
**VOP/MER Landinrichtingsproject
Deurnsche Peel-Mariapeel**
(onderdeel van het Strategisch Groen Project Peelvenen)

Het onverenigbare verenigd

Achtergronddocument Water

**Roermond,
Versie september 2003**

5.1.2.e

5.1.2.e

5.1.2.e

INHOUD

1. INLEIDING	5
2. GEBIEDSBESCHRIJVING	7
2.1 Geohydrologie en bodem	7
2.2 Grondwatersysteem	7
2.3 Topsysteem	8
2.4 Waterkwaliteit	10
2.5 Veranderingen waterhuishouding	11
3. DOELSTELLINGEN	12
4. KNELPUNTEN	13
5. MAATREGELEN EN ALTERNATIEVEN	15
5.1 Achtergronden bij de alternatieven	15
5.2 Visie bij de alternatieven	16
5.3 Autonome ontwikkeling	19
5.4 Peilverhoging binnen de EHS	20
5.4.1 Voorkeursalternatief	21
5.4.2 Natuuralternatief	23
5.4.3 CN-alternatief	24
5.4.4 Meest milieuvriendelijk alternatief	24
5.5 Maatregelen rondom bebouwing, laanbomen en infrastructuur	24
5.5.1 Voorkeursalternatief	24
5.5.2 Natuuralternatief	25
5.5.3 CN-alternatief	26
5.5.4 Meest milieuvriendelijk alternatief	26
5.6 Maatregelen binnen landbouwgebied	26
5.6.1 Voorkeursalternatief	27
5.6.2 Natuuralternatief	28
5.6.3 CN-alternatief	28
5.6.4 Meest milieuvriendelijk alternatief	29
5.7 Maatregelen ter voorkoming toename afvoerpieken a.g.v. peilverhoging binnen EHS.	29
5.7.1 Voorkeursalternatief	29
5.7.2 Natuuralternatief	30
5.7.3 CN-alternatief	30
5.7.4 Meest milieuvriendelijk alternatief	30
5.8 Maatregelen om beïnvloeding van natuurgebieden door aan- of afvoerstelsel aan te passen	30
5.8.1 Voorkeursalternatief	31
5.8.2 Natuuralternatief	32
5.8.3 CN-alternatief	32
5.8.4 Meest milieuvriendelijk alternatief	33
5.9 Maatregelen die niet haalbaar zijn	33
6. EFFECTEN, DOELBEREIK EN VERGELIJKING ALTERNATIEVEN	35
6.1 Methodiek effectbeschrijving en doelbereik	35
6.2 Hydrologisch model	38
6.3 Effecten bij Autonome ontwikkeling	39
6.4 Effecten binnen EHS	40
6.5 Effecten rondom bebouwing, laanbomen en infrastructuur	42
6.6 Effecten in landbouwgebied	43
6.7 Effecten t.a.v. afvoerpieken & waterberging.	44

6.8 Effecten door aanpassing van aan- of afvoerstelsel	45
6.9 Aspecten op basis van "de watertoets"	46
6.10 Effecten ten opzichte van 1990	47
7. LEEMTEN IN KENNIS EN ONZEKERHEDEN	48
8. AANZET VOOR EEN EVALUATIEPROGRAMMA	50
LITERATUUR	51
VERKLARENDE WOORDENLIJST	53
BIJLAGE 1: Beleid	54
BIJLAGE 2: Toelichting hydrologische systeemkaart	59
BIJLAGE 3: Hydrologische beschrijving stroomgebied van de Soeloop	60
Topografie	60
Geohydrologie	60
Peilen en waterstromen	60
Grondwaterstanden	61
Waterkwaliteit	61
BIJLAGE 4: Hydrologische beschrijving stroomgebied van de Astense Aa	64
Topografie	64
Geohydrologie	64
Potenties en risico's	66
BIJLAGE 5a: Hydrologische beschrijving Grauwveen/Griendtsveen/Horster Driehoek /Kanaalbos	67
Topografie	67
Geohydrologie	67
Waterkwaliteit	68
Modeluitkomsten van de waterbalans	70
Tabel 3 Toestroming van grond- en regenwater van Griendtsveen naar Kanaalbos in m3/jaar	70
Potenties en risico's	70
BIJLAGE 5b: Beschrijving waterkwaliteit in Driehonderdbunders & Mariaveen	72
BIJLAGE 6: Hydrologische beschrijving stroomgebied Oude Aa/De Vlier	73
Topografie	73
Geohydrologie	73
Tabel 1 geohydrologisch dwarsprofiel	73
Peilen en waterstromen	73
Grondwaterstanden	73
Waterkwaliteit	74
BIJLAGE 7: Hydrologische beschrijving kanalen	75
Watersaanvoer	75
Waterkwaliteit	76
BIJLAGE 8: Noodzaak waterberging bebouwingszone	81
BIJLAGE 9: Maatregelen en effecten van ontwatering bebouwing/erf middengebied	83
BIJLAGE 10: Maatregelen rondom bebouwing in ringzone	84
BIJLAGE 11: Berging middengebied	86
BIJLAGE 12a: De OGOR als toetsingscriterium voor diverse functies	87
BIJLAGE 12b: De OGOR: waterkwaliteit als toetsingscriterium voor natuurfunctie	87
BIJLAGE 13: De uitspoeling van stikstof en fosfor uit landbouwgronden	90
BIJLAGE 14: Watersaanvoer voor landbouwgebieden in Evertsoord en omgeving.	92

