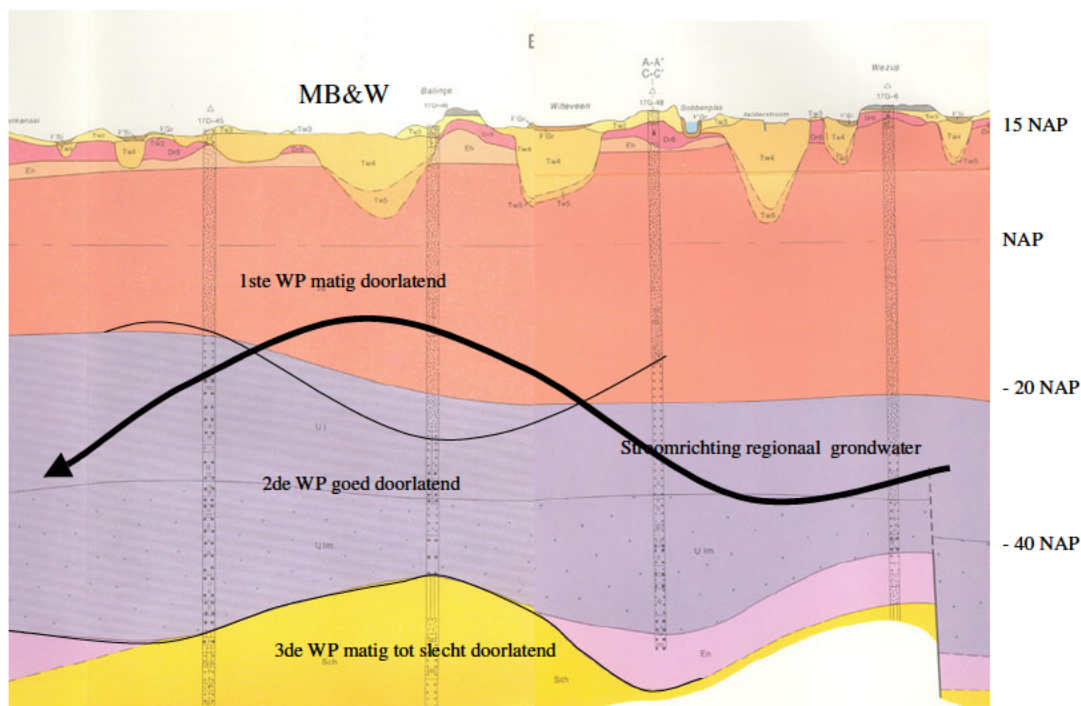
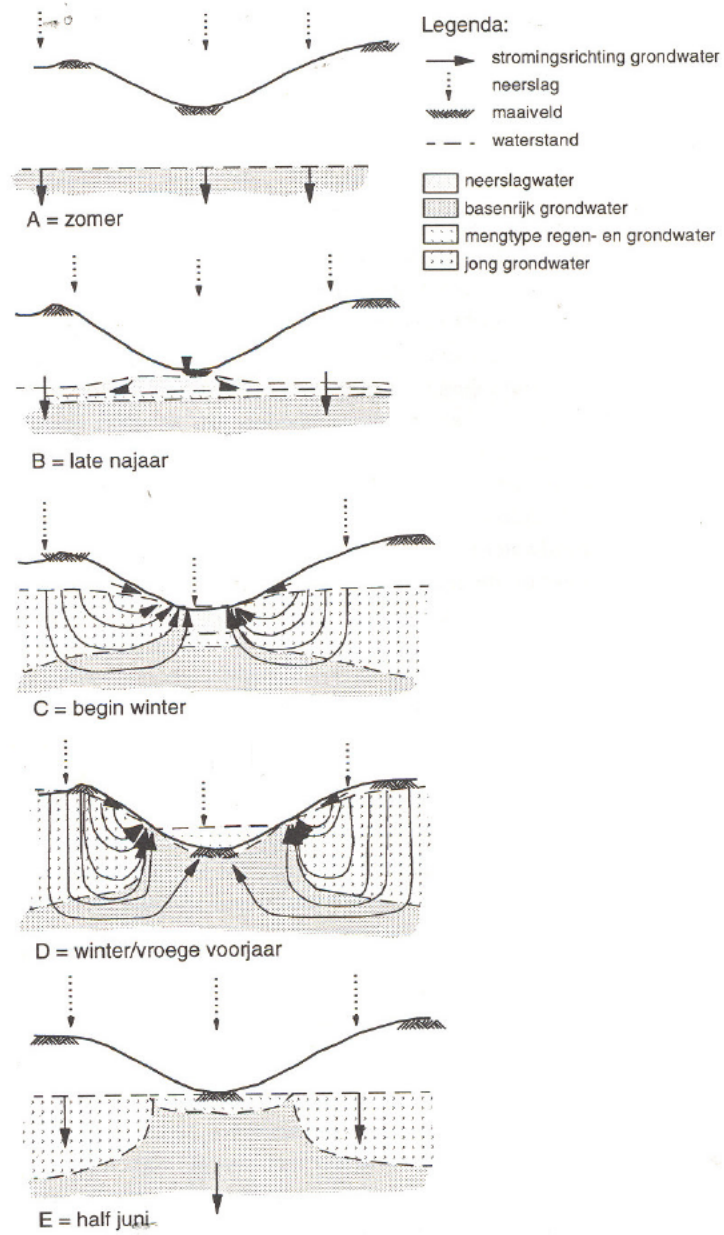


Fig. 3.8. *Het systeem Punthuizen. Voorbeeld hoe ondiepe systemen een dieper systeem kunnen laten dagzomen (Jansen, 2000).*

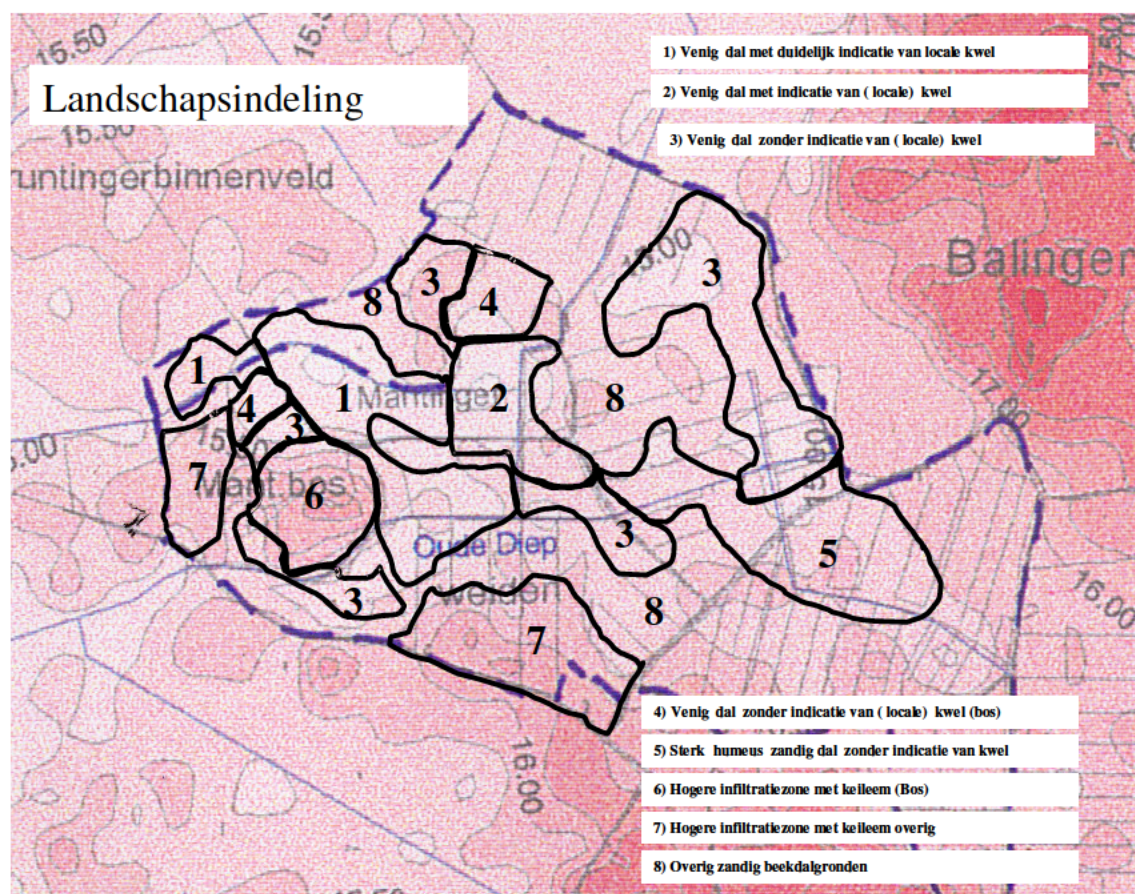


### 3.3 Potentie-analyse

#### 3.3.1 deelgebieden

Om de ontwikkelingsmogelijkheden aan te geven zijn binnen de MB&W een aantal deelgebieden onderscheiden die homogeen zijn naar bodem en waterhuishouding (fig . 3.9)

Fig 3.9 *Landschapsindeling Mantingerbos en -weiden*



#### 3.3.2 Scenario's

In tabel 3.6 wordt een scenariogewijs beeld geschetst van de ontwikkelingsmogelijkheden voor de verschillende deelgebieden zoals geschetst in in fig. 3.9. Als referentie zijn gebruikt de historische gegevens alsmede actuele landschapsecologische gesteldheid die eveneens informatie geeft over potentiële natuurontwikkeling. Tabel 3.6 geeft ook informatie over de bodemkundige en hydrologische gesteldheid van de deelgebieden alsmede de actuele vegetatie.



Tabel 3.6 Scenario's vegetatieontwikkeling Mantingerbos en -weiden

Mantingerbos en -weiden								
		gebied	7	6	5 & 8	4	3	1,2
		karacterisering	Hogere infiltratie gronden	Mantingerbos	Zandig dal zonder kwelindicatie	Venig dal zonder kwelindicatie met bos Thijnsbosje en Noordlagerbos (laaste meest verdroogd)	Venig dal zonder kwelindicatie	Venig dal met kwelindicatie
		hydrologie	infiltratie op keileem	infiltratie op keileem	neutraal	neutraal	neutraal	kwel
		bodem	Veldpodzol	Moerige podzol	Zandige beekdalgronden	Venige beekdalgronden	Venige beekdalgronden	Venige beekdalgronden
<b>huidige situatie</b>								
waterhuishouding	Gt	V	V	III	III & V	III	III	
	Raaigrasweide	X				X	X	
vegetatie kort	Akker	X		X				
	Witbol-Raaigrasweide	X		X				
vegetatie bos	Bloemarme weide met Pitus			X		X	X	
	Beuken-Eikenbos type Hulst		X		X			
	Beuken-Eikenbos type Elsruw bosbes		X		X			
	Beuken-Eikenbos type Adelaarsvaren		X		X			
	Eizenbos met braam					X		
	houtwallen met Els en Vogelkers			X		X	X	
<b>korte termijn</b>								
situatie na herstel waterhouding								
waterhuishouding	herstel kwelstromen uit lokale systemen	V, III	V, IV	II & III	II, III & IV	II & III	II & III	
	herstel beïnvloeding basaal grondwater			X?		X	X	
	herstel weinig frequente inundaties in winterperiode met basaal water				X	X	X	
vegetatie kort	Raaigrasweide	-		-		-	-	
	Akker	--		--				
	Witbol-Raaigrasweide	+		+		+	+	
	Bloemarme weide met Pitus	+		+		++	++	
	Bloemrijke weiden met Koekoeksbloem			+		+	+	
	fragmentair Dotterbloemhoiland						+	
	Kamgrasweiden	+		+				
	Heischraai grasland							
	Vochtige heide							
	vegetatie bos	Eiken-Berkenbos	+					
Beuken-Eikenbos type Hulst				lichte kwaliteitsverbetering, stopzetting verzuring		lichte kwaliteitsverbetering, stopzetting verzuring		
Beuken-Eikenbos type Elsruw bosbes				lichte kwaliteitsverbetering, stopzetting verzuring		lichte kwaliteitsverbetering, stopzetting verzuring		
Beuken-Eikenbos type Adelaarsvaren			X			X		
Eizenbos met Waterviolet							+	
Eizenbos met braam				+		+	+	
Eizen-Vogelkersbos				+		+ & kwal verbetering	+ & kwal verbetering	
houtwallen met Els en Vogelkers				+		kwal verbetering	kwal verbetering	
<b>lange termijn</b>								
waterhuishouding			zie korte termijn	zie korte termijn	zie korte termijn	zie korte termijn	zie korte termijn	
vegetatie kort	Raaigrasweide	--		--		-	-	
	Akker	--		--				
	Witbol-Raaigrasweide	-		-		+	+	
	Bloemarme weide met Pitus	-		-		++	++	
	Bloemrijke weiden met Koekoeksbloem			++		+	+	
	fragmentair Dotterbloemhoiland						+	
	Kamgrasweiden	++		++				
	Heischraai grasland	+						
	Vochtige heide	+						
	vegetatie bos	Eiken-Berkenbos	++					
Beuken-Eikenbos type Hulst				kwaliteitsverbetering & +		kwaliteitsverbetering		
Beuken-Eikenbos type Elsruw bosbes		+		-		-		
Beuken-Eikenbos type Adelaarsvaren		+	X			X		
Eizenbos met Waterviolet							+?	
Eizenbos met braam				+		+	+	
Eizen-Vogelkersbos				++		++	+ & kwal verbetering	
houtwallen met Els en Vogelkers				+		kwal verbetering	kwal verbetering	
-	neemt af							
--	neemt sterk af of verdwijnt/is verdwenen							
+	neemt toe							
++	neemt sterk toe							
X	stabiel							

Binnen de tabel wordt de huidige situatie geschetst en de situatie waarbij de waterhuishouding wordt hersteld. Dit houdt in:

- Dempen van de diepe sloten (de sloot ten zuiden van het Mantingerbos is in het najaar van 2004 reeds gedicht met keileem);
- Herstel invloed lokale systemen;
- Herstel historische afwateringspatroon;
- Herstel van tijdelijke inundaties, zo mogelijk herstel bevoeiingssystemen.

Bij herstel van de waterhuishouding wordt een beeld geschetst voor de korte en lange termijn waarbij tevens waar relevant een schets wordt gegeven van vegetatieontwikkeling indien een korte vegetatie en/of wanneer bos wordt nagestreefd. De korte termijn is geschetst omdat de eutrofiëringproblematiek binnen die termijn naar verwachting nog een belangrijke rol speelt. Op de lange termijn speelt deze naar verwachting geen of slechts een beperkte rol.

Voor de korte en lange termijn worden de hydrologische omstandigheden geschetst. Deze zijn voor beide termijnen dezelfde. In tabel 3.7 worden meer gedetailleerde streefwaarden van de grondwaterstanden voor de verschillende deelgebieden van de Mantingerbos & -weiden weergegeven. De waarden zijn gebaseerd op doeltypen van de verschillende zones. De streefwaarden voor gebied 1 en 2 zijn sturend voor het gehele gebied. Dat betekent dat de waarden in de andere gebieden mogen afwijken. Streven naar hogere standen houdt in dat in de drogere bossen detailontwatering moet plaatsvinden. Hiertoe dient de oude detailontwatering in de bossen te worden hersteld.

Tabel 3.7. Streefwaarden grondwaterstand Mantingerbos & -weiden.

	deelgebied							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>huidige situatie</b>	overige bosjes				mantingerbos			
gemiddeld hoogste grwstand	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
gemiddeld laagste grwstand	80-120	80-120	80-120	80->120	80-120	>120	>120	80-120
<b>gewenste situatie</b>								
gemiddeld hoogste stand	-10-20	0-20	20	60	20	60		20
gemiddeld laagste stand	60	60	60	80-120	60	80-120		60
opmerking	sturend	sturend		te bereiken door detail ontwatering		te bereiken door detail ontwatering	niet sturend	

Naar verwachting zullen op korte termijn binnen de graslanden vooral de vochtig natte graslanden waarin Pitrus en Kale jonker domineren in areaal toenemen ten koste van Raaigras-en Wiltbolgraslanden. Ook zullen plaatselijk iets bloemrijkere graslandtypen met Echte koekoeksbloem, Biezeknoppen Pinsterbloem en Rolklaver tot ontwikkeling kunnen komen met name in de nattere zones (gebied 5, 8, 3, 1, 2). Lokaal is de ontwikkeling van fragmentair dotterbloemhooiland mogelijk met name in de kwelzones (gebied 1 en 2). Kamgrasweiden vormen de drogere soortenrijke pedant van deze vegetaties op de hogere gronden (gebied 7).

Doordat weer inundaties gaan optreden kunnen de lagere delen van de bossen in de winterperiode tijdelijk inunderen waardoor herstel van de basenvoorziening in gang wordt gezet en de kwaliteit van het bos verbetert. We stellen ons dit voor in de lagere delen van het Thijsbosje en mogelijk ook de randen van het Noordlagerbos. Slechts bij extreme weersomstandigheden zoals plotseling smelten van grote hoeveelheden sneeuw zoals we dat in nog in de zestiger en zeventigerjaren van de vorige eeuw hebben gekend, zouden de bossen (hoge ligging) over een groter oppervlak kunnen inunderen. Soorten als Bosanemoon, Dalkruid, Gewone Salomonszegel, Bosgierstgras, Drienerfmuur zullen hiervan profiteren. Naar verwachting zullen deze soorten zich onder de huidige klimatologische omstandigheden door de herstelmaatregelen vooral in de lagere delen van het Thijsbosje kunnen herstellen. Wezenlijk is ook dat de bossen niet door de inundaties mogen vernatten. Onderhoud van de begreppeling in de bossen is daarbij relevant omdat door het maatregelenpakket de grondwaterstand hoger zal komen te

liggen. Bovendien draagt dit bij aan mitigatie van de verzuring omdat regenwater wordt afgevoerd; het oude slotenpatroon in de bossen is daarvoor nodig.

De inundaties zijn minder relevant voor de in te stellen stuwhoogte omdat wordt gedacht aan kortstondig optredende inundaties bij veel neerslag in korte tijd. Een geknepen afvoer zal dan remmend werken en inundaties bevorderen. Niet gewenste langdurige inundaties worden zo vermeden.

Indien op korte termijn wordt overgegaan tot bosvorming dan zullen in hogere delen Eiken-Berkenbos tot ontwikkeling komen in de nattere gebieden Elzen-Vogelkersbos en lokaal ook Elzenbos. Ontwikkeling op korte termijn van bos heeft nadelen omdat het trofieniveau hoog is en daardoor voornamelijk fragmentaire vormen zullen ontwikkelen. Beter is bosontwikkeling pas op langere termijn na te streven als de bodem al wezenlijk is verschaald. De vernatting houdt voor de bestaande houtwallen op korte termijn al een kwaliteitsverbetering in. Verwacht wordt dat karakteristieke Alno-Padion soorten zullen uitbreiden: Geel nagelkruid, Witte klaverzuring, Grote muur, Bosgierstgras etc.