BIJLAGE 10: Maatregelen rondom bebouwing in ringzone _____	84
BIJLAGE 11: Berging middengebied _____	86
BIJLAGE 12a: De OGOR als toetsingscriterium voor diverse functies _____	87
BIJLAGE 12b: De OGOR: waterkwaliteit als toetsingscriterium voor natuurfunctie _____	87
BIJLAGE 13: De uitspoeling van stikstof en fosfor uit landbouwgronden _____	90
BIJLAGE 14: Wateraanvoer voor landbouwgebieden in Evertsoord en omgeving. _____	92
BIJLAGE 15: Samenvatting van het hydrologisch modelonderzoek _____	94
BIJLAGE 16: Samenvatting van het praktijkonderzoek “natschaderegeling” _____	96

Figuren (in bijlage)

Figuur “Hoogtekaart”
 Figuur “Hydrologische systeemkaart A”
 Figuur “Hydrologische systeemkaart B”
 Figuur “Waterberging EHS”
 Figuur “Waterpeilverandering in alternatief Cultuurhistorie en Natuur
 Figuur “Waterpeilverandering in het Voorkeursalternatief
 Figuur “Waterpeilverandering in alternatief Natuur
 Figuur “Waterpeilverandering in het Meest Milieuvriendelijke Alternatief

Kaarten

Algemeen thema, overzichtskaart
 Themakaart Water, Autonome Ontwikkeling
 Themakaart Water, Voorkeursalternatief
 Themakaart Water, Cultuurhistorisch-Natuuralternatief
 Themakaart Water, Natuuralternatief
 Themakaart Water, Meest Milieuvriendelijk Alternatief

1. INLEIDING

Voor u ligt het achtergronddocument 'Water' dat hoort bij het VOP/MER Landinrichtingsproject Peelvenen, onderdeel Deurnsche Peel-Mariapeel. Dit achtergronddocument bevat informatie over het grond- en oppervlaktewatersysteem (kwantiteit) en grondwaterkwaliteit. Voor de beschrijving van de oppervlaktewaterkwaliteit wordt verwezen naar het achtergronddocument 'Milieu'.

Aanleiding

Voor het Rijk is het behoud en herstel van de hoogveennatuur in het gebied de Peelvenen een beleidsprioriteit. Derhalve is het Peelvenengebied aangemerkt als Strategisch groenproject in het Structuurschema Groene Ruimte (SGR). Dat houdt mede in dat met voorrang hier nieuwe natuur gerealiseerd moet worden. Zonder het instrument landinrichting en de extra middelen worden de doelstellingen voor de Peelvenen niet bereikt want het realiseren van de doelstellingen voor het gebied vraagt om ingrijpende maatregelen.

De Landinrichtingscommissie heeft besloten om de komende periode in te zetten op het noordelijk deel van de Peelvenen, het gebied in en rond de Deurnsche Peel en de Mariapeel met een oppervlakte van 6.600 ha. De plannen betreffen onder meer de ontwikkeling van 1.178 ha natuur en bos op huidige landbouwgronden. De reden voor de gefaseerde aanpak ligt in de ingrijpende functiewijziging in het Peelvenengebied, geconcentreerd in het noordelijk deel, en het moeizaam verkregen draagvlak.

Doel van het Landinrichtingsplan

Enkele jaren na het verschijnen van het SGR heeft het rijk ook aangegeven dat de cultuurhistorische waarden in Griendtsveen-Helenvveen sterker richtinggevend moeten zijn bij planvorming. In de nota Belvedere heeft het rijk Griendtsveen-Helenvveen namelijk aangewezen als Belvedere-gebied; een gebied waarin sprake is van een accumulatie van waarden en/of een integrale samenhang van waarden, die maken dat dit gebied vanuit de cultuurhistorie bijzondere aandacht verdienen. De wensen vanuit het SGR en de nota Belvedere voor het gebied zijn deels strijdig en op het eerste zicht moeilijk op elkaar af te stemmen.

De belangrijkste doelstelling voor het project is het realiseren van hoogveen in overeenstemming te brengen met het gewenste behoud van het dorpsgezicht en de ontginningsstructuur en het welbevinden van de bewoners. De landinrichtingscommissie stelt een (Voorontwerp-)Landinrichtingsplan op met oplossingsrichtingen voor de herinrichting.

Opbouw rapportage

Een functieverandering van meer dan 500 ha is m.e.r.-plichtig, overeenkomstig het Besluit milieueffectrapportage 1994 zoals gewijzigd bij Besluit van 7 mei 1999 (stb. 224 onderdeel C categorie 9.2). Daarom moet voor dit plan een milieueffectrapport (MER) worden opgesteld. Dit rapport wordt gecombineerd met het voorontwerpplan; een voorontwerpplan/MER (VOP/MER).

Achtergrondgegevens (die conclusies en voorspellingen onderbouwen) zijn niet in de hoofdtekst van het VOP/MER opgenomen maar in achtergronddocumenten. Per functie/thema is een achtergronddocument opgesteld, waarin de methodiek en de meer gedetailleerde gegevens zijn opgenomen. De achtergronddocumenten zorgen daarmee voor verdere onderbouwing van het VOP/MER. Het voorliggende achtergronddocument behandelt het thema Water.

Dit achtergrondsdocument Water, in combinatie met het achtergrondsdocument milieu, is ook op te vatten als de waterparagraaf, zoals bedoeld in de handreiking voor de watertoets. Met de waterschappen heeft overleg plaatsgevonden op technisch en bestuurlijk niveau gedurende het gehele proces van opstellen van het voorontwerpplan en effectenbeschrijving.

Naast genoemde achtergrondsdocumenten zijn ook dezelfde documenten opgesteld voor de thema's: natuur, landbouw, recreatie&toerisme, landschap en infrastructuur.

leeswijzer achtergronddocument

Na deze inleiding is in hoofdstuk 2 de actuele situatie van het grond- en oppervlaktewaterregime in het plangebied beschreven.

In hoofdstuk 3 is het gewenste waterregime weergegeven.

In hoofdstuk 4 staan de knelpunten beschreven. Een knelpunt is het verschil dat aanwezig is tussen de doelstelling en de huidige situatie.

Hoofdstuk 5 vormt de kern van het VOP/MER. In dit hoofdstuk worden vijf alternatieven, elk met een eigen visie, gepresenteerd. Het 'Nulalternatief' is de ingeschatte autonome ontwikkeling zonder uitvoering van de Landinrichting. In het voorkeursalternatief (dit alternatief geniet de voorkeur van de Landinrichtingscommissie) is er ruimte voor een breed scala aan activiteiten. In het Natuuralternatief worden de ecologische potenties optimaal benut. In het Cultuurhistorisch-Natuuralternatief vormen zowel de ecologische potenties als de cultuurhistorische waarden de basis voor de herinrichting. Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief is toegevoegd om zichtbaar te maken welke inspanningen nodig zijn / kosten & effecten zouden optreden als natuur doelen volledig gerealiseerd worden; (= "drastische aanpak van vernatting").

Hoofdstuk 6 bevat de beschrijving van de effecten per alternatief en vervolgens een vergelijking van de alternatieven. De oplossingsrichtingen worden vertaald naar veranderingen in ruimtelijke en abiotische condities ten opzichte van de huidige situatie. Vervolgens worden deze effecten afgezet tegen de doelstellingen die in hoofdstuk 3 zijn geformuleerd. Hiermee wordt de mate van doelbereik aangegeven. Per doelstelling kunnen op deze manier de alternatieven naast elkaar worden gezet en vergeleken op doelbereik. Het resultaat is een vergelijkingstabel met daarin de scores van de voorgestelde alternatieven. Specifieke aspecten of effecten ten behoeve van de watertoets worden besproken in paragraaf 6.8. De effecten t.o.v. de historische referentie van begin jaren negentig wordt beschreven in paragraaf 6.9.

In hoofdstuk 7 worden de leemten in kennis en de onzekerheden beschreven die voor de verdere besluitvorming van belang kunnen zijn. De voorspelde effecten en het aangegeven doelbereik zoals beschreven in het MER, dienen in een later stadium beschouwd te worden ten opzichte van de daadwerkelijk optredende effecten. Zo nodig kunnen dan aanvullende maatregelen worden genomen om milieueffecten te beperken of het doel te realiseren.

In hoofdstuk 8 is een aanzet tot een evaluatieprogramma opgenomen.

Tot slot zijn in het voorliggende achtergronddocument opgenomen: een verklarende woordenlijst met de toelichting op gebruikte termen, een overzicht van geraadpleegde en relevante literatuur, een overzicht van het relevante beleid en diverse bijlagen met achtergrondgegevens en -berekeningen.