Buiten de bossen valt op langere termijn een wezenlijke kwaliteitsverbetering te verwachten als het trofieniveau wezenlijk daalt. Op de hogere gronden kan de ontwikkeling van korte vegetaties leiden tot relatief hoogwaardige natuur (heide en heischraalgrasland). In de nattere delen ontwikkelen bloemrijke graslanden waarin bijv. Ratelaar, Biezeknoppen, Veldbies, Smalle weegbree en Moeraskruisgras steeds meer op de voorgrond treden. Binnen de kwelzones voegen zich hierbij soorten als Holpijp, Dotterbloem, Moeraskruiskruid, Bronkruid en Snavelzegge. Echt goed ontwikkelde dotterbloemhooilanden worden niet verwacht, eerder een afgeleide bloemrijke vorm daarvan. Niet uitgesloten is dat in gebied 1 & 2 ook Bosanemoon zich weer gaat vestigen in de graslanden. Continue vochtige omstandigheden, leidend tot een bosachtig microklimaat, vormen daarvoor een voorwaarde.

Binnen de bossen die in de venige gebieden liggen kan op termijn mogelijk Bosanemoon in areaal toenemen en kunnen soorten als Eenbes, Donkersporig viooltje en Kranssalomonszegel terugkeren (laatste vooral in het Thijnsbosjes). We hopen het van harte! De kans dat soorten van iets beter gebufferde bodems hun areaal in de lagere delen van de bossen zullen vergroten is groter: Bosanemoon, Klaverzuring, Dalkruid, Lelietje der dalen, Gewone Salomonszegel, Bosgierstgras, Drienerfmuur. Ook zal de opkomst van Pijpestrootje en Bochtige smeule worden gestopt en zal het bostype met Blauwe bosbes vermoedelijk in areaal achteruitgaan.

Bosontwikkeling in de nattere delen leidt tot Elzen-Vogelkersbos waarin Geel nagelkruid, Witte klaverzuring, Bosanemoon, Grote muur, Bosgierstgras aspect bepalende soorten zullen zijn. Lokaal op de natste plaatsen binnen de kwelzone is ook een ontwikkeling van Elzenbos mogelijk met bijvoorbeeld Waterviolier in de ondergroei (gebied 1, 2).

### 3.3.3 *Streefbeelduitwerking*

Gelet op de bijzondere constellatie en de historische ontwikkeling van het gebied zijn de onderscheiden uitgangspunten voor een streefbeelduitwerking:

- Herstel hydrologische omstandigheden van het gebied als een systeem met sterk geremde afvoer *met het accent op bosontwikkeling* (“*ecohydrologische streefbeelduitwerking*”). Met de beschouwing en ontwikkelingsmogelijkheden van het zompveenkarakter in het achterhoofd zou in de nattere delen lokaal Elzenbroek met Waterviolier mogelijk zijn met overgangen naar de vochtig-droge beekbegeleidende bossen en hulstrijke eikenbeukenbostype op de hogere delen. Bijlage 1D geeft daarvan een impressie.
- Herstel hydrologische omstandigheden van het gebied als een systeem met sterk geremde afvoer *met behoud en ontwikkeling cultuurhistorische karakter* (“*combinatie variant ecologie en cultuurhistorie*”). Dit houdt in dat het karakter met elzensingels behouden blijft en derhalve daar

ook drainage met begreppeling gehandhaafd blijft. Op de flanken en aansluitend bij de bestaande boselementen wordt het areaal aan bos uitgebreid. Bijlage 1C geeft daarvan een impressie.

Beide streefbeelduitwerkingen sluiten goed bij de ontwikkeling van de kwaliteiten van het gebied als habitatrictlijngebied. Gelet op de visie en de betekenis gehecht aan het behoud van het elzensingelkarakter is de combinatievariant de basis voor het maatregelenplan. Bij de keuze voor de ontwikkeling van het Mantingerbos en -weiden worden een aantal accenten gelegd:

- In het westelijk deel blijft het accent liggen op open landschap waarin ontwikkeling van singels en natte korte vegetaties centraal staat. Lokaal is de ontwikkeling van nat kwelafhankelijk Elzenbroek toegestaan mits het open karakter gehandhaafd blijft. De bossen in het gebied blijven gehandhaafd (Mantingerbos, Thijnsbosje en Noordlagerbos). Dat betekent dat gezien de relatief droge biotopen, detailontwatering dient te worden gehandhaafd.
- Het oostelijk deel kan een meer gesloten karakter krijgen. Bosontwikkeling wordt voorgestaan op de lokaties die vroeger ook bos kenden. Dit zijn veelal de wat hogere plaatsen. Verder worden graslanden vernat

standplaatscondities		aggenbach et al. 1998										
Grondwaterstand		zeer nat	nat	matig nat	vochtig	iets vochtig	droog	zeer droog	inundatieduur	kwel	stagnatie regenwat	Verwant Gt
		-10 - 0	0-20	20-40	40-60	60-80	80-120	> 120				
Alnion		[Bar chart: -10 to 60]							20-90	ja	mogelijk	I - II
Alno Padion			[Bar chart: 0 to 60]						0-20	soms	geen?	II
Stellario-Carpinetum				[Bar chart: 20 to 60]					0-5	soms	geen?	III - IV
Betulo-Quercetum				[Bar chart: 40 to 80]					0	nee	geen	IV - VI
Fago-Quercetum					[Bar chart: 60 to 80]				0	nee	geen	IV - VI
basenrijkdom		basisch	neutraal	zwak zuur	matig zuur	zuur						
		> 7,5	7,5-6,5	6,5-5,5	5,5-4,5	<4,5						
Alnion			[Bar chart: 7,5 to 5,5]									
Alno Padion		[Bar chart: >7,5 to 6,5]										
Stellario-Carpinetum		[Bar chart: 7,5 to 5,5]										
Betulo-Quercetum					[Bar chart: 5,5 to 4,5]							
Fago-Quercetum					[Bar chart: 5,5 to 4,5]							
	gemid											
	hoogste											
	stand											
Gt I	<20											
Gt II	<40											
Gt III	<40											
Gt IV	>40											
Gt V	<40											
Gt VI	40-80											
Gt VII	>80											
	laagste											
	stand											
	<50											
	50-80											
	80-120											
	80-120											
	>120											
	>120											
	>160											

Tabel 3.8 Kenmerkende bosgemeenschappen en hun standplaatscondities

### 3.2.4 Knelpunten

De veranderingen in de vegetatie duiden op een duidelijke verdroging en verzuring. Onder de huidige omstandigheden komt in de lagere delen van MB&W integraal Gt III voor en in het Mantingerbos Gt V.

Binnen deze lagere gebieden is vooral het Alno-Padion en lokaal waarschijnlijk ook het Alnion kenmerkend geweest. We beschouwen deze gemeenschappen als referentie. Uit tabel 3.7. kan worden afgeleid dat voor een optimale ontwikkeling in de natste gebieden i.p.v. Gt III eerder moet worden

gestreefd naar Gt II en lokaal Gt I. Dat betekent een gemiddelde hoogste stand van rond het maaiveld (maximaal 10 cm boven tot tot 20 cm -mv en een gemiddelde laagste stand niet lager dan 60 cm -mv. We beschouwen deze standen als uitgangssituatie voor natuurontwikkeling en -herstel.

De geconstateerde verlaging van de grondwaterstanden hangt in belangrijke mate samen met:

- de diepe ruilverkavelingsloten in en rond het gebied:
  1. De zeer diepe sloot langs de Spekdiek trekt veel water aan uit Mantingerweiden. De diepte van deze sloot hangt samen met de afwatering van de Voorste en Achterste Esch ten zuiden van Mantinge, die via de Spekdiefsloot verloopt. Dit kan alleen worden verholpen indien deze afwatering wordt veranderd;
  2. De huidige, diep ingesneden loop van het Oude Diep liep zeer dicht langs het Mantingerbos en doorsneed de keileem. Inmiddels is deze diepe loop gedempt en vervangen door een ondiepere (circa 0,6 m) loop.

De waargenomen verzuring hangt uiteraard samen met de lagere grondwaterstanden en de volgende aspecten die daarmee samenhangen:

- Lage grondwaterstanden die ervoor zorgen dat de invloed van regenwater in de wortelzone is vergroot;
- Verminderde werking van omringende lokale en regionale systemen. De diepe sloot op noord-oostelijke flank van het gebied vormt daarvan een goed voorbeeld. De verminderde werking van de lokale en regionale systemen draagt ertoe bij dat basenrijk water de wortelzone minder sterk beïnvloedt;
- Er treden nauwelijks of geen kortdurende inundaties met basenhoudend water meer op. Deze hebben in het verleden er mede toe bijgedragen dat de basenverzadiging in de wortelzone op peil bleef. Dit geldt ook voor de basenverzadiging in de drie bossen;
- Tenslotte is door de ontwatering de mineralisatie van het veen versterkt en zal daardoor in dikte en areaal zijn afgenomen.

Tenslotte vormt de hoge voedselrijkdom een knelpunt. De vestiging van Grote lisdodde en Mannagras in de recent gegraven poelen is hiervoor illustratief. Er zal danig moeten worden verschaald voor herstel van schralere vegetaties. Gunstig uitgangspunt is dat de bodem naar verhouding veel ijzer bevat (Stiboka en eigen waarnemingen). Het is niet uitgesloten dat in de lagere terreindelen de combinatie van vernatting en verschalend beheer tot een relatief snelle verschraling zal kunnen leiden (vgl. Kemmers et al, 2003)

De conclusie is dat het gebied danig moet worden vernat. Daartoe dienen alle diepe sloten te worden gedempt en zal de afwatering voornamelijk via maaiveld dienen plaats te vinden (oppervlakkige afwatering).

Ook kan mogelijk herstel van vroegere bevoeiing bijdragen aan het natuurherstel. Indien relevant wordt dit later nog uitgewerkt.

Aan een vernatting kleven ook *risico's* waarvan we een tweetal willen benadrukken:

*Vernatting van de bossen kan leiden tot verminderde vitaliteit van de aanwezig bossen. Een gefaseerde waterstandverhoging biedt hier mogelijk een uitweg die de bomen te tijd geeft zich aan te passen aan de nattere omstandigheden. Herstel van de greppelstelsels in de bossen kan mogelijk ook een bijdrage leveren aan de oplossing van dit probleem.*

*De maatregelen zijn vooral gericht op interne vernatting en herstel van de invloed van de inwendige en aangrenzende lokale systemen. Er worden geen maatregelen voorgesteld die de invloed van het regionale systeem (kwel) vergroten, omdat maatregelen daartoe buiten het plangebied zouden moeten getroffen (mogelijk in het Witterveen). Dit betekent dat de voorgestelde vernattingsmaatregelen ook kunnen leiden tot verzuring in delen van het gebied. Dit risico moet o.i. worden geaccepteerd.*

### **Oplossingsrichtingen**

Het blijkt dat de voor de hand liggende, respectievelijk vrijwel enige mogelijke aanpassingen van de waterhuishouding in meer of minder detail aansluiten bij de al eerder door Hullenaar beschreven suggesties. De loop van het Oude Diep is ter plekke van het Mantingerbos reeds gedicht. De nieuwe loop dient meer zuidelijk in vorm van een slenk te worden aangelegd (zie bijlage 1 C).

Ten aanzien van de afwatering van de Voorste en Achterste Esch lijkt het voor de hand te liggen om deze afwatering los te koppelen van de Spekdieksloot en een nieuwe sloot te graven die vanuit Mantinge direct naar de bocht in de Middenraai loopt (bijlage 1C, 1D). Uit de hoogtekaart kan worden afgeleid dat hiermee geen significante doorgraving van hogere gebiedsdelen plaatsvindt, omdat deze nieuw te graven slenk feitelijk de oude dalrichting volgt. Vervolgens kan de Spekdieksloot worden verontdiept.

## **3.4 Maatregelenplan**

### **3.4.1. Hydrologisch plan**

Het hydrologisch plan is gevisualiseerd in bijlage 1C. Dit plan sluit nauw aan bij dat van Hullenaar (1998).

De doelstellingen van het hydrologisch plan zijn als volgt:

1. Het verkrijgen van significant hogere (grond)waterstanden, binnen grenzen die aansluiten bij de huidige ecologische potenties;
2. Het herstellen van de keileem op plaatsen waar de keileem door vergraving van diepe waterlopen is aangetast;
3. Het elimineren van de huidige strakke, kaarsrechte en diepe waterlopen en in de plaats daarvan afwatering over maaiveld, waarbij de topografie geleidend is. Plaatselijke wordt de afwatering geleid door de aanleg van ondiepe slenken.
4. Vasthouden van gebiedseigen water en dit gescheiden houden van water uit omringende, door agrarisch gebruik beïnvloede systemen;
5. Zoveel mogelijk herstel van werking van lokale systemen.

### **Algemeen**

Alle thans aanwezige waterlopen worden in principe gedempt, tot aan de gebiedsgrenzen. De ondiepere sloten in de laagtes kunnen zo mogelijk verlanden.

### ***Oude Diep***

De onlangs nieuw aangelegde loop van het Oude Diep wordt zo natuurlijk mogelijk ingericht met zeer flauwe taluds en meanders (slenk).

Keileem is volgens gegevens van de RGD / NITG-TNO thans alleen nog aanwezig in een strook langs de zuidwestelijke begrenzing van het onderzoeksgebied (i.c. onder en ten zuiden van het Mantingerbos), derhalve ook onder de loop van het Oude Diep bij het Mantingerbos.

Om de hydrologische werking van de keileem te herstellen wordt de huidige loop van het Oude Diep ten zuiden van het Mantingerbos allereerst aangevuld met slecht doorlatend materiaal, en vervolgens met voorhanden materiaal. Ten zuiden van de huidige loop ligt een wal; mogelijk is het materiaal hiervan geschikt voor opvulling. Elders in het gebied is aanvulling met slecht doorlatend materiaal niet aan de orde vanwege ontbreken van de keileem.

De meer oostelijk gelegen loop van het Oude Diep wordt vrijwel geheel gedempt en vervangen door een natuurlijker loop.

Ten noorden van het Mantingerbos is al een en ander gebeurd aan de waterhuishouding. Mogelijk moet hier in verband met de thans al natte omstandigheden de drainage ietwat worden verbeterd.

Het huidige stuwpeil, vlak bij de Binnenveldweg, bedraagt circa 14,35 m+NAP; de waterstand bovenstuw varieerde in de tweede helft van 2004 van 14,10 tot 14,36 m+NAP. Dit peil zou verhoogd kunnen worden naar mogelijk 14,50 m+NAP. Stroomopwaarts kunnen door vernauwingen trapsgewijs hogere peilen worden aangehouden.

In beide waterlopen (Oude Diep en noordelijker gelegen watergang/slootjes) dienen op de grens van het onderzoeksgebied bij de aansluiting op de (nu al bestaande en niet aan te passen) watergangen kunstwerken (overlaten) te worden aangebracht, bijvoorbeeld knijpduikers. Via deze kunstwerken dient het waterpeil in het onderzoeksgebied te worden geregeld. De exacte inrichting en dimensionering dient in nader overleg met het waterschap te worden vastgesteld. Vooralsnog wordt voor zowel het Oude Diep als de slenk ten noorden van het Mantingerbos, op basis van hoogtegegevens van het waterschap en de wenselijke waterpeilen uit tabel 3.7 uitgegaan van een stuwpeil van 14,50 m+NAP.

De bestaande laagtes in het gebied hebben bodemhoogtes van minimaal 14,5 m+NAP. Gezien de benodigde drooglegging van wegen langs de gebiedsrand is het aan te bevelen om de afvoerloze laagtes via drempels op maximaal 15,0 m+NAP te verbinden met slenken die in verbinding staan met het Oude Diep.

Gezien de afwezigheid van keileem in het grootste gedeelte van Mantingerbos- en Weiden en de lage stijghoogtes onder de keileem zal een aanzienlijk deel van de berging van water in de afvoerloze depressies plaatsvinden via wegzijging naar diepere watervoerende lagen.

### ***Zuidoostelijk van Mantinge***

Dit gebiedsdeel (tussen Mantingerbos- en Weiden en het Goudpleviergebied) watert thans af richting Oude Diep en Spekdiek. Zoals boven al is aangegeven wordt de verbindingssloot tussen Heirweg en Schiphorsten gedempt en de noordelijke duiker onder de Heirweg afgedicht. Tevens wordt een nieuwe afwateringssloot gegraven in de richting van de Middenraai (zie figuur 3.6). De ligging van deze nieuwe sloot dient nader te worden vastgesteld in overleg met het waterschap. Het door Hullenaar (1998) voorgestelde tracé is mogelijk, maar een meer zuidelijke ligging, aansluitend op watergang no. 10439/WMR-240 kan door aanpassing van bestaande sloten gemakkelijk worden verwezenlijkt en is aangegeven in bijlage 1C. In de nieuwe afwateringssloot dienen (mede in overleg met het Waterschap) enkele kleinere kunstwerken (duikers, mogelijk een stuwte) te worden geplaatst.

In verband met de aanwezigheid van twee riooloverstorten langs de Heirweg (een ten NO van de Ekkelkampen, een op de kruising met de Mepscheren) heeft het aldus verleggen van de afwatering hoge prioriteit.



Het waterschap wijst er op dat zij dit scenario ziet als tijdelijk: de huidige afwatering kan in de toekomst weer worden hersteld, omdat in de hogere gronden ten zuiden van Mantinge na aankoop het peil omhoog kan worden gebracht. Vanaf deze hogere peilen kan dan onder vrij verval afwatering plaatsvinden, zelfs bij hogere peilen in de Spekdieksloot. Dit idee sluit overigens aan bij de (veel) vroegere voeding vanuit het dal ten zuidoosten van Mantinge.

Het is echter de vraag of herstel van de (aan hogere peilen aangepaste) huidige situatie wenselijk is na uitvoeren van alle maatregelen en aankoop van alle benodigde gronden. Immers, voorkomen moet worden dat op welke manier dan ook beïnvloed water van elders het gebied van Mantingerweiden kan beïnvloeden. De twee riooloverstorten staan de oplossing van het waterschap thans in de weg. De visie van het waterschap lijkt pas op de zeer lange termijn haalbaar.

Verder is het zeer aan te bevelen om de sloot langs de Spekdiek in de toekomst helemaal te dempen (zie Overige maatregelen hieronder).

De doorgaande wegen in het gebied kunnen bij hoge grondwaterstanden in de winter vorstschade oplopen. Uit vergelijken van de maaiveldhoogte (laseraltimetrie, GIS) met recente hoogtemetingen van het wegdek blijkt dat de drooglegging van de Binnenveldweg op veel plaatsen veel minder dan 0,5 m bedraagt. In het algemeen wordt een drooglegging van circa 0,6 m aanbevolen. Indien de doorgaande functie van deze wegen behouden moet blijven zijn maatregelen nodig. Drainage door bermsloten is –afhankelijk van de hoogteligging van de wegen– slecht te verenigen met de doelstellingen van dit onderzoek. Het alternatief, ophogen van deze wegen is een kostbare ingreep. Vraag is of deze doorgaande wegen definitief kunnen worden opgeheven; hiervoor is mogelijk overleg tussen NM en de gemeente Midden-Drenthe noodzakelijk. De langs het gebied gelegen wegen (Wijsterse Weg, Spekdiek en Stukkendiek) kunnen worden gedraineerd door bestaande bermsloten. Aanvullende maatregelen zullen hier achterwege kunnen blijven.

#### ***Randvoorwaarden***

Het Waterschap wenst een overeenkomst waarin wordt vastgelegd hoeveel water in welke periode mag worden geloosd en hoe de diverse kunstwerken (stuwen e.d.) worden uitgevoerd. Hierover is nader overleg wenselijk met het waterschap.

### ***3.4.2. Overige maatregelen***

#### ***Waterhuishouding***

- Gezien de negatieve invloed van de landbouwgronden ten noordoosten van de Spekdiek is het aan te bevelen om de drainage hiervan aan te passen, teneinde een bufferzone te creëren tussen Garminger- en Balinger Es en Mantingerweiden. De Spekdieksloot zou geheel moeten worden gedempt en de afwaterende functie zou moeten worden vervangen door aanpassen (uitdiepen) en eventueel verbreden van de enkele honderden meters verder noordwestelijk gelegen sloot. Mogelijk is het hiervoor nodig om de aan Mantingerweide grenzende gronden aan de andere kant van de Spekdiek aan te kopen.

#### ***Vegetatie***

- Het maatregelenplan laat in de variant cultuurhistorie zien waar bosontwikkeling wordt voorgestaan. Het betreft de wat hoger gebieden waar op de topografische kaarten anno 1900 ook bossen voorkwamen. Het zijn alle de hoger gronden zodat het doeltype het zelfde is als in de

huidige bosrelicten. Rond het Noordlagerbos is ook bos gepland zodat het zijn oorspronkelijk areaal terug krijgt.

- Om te voorkomen dat het Noordlagerbos, Mantingerbos en Thijnsbosje te veel vernatten door de voorgestelde vernattingsmaatregelen dient het oude drainagepatroon te worden hersteld. Dit is in de bossen nogal altijd goed te herkennen.
- In de nieuw aan te leggen bossen dient men een keuze te maken of hier ook drainagesloten in moeten worden aangelegd. In de variant bos stellen we voor om ten aanzien van de extra bossen (tov variant cultuurhistorie) uit te gaan van de ontwikkeling van natte bostypen zodat deze maatregel achterwege kan worden gelaten. In de deelgebieden 1 en 2 is de ontwikkeling van kwelafhankelijke bostypen mogelijk.
- Voorts wordt in de variant cultuurhistorie voorgesteld in het westelijk deel het bestaande houtwallen patroon te handhaven en verder te versterken. Daarbij kan worden aangesloten bij de patronen van ca 100 jaar geleden. De kenmerkende houtwallen zijn veelal laag en aan beide zijden begrensd door ondiepe greppels. De kenmerkende begroeiing bestaan uit soorten van het Alnion en Alno-Padion: Els, Es, Vogelkers, Kardinaalsmuts, Gelderse roos, Hazelaar etc. De begreppeling is noodzakelijk omdat ook karakteristieke bramen optimale ontwikkelingsmogelijkheden behouden.

### 3.4.3. Kostenraming

In tabel 3.9 is voor het maatregelplan voor Mantingerbosch en – weiden de kostenraming weergegeven. Uitgangspunt voor het grondwerk is een gesloten grondbalans, waarin voorzien kan worden door het materiaal wat bij eerdere werkzaamheden vrijkomt. Voor de raming van het wegwerk is aangenomen dat het om teerhoudend asfalt gaat.

Voor de goede orde wordt opgemerkt, dat in deze raming niet de maatregelen zijn meegenomen die nu al worden uitgevoerd in het plangebied, zoals aanleg en onderhoud singels en bosaanleg. De totale plankosten (incl. btw) zijn geraamd op € 398.000,- (zie tabel 3.9.b).

tabel 3.9.b. Kostenraming herstelplan Mantingerbosch en - weiden 2e blad	
<b>uitvoeringskosten</b>	€ 281.190
<b>opstellen bestek en tekeningen en begroting</b>	€ 17.500
<b>aanbestedingsprocedure</b>	€ 2.000
<b>toezicht</b>	€ 33.743
subtotaal	€ 334.433
<b>19% btw</b>	€ 63.542,26
totaal	€ 397.975,23
<b>ter afronding</b>	€ 24,77
<b>Totale plankosten (incl btw)</b>	<b>€ 398.000,00</b>

tabel 3.9.a. Kostenraming herstelplan Mantingerbosch en - weiden  
1e blad

omschrijving	eenheid	hoeveelheid	eenheidsprijs	totale prijs	
<b>grondwerk</b>					
<b>grond ontgraven t.b.v. natuurbouw</b>					
grond ontgraven uit aan te leggen, diepte 0,30cm	m3	12.000	€ 0,48	€	5.760
grond ontgraven uit aan te leggen <0,50cm	m3	9150	€ 0,64	€	5.856
<b>grondontgraven tbv nwe sloot</b>					
graven 840 m sloot, 3-10m3/m1	m3	4350	€ 0,30	€	1.305
<b>grondvervoer</b>					
vervoeren grond uit te graven slenk, transport afstand 600-1000m	m3	21150	€ 1,25	€	26.438
vervoeren grond uit te graven sloot, transport afstand 400-600m	m3	6950	€ 0,82	€	5.699
<b>grondverwerken</b>					
grondverwerken, 4500 m te dempen sloot 3-10 m3/m1	m3	26750	€ 0,22	€	5.885
grondverwerken, 1850m te verontdiepen sloot 1-3 m3/m1	m3	5550	€ 0,24	€	1.332
subtotaal (A) grondwerk				€	52.275
<b>kunstwerken</b>					
<b>duiker</b>					
aanbrengen duiker, rond 1500 mm in beton (in 6 dammen)	m1	24	€ 555,00	€	13.320
subtotaal (B) kunstwerken				€	13.320
<b>wegen</b>					
<b>verontharden weg (breedte 3m, lengte 1875m lengte)</b>					
verwijderen asfalt uit weg, 3m breed, 1875 m lang	m2	5625	€ 9,20	€	51.750
aanvullen zandlaag (20 cm), 3 m breed, 1875 m (leveren en aanbrengen)	m3	1125	€ 8,50	€	9.563
<b>ophogen weg (breedte 5 m, lengte 260m)*</b>					
verwijderen/frezen bestaande verharding teerhoudend**	m2	1300	€ 9,00	€	11.700
Leveren en aanbrengen zand (60+10-30); b=5 m	m3	624	€ 8,50	€	5.304
Leveren en aanbrengen menggranulaat b=5,5 m	m2	1430	€ 3,00	€	4.290
Leveren en aanbrengen STAB b=5,10	ton	235	€ 47,00	€	11.045
Leveren en aanbrengen DAB	ton	115	€ 58,00	€	6.670
Aanbrengen kleeflaag	m2	1300	€ 0,20	€	260
Aanvullen bermen	m3	520	€ 8,00	€	4.160
Inzaaien	m2	1040	€ 0,50	€	520
subtotaal (C) wegen				€	105.262
<b>beplanting</b>					
<b>plantklaar maken</b>					
ploegen tbv bosaanplant	are	910	€ 8,78	€	7.990
<b>aanplant singels, elzenveren</b>					
leveren, lossen, inkuilen en planten veren, 2400 m, plantafstand 1,5m	st	1600	€ 5,35	€	8.560
<b>aanplant bos</b>					
leveren, lossen, evt inkuilen, en planten bosplantsoen, plantafstand 2x1,5; 87500m2	st	29167	€ 1,60	€	46.667
subtotaal (E) beplanting				€	63.216
<b>subtotaal A-E</b>				€	234.072
<b>Ter beschikking stelling</b>					
personeel	uur	30	€ 31,00	€	930
trekker met aanhangwagen	uur	20	€ 50,00	€	1.000
hydraulische graafmachine	uur	20	€ 55,00	€	1.100
<b>eenmalige kosten</b>					
inrichten en opruimen werkterrein				€	1.000
uitvoeringskosten				€	5.852
algemene kosten				€	17.555
winst en risico				€	17.555
stelpost:redactiebord				€	1.500
bijdrage RAW enz				€	625
<b>subtotaal (F), ter beschikking, eenmalig</b>				€	47.118
<b>uitvoeringskosten (excl btw)</b>				€	281.190

\* aannames: (1)ophoging 0,6m, (2) wegbreedte 5 m, (3) bermbreedte 2x2 m (excl buitenste 2x2 m singelbeplanting), (4) dikte asfalt 10 cm, (5) verhardingsconstructie nieuw: 20 cm menggranulaat; 7 cm STAB:en 3,5 cm DAB)

\*\* in geval van niet teerhoudend asfalt, valt raming van deze post ca 65% lager uit

## **4 Middenraai (deelgebied II)**

### **4.1 Inleiding (probleem- en doelen)**

In eerste instantie zullen maatregelen in de Middenraai vooral worden getroffen in relatie tot ontwikkeling Mantingerveld zelf. Het gebied vormt een niet onbelangrijke bufferzone voor het Mantingerzand, mede gelet op lage peil van de Middenraai. Daarbij is de vraag door middel van een systeemanalyse aan te geven wat de reële mogelijkheden voor natuur zijn en uiteraard het optimaliseren daarvan in relatie tot ontwikkelingsmogelijkheden Mantingerveld.

Voor de Middenraai is evenals het Mantingerveld het hydrologisch streefbeeld een optimale verhoging van de grondwaterstand met in het ideale geval een oppervlakkige afstroming van overtollig oppervlaktewater en berging in laagtes. Dit impliceert een forse verhoging van de grondwaterstand. De verhoging beoogt vooral vernatting van de venige laagtes aan rand van het Mantingerzand. In de thans verdroogde laagtes zijn goede mogelijkheden voor de ontwikkeling van waardevolle natte heide vegetaties.

Meer in het algemeen is het Mantingerzand gebaat bij verhoging van de grondwaterstand. Hiervoor dienen worden laagtes vernat en oppervlakkige grondwaterstromen over de keileem worden hersteld. Hierdoor kan onder meer de veenmosgroei en ontwikkeling van mesotrofe elementen in veentjes worden gestimuleerd.

### **4.2 Ecologische systeemanalyse –actuele en historische gegevens**

#### ***4.2.1 landschappelijke ligging***

Het gebied omvat een afgeveend voormalig hoogveengebied, dat aan de westzijde grenst aan Mantingerveld en aan de oostzijde door Middenraai (=oude veenwijk). Langs rand Mantingerveld komt nog enig veen voor (ca 40 cm) dat niet rendabel was om te winnen. De noordelijke helft is / was akker (nu bezit NM) en de zuidelijke helft is voornamelijk in gebruik door een veehouder. Het is een relatief vlak terrein dat een lichte helling vertoont van af het Mantingerzand naar het centrale afwateringskanaal of veenwijk (zie ook bijlage 2A). Het gebied wordt zowel gedraineerd door een aantal sloten als door een centrale watergang die een laag peil heeft. Het landgebruik is intensief en eutrofe omstandigheden zijn overheersend. Op de overgang naar het Mantingerzand komen binnen de begrenzing van de heide venige laagtes voor.

#### ***4.2.2 abiotische opbouw (geologie, reliëf, bodem, grond- en oppervlaktewater)***

Het onderzoeksgebied “Middenraai” ligt op de oostelijke flank van de dekzandrug van het Mantingerzand en vormt een onderdeel van het (vroegere) Mekelmeersche Veen. In de ondergrond bevindt zich een dunne laag fijne zandige afzettingen met op een diepte van 1 à 1,5 m keileem (Hullenaar, 1998). Onder de keileem is de bodemopbouw vergelijkbaar met die van het Mantingerbos- & -weidengebied.

### Huidige hydrologische situatie

De Middenraai wordt thans ontwaterd door middel van een randsloot direct grenzend aan het Mantingerzand en door een relatief diepe watergang die tussen Mantingerzand en Middenraai loopt waarin door simpele stuwwerken een in zuidelijke richting afnemend slootpeil wordt gehandhaafd. De watergang heeft een relatief diep peil en zal sterk bijdragen aan de verdroging van het Mantingerzand. De watergang mondt even ten noorden van Nieuw-Balinge, via een duiker onder de Mr J.B. Kanweg (weg over de NW-dijk langs de Verlengde Middenraai), juist benedenstuw van de schutsluis in de Verlengde Middenraai uit, in een pand met een lager peil dan ten noorden van de sluis.

Langs de dijk van de Verlengde Middenraai liggen thans nog twee nooduitlaten (overstorten van de persriolering); deze zullen (volgens opgave van het waterschap) per 1 januari 2006 worden opgeheven.

Langs de grens met het Mantingerzand bevindt zich een diepe sloot die via één of meer dwarsloten afwatert op de eerder genoemde watergang. Tengevolge van de relatief diepe randsloot wordt het Mantingerzand sterk gedraineerd.

Ten opzichte van de natuurlijke situatie wordt in het voorjaar een aanzienlijke hoeveelheid grondwater afgevoerd; mogelijk kan in de zomer watertekort optreden.

In figuur 4.1. is de hydrologische situatie weergegeven in een schetsmatig WNW-OZO dwarsprofiel.

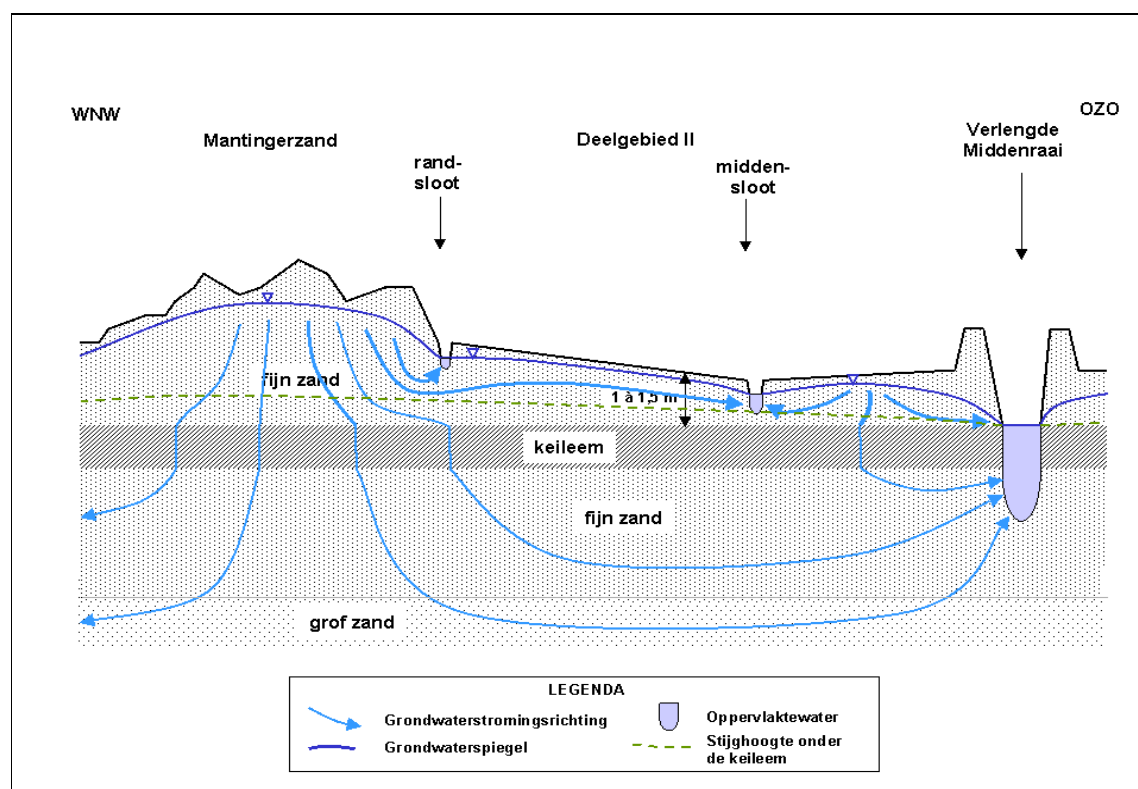


Fig. 4.1. Schetsmatig WNW-OZO dwarsprofiel in deelgebied II

Onder de hoge rug van het Mantingerzand bolt de grondwaterspiegel op door grondwatervoeding uit het neerslagoverschot. Vanwege de slechte doorlatendheid van de keileem zal niet alle grondwater wegzijgen naar de diepere watervoerende lagen onder de keileem; een klein deel stroomt zijdelings boven de keileem af. Vanwege de geringe dikte van de watervoerende laag boven de keileem

(ongeveer 1 à 1,5 m) is het totale watervoerende vermogen van dit pakketje beperkt; dit houdt in dat ingrepen in de waterhuishouding relatief geringe laterale invloed zullen hebben.

De maximale opbolling van de grondwaterspiegel onder de rug van het Mantingerzand wordt aan de kant van de Middenraai beperkt door:

- de randsloot tussen Middenraai en de landbouwpercelen;
- de NO - ZW - lopende sloot midden tussen de Verlengde Middenraai en het Mantingerzand;
- enkele WNW - OZO lopende sloten die de randsloot verbinden met de middensloot.

De Verlengde Middenraai, waarin een relatief laag waterpeil wordt gehandhaafd, is door de keileem heen uitgegraven. Daardoor heeft deze waterloop een sterke drainerende werking op de directe omgeving, hij staat in vrijwel direct hydraulisch contact met de watervoerende lagen direct onder de keileem. De stijghoogte onder de keileem is daardoor overal lager dan de stijghoogte (grondwaterstand) boven de keileem.

Overigens liggen direct onder de keileem fijne zanden die matig doorlatend zijn. Pas vanaf een diepte van 15 à 20 m komen grofzandige, zeer goed doorlatende lagen voor. Dit grofzandige watervoerend pakket zorgt voor een sterke afvlakking van laterale stijghoogteverschillen in het fijnzandige pakket onder de keileem. Door deze afvlakking zal de drainerende invloed van de Verlengde Middenraai beperkter zijn dan op het eerste gezicht lijkt. De wegzijging door de keileem naar diepere lagen wordt in eerste instantie aangedreven door de relatief lage stijghoogten in het grove watervoerend pakket. Deze lage stijghoogten worden ongetwijfeld veroorzaakt door de afwatering op regionale schaal.

Resultaten van grondwatermonitoring gedurende 2004 in de peilbuizenraai in het noordelijke deel van het gebied (dat inmiddels in eigendom is van NM) zijn weergegeven in figuur 4.2 als waterstandsverloop ten opzichte van maaiveld. De ligging van de peilbuizenraai is weergegeven in bijlage 2B . In figuur 4.3 is een stijghoogteprofiel weergegeven van buis B1 op het Mantingerzand tot aan de Middenraai.