2. GEBIEDSBESCHRIJVING

In deze tekst wordt een beschrijving gegeven van het hydrologische systeem van het projectgebied. Hierbij wordt vanwege de hydrologische samenhang, een ruimer gebied dan het projectgebied in beschouwing genomen.

De beschrijving van het hydrologische systeem in het gebied zal als volgt worden opgedeeld:

1. Geohydrologie en bodem
2. Grondwatersysteem
3. Topsysteem
4. Waterkwaliteit

In de bijlagen wordt voor enkele deelgebieden een gedetailleerde beschrijving van het hydrologisch systeem gegeven:

- Stroomgebied van de Soeloop
- Stroomgebied van de Astense Aa (Brabants & Limburgs Molentje en Heitraksche Peel)
- Grauwveen/Griendtsveen/Horster Driehoek/Kanaalbos (deel v/d Kabroekse Beek)
- Oude Aa/De Vlier
- Kanalen

2.1 Geohydrologie en bodem

Het landinrichtingsgebied Deurnsche Peel en Mariapeel bevindt zich op de Peelhorst die in het westen door de Peelrandbreuk en in het oosten door de Tegelenbreuk wordt begrensd. De Peelrandbreuk vormt de overgang tussen de Peelhorst en de Centrale Slenk. De Peelrandbreuk is mede dankzij versmering van de aanwezige kleilagen langs het breukvlak, zeer slecht waterdoorlatend en heeft daardoor het karakter van een damwand. Als gevolg hiervan vindt er nauwelijks ondergrondse wateruitwisseling plaats tussen de Peelhorst en de Centrale Slenk. Bij Liessel bevindt zich een gat in de damwand als gevolg van uitschuring door de Soeloop.

In tegenstelling tot de Centrale Slenk waar tot een diepte van ruim driehonderd meter verschillende watervoerende pakketten voorkomen, is er op de Peelhorst slechts sprake van een maximaal enkele tientallen meters dik watervoerend pakket. Daaronder bevindt zich een zeer slecht doorlatende kleilaag (Formatie van Breda) die de hydrologische basis vormt. De deklaag bestaat uit dekzandafzettingen (Formatie van Twente) met plaatselijk een geringe dikte van minimaal ongeveer 1 m, met daaronder fijne fluvioglaciale afzettingen en leemlagen (Brabants leem). Vooral in het Limburgse deel komt in de deklaag ook de Formatie van Asten voor. Deze formatie bestaat uit een veenlaag of venige leemlaag van enkele centimeters tot enkele meters dik. De dikte van de deklaag varieert van enkele meters tot ruim 10 meter. Het zich onder de deklaag bevindende watervoerende pakket bestaat voornamelijk uit de fijne tot zeer grove grindhoudende zanden van de Formaties van Veghel en Eindhoven en heeft vrijwel overal een dikte van 10-20 m. Het watervoerende pakket heeft een vrij gering doorlaatvermogen van 500 m²/dag.

Globaal kunnen de aan het oppervlak aangetroffen bodems in het gebied worden verdeeld in veengronden en zandgronden. Binnen de natuurgebieden worden, met uitzondering van enkele zandopduikingen, overal veengronden aangetroffen. De dikte van de veenlaag varieert tussen de 0 en 4 m als gevolg van het reliëf van de zandondergrond en de veenaftgravingen. Tussen de veenlaag en de zandondergrond is in delen van het gebied een slecht doorlatende glijdelag aanwezig, terwijl plaatselijk onder de veenpakketten ook slecht doorlatende gyttjalagen worden aangetroffen. In de omgeving van de natuurgebieden bevinden zich naast de veengronden ook podzolgronden. Ter plaatse van de Peelrandbreuk in de omgeving van Neerkant en Meijel bestaat de bodem uit dikke eerdgronden en kalkloze zandgronden.

2.2 Grondwatersysteem

Uit het isohypsenpatroon van het grondwater in de deklaag en het watervoerende pakket blijkt een westelijk tot noordwestelijk gerichte grondwaterstroming ten westen van de waterscheiding (figuur "Hydrologische systeemkaart A"). De waterscheiding loopt vanaf de Marisberg in noordelijke richting over de Mariapeel door het dorp Griendtsveen en verder in noordelijke richting. Ten oosten van de waterscheiding stroomt het grondwater in noordoostelijke tot oostelijke richting naar de Maas. Het water wat in westelijke richting stroomt, wordt opgevangen door een aantal kleine waterlopen die vervolgens in noordwestelijke richting verder stromen en uitmonden in de beek de Aa.

Ten zuiden van het gebied bevindt zich een waterscheiding die loodrecht staat op de zuid-noord gerichte waterscheiding. Deze waterscheiding scheidt het stroomgebied van de Aa van dat van de Noord-Limburgse beken. De aanwezigheid van deze twee loodrecht op elkaar staande waterscheidingen, de ten westen daarvan gelegen Peelrandbreuk die slecht waterdoorlatend is en het ondiep voorkomen van de hydrologische basis maken een deel van de Peelhorst tot een soort badkuip waarvan drie van de vier zijanten en de onderkant gesloten is. Dit wordt tevens aangetoond door het feit dat bijna het gehele neerslagoverschot het gebied via het oppervlaktewater verlaat. Ingrepen in de grondwaterstroming, die in de Centrale Slenk plaatsvinden, hebben nagenoeg geen invloed op het grondwatersysteem in het hydrologisch sterk geïsoleerd projectgebied.

De waterscheidingen tussen de verschillende deelstroomgebieden aan weerszijden van de waterscheiding van het 1^e watervoerende pakket lopen grof gezien evenwijdig aan elkaar. Binnen de deelstroomgebieden verloopt de grond- en oppervlaktewaterstroming globaal gezien in dezelfde richting. De volgende deelsystemen kunnen ten westen van de waterscheiding onderscheiden worden (zie figuur "Hydrologische systeemkaart A"):

- stroomgebied van de Soeloop;
- stroomgebied van de Astense Aa;
- stroomgebied van de Oude Aa/De Vlier.

Ten oosten van de waterscheiding kunnen de volgende stroomgebieden worden onderscheiden die uiteindelijk uitmonden in de Maas:

- stroomgebied van de Kabroekse beek;
- stroomgebied van de Groote Molenbeek/Peelloop.

Als gevolg van bijvoorbeeld bemalingen, lokale stroming richting beekdal en infiltratie vanuit kanalen wijkt de grondwaterstroming in het freatische pakket plaatselijk af van de globale stromingsrichting binnen het deelstroomgebied.

Zoals te verwachten is de waterscheiding grotendeels een inzijgingsgebied. De aanwezigheid van slecht doorlatende veen- of moerige lagen zorgen echter voor een beperking van de infiltratie waardoor wisselvochtige omstandigheden ontstaan. Aan de oostzijde van de Peelrandbreuk komen buiten de actuele beekdalen kwelgebieden voor die veroorzaakt worden door de damwerking van de breuk. Het Mariaveen en de Marisberg liggen grotendeels enkele meters hoger dan de rest van het gebied en vormen dan ook een belangrijk inzijgingsgebied. Een belangrijk kwelgebied bevindt zich ten oosten van de Peelrandbreuk waar het water gedwongen wordt langs de breukzone omhoog te stromen. Ook in de landbouwgebieden aan de randen van de natuurgebieden bevinden zich kwelgebieden (bij het Grauwveen) en tevens binnen de natuurgebieden. Op figuur "Hydrologische systeemkaart B" staan de kwel- en infiltratiegebieden aangeduid.

In natuurgebieden is de grondwaterstand in de winter voornamelijk 0 tot 30 cm beneden maaiveld en in de zomer voornamelijk 80 tot 120 cm beneden maaiveld. Door het huidige waterbeheer zijn er in de zomer waarschijnlijk ook plekken waar grondwaterstanden tot 20 cm beneden maaiveld voorkomen. In grote delen van het landbouwgebied varieert de grondwaterstand in de winter tussen 10 tot 40 cm beneden maaiveld en in de zomer tussen 80 en 120 cm beneden maaiveld. Daarnaast komen er ook drogere stukken voor waar 's winters de grondwaterstand varieert tussen 35 en 80 cm beneden maaiveld en 's zomers de grondwaterstand dieper is dan 120 cm beneden maaiveld.

Rondom bebouwing wijkt de grondwaterstand veelal af van de naaste omgeving als gevolg van de hogere maaiveldsligging of aanwezige detailontwatering. Sinds 2001 worden rondom een aantal woningen peilbuizen bemeten.

2.3 Topsysteem

Het in het gebied aanwezige stelsel van waterlopen kan worden opgedeeld in waterlopen die dienen voor wateraanvoer en waterlopen die voor de afwatering van het gebied zorgen.

Afwatering

In het gebied ligt een uitgebreid stelsel van waterlopen. De bronnen hiervan liggen in de hooggelegen peelgebieden nabij de waterscheiding. Een aantal kleine waterlopen watert af naar het noordwesten en monden uit in de Aa (Oude Aa, Soeloop, Astense Aa). In het oostelijke deel wateren de Kabroekse beek en de Groote Molenbeek af richting de Maas. Sommige van deze natuurlijke waterlopen zijn tijdens de ontginningswerkzaamheden stroomopwaarts doorgetrokken voor de verbetering van de afwatering van de moerassige veengebieden. Tevens werd een stelsel van nieuwe waterlopen gegraven om het gebied te ontwateren.