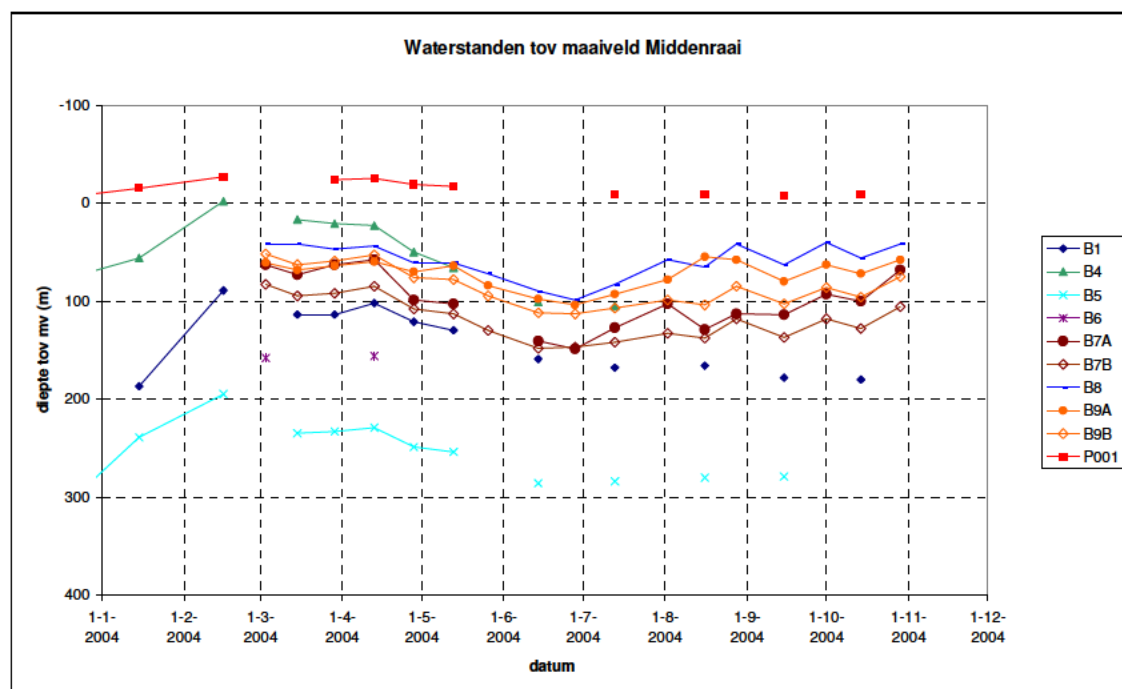


Fig. 4.2. Grondwaterstandsverloop 2004 ten opzichte van maaiveld in 2004



Uit figuren 4.2 en 4.3 blijkt dat de grondwaterspiegel in het Middenraai-gebied grofweg rond 1 m onder maaiveld ligt. Zoals verwacht treedt in alle peilbuizen wegzijging op. Vanwege de (nog) korte waarnemingsduur kunnen verder geen uitspraken worden gedaan.

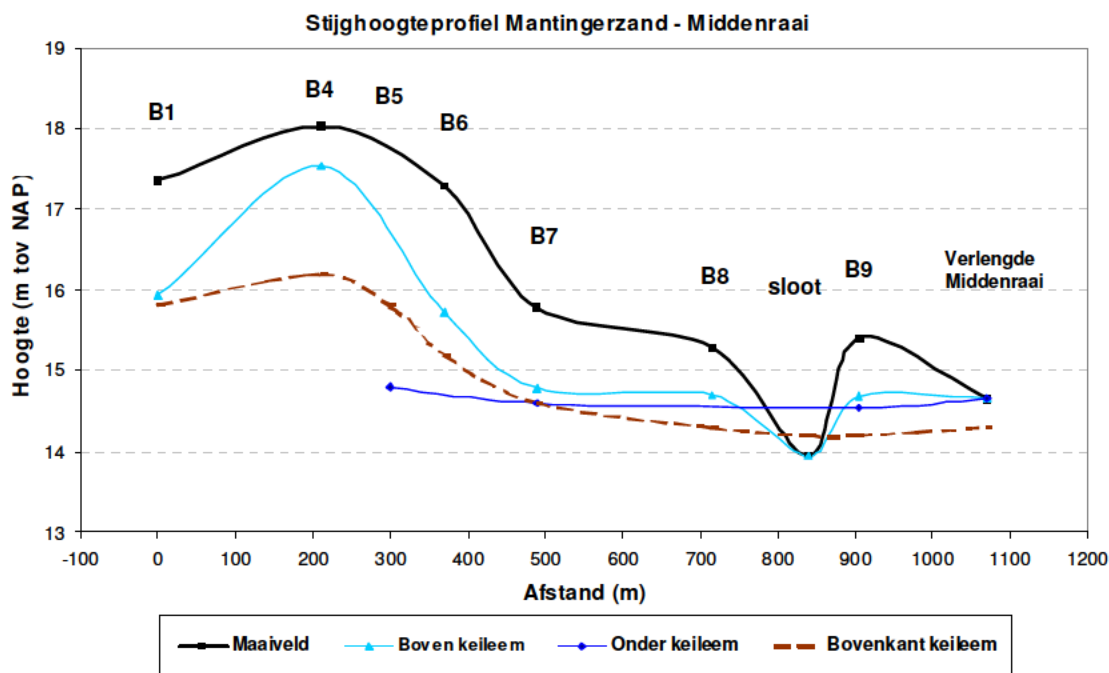


Fig. 4.3. Stijghoogteprofiel a.d.h.v. gemiddelde grondwaterstanden in 2004

De grote verschillen tussen de waterstanden van bijvoorbeeld B5 en P1 in figuur 4.2 liggen aan het feit dat de absolute maaiveldshoogte van deze buizen sterk verschilt en dat het waarnemingsfilter van P1 vermoedelijk boven een schijngrondwaterspiegel is afgesteld.

### Vroegere waterhuishouding

Voorzover die kan worden afgeleid is de vroegere waterhuishouding als volgt geweest:

- Het gebied tussen het Mantingerzand en de huidige Verlengde Middenraai vormde één geheel met het gebied ten oosten van de Middenraai; dit vormde een breed dal dat ongeveer ter hoogte van het vroegere Witte Veer begon en naar het zuiden uitliep. Ongeveer ter hoogte van Nieuw-Balinge is veen gewonnen. In een later stadium is het dal sterk gedraineerd door de aanleg van de Middenraai met aan weerszijden dijken. Mogelijk zijn de terpen waarop de bebouwing langs het kanaal is gesitueerd afkomstig van bij de aanleg van de Middenraai uitgegraven materiaal.
- De aanleg van de Verlengde Middenraai heeft derhalve zowel ecologisch als landschappelijk en hydrologisch geleid tot sterke versnippering.

### 4.2.3 Vegetatie en flora

Er komen in het gebied geen wezenlijke natuurwaarden voor. De percelen bestaan voornamelijk uit graslanden met Raaigras en Witbol, bovendien zijn ze in gebruik als akker. De sloten herbergen vrijwel geen grondwaterafhankelijke soorten, en zeker geen kwelindicatoren. Het Mantingerzand zelf wordt voornamelijk gekenmerkt door heide en veentjes. De langere delen op de grens met de Middenraai bestaan uit verdroogde vochtig natte heiden.

### 4.2.4 Het geheel en zijn delen (synthese)

Het gebied kan geheel als infiltratiegebied worden beschouwd. Op de rand van het Mantingerzand kan in principe natte infiltratie voorkomen. Dergelijk natte infiltratie vormt ook de potentie voor de hogere zones van de Middenraai, langs het Mantingerzand. De oostelijk zone langs het afwateringskanaal zal altijd door het lage peil gedraineerd blijven en zal minder nat kunnen worden.

## 4.3 Ecologische potentie-analyse

### 4.3.1. Deelgebieden

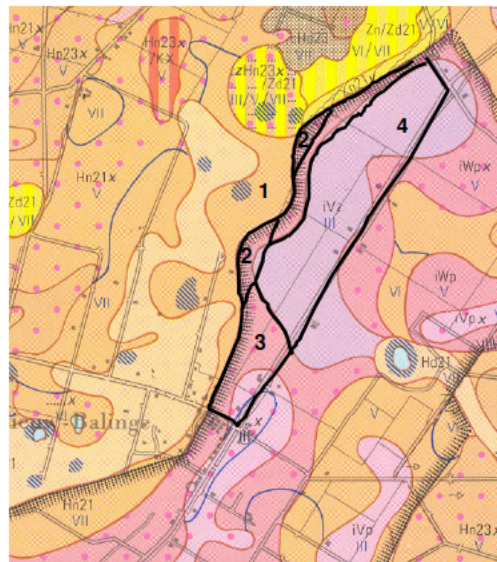


Fig. 4.4 Deelgebieden Middenraai a.d.h.v. de bodemkaart

In het gebied worden 4 zones onderscheiden.

- 1) De droge infiltratie van de heide van het Mantingerzand, oligotroof (Gt VII);
- 2) Verdroogde laagtes in de heide langs de rand van het Mantingerzand oligotroof (Gt V);
- 3) Randzone hoogveenontginning, eutroof (Gt III);
- 4) Overige hoogveenontginning, eutroof (Gt III).

### **4.3.2 Scenariogewijze behandeling deelgebieden**

#### ***Historische referentie***

Het gebied omvat een voormalige hoogveen. Dit vormt evenwel geen referentie voor de vegetatieontwikkeling omdat naar verwachting herstel van hoogveen onder de gegeven omstandigheden nooit gerealiseerd kan worden. We richten ons derhalve op een herstel waarbij binnen optimale grondwaterstanden worden gerealiseerd.

#### ***Actuele ecologische potenties***

In tabel 4.1 wordt een scenariogewijs beeld geschetst van de ontwikkelingsmogelijkheden voor de verschillende deelgebieden of zones. De potentiële natuurontwikkeling is zuiver vastgesteld op basis van landschapsecologische gesteldheid.

Binnen de tabel wordt de huidige situatie geschetst en de situatie waarbij de waterhuishouding wordt hersteld. Dit houdt in:

- dempen van de (diepe) sloten
- herstel van natte infiltratie

Bij herstel van de waterhuishouding wordt een beeld geschetst voor de korte en lange termijn. Hierbij wordt zowel een schets gegeven van de vegetatieontwikkeling van korte vegetaties als van struweel en bos

De korte termijn is geschetst omdat de eutrofiëringproblematiek binnen die termijn naar verwachting nog een belangrijke rol speelt. Op de lange termijn speelt deze naar verwachting geen of een beperktere rol.

De hydrologische omstandigheden worden zowel voor de korte als lange termijn geschetst. Deze zijn voor beide termijnen dezelfde. Verwacht wordt de Gt's één klasse zullen verschuiven (natter).

Binnen de hogere infiltratiegronden zal vernatting kunnen leiden tot plaatselijk vochtiger omstandigheden en daardoor tot een verbetering van de kwaliteit van de heide. Deze vernatting kan ook een positief effect hebben op de veentjes in het gebied. Toestroom van grondwater kan worden versterkt, waardoor mogelijk meer koolzuurrijk water instroomt, wat tot een versnelde veenmosgroei en hoogveenvorming leidt. Dit stimuleert niet alleen de diversiteit aan veenmossen maar ook aan soorten als Lavendelheide, Eénarig wollegras, Witte snavelbies, Veenbes, Draadzegge, Snavelzegge en Waterdriehblad. Mocht bosontwikkeling worden beoogd dan zal vooral struweel met Grauwe wilg en Eikenberkenbos tot ontwikkeling komen. De ondergroei zal op de korte en langere termijn bestaan uit heidesoorten. Pas op de zeer lange termijn is ontwikkeling naar Eiken-Beukenbos mogelijk. Deze ontwikkeling is vooralsnog niet in de tabel aangegeven.

In de laagtes van zone 2 wordt de ontwikkeling van natte heide door de vernatting gestimuleerd. Daarbij zullen soortenarme vegetaties met Pijpenstrootje in areaal achteruit gaan. Kenmerkende soorten van de natte heide die hier meer naar voren zullen of kunnen treden zijn: Dopheide, Trekrus, Klokjesgentiaan, Beenbreek, Blauwe zegge, Blauwe knoop, Tormentil, Veenbies, Kleine en Ronde zonnedauw, Bruine snavelbies, Moeraswolfsklauw en Sphagnum compactum. Bosontwikkeling leidt hier tot Grauwe wilgstruweel en Berkenbos met heidesoorten in de ondergroei. Op de natste plekken kan zich ook Berkenbos met veenmossen tot ontwikkeling komen. Deze ontwikkeling zet zich op de langere termijn door waarbij gaandeweg het stadium met struweel verdwijnt.

Tabel 4.1 Scenario's Middenraai

Middenraai	gebied	1	2	3	4
		<i>Hogere infiltratie gronden</i>	<i>Laagtes in de heide Montingerzond</i>	<i>Randzone hoogveenontginning</i>	<i>Centrale deel hoogveenontginning met veen</i>
	<i>hydrologie bodem</i>	infiltratie op keileem Veldpodzol	(natte) infiltratie op keileem Moerige podzol	(natte) infiltratie op keileem Moerige podzol	neutraal op keileem veengrond met veenkolonialedek, zandondergrond < 120 cm zeer voedselrijk
	<i>landgebruik</i>	voedselarm	voedselarm	zeer voedselrijk	
<b>huidige situatie</b>	<i>Gt</i>	VII	V	III	III
	<i>vegetatie</i>				
	<i>droge heide</i>	X			
	<i>vochtige heide</i>		X		
	<i>Pijpstrooptje vegetatie</i>		X		
	<i>In veentjes, hoogveen al of niet met mesotrofe imbedden</i>	X			
	<i>Raaigrasweide</i>			X	X
	<i>akker</i>			X	X
<b>situatie na herstel waterhouding</b>					
<b>korte termijn</b>					
	<i>Gt</i>	V, VII	III, II	III, II	III, II
<b>waterhuishouding</b>					
<b>korte vegetatie</b>					
	<i>droge heide</i>	X			
	<i>vochtige heide</i>	+	+ & kwal verbetering		
	<i>natte heide</i>		+		
	<i>Pijpstrooptje vegetatie</i>		-		
	<i>In veentjes, hoogveen al of niet met mesotrofe imbedden</i>	+ & kwal verbetering			
	<i>Bloemarm vochtig grasland met Pitus en Kale jonker</i>			++	++
	<i>Bloemrijk vochtig grasland met Echte koekoeksbloem</i>			+	+
	<i>Kamgrasweiland</i>			+	+
	<i>Raaigrasweide</i>			--	--
	<i>akker</i>			--	--
<b>bos</b>					
	<i>Grauwe wilgstruweel met heidesoorten</i>	+	+		
	<i>Grauwe wilgstruweel met braam en grassen</i>			++	++
	<i>Berkenbos met heidesoorten</i>		++		
	<i>Berkenbos met veenmossen</i>		+		
	<i>Berkenbos met braam en grassen</i>			++	++
	<i>Eiken-berkenbos met heidesoorten</i>	++			
	<i>Eiken-berkenbos met braam en grassen</i>			+	+
<b>lange termijn</b>					
	<i>Gt</i>	zie korte termijn	zie korte termijn	zie korte termijn	zie korte termijn
<b>waterhuishouding</b>					
<b>korte vegetatie</b>					
	<i>droge heide</i>	X			
	<i>vochtige heide</i>	+	+ & kwal verbetering	+	+
	<i>natte heide</i>		++		
	<i>Pijpstrooptje vegetatie</i>		--		
	<i>In veentjes, hoogveen al of niet met mesotrofe imbedden</i>	+ & kwal verbetering			
	<i>Heischraalgrasland</i>			+	+
	<i>Bloemarm vochtig grasland met Pitus en Kale jonker</i>			--	--
	<i>Bloemrijk vochtig grasland met Echte koekoeksbloem</i>			+	+
	<i>Kamgrasweiland</i>			+	+
	<i>Raaigrasweide</i>			--	--
	<i>akker</i>			--	--
<b>bos</b>					
	<i>Grauwe wilgstruweel met heidesoorten</i>		-	+	+
	<i>Grauwe wilgstruweel met braam en grassen</i>			-	-
	<i>Berkenbos met heidesoorten</i>		++	+	+
	<i>Berkenbos met veenmossen</i>		++	+	+
	<i>Berkenbos met braam en grassen</i>			-	-
	<i>Eiken-berkenbos met heidesoorten</i>	++		+	+
	<i>Eiken-berkenbos met braam en grassen</i>			-	-

In de Middenraai zelf zal vernatting en verschraling in eerste instantie leiden tot bloemarme graslanden waarin Pitrus en Kale joker het aspect bepalen. Ook de struweel- en bosontwikkeling leidt tot soortenarme vegetaties waarin Grauwe wilg, Vuilboom en Berken het aspect bepalen. De ondergroei bestaat hier naar verwachting uit voedselrijke grassen en kruiden waaronder Pitrus en Kale jonker. Pas op de langere termijn kunnen soortenrijkere graslandtypen worden verwacht zoals bloemrijke vochtig natte graslanden en kamgrasweilanden. Kenmerkende soorten hiervan zijn o.m. Biezeknoppen, Echte koekoeksbloem, Pinksterbloem, Rolklaver en Smalle weegbree. De struweel- en bosontwikkeling leidt vooralsnog tot dezelfde typen als op de lange termijn omdat de nutriëntenvoorraad langer op een hoog niveau blijft dan bij de graslanden. Op de zeer lange termijn is de ontwikkeling van vochtige natte heide en heischraalgrasland mogelijk met soorten als: Blauwe zegge, Biezeknoppen, Tormentil, Grote wederik, Gewone veldbies, Borstelgras, Dopheide en Stuikheide. Bij ontwikkeling naar bos is op de zeer lange termijn Berkenbos mogelijk met heide- en zeer plaatselijk veemsoorten in de ondergroei. Naar verwachting zullen de eutrofe typen op de langere termijn altijd een zeker aandeel in de vegetatie houden.

### **4.3.3 Streefbeeld**

Het streefbeeld omvat in hydrologische zin de volgende elementen:

- Verhogen van de grondwaterstanden;
- Vasthouden van gebiedseigen water.

Gedacht wordt tevens aan een ecologische verbinding tussen het Mantingerzand en de boswachterij Gees. Onderdeel van die ecologische verbinding zou volgens het Waterschap kunnen zijn om water vanuit de boswachterij Gees zo hoog mogelijk in dit deelgebied (dus noordelijk) in te laten en af te laten stromen naar het benedenpand van de Middenraai.

Ecologisch streefbeeld is een halfopen landschap met ruigere elementen (Grauwe wilgstruwelen en Pitrusruigte) langs en rond de moerassige laagten in afwisseling met halfnatuurlijke grasland en op de overgang naar het Mantingerzand een ontwikkeling naar heischraal grasland en arm berkenbos.

### **4.3.4 Knelpunten en oplossingsrichtingen**

Als belangrijke knelpunten worden gezien de sterk gedraineerde situatie in de Middenraai, waardoor ook het Mantingerzand is verdroogd. De verdroogde laagtes met een venige toplaag aan de rand van de heide zijn daarvan het meest duidelijke voorbeeld. De vernatting kan worden gerealiseerd door de sloten in het gebied te dempen of te verontdiepen. Verhoging van het peil van de Vaart zou ook kunnen bijdragen aan het terugdringen van de verdroging. Dit is evenwel op de langere termijn niet mogelijk waardoor er altijd een zekere drainage zal blijven bestaan.

Tenslotte vormt de eutrofe uitgangssituatie van de hoogveenontginning een knelpunt voor natuurherstel. Terugdringen van de voedselrijkdom kan alleen geschieden door verschrallingsbeheer (maaien en afvoeren en beweiding). Afgraven van de toplaag is geen optie omdat dit leidt tot een minder hoge grondwaterstand, een keuze die gezien de potentiële waarden van het Mantingerzand niet aantrekkelijk is.

## ***Oplossingsrichtingen***

Vanwege de relatief diepe ligging ten opzichte van het Mantingerzand, waar zoveel mogelijk verhoging van de grondwaterspiegel gewenst is, is het van belang om in het Middenraaigebied een zo hoog mogelijke grondwaterspiegel en zo mogelijk inundatie in het natte seizoen tot stand te brengen (zie bijlage 2C).

Het oude Mekelmeersche Veen en wordt thans gedraineerd via een sloot langs de noordrand van Nieuw-Balinge die uitmondt in de eerder genoemde watergang (bijlage 2B). De drooglegging in Nieuw-Balinge dient te worden afgekoppeld van die in het gebied Middenraai en dan te worden gegarandeerd via een aanpassing / opwaardering van de afwateringssloot. Een keileemscherm wordt voorlopig niet nodig geacht vanwege de zeer geringe breedte van het Middenraaigebied ter plaatse van Nieuw-Balinge.