Tijdens de vervening is in het gebied ten behoeve van het turftransport een stelsel van zogenaamde wijken gegraven die in (open) verbinding met de kanalen stonden. De wijken zijn gegraven in de vorm van vorken met 3 tanden. Vanuit de wijken werden sloten in het veen gegraven en dit ontwateringsstelsel waterde oorspronkelijk af op de wijken. Later werd dit ontwateringsstelsel afgesloten van het wijkenstelsel en er via houten sifons onderdoor geleid. De afwatering van deze waterlopen verliep oorspronkelijk grotendeels (deels onder de Helenavaart of kanaal van Deurne door) naar de Soeloop of Oude Aa; het oosten van Mariapeel waterde af via de Horster Driehoek naar de Kabroeksebeek. In het kader van het Waterconserveringsplan Mariapeel zijn de sloten ten oosten van de Helenavaart die naar het westen afwaterden, in de jaren negentig afgedamd. De Mariapeel is opgedeeld in een groot aantal omdijkte compartimenten waar vanuit het overtollige water naar de Kabroeksebeek in het noorden stroomt. In het zuiden van de Mariapeel wateren enkele compartimenten naar het zuiden af via het Broemeerkanaal. In grote delen van de Deurnse Peel zijn in de loop der jaren de ontwateringssloten ook afgedamd.

De landbouwgronden tussen de Mariapeel en de Deurnse Peel wateren af op de Soeloop en het waterpeil van deze waterloop is dan ook afgestemd op de landbouwkundige eisen. De bodem van de Soeloop ligt in de zandondergrond, waardoor de waterloop een sterk drainerende werking heeft op het grondwater in de omgeving.

Als gevolg van optimalisering van de waterhuishouding voor landbouw is er in de loop van de tijd steeds meer drainage aangelegd. Deze intensievere ontwatering in landbouwgebieden heeft geleid tot een verdergaande verdroging in omringende gebieden en in de landbouwgebieden zelf. Voor beregening maken de landbouwers nu voornamelijk gebruik van grondwater. Dit leidt tot een verlaging van de grondwaterstand in de zomer.

Ten noorden van de weg Griendtsveen-America en ten zuiden van de spoorlijn ligt de zijtak Kabroekse Beek die ooit gegraven is om Griendtsveen richting Limburg te ontwateren. De sloot loopt door een smalle beboste strook; het Kanaalbos. Omdat deze sloot diep door de natuurlijke waterscheiding heen gegraven is, werd de Horster Driehoek er door gedraineerd. Om dit tegen te gaan is het Kanaalbos onder water gezet. Hiervoor is een gemaal "Lavendel" geplaatst dat afvoerwater van het dorp Griendtsveen en landbouwgebied in het Kanaalbos pompt.

In het middengebied staan al decennia de (zgn. Fortiss) bemalingen van groepen huizen en kassen. Medio jaren negentig zijn de dorpen Helenaveen en Griendtsveen in een aparte bemaling opgenomen. Het water van de bemalingen te Helenaveen wordt veelal uitgemalen op de Helenavaart. Tevens komen in het gebied verspreid enkele particuliere onderbemaling voor (b.v. bij kassen en vollegrondstuinbouwpercelen), deze hebben een relatief lager waterpeil dan omgeving. Er komen ook particuliere opmalingen voor waarbij water een hoger peil heeft als in de omgeving.

Aanvoer

Het huidige wateraanvoerstelsel bestaat uit kanalen die oorspronkelijk zijn gegraven ten behoeve van de ontginning van de Peel (vervoer van turf). Het gaat om de Helenavaart, het Kanaal van Deurne en het Griendtsveenkanaal. De kanalen hebben een relatief hoog waterpeil en werken dan ook in grote delen van het natuurgebied infiltrerend. In infiltratiegebieden als de Marisberg (en ook 't Zinske) draineren de kanalen echter. De kanalen, behalve het Griendtsveenkanaal, maken tegenwoordig deel uit van een wateraanvoersysteem waarmee Maaswater naar de verdroogde landbouwgebieden in Noord- en Midden-Limburg en het oosten van Noord-Brabant wordt gevoerd. Het water in deze kanalen is afkomstig uit de Maas. Via de Noordervaart wordt het water naar het Kanaal van Deurne en de Helenavaart geleid. Voor deze wateraanvoer is 4,5 m³/s beschikbaar. Op meerdere plaatsen wordt kanaalwater ingelaten op de diverse beken en waterlopen, vanwaar het naar de landbouwgebieden geleid wordt. Langs het Kanaal van Deurne zijn meerdere inlaatpunten aanwezig. Via een inlaat nabij de provinciale grens en een watergang stroomt het water naar de Astense Aa. Ook in Limburg wordt water aangevoerd vanuit de Noordervaart via de Helenavaart. In Bijlage 7 staan cijfers vermeld over de aanvoerhoeveelheden.

De wijken die in het verleden in rechtstreekse verbinding met de Helenavaart stonden, werden afgedamd toen Maaswater door de Helenavaart werd aangevoerd. Op bepaalde punten werd echter nog kanaalwater ingelaten om de wijken op peil te houden (Driehonderd Bunders '73-'97; Visvijver Helenapeel). Door het grote peilverschil tussen het wijkenstelsel en de afwateringssloten deed zich waarschijnlijk een stroming van water vanuit de wijken via de zandondergrond naar de afvoersloten voor. In de huidige situatie zijn de wijken afgedamd en wordt alleen kanaalwater ingelaten t.b.v. de visvijver.

2.4 Waterkwaliteit

Van het oppervlaktewater in het natuur- en landbouwgebied zijn slechts incidentele metingen beschikbaar, van de kanalen zijn meerdere metingen beschikbaar. In bijlage 7 zijn de gemeten concentraties voor de kanalen opgenomen.

De concentraties totaal-fosfaat, totaal-stikstof, koper, nikkel en zink in de kanalen voldoen niet aan de MTR normen volgens 4^e Nota waterhuishouding. Meetpunt Nederweert (ONVAA 100) geeft ook normoverschrijding te zien voor de stoffen: totaal-fosfaat, totaal-stikstof, koper, nikkel en zink. Aangezien dit meetpunt bovenstrooms ligt van het Peelvenengebied, mag worden aangenomen dat de aanvoer van Maaswater een belangrijk stempel drukt op de waterkwaliteit in de kanalen.

Op geïsoleerde locaties in de Deurnsche Peel en de Mariapeel waar geen voeding door kanaalwater plaatsvindt, wordt zuur, basenarm water aangetroffen. Dit zijn door regenwater gevoede systemen. De door de Helenavaart beïnvloede locaties in de Mariapeel bevatten water met een hoge pH en wijken daarmee af van het natuurlijke en beoogde watertype. Tot 1997 werd er in de Mariapeel nog Maaswater aangevoerd.

De nutriëntenconcentraties in de Mariapeel en de Deurnsche Peel zijn op de meeste locaties matig tot zeer hoog. Externe input van nutriënten vindt plaats via kanaalwater, regenwater, atmosferische depositie en vogels. Intern komen er nutriënten beschikbaar bij de vorming van organisch stikstof. Op een aantal plekken is beïnvloeding van relatief voedselrijk water op natuur zichtbaar. Punten waar knelpunten optreden zijn o.a.: Strook langs Deurnsche kanaal, de visvijver, de Helenavaart aan de zijde van Driehonderd Bunders, Kanaalbos, de afwateringssloot vanuit landbouwgebied in de Heitraksche Peel en langs het Griendtsveen Kanaal in een kwelstrook in de Horster Driehoek.

De slibkwaliteit is in de Helenavaart in periode 1987-1995 op diverse locaties bemonsterd. Uit de analyseresultaten blijkt dat het slib is verontreinigd met zink, Pak, en in mindere mate met cadmium, koper, PCB en HCH. Het slib heeft deels een klasse 2, 3 en 4 aanduiding (volgens Evaluatie nota water). De kwaliteit van de waterbodem in het Griendtsveenkanaal is niet bekend. Op basis van mondelinge mededelingen is de verwachting dat in deze kanaalbodem diverse onzuiverheden aanwezig zijn.

De waterkwaliteit van de Grote Molenbeek (met specifiek ecologische functie) voldoet in de negentiger jaren niet aan MTR normen voor totaal stikstof en totaal fosfaat. Vooral bij de oorsprong is totaal-stikstof hoog. Het sulfaat ligt rond de MTR waarde van 100 mg/l. In deze beek is op (nagenoeg) alle meetlocaties een overschrijding van de normen voor koper, zink, nikkel en gewasbeschermingsmiddelen. De biologische kwaliteit is slecht tot matig (o.a. macrofauna). In de waterbodem aangetroffen verontreinigingen zijn: nikkel, zink, PAK en metaboliëten van bestrijdingsmiddelen.

Ook de kwaliteit van de Kabroekse beek voldoet niet aan de normen voor stikstof, fosfaat, koper, zink en nikkel, alsmede is de biologische kwaliteit matig tot slecht. In de waterbodem is lichte tot matige verontreiniging van met name PAK aangetroffen.