Mogelijke knelpunten zijn:

1. De bebouwing van de boerderijen langs de Middenraai. Tijdens veldinspectie bleek dat alle bebouwing langs de Middenraai op terpen staat die even hoog of zelfs iets hoger liggen dan de Mr. J.B. Kanweg. Ten aanzien hiervan worden derhalve vooralsnog weinig problemen voorzien. In geval van problemen dienen de betreffende percelen te worden geïsoleerd door middel van een ringsloot en pompjes die via duikertjes uitslaan op de Verlengde Middenraai. Van geval tot geval is hiervoor overleg nodig met het waterschap.
2. De inliggende particuliere percelen waarvan de aankoop hooguit op zeer lange termijn mogelijk lijkt. De drooglegging van deze percelen moet eveneens worden gewaarborgd.

Een ander belangrijk knelpunt, in het huidige kader niet op te lossen, is:

3. Het zeer lage peil van de Verlengde Middenraai. Door dit peil treedt sterke wegzijging op vanuit de aangrenzende gebieden. Derhalve zal een grondwaterstandsverhoging ook aanleiding geven tot een versterkte wegzijging. Op zijn beurt houdt dit een risico voor sterke regenwaterinvloed in.
4. Bij een veldinspectie is gebleken dat enkele kleine percelen ten noorden van de Mantingerdijk via een grote, hooggelegen duiker afwateren op deelgebied II. Na overleg met het waterschap lijkt het het beste om deze situatie te laten voortbestaan, mede omdat enkele van deze percelen in het bezit zijn van NM.

## **4.4 Maatregelenplan**

### **4.4.1 Hydrologisch plan**

De uiteindelijke doelstelling van het hydrologisch plan is om de grondwaterstanden in het gebied te maximaliseren, teneinde als buffer te fungeren tussen de Verlengde Middenraai en het Mantingerzand. De elementen van het hydrologisch plan zijn weergegeven in bijlage 2C. Ook hier zijn de suggesties van Hullenaar (1998) gebruikt als uitgangspunt.

Om de grondwaterstanden in het gebied te verhogen volstaat het in principe om de watergang te dempen tot vlak voor de duiker onder de Mr. J.B. Kanweg en om alle schouw- en andere sloten en

greppels in het gebied te dempen. Afwatering binnen het gebied kan plaatsvinden via oppervlakkige afstroming. Het zuidelijke deel van het gebied watert via een stuw af op de watergang die uitmondt in de Verlengde Middenraai. Zolang het zuidelijke gedeelte nog niet in eigendom is dient langs de zuidelijke eigendomsgrens van NM een wal of dijkje te worden aangebracht om in tijden van inundatie zoveel mogelijk water vast te houden.

Anders dan zoals voorgesteld door Hullenaar kunnen de meer noordelijk gelegen hogere gebiedsdelen afwateren via korte ondiepe slenkjes, stuwtjes en dijkjes op het zuidelijke deelgebied. Dit spaart de aanleg van duikers onder de dijk langs de Verlengde Middenraai uit. Deze oplossing staat een natuurlijke, oppervlakkige afstroming in het overgrote deel van het gebied niet in de weg.

Locale retentie kan in het gebied worden gerealiseerd door wallen; hierbij wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de laagtes in het aangrenzende Mantingerzand. Vanwege de hellingsrichting (min of meer loodrecht op de Verlengde Middenraai) dienen de hoger gelegen wallen evenwijdig aan de Middenraai te worden gemaakt.

### ***Bedreigde objecten***

De particuliere percelen die niet in eigendom kunnen worden verkregen kunnen worden afgeschermd van de hoge grondwaterstanden door middel van lage wallen. Vanwege de wegzijgingssituatie en de geringe verzadigde dikte van het watervoerend pakketje boven de keileem wordt verwacht dat dit zonder meer voldoende zal zijn.

De bebouwing en de dijk langs de Verlengde Middenraai kunnen worden afgeschermd door eveneens een lage wal en een ondiepe sloot die parallel aan de dijk loopt en om de bebouwing heen buigt. De sloot kan via duikers en of kleine pompen afwateren op de Verlengde Middenraai.

In extreme gevallen, als de gerealiseerde grondwaterstandsverhogingen zo groot zijn dat de minimale drooglegging van de bebouwing langs de dijk van de Middenraai gevaar loopt, kunnen ringdrains worden aangelegd met een kleine onderbemaling die direct op de Middenraai loost.

### ***Fasering, overige maatregelen***

Omdat het moeilijk is in te schatten wat de precieze effecten zijn van volledige uitvoering van bovengenoemde hydrologische maatregelen, onder meer de effecten op de bebouwing langs de Middenraai, is het wenselijk om de maatregelen gefaseerd uit te voeren, begeleid door monitoring van onder meer grondwaterstanden en ecologische ontwikkeling.

Het grondwatermonitoringnetwerk dient te worden uitgebreid met (ondiepe) peilbuizen nabij de bebouwing en eventueel enkele buizen vlak bij de dijk langs de Verlengde Middenraai.

Als eerste kan begonnen worden met het opzetten van het peil in de noordoostelijke delen die al in eigendom zijn van NM. Indien de effecten hiervan (in termen van toelaatbare grondwaterstandsverhogingen) gunstig zijn kunnen vervolgens de aanwezige sloten en watergangen worden gedempt en retentie-laagtes worden aangelegd.

Uiteindelijk kan de inrichting van het gehele deelgebied II op basis van de ervaringen in het noordoostelijke deel worden afgemaakt.

Bedacht moet worden dat de verhoging van het grondwaterpeil in dit deelgebied II eveneens invloed heeft op de grondwaterhuishouding van deelgebied III.



Sterker nog, de verhoging van het grondwaterpeil in deelgebied III heeft een naar verwachting enorme invloed op de grondwaterstanden in het onderhavige deelgebied II. De ontwikkelingen in beide gebieden kunnen voor wat betreft grondwater niet los van elkaar worden gezien, en de uitvoering, fasering en evaluatie in beide gebieden dient ook in samenhang met elkaar te worden gezien en waar nodig bijgesteld.

### ***Kleischermen***

Vraag is of het aanbrengen van een kleischerm tot op de keileem langs de dijk van de Verlengde Middenraai gunstige effecten kan hebben in termen van:

- Het bereiken van hogere grondwaterstanden vanwege minder grondwaterafvoer onder de dijk door naar de Verlengde Middenraai;
- Het verlagen van de vrije grondwaterspiegel in de dijk, in verband met de geotechnische stabiliteit.

Nadelen van zo'n kleischerm zijn:

- Zeer hoge aanlegkosten vanwege de grote lengte van het scherm. Bovendien zal het scherm ongetwijfeld om de bebouwing langs de dijk heen moeten buigen om die bebouwing te vrijwaren van extreem hoge grondwaterstanden.

De meeste grondwaterafvoer naar de Verlengde Middenraai geschiedt via grondwaterstroming; het grondwater zijgt weg door de keileem en stroomt dan onder de keileem door naar de Middenraai. Dit wordt bevestigd door de resultaten van de grondwatermonitoring in deelgebied II. Dit komt omdat de Verlengde Middenraai door de keileem heen is gegraven en het waterpeil min of meer samenvalt met de hoogteligging van de top van de keileem. De verzadigde dikte van het watervoerende pakketje boven de keileem is daarom zeer dun en zal nauwelijks iets kunnen bijdragen aan laterale grondwaterstroming. Resumerend: op voorhand wordt de verhouding tussen kosten van een kleischerm en de bijdrage ervan aan peilopzet pessimistisch ingeschat.

### ***Effecten op de omgeving***

Effecten op de omgeving behelzen een verminderde belasting van het regionale afwateringssysteem in (vooral) het voorjaar, en facilitering van het streven naar hogere grondwaterstanden aan de westkant van de rug (deelgebied III).

## 5 Mantingerveld (deelgebied III)

### 5.1 Inleiding (probleem- en doelen)

Voor het Mantingerzand (en Middenraai) is het hydrologisch streefbeeld in het ideale geval oppervlakkige afstroming van overtollig oppervlaktewater en berging in laagtes. Dit impliceert een forse verhoging van de grondwaterstanden.

Qua problematiek is de kern van het plan Goudplevier het meest eenvoudig. De natuurdoelstelling ligt hier in principe al vast: heide, struweel, veentjes. Rond Nieuw-Balinge zal niet heide het streefbeeld zijn maar een cultuurhistorische uitwerking daarvan. Het streefbeeld is echter globaal, er is nog geen overall ruimtelijke invulling / zonering naar de betreffende natuurtypen; in deelgebiedsinrichtingsplannen is dat wel meer geconcretiseerd en daar zijn er nu 2 van uitgewerkt. De nu nog landbouwkundige inrichting wordt / (dan wel moet) hydrologisch heringericht worden:

- *zoveel mogelijk vernatting, overigens wel met enige afvoer.*

De vraag is hier vooral ‘*hoe richt je het gebied hydrologisch in tbv natuurtypen heide en veentjes met optimale benutting / vasthouden van water binnen gebied (bijv. via compartimentering, knijpconstructies, tijdelijk vasthouden en aanvoer naar elders binnen Mantingerveld naar gebieden die het nodig hebben)*’

### 5.2 Hydrologische analyse oppervlaktewatersysteem

#### *Huidige situatie*

Het Mantingerzand, waarmee hier verder eveneens de aanliggende gebiedsdelen Balingierzand, Hullenzand, Lentsche Veen, Martensplek, Breistroeken en Groote Veld worden begrepen, vormt de westelijke flank van een NNO - ZZW lopende rug die ter hoogte van Nieuw-Balinge in WZW-richting ombuigt. Onder het gehele gebied bevindt zich keileem onder een dunne laag fijnzandige afzettingen.

Op de genoemde hoge rug bevindt zich geen afwateringssysteem, ongetwijfeld vanwege de meestal diepe grondwaterstanden. Lokaal bevinden zich hier laagtes met vennetjes op schijngrondwaterspiegels. Een duidelijke voorbeeld betreft de ijsbaan langs de Mantingerweg met een waterpeil dat 1,5 à 2 m hoger ligt dan dat van een droge laagte enkele tientallen meters noordelijk ervan.

Er zijn metingen in een drietal grondwaterpeilbuizen beschikbaar in het Hullenzand (B0181, B0193) en bij het Lentsche Veen (B0182). Het waterstandsverloop ten opzichte van maaiveld is weergegeven in figuur 5.1. Duidelijk blijkt dat er sterke wegzijging optreedt door de keileem, het potentiaalverschil bedraagt circa 1 m. Tevens blijkt dat de waterstanden van jaar tot jaar aanzienlijke fluctuaties laten zien, circa 1 m boven de keileem en ruim 1,5 m er onder.

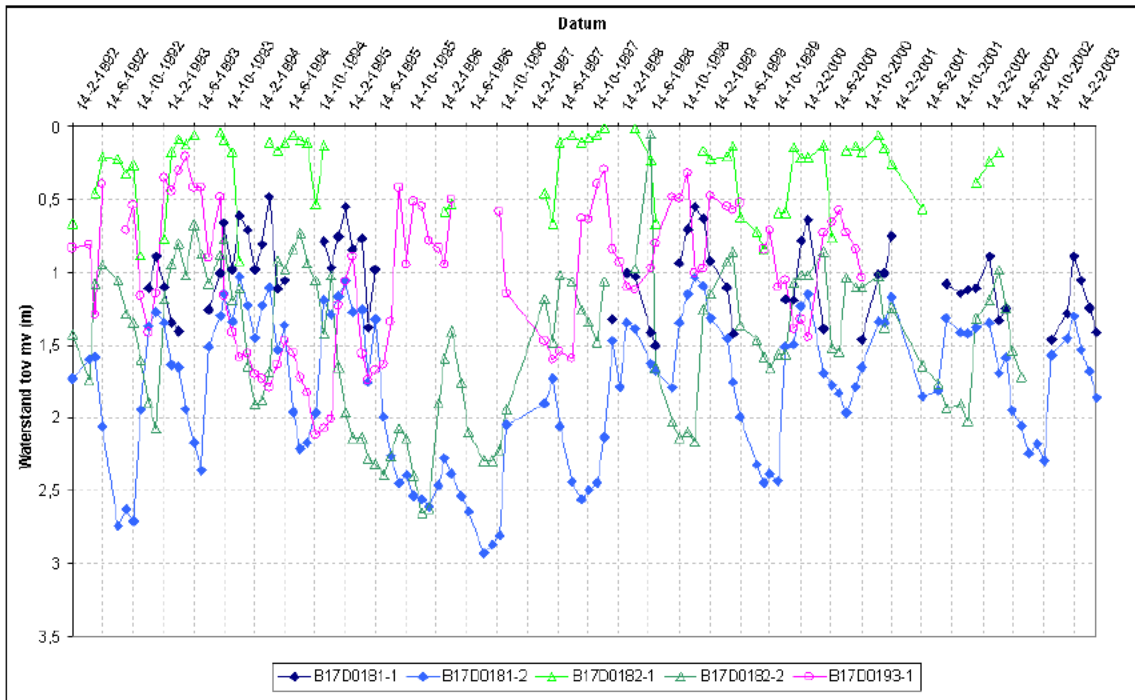


Fig. 5.1. Grondwaterstandsverloop ten opzichte van maaiveld in Hullenzand en Lentsche Veen

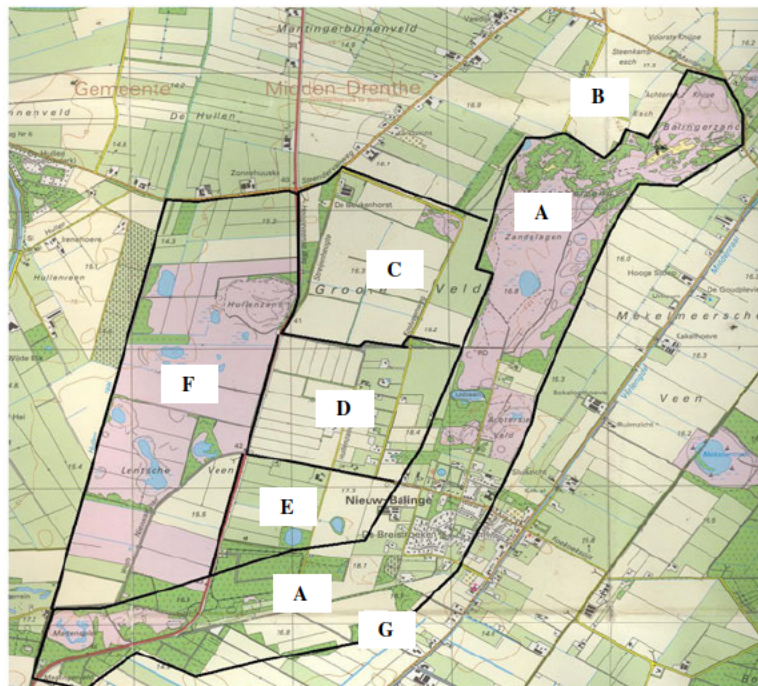


Fig. 5.2 Hydrologische deelgebieden Mantingerzand

De huidige afwatering van het gebied is opgedeeld in een aantal eenheden die worden gescheiden door min of meer duidelijke oppervlaktewaterscheidingen, te weten:

1. Het Hullenzand;
2. De Haarweg;
3. De Hooegeenseweg (een niet te negeren barrière).

De onderscheiden afwateringseenheden zijn, ongeveer van noordoost tot zuidwest (figuur 5.2)

- A. De **dekzandrug van het Mantingerzand en Achterste Veld**. Feitelijk is dit geen afwateringseenheid: uit het volledig ontbreken van een afwateringspatroon blijkt dat de afwatering van dit gebied vrijwel volledig via grondwaterstroming geschiedt en verder via evapotranspiratie. Uit de beschikbare metingen in het Mantingerzand blijkt dat tegenwoordig de grondwaterstanden plaatselijk nog wel tot aan maaiveld kunnen komen (in de laagtes) maar na de winter zeer diep kunnen uitzakken (enkele meters). Ook dit duidt op een sterke grondwaterafvoer.
- B. **Achterste Esch** (onderdeel van het Mantingerbinnenveld). De afgewaterde delen vallen buiten het Goudpleviergebied, verdere aandacht zal hieraan niet worden besteed.
- C. Het **Groote Veld**. Hier heeft reeds een herinrichting plaatsgevonden: alle waterlopen zijn gedempt en vervangen door een slenk. Het gebied watert af via een voorlopige stuwconstructie even ten oosten van de weg Streijenheugte. Van daar af wordt het water afgevoerd in noordelijke richting langs de Hooegeenseweg en passeert het een stuw. Bij de Steendervalsweg gaat het water via een duiker onder de Hooegeense weg door en wordt het zuidelijk van de Steendervalsweg afgevoerd naar de Hullenraai; vlak voor de Hullenraai passeert het nog een stuw. Uit veldopnamen door het waterschap blijkt dat het gebied in de winter van 2003/2004 grotendeels geïnundeerd was. Deze mate van inundatie zal mede zijn veroorzaakt door de thans nog geïsoleerde situatie van dit gebiedsonderdeel. In dit deelgebied bevindt zich geen bebouwing.
- D. De **Hullenzandweg e.o.**, tussen de Hooegeense weg in het westen, de Hullenzandweg in het noorden, de Koolveenweg in het oosten en de Haarweg in het zuiden. Uit een veldinspectie in het najaar van 2004 bleek dat de meeste watervoerende sloten zich in het noordwestelijke deel bevinden. Langs de Koolveenweg bevinden zich droge diepe sloten, die afvoeren op sloten langs de Hullenzandweg. Uiteindelijk wateren alle sloten af op een verzamelsloot parallel aan en ten oosten van de Hooegeense weg. Circa 400 m ten noorden van de Haarweg wordt het water via een duiker onder de Hooegeense weg door afgevoerd naar een diepe oost-west lopende sloot die uitmondt in de Hullenraai. Uit veldinspectie en uit hoogtekaarten blijkt dat alle bebouwing zich bevindt op hoger gelegen terreindelen.
- E. **Breistroeken**, het gebied tussen (met de klok mee) de Hooegeense weg, de Haarweg en de dekzandrug in het zuiden. Dit betreft een gebied met enkele vennetjes dan wel venrelictien die via een oost-west verlopende sloot afwateren naar een verzamelsloot parallel aan en ten oosten van de Hooegeense weg. Deze verzamelsloot watert via een duiker onder de Hooegeense weg af naar het Lentsche Veen; aan de andere kant van de Hooegeense weg loopt het water eerst nog via een sloot enkele honderden meters naar het zuiden. Van daar af lopen enkele diepe sloten door het Lentsche Veen naar de Hullenraai ter hoogte van het modelvliegvelde. Het water in de Hullenraai loopt zuidelijk van dit vliegvelde langs en wordt dan in noordoostelijke richting afgevoerd naar het Linthorst-Homankanaal. In het gebied bevinden zich enkele boerderijen en huizen, die vrijwel allemaal op terpen of hogere gebiedsdelen staan. Afgezien van de vennetjes en de sloot die de vennetjes afwatert is er vrijwel geen oppervlaktewater aanwezig.
- F. Het **Hullenzand en Lentsche Veen**, gelegen tussen de Hooegeense Weg en de Hullenraai. In dit gebied is vrijwel geen eigen afwatering (meer) aanwezig, behalve in de percelen die nog niet in eigendom zijn van NM. Een aantal nog aanwezige sloten is afgedamd of geïsoleerd. Er zijn enkele grotere vennen van waaruit in natte jaargetijden omliggende lagere gebiedsdelen kunnen inunderen.

Langs de westgrens bij de Hullenraai ligt over een grote lengte een wal. Op enkele plaatsen is de wal doorsneden, maar alleen de al genoemde afwateringssloten van Hullenzandweg e.o en Breistroeken zijn volledig watervoerend; enkele andere doorlaten zijn afgedamd, gedempt of anderszins niet meer functionerend behalve in tijden van extreme inundatie. De Hullenraai zelf stroomt in noordelijke richting; vlak voor de Steendervalsweg bevindt zich een stuw waarna de afwatering aansluit op een watergang die afwatert op het Linthorst-Homankanaal. Aan de zuidzijde van het gebied, even ten noorden van het modelvliegveldje, ligt de Hullenraai droog (dam), zuidelijk daarvan stroomt het water naar het zuiden. Waar de afwatering van Breistroeken aansluit bevindt zich een oude stuw. Enkele percelen zijn afgeplagd. In het gebied is geen bebouwing aanwezig.

- G. Aan de **zuidflank van de dekzandrug, zuidwestelijk van Nieuw-Balinge** bevinden zich nog een aantal percelen in eigendom van NM. Optimale hydrologische herinrichting wordt hier verhinderd door diepe afwatering van naastgelegen landbouwpercelen. Aan dit gebiedsdeel wordt verder geen aandacht besteed.

### ***Historische analyse***

De vroegere waterhuishouding is nog slechts af te leiden uit wat over is van het reliëf. In het gehele gebied zijn geen duidelijke natuurlijke waterlopen te onderscheiden.

### ***Rug: Mantingerzand / Achterste Veld***

De eigenlijke dekzandrug laat een relatief sterk reliëf zien met flinke uitgestoven laagtes met een flink aantal vennen. Een natuurlijk afwateringspatroon is volledig afwezig. Op de rug zullen ook vroeger relatief diepe grondwaterstanden zijn voorgekomen met flinke fluctuaties, maar in diepe laagtes ook inundatie. De vennen zullen vrijwel zonder uitzondering samenhangen met slecht doorlatende of ondoorlatende bodems (schijngrondwaterspiegels). De huidige vennen boven schijngrondwaterspiegels zijn ongetwijfeld ontstaan toen de gemiddelde grondwaterstanden veel hoger waren dan nu.

### ***Westflank: Grootte Veld / Hullenzand / Lentsche Veen***

Ook op deze westflak van de rug is nauwelijks sprake van duidelijke afwateringspatronen. Vanaf Nieuw-Balinge loopt wel een laagte in west-zuidwestelijke richting, evenwijdig aan de as van de zuidelijke dekzandrug. Ten zuidwesten van het Hullenzand ligt eveneens een laagte die in westelijke richting uitloopt; ten noordwesten van het Hullenzand, bij de Hullenraai, begint een laagte die uiteindelijk uitloopt in een breed “dal” dat in de historische kaarten is terug te vinden als een (zij-)bovenloopje van het Oude Diep.

Tussen de laagtes in liggen hier en daar vennen. Het bodemniveau van die vennen komt overeen met het bodemniveau van de dichtstbijzijnde laagtes en vice versa, hetgeen erop duidt dat er vroeger een relatief continue grondwaterspiegel geweest moet zijn tot in het “droge” seizoen. Dit suggereert dat de vennen alhier niet zozeer een ondoorlatende of slecht doorlatende bodem hebben maar dat de venbodems een niveau tot even boven het laagste grondwaterpeil representeren: uitstuiven van de vennen kon niet verder dan tot op deze capillaire zone. De (meeste) vennen zullen daarom nooit volledig hydrologisch geïsoleerd zijn geweest zoals op de rug.

***Samenvattend*** is het beeld als volgt:

Op de rug zelf is sprake van vennen met schijngrondwaterspiegels en is sprake van vrijwel exclusieve grondwaterafvoer; op de westflank zijn de vennen overwegend gerelateerd aan het algemene grondwaterniveau en zal in natte tijden inundatie, berging en oppervlakkige afvoer zijn opgetreden in flinke

arealen. Was de grondwaterspiegel tot op de bodem van de laagtes gezakt, dan was er alleen nog sprake van grondwaterafvoer (en uiteraard evapotranspiratie).

### 5.3 Streefbeelduitwerking

#### *Hydrologie*

Het streefbeeld van de hydrologische situatie is zoveel mogelijk herstel van de vroegere situatie, dat wil zeggen een aanzienlijke verhoging van het grondwaterpeil, tot aan of liefst in het maaiveld in de lagere delen gedurende het natte seizoen. Gezien de dominantie van grondwaterafvoer houdt dit in dat water vasthouden een eerste prioriteit is, immers dat geeft de enige sturing die mogelijk is.

In de laagtes op de westflank dient weer inundatie op te kunnen treden. Of er vroeger nu wel of niet op grote schaal berging van oppervlaktewater optrad, vanuit het oogpunt van het vasthouden van gebiedseigen water is het wel gewenst om dit nu na te streven.

Verder is de huidige indeling in afwateringseenheden te kleinschalig; er moet naar grotere, minder strak gescheiden eenheden worden gestreefd.

Concreet houdt dit in:

- Het zoveel mogelijk opheffen van de huidige afwatering (sloten, watergangen);
- Het accentueren van nog aanwezige laagtes dan wel het aanbrengen van nieuwe laagtes en slenken, opgedeeld in kleinere eenheden die van oost naar west in elkaar kunnen overlopen zodat aan de oppervlakte zo veel en zo lang mogelijk water kan worden geborgen;
- Het zoveel mogelijk scheiden van antropogeen beïnvloed water van gebiedseigen water uit het natuurgebied.

#### *Vegetatie*

De vernatting van de heide leidt tot plaatselijk vochtiger omstandigheden en daardoor tot een verbetering van de kwaliteit van de heide. De vernatting kan ook een positief effect hebben op de veentjes in het gebied. Toestroom van grondwater kan worden versterkt, waardoor mogelijk meer koolzuurrijk water instroomt, wat tot een versnelde veenmosgroei en hoogveenvorming leidt. Dit stimuleert niet alleen de diversiteit aan veenmossen maar ook aan soorten als Lavendelheide, Eénarig wollegras, Witte snavelbies, Veenbes, Draadzegge, Snavelzegge en Waterdrieblad. In venige laagtes wordt de ontwikkeling van natte heide door de vernatting gestimuleerd. Daarbij zullen soortenarme vegetaties met Pijpenstrootje in areaal achteruit gaan. Kenmerkende soorten van de natte heide die hier meer naar voren zullen of kunnen treden zijn: Dopheide, Trekrus, Klokjesgentiaan, Beenbreek, Blauwe zegge, Blauwe knoop, Tormentil, Veenbies, Kleine en Ronde zonnedauw, Bruine snavelbies, Moeraswolfsklauw en Sphagnum compactum.

Onderstaande tabel 5.1 geeft een overzicht van de karakteristieke grondwaterstanden van de belangrijkste biotopen van de heide.

Tabel 5.1. *Streefwaarden (gebaseerd op grondwaterregime karakteristieke ecologische variatie)*

	Veentjes	Natte heide	Vochtige heide
<b>gewenste situatie</b>			
gemiddeld hoogste stand	-10	-10	40
gemiddeld laagste stand	10(-30)	40-50	80-100

## 5.4 Knelpunten en oplossingsrichtingen Mantingerzand

Optimale hydrologische herinrichting van het gebied wordt bemoeilijkt door een aantal knelpunten, in volgorde van prioriteit (zie bijlage 3C):

1. De Hoogeveense weg, en dan vooral het naastgelegen lager aangelegde fietspad. De drooglegging van deze doorgaande weg en het fietspad moet ook in het natte seizoen worden gegarandeerd. Bij nadere inspectie is gebleken dat het belangrijkste knelpunt het deel van het fietspad vlak ten zuiden van het Hullenzand betreft; dit loopt veel steiler af dan de Hoogeveense weg zelf. Omdat de verharding van het fietspad bestaat uit betontegels is ophoging ervan in principe niet extreem kostbaar. Drooglegging van de Hoogeveense weg dient te worden gegarandeerd door bermsloten; deze dienen hydrologisch te worden geïsoleerd van de overige gebiedsdelen. De maximale waterstand in deze bermsloten moet – afhankelijk van keuzen voor herinrichting van het gebied – mogelijk met een gemaaltje worden gehandhaafd (bijlage 3C). De benodigde drooglegging is niet bekend. De drooglegging van de Haarweg dient eveneens te blijven worden gegarandeerd. De benodigde drooglegging is evenmin bekend.
2. Bebouwing en wegen in de omgeving van de Hullenzandweg. De bebouwing langs de Hullenzandweg, ofschoon voorover bekend alleen aanwezig op hogere terreindelen (> 17 m +NAP), dient voldoende drooglegging te houden. Het handigst is om langs de Hullenzandweg, tussen Groote Veld en Haarweg, een afwateringssloot aan te leggen. Vanaf de Haarweg wordt het water met een gemaaltje opgevoerd naar een nieuw te graven afwateringssloot die met een boog noord langs Nieuw-Balinge wordt geleid en uiteindelijk afwatert in de Verlengde Middenraai.
3. De Koolveenweg. De minimale drooglegging van deze verharde weg kan mogelijk niet meer worden gegarandeerd indien de waterstanden in de omgeving worden verhoogd. Mogelijk kan deze weg worden opgeheven, in overleg van NM en de gemeente Midden-Drenthe. Indien dit niet haalbaar blijkt dienen zo ondiep mogelijke bermgreppels langs de weg te worden aangebracht die onder vrij verval afwateren op het Groote Veld. De slenk hierin ligt lager dan de Koolveenweg; verwacht wordt dat dit geen problemen oplevert.
4. De bebouwing ten noorden van Nieuw-Balinge. Dit betreft enkele geïsoleerd liggende woningen langs de Mantingerweg. Gezien de hoogteligging worden geen problemen verwacht ten aanzien van drooglegging van deze huizen. In geval van problemen dienen per geval individuele maatregelen te worden getroffen als ringdrains e.d.

### **Keuze mogelijkheden**

Ook al is het hydrologische streefbeeld helder, de optimale aanpak van bovengenoemde knelpunten is dat nog niet. Daarnaast is het verstandig om ook hier een fasering aan te houden. Er zullen een aantal keuzen moeten worden gemaakt, mede op basis van beschikbare middelen en draagvlak. De belangrijkste keuzen betreffen:

1. Wel of niet ontzien van de Hoogeveenseweg. In bijlage 3C is een (nader uit te werken) suggestie gedaan om de weg te isoleren van de omgeving, maar er kan afhankelijk van het draagvlak bij



betrokken partijen ook voor worden gekozen om hier niet tot het uiterste te gaan. Dit houdt dan wel in dat zowel stroomopwaarts als –afwaarts niet de maximaal haalbare grondwaterstanden kunnen worden behaald, en tevens zal dan in het natte seizoen een zekere hoeveelheid water uit het gebied moeten worden afgevoerd die niet meer terugkomt.

2. Wel of geen kleischermen rondom de bebouwing rond de Hullenzandsweg. Vooralsnog worden geen problemen voorzien voor de drooglegging, maar mogelijk kunnen kleischermen het draagvlak voor het algemene plan vergroten. Kleischermen zijn echter dure en vooral inflexibele en definitieve oplossingen. Het kan heel goed zijn dat ze bij een eventuele nog weer latere herinrichting juist in de weg blijken te zitten.
3. Wel of niet opheffen van de (kunstmatige) afvoer van de westflank (Groote Veld, Hullenzandweg e.o. en Breistroeken) via watergangen onder de Hoogeveenseweg door. De voorgestelde oplossing via een gemaal met onderbemaling geeft de meeste flexibiliteit en mogelijk ook een gevoel van zekerheid bij betrokken partijen, maar heeft als nadeel energie- en exploitatiekosten. De huidige watergangen zorgen voor een sterke verdroging in de naastgelegen percelen. Isolatie van deze watergangen is duur en onderhoudsgevoelig.

## **5.5 Maatregelenplan**

### ***5.5.1 Hydrologisch plan***

De doelstellingen van het hydrologisch plan zijn:

1. Het tot stand brengen van een zo hoog mogelijk (grond)waterpeil in het gebied;
2. Het zoveel mogelijk opheffen van de versnippering in hydrologische zin van de huidige afwateringseenheden;
3. Scheiden van waterkwaliteit van bebouwde gebieden en infrastructuur van die in natuurgebied;
4. Het inrichten van een natuurlijke afwatering over het maaiveld, met vasthouden van water in laagtes;
5. Het garanderen van de drooglegging van de Hoogeveenseweg en de inliggende bebouwing.

### ***Hoogeveenseweg***

Ten aanzien van de Hoogeveenseweg is een aantal alternatieven te onderscheiden.

#### ***1. Inundatie in directe omgeving en hydrologische isolatie***

Hydrologische isolatie van de Hoogeveense weg heeft tot doel de drooglegging onafhankelijk te maken van de omliggende hoge grondwaterstanden, zodat ook vlak langs de Hoogeveense weg inundatie kan optreden. De hiervoor in aanmerking komende delen betreffen alleen het deel tussen het Hullenzand in het noorden (km 41) en km 43 in het zuiden. Op basis van informatie van het waterschap is afgeleid dat het hoogteverschil op het laagste punt (nabij de kruising met de Haarweg) minder dan 0,5 m bedraagt. Zonder aanvullende maatregelen zal de drooglegging van de weg bij inundatie van het naastgelegen gebied te gering zijn. Ten noorden van het Hullenzand ligt de weg hoog en daalt hij geleidelijk tot aan de Steendervalsweg, evenwijdig aan het verwachte verhang in die richting van

de toekomstige grondwaterspiegel. Ten zuiden van km 43 ligt de weg voldoende hoog om drooglegging te garanderen.

Hydrologische isolatie kan vanwege de ondiepe ligging van de keileem (1 à 1,5 m) gemakkelijk door bermsloten worden verkregen. Vanwege de ondiepe keileem zal de invloed van deze sloten lateraal niet ver reiken. Omdat in geval van inundatie tot dicht in de buurt van de weg een vrije afwatering van de bermsloten niet meer mogelijk is zullen deze sloten dan actief moeten worden bemalen. Om de bermsloten te vrijwaren van afvoer van inundatiewater dient tussen natuurgebied en de bermsloten een lage wal te worden aangebracht. De bermsloten dienen te worden aangebracht dan wel doorgetrokken aan de oostkant van de weg, daar waar zij ook nu al grotendeels aanwezig zijn. Dit houdt verband met de hogere ligging van de gebieden aan de oostzijde en het effect van stuwing omdat er maar een beperkt aantal plaatsen is waarlangs water onder de weg door kan worden gelaten.

Het aanbrengen van keileemschermen om de weg verder te isoleren van de omgeving is waarschijnlijk overkill.

## *2. Lagere grondwaterstanden en vrije afwatering*

Vrije afwatering houdt in dat de bermsloten van de Hoogeveense weg afwateren op lagere gebiedsdelen. Hiertoe moet het hoogste waterpeil (en dus ook grondwaterpeil) in die omliggende gebieden worden beperkt, hetgeen een beperking inhoudt van de maximaal te bereiken grondwaterstanden in een relatief groot deel van het Goudpleviergebied. Daarnaast is het de vraag in hoeverre een mogelijk minder optimale waterkwaliteit (bijv. strooizout) ook welkom is in het naastliggende natuurgebied.

## ***Voorgestelde uitvoering***

Vooralsnog wordt uitgegaan van hydrologische isolatie van de Hoogeveenseweg.

Er zijn twee plaatsen waar water vanuit de oostelijke gebiedsdelen onder de Hoogeveenseweg door naar de westelijke gebiedsdelen kan worden geleid. Deze vallen min of meer samen met de plekken waar nu al onderdoorgangen (duikers) zijn gelegen.

1. (Ongeveer bij) km 41<sup>6</sup>, alwaar nu een duiker ligt via welke de afwatering van de Hullenzandweg e.o. verloopt. Dit is nog niet het laagste punt ten zuiden van het Hullenzand; dat is:
2. (Ongeveer bij) km 42<sup>4</sup>, waar nu een duiker ligt via welke de afwatering van Breistroeken verloopt. De thans aanwezige duikers in deze onderdoorgangen kunnen worden weggehaald.

De bermsloten moeten van deze duikers worden losgekoppeld en zover verontdiept dat nog aan de minimale droogleggingeisen van de weg wordt voldaan, en worden doorgetrokken tot aan de Haarweg. Onder de Haarweg dient een duiker te worden aangelegd die de twee slootpanden noordelijke en zuidelijk van de Haarweg met elkaar verbindt. Oostelijk van de bermsloten dient een lage wal te worden aangelegd die ingeval van inundatie verhindert dat dit inundatiewater de bermsloten kan bereiken.

Nog verder oostelijk van de bermsloot en ten westen van de Hoogeveenseweg dienen laagtes te worden aangelegd; hiervoor kunnen de aanwezige sloten worden gebruikt. De aanwezige duikers bij km 41<sup>6</sup> en km 42<sup>4</sup> worden vervangen door ecoducten met een lengte van enkele tientallen meters. De bermsloten dienen onder dit ecoduct door via duikers te worden verbonden. In figuur 5.3 is een en ander aanschouwelijk gemaakt; dit dient nog wel verder te worden uitgewerkt. Op deze wijze kan een natuurlijke afwatering in natte tijden worden verkregen.

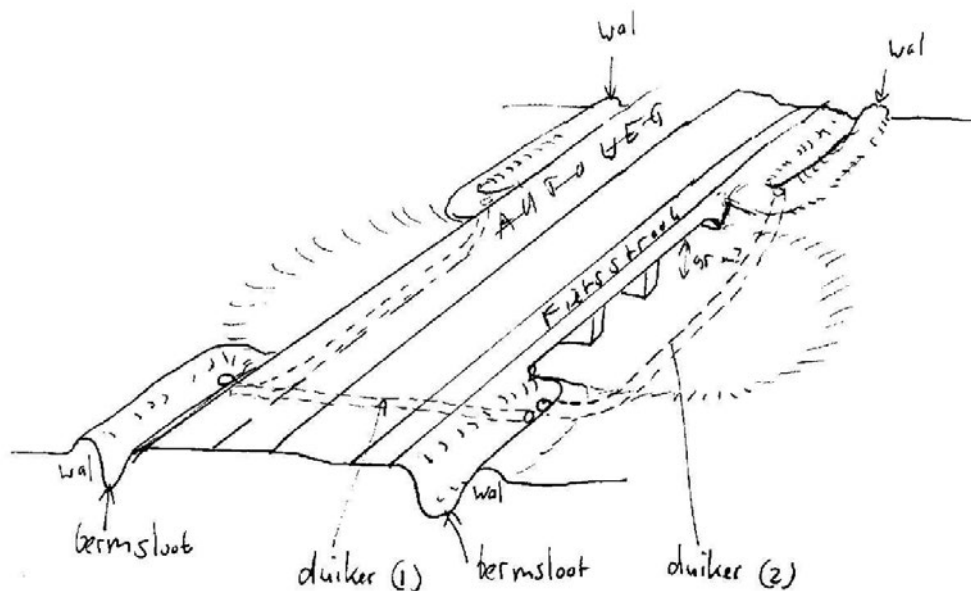


Fig. 5.3. *Impressie ecodeuct*

Het deel van het fietspad zuidelijk van het Hullenzand dat lager ligt dan de autoweg kan vanwege de verharding met betonplaten relatief eenvoudig worden opgehoogd met grof materiaal. Het zou kunnen dat het niet zozeer stelconplaten of betonplaten zijn maar cementplaten (in het veld was dat wat onduidelijk). Ophoging kan wellicht achterwege blijven als de bermsloot verder wordt doorgetrokken tot aan Hullenzandweg (net zo als nu al het geval is) en de nieuw aan te leggen wal langs de oostelijke sloot ook tot de Hullenzandweg doorloopt. Het fietspad valt dan binnen de droogleggings"polder" van de Hoogeveenseweg.

De bermsloten worden doorgetrokken tot aan de Haarweg, de zuidelijke bermsloot wordt onder de Haarweg door geleid met een duiker en sluit aan op de noordelijke bermsloot. Vervolgens wordt langs de Haarweg een bermsloot aangelegd die de bermsloten langs de Hoogeveenseweg verbindt met de sloot in het Hullenzandweggebied (zie hieronder).

### ***Hullenzand e.o.***

Aan de westkant van de Hullenzandweg wordt de afwateringssloot verontdiept en doorgetrokken tot de Haarweg. De rest van de sloten langs de Hullenzandweg, Koolveenweg en tussen Hoogeveenseweg en Hullenzandweg wordt gedempt. Vanuit de nieuwe sloot langs de Hullenzandweg kunnen in oostelijker richting zijsloten worden aangelegd om drooglegging van bebouwing tussen Koolveenweg en Hullenzandweg te garanderen. Bij de kruising Hoogeveense weg/Haarweg wordt een gemaaltje geïnstalleerd dat het water uit de bermsloten en het Hullenzandweg e.o.-gebied via een duiker onder de Hoogeveenseweg door pompt naar een ondiepe watergang. Deze watergang loopt deels langs de

Haarweg en buigt ten zuiden van het Lentsche Veen richting Hullenraai, waarin hij via vrij verval uitmondt. Afhankelijk van de ontwikkeling van de waterkwaliteit van het aldus weggepompte water kan besloten worden om dit in een later stadium niet meer apart te lozen maar via de zuidelijke slenk via het natuurlijke systeem te lozen.

Een alternatief is om het door Hullenaar voorgestelde tracé aan te houden; hierbij wordt het overtollige water juist ten zuiden van Nieuw-Balinge omgeleid naar de Verlengde Middenraai.

### ***Breistroeken***

Afgezien van de bermsloot langs de Hooegeveenseweg, waarop een eventuele afwatering van de boerderij ter hoogte van km 42<sup>7</sup> kan worden aangesloten, hoeven in de Breistroeken geen aanvullende hydrologische maatregelen te worden getroffen. Demping van aanwezige watergangen en aanbrengen van een slenkensysteem op basis van het huidige reliëf volstaat.

### ***Lentsche Veen en Hullenzand***

In het Lentsche Veen en Hullenzand moeten alle aanwezige watergangen worden gedempt. Dit geldt met name voor de twee watergangen die nu nog zorgen voor afwatering van de Breistroeken en de Hullenzandweg e.o. Vervolgens kunnen laagtes worden aangebracht die het huidige reliëf zoveel mogelijk volgen.

De uitmondingen van de huidige watergangen in de Hullenraai dienen te worden afgedicht. Langs het zuidelijke deel van de Hullenraai kan –in aansluiting op de wal langs het noordelijke deel- een lage wal worden aangelegd om in perioden met inundatie te vermijden dat oppervlaktewater over het oevertalud van de Hullenraai afstroomt. Overtollig water moet worden afgelaten via tweetal knijpduikers, een ongeveer ter hoogte van het modelvliegveldje en de andere enkele honderden meters ten zuiden van de Steendervalsweg. De locaties zijn gelegen ter plaatse van al aanwezige laagtes. De aan te brengen laagtes en slenken in het gebied dienen uiteindelijk op een van deze knijpduikers aan te sluiten. Voor de specifieke afvoer wordt voorlopig uitgegaan van 0,6 l/s/ha.

### ***5.5.2 Overige maatregelen, fasering en omgevingseffecten***

Gezien het gebrek aan harde gegevens over de vroegere situatie is het aan te bevelen om de uitvoering te faseren, zodat tijdig kan worden bijgestuurd als maatregelen te zwak of te sterk uitpakken. Om bijsturing überhaupt zinvol te kunnen uitvoeren is een monitoringsplan essentieel; zo'n monitoringsplan behelst in ieder geval het meten van grondwaterstanden, oppervlaktewaterpeilen en het volgen van de ontwikkelingen in het gebied.

Hieronder is een aantal voor de hand liggende faseringen aangegeven:

- Het verleggen van de afwatering van Hullenzandweg e.o. en Breistroeken kan het beste als eerste worden uitgevoerd. Zodra deze naar tevredenheid fungeert kunnen –indien hiervoor wordt gekozen- de onderdoorgangen onder de Hooegeveense weg worden omgebouwd en de watergangen westelijk van de Hooegeveense weg worden gedempt; ook deze demping kan in fases geschieden.
- Vervolgens kunnen de overlopen naar de Hullenraai worden ingericht, gevolgd door de laagtes op de westflank van de rug.

De verhoging van het grondwaterpeil in deelgebied III (figuur 1) heeft een sterke invloed op de grondwaterstanden in deelgebied II (Middenraai). De ontwikkelingen in beide gebieden kunnen voor wat betreft grondwater niet los van elkaar worden gezien, en de uitvoering, fasering en evaluatie in beide gebieden dient ook in samenhang met elkaar te worden gezien.

Effecten op de omgeving zullen zijn dat de belasting van het regionale afwateringssysteem in het voorjaar zal verminderen en dat de grondwaterstanden sterk zullen worden verhoogd en mogelijk ook langer hoog zullen blijven.

## 6 Monitoring

Bij de uitvoering van de herstelmaatregelen is een adequate monitoring van belang om bij ongewenst en onvoorziene ontwikkelingen tijdig te kunnen bijsturen. Bij de verschillende deelgebieden is reeds aandacht geschonken aan dit aspect. Hier wordt een globale samenvatting gegeven van welke aspecten aandachtspunten belangrijk zijn bij een nadere uitwerking van een monitoringplan.

### *Mantingerbos & -weiden*

De werkelijke effecten van de vernattingsmaatregelen zijn vooraf moeilijk exact in te schatten. Het daarom van belang dat de maatregelen nauwkeurig worden gemonitord. In het gebied is reeds een meetnet van grondwaterbuizen voorhanden maar dat is beperkt tot het Mantingerbos en directe omgeving. Dit meetnet dient te worden uitgebreid met buizen in het oostelijk deel nabij de Spekdiek. Een aantal vragen zijn daarbij van belang:

#### *Interne werking*

- Wat zijn de afvoerdebieten bij de verschillende stuwen?
- Wat is de omvang en frequentie van inundaties en hoe past dit bij de verschillende doeltypen?
- Bij problemen: hoe moet en kan de waterhuishouding worden bijgestuurd (bijv. ongewenste vernatting bossen)?
- Hoe verloopt de verschraling in de weiden?

#### *Externe werking*

- Hoe werkt de vermessing van de lokale infiltratiegebieden door op de kwel in de weiden;
- Zijn op termijn bufferzones nodig om deze externe werking tegen te gaan?
- Wat is de omvang en frequentie van inundaties en hoe past dit bij de verschillende doeltypen;
- Bij problemen hoe moet en kan de waterhuishouding worden bijgestuurd;
- Hoe sterk is de invloed van de Spekdiek?

Om deze vragen te beantwoorden dient het meetnet als volgde te worden uitgebreid:

- Peilschalen nabij de verschillende stuwen;
- Meetnet grondwaterbuizen in een raai loodrecht op de Garminging en Ballinger Esch
- De vegetatie dient te worden gemonitord door periodieke vegetatie- en/of soortskareringen. In de bossen dienen tevens pq's te worden uitgezet.

### *Middenraai*

De werkelijke effecten van de vernattingsmaatregelen zijn vooraf moeilijk exact in te schatten. Het is daarom van belang dat de maatregelen nauwkeurig worden gemonitord. In het gebied is reeds een meetnet van grondwaterbuizen voorhanden. Vragen zijn:

- Behoudt de bebouwing voldoende drooglegging?
- Leidt de vernatting tot wezenlijke vernatting van het Mantingerzand?
- Is op termijn het aanbrengen van retentielaagtes langs het Mantingerzand gewenst?

Het meetnet dient daartoe te worden uitgebreid:

- Met een grondwatermonitoringnetwerk met (ondiepe) peilbuizen nabij de bebouwing en eventueel enkele buizen vlak bij de dijk langs de Verlengde Middenraai;
- In de lage randzone van het Mantingerzand en de nabij gelegen vennen dient de vegetatie te worden gemonitord door periodieke vegetatie- en/of soortskarteringen.

### ***Mantingerzand***

Teneinde een adequate bijsturing mogelijk te maken van de vernattingsmaatregelen is een monitoringplan essentieel. Dit monitoringplan behelst het meten van grondwaterstanden, oppervlaktewaterpeilen en het volgen van de ontwikkelingen in het gebied. Vragen daarbij zijn:

#### *Interne werking*

- Wat zijn de afvoer debieten bij de verschillenden stuwen?
- Wat is de omvang en frequentie van inundaties en hoe past dit bij de verschillende doeltypen?
- Bij problemen: hoe moet en kan de waterhuishouding worden bijgestuurd?
- Behouden de bebouwing, aangrenzende landbouwgronden en wegen voldoende drooglegging?
- Bij problemen hoe moet en kan de waterhuishouding worden bijgestuurd?

Om deze vragen te beantwoorden dient het meetnet als volgde te worden uitgebreid:

- Peilschalen nabij de verschillende stuwen;
- Mogelijke uitbreiding van het meetnet grondwaterbuizen nabij bebouwing
- De vegetatie in de slenken dient te worden gemonitord door periodieke vegetatie- en/of soortskarteringen.

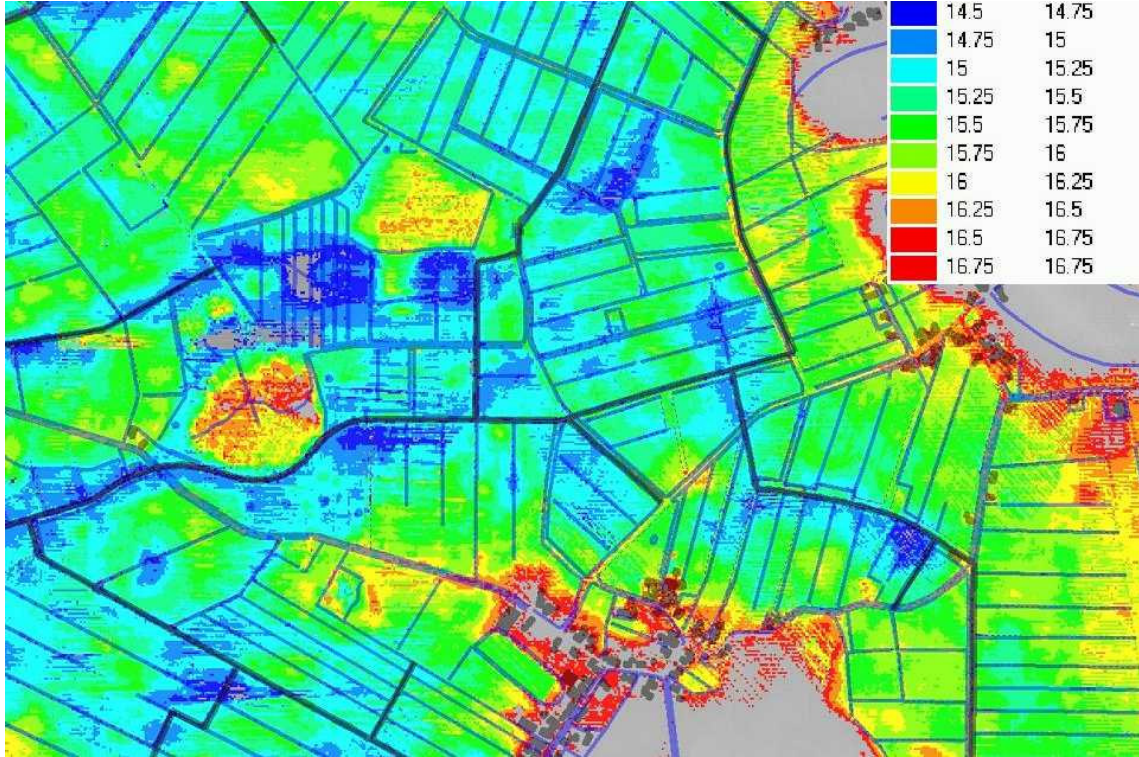


## Referenties

- Anonymus, (1989). Historische Atlas Drenthe (verkend 1899). Robas Productie, Den IJp.
- Anonymus (1990). Grote Topografische Atlas Noord Nederland, Wolters-Noordhoff,
- Anonymus (1994). Flora en vegetatiekartering Mantingerveld. Rapport Natuurmonumenten.
- Aggenbach, C.J.S., M.H. Jalink, A.J.M. Jansen en W. Van Boshinga. (1998). De Gewenste grondwatersituatie voor terrestrische vegetatietypen van Pleistoceen Nederland. KIWA Nieuwegein.
- Bakker, T.W.M., I.I.Y. Castel, F.H. Everts, & N.P.J. de Vries (1985) Hete Dwingelderveld, een Drents heidelandschap. Pudoc, Wageningen.
- Berris, L en J. Gorter (1991). Plan Goudplevier. Natuurontwikkeling op zandgronden bij Mantinge. Rapport Natuurmonumenten.
- Beijerinck. 1930. Kransbladsalomonszegel in Midden Drenthe. De Levende Natuur
- Buro Bakker (1994) Beheersvisie uitbreiding Mantingerweiden. Rapport Buro Bakker Assen
- Everts, F.H. & N.P.J. de Vries (1991). De vegetatieontwikkeling van beekdalsystemen. Historische uitgeverij, Groningen
- Glastra et al. (1992). Kijk op het Nieuwe Oude Diep. Rapport Drents Landschap.
- Grontmij (1997). Voorstel Waterhuishoudkundige maatregelen oorspronggebied Oude Diep
- Havenman, R. 1989. Mantingerbos en -wieden. Flora en vegetatiekartering Rapport Natuurmonumenten.
- Hullenaar (1998) Waterhuishoudkundige maatregelen in het oorspronggebied van het Oude Diep. Rapport Hullenaar, Ecohydrologisch Adviesbureau, Zwolle
- Hullenaar (1996) Hydrologische systeembeschrijving Mantingerveld, Mantinger Bos en -wieden Rapport Hullenaar, Ecohydrologisch Adviesbureau, Zwolle
- Jalink, M.H. & A.J.M. Jansen (1995). Indicatoren voor verdroging, Verzuring en eutrofiering van grondwaterafhankelijke beekdalgemeenschappen. Staatsbosbeheer, Driebergen
- Jansen A.J.M. (2000) Hydrology and restoration of wet heathland and fen meadow communities. Thesis RUGroningen.
- RGD (1979) Geologische kaart. Emmen 17 W, O Haarlem
- Stiboka (1978) bodemkaart 17W, O. Wageningen



## Bijlagen

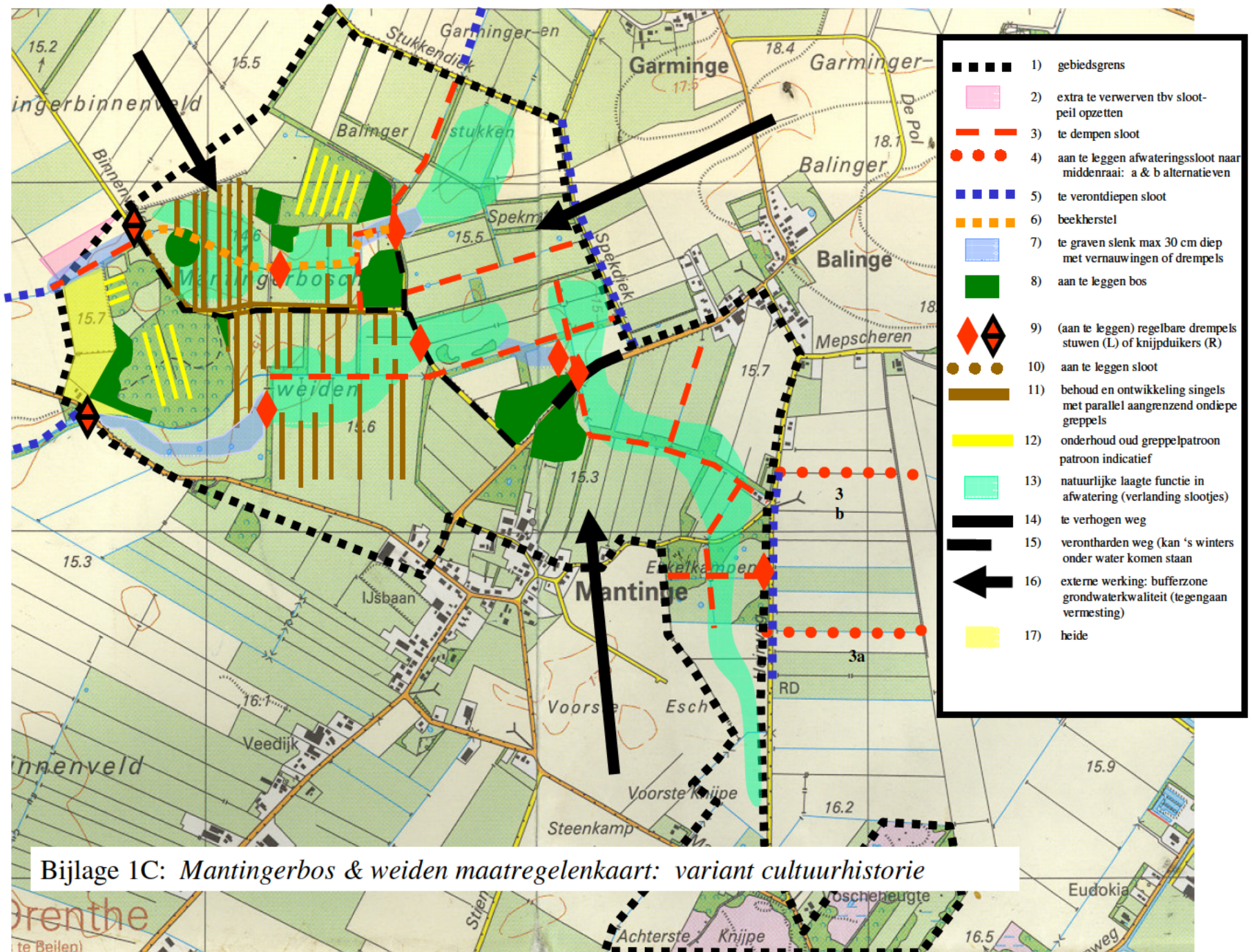


Bijlage 1A *Hoogte kaart Mantingerbosch en -weiden*



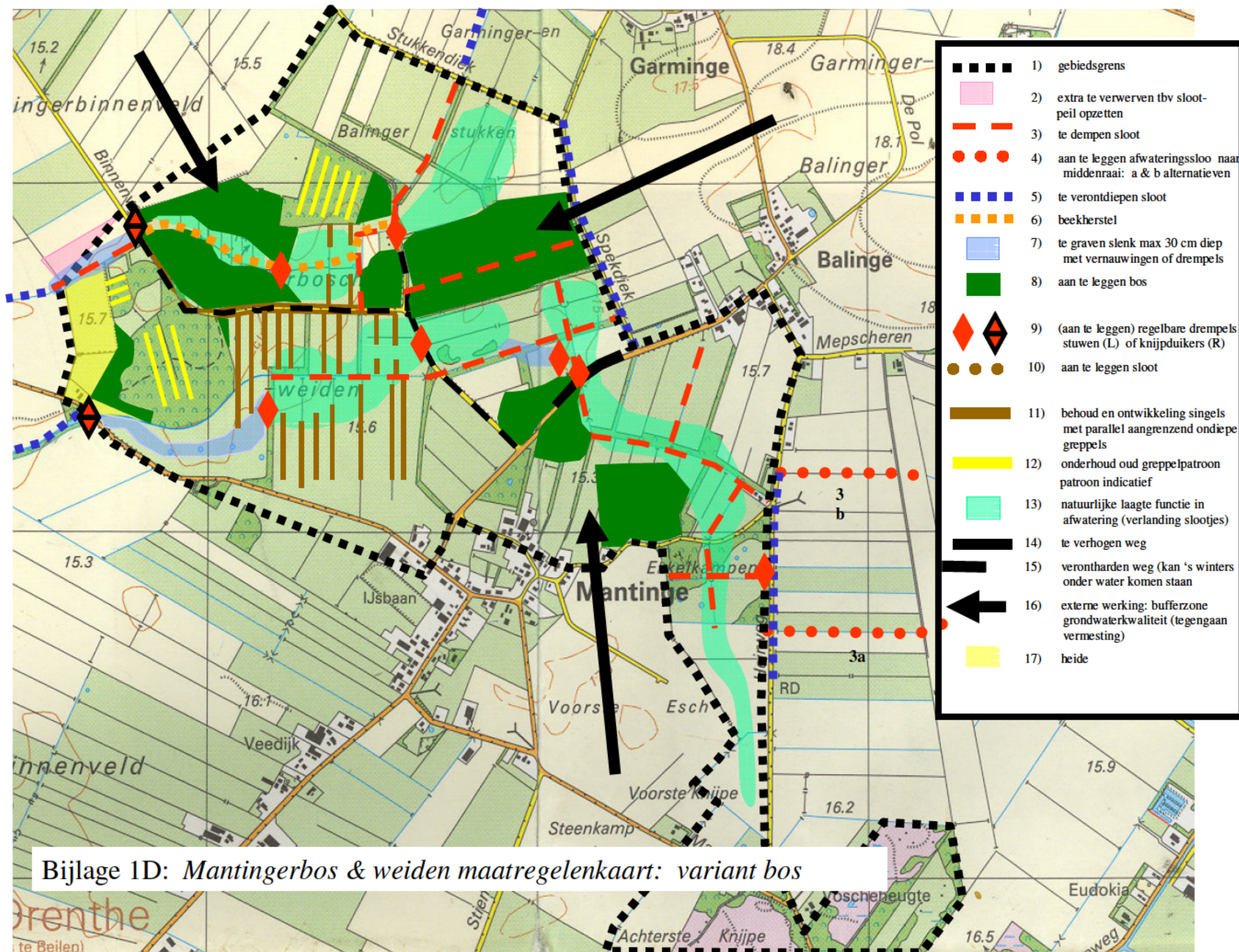
**Bijlage 1B.** *Huidige afwatering Mantingerbos & weiden met positie grondwaterbuizen*





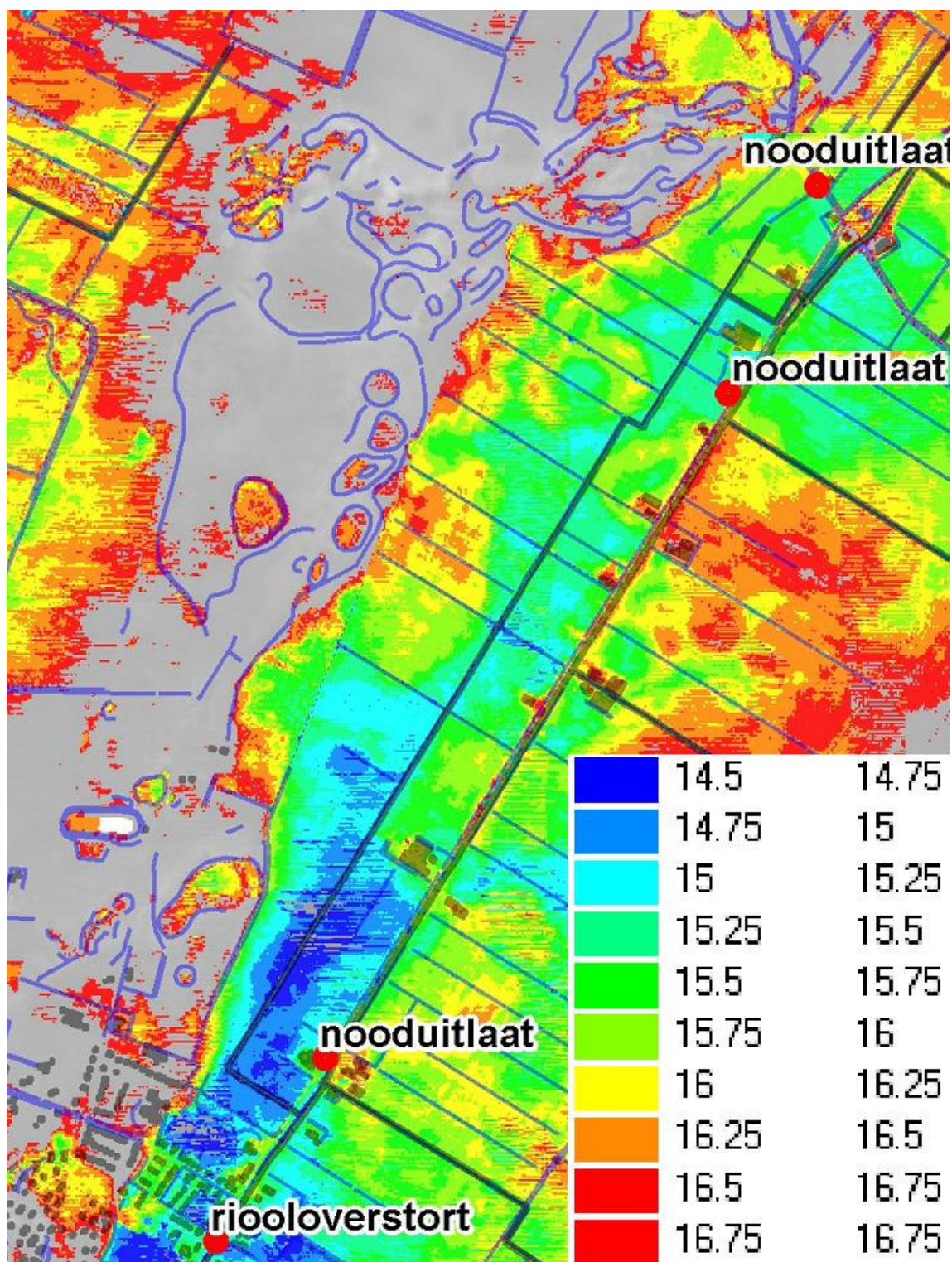
Bijlage 1C: Mantingerbos & weiden maatregelenkaart: variant cultuurhistorie



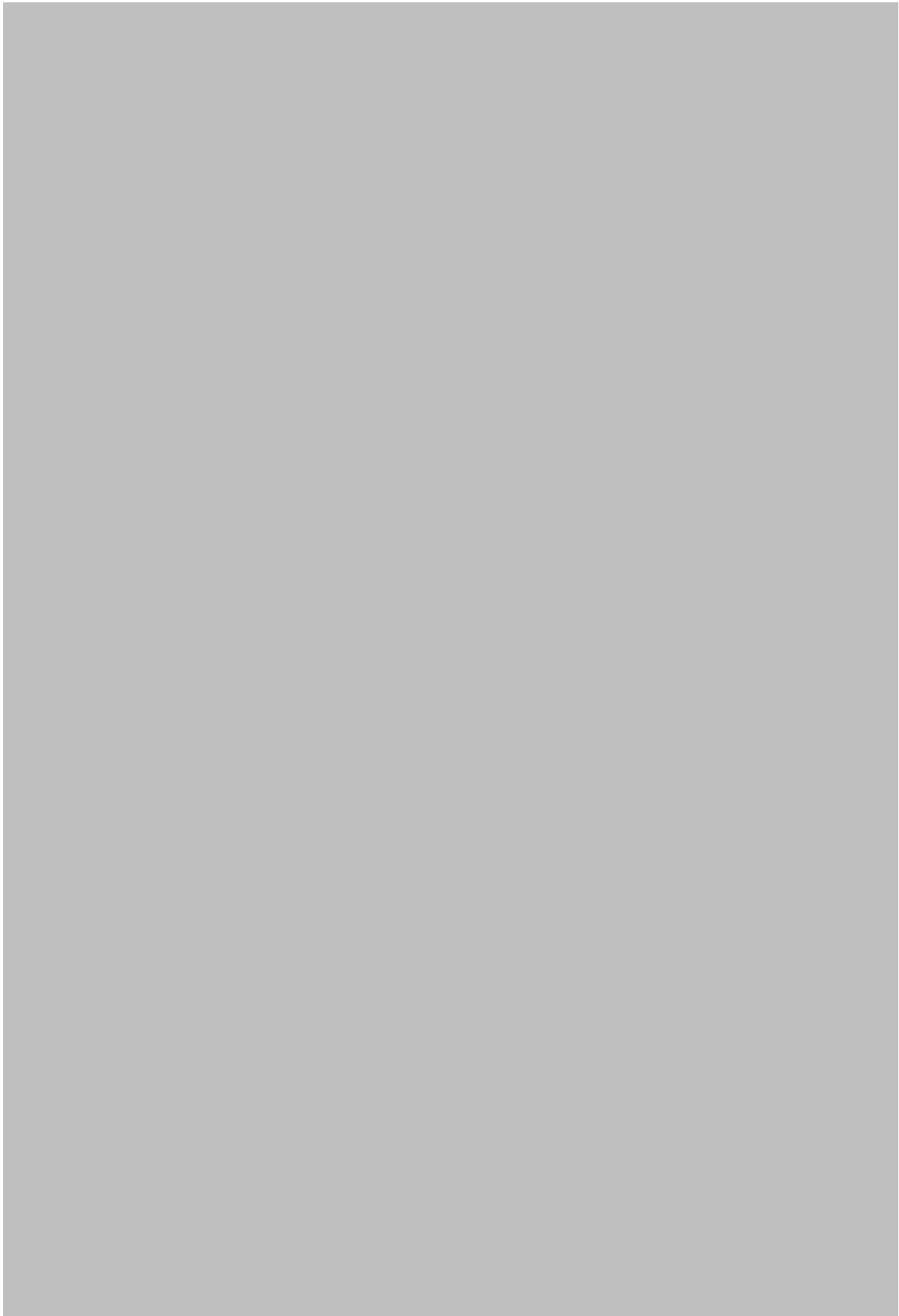


Bijlage 1D: Mantingerbos & weiden maatregelenkaart: variant bos





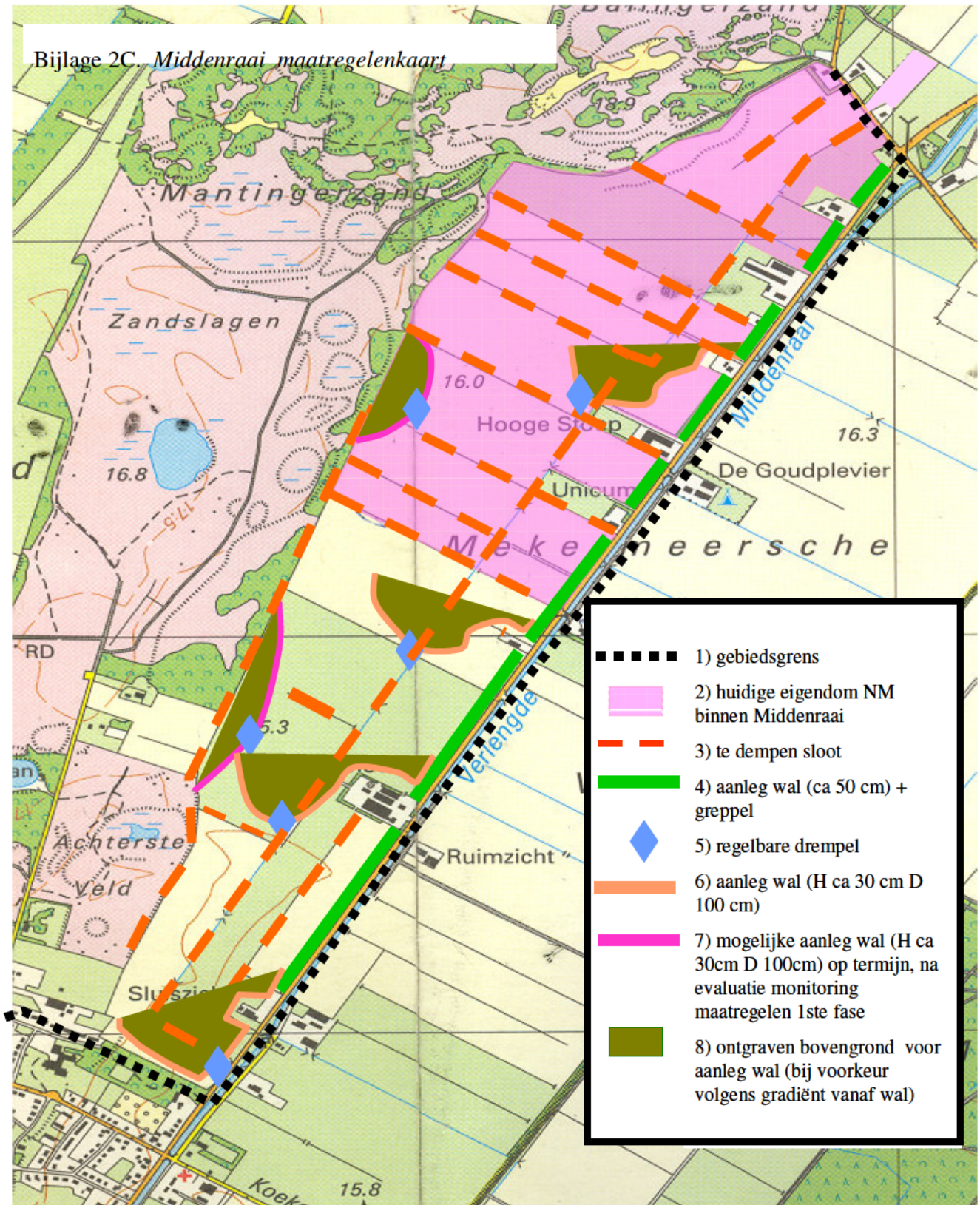
Bijlage 2A Hoogte kaart Middenraai (in m NAP)



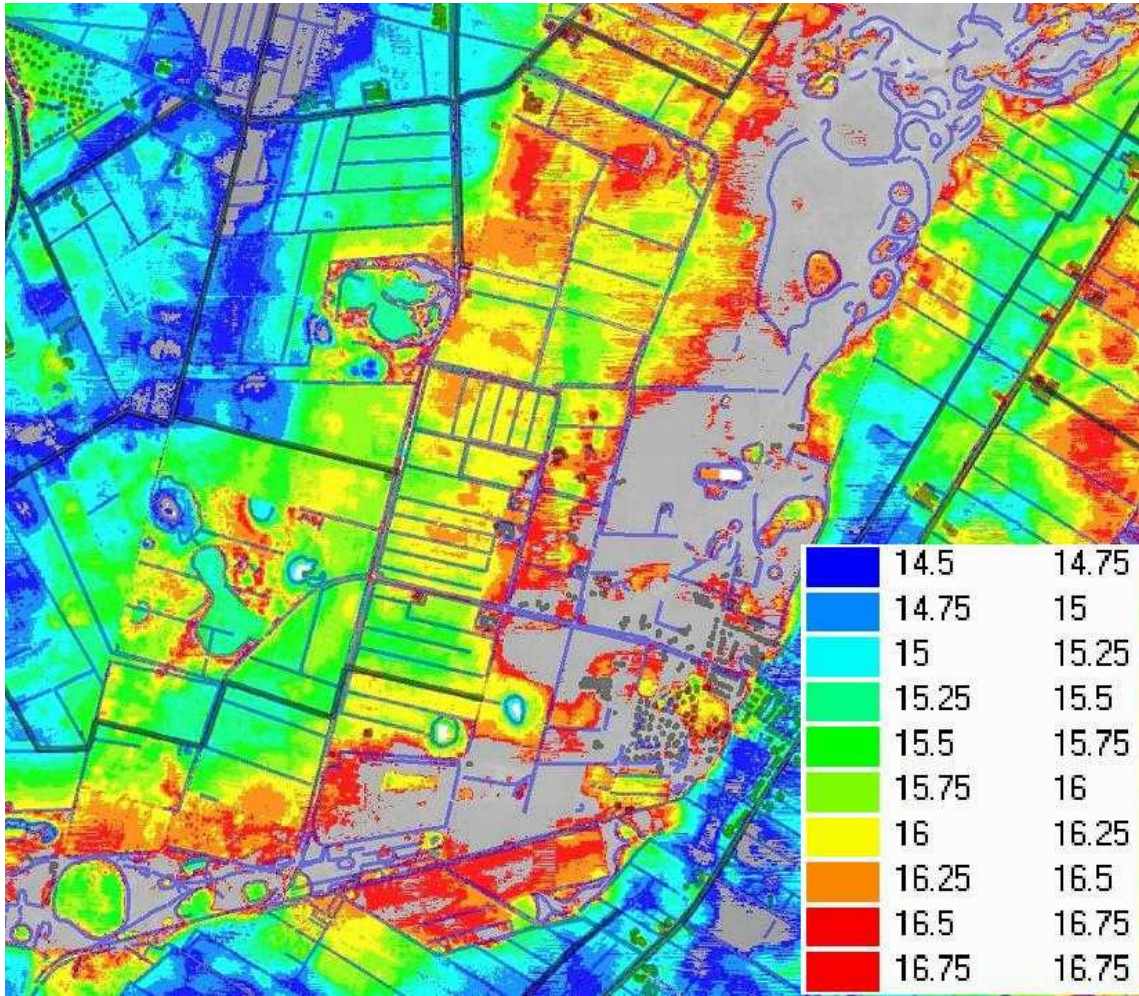
Bijlage 2B. *Huidige afwatering Middenraai met positie grondwaterbuizen*



Bijlage 2C. Middenraai maatregelenkaart







Bijlage 3A. *Hoogte kaart Mantingerzand*

Bijlage 3B. *Huidige afwatering Mantingerzand met positie grondwaterbuizen*



### Bijlage 3C. Mantingerzand maatregelenkaart