Op basis van fysisch-chemische en biologische waarnemingen in enkele wijken en water in de Mariapeel valt op dat in de negentiger jaren steeds sprake is van "geëutrofiëerde wateren" met matige tot slechte waterkwaliteit. Recentere metingen geven een iets positiever beeld op verschillende (andere) locaties in de Mariapeel (o.a. zeer lage EGV en groei van veenmossoorten).

Er zijn 2 meetpunten beschikbaar voor de grondwaterkwaliteit met recente meetgegevens (jaren '90; provinciaal meetnet grondwaterkwaliteit). Deze gegevens komen redelijk overeen met de grondwaterkaart d.d. 1972 voor Ca en Fe behalve ijzer gehalte op 20 m diepte in landbouwgebied.

grondwaterkwaliteit	Calcium	Ijzer
mariapeel(meetpunt broemeerkanaal)		
ondiep (8,5 m-mv)	10-15 mg/l	19-32 mg/l
diep (18 m-mv)	5-25 mg/l	6-27 mg/l
Deurnse Peel (grondwaterkaart)	< 35 mg/l	ca. 9 mg/l
landbouwing (meetpunt 52c-216)		
ondiep (3 m-mv.)	ca. 20 mg/l	ca. 3-7 mg/l
diep (19 m-mv)	ca. 7 mg/l	ca. 30 mg/l

Overige gegevens over oppervlakte- en grondwaterkwaliteit staan vermeld in bijlage 3 t/m 6.

Kwaliteit in relatie tot functie zwem- en viswater

De kwaliteit van de niet-stromende vis- en hengelsportwateren is in de laatste jaren matig tot redelijk, de kwaliteit van de stromende vis- en hengelsportwateren is slecht tot matig.

De waterkwaliteitsnormen voor viswater, gebaseerd op wateren voor karperachtigen (waterschap De Aa waterbeheersplan 2001-2004) zijn vergeleken met de waterkwaliteit in het Kanaal van Deurne en de Helenavaart in 2001 (Watak integrale jaarrapportage 2001). Fosfaat en ammonium overschrijden in de kanalen de normwaarden, waarbij vooral ammonium opvalt. In de Helenavaart ligt de hoeveelheid opgeloste zuurstof onder de normwaarde. Ook de pH en de temperatuur in de kanalen voldoen niet altijd overal aan de norm.

In zowel de Brabantse als Limburgse kant bevinden zich binnen het Peelvenengebied geen zwemwateren. In twee regelmatig onderzochte zwemwateren vlakbij het plangebied (gem. Horst) voldoet het doorzicht regelmatig niet aan de norm. De kwaliteit is redelijk.

2.5 Veranderingen waterhuishouding

Vanaf eindjaren tachtig vinden er in het landinrichtingsgebied diverse veranderingen in de waterhuishouding plaats. De belangrijkste zijn in chronologische volgorde beschreven, vermeld wordt het jaar waarin de maatregelen zijn uitgevoerd of geëffectueerd.

'85-'95 Afdammen van diverse waterloopjes in Deurnse Peel

- 1985 Verleggen van Soeloop langs Grootvenbos; aanleg dammen & kade rondom bosreservaat
- 1996 bemaling van de dorpen Griendtsveen en Helenaveen; peilverhoging in kanaalbos
waterpeilverhoging in Soeloop zuid
afkoppeling limburgse bovenloop Soeloop, bemaling naar Driehonderd Bunders en Helenavaart
aanleg kade langs Soeloop waardoor peilverhoging plaatsvindt in zuidelijk deel Deurnse Peel
aanleg aanvoerleiding tussen Vlier en Vreekwijkse Loop
effectuering van wateraanvoer en hoog zomerpeil omgeving van Zinkskelaan
- 1997 compartimentering en peilverhoging in Horsterdriehoek, Driehonderd Bunders en Mariaveen
stoppen met wateraanvoer in Driehonderd Bunders
- 2000 aanleg stuwputjes waterconservering in landbouwgebied gemeente Deurne
- 2001 opschonen schouwsloten in bebouwingszone Koolweg en Soemeersingel
waterpeilverlaging met 20 cm in enkele compartimenten Mariapeel

De landinrichtingscommissie heeft zich verantwoordelijk gesteld voor maatregelen die nog uitgevoerd gaan worden en de bijbehorende compenserende maatregelen. De landinrichtingscommissie is niet verantwoordelijk voor de maatregelen die in het verleden zijn uitgevoerd.

Het waterschap is verantwoordelijk voor een goede afhandeling van de historische schade. Hiervoor zijn bij beide waterschappen onderzoeken uitgevoerd. Van de 44 klachten is:

10 à 15 % veroorzaakt door vernatting in natuurgebied;
25 à 50 % door maatregelen in detail-waterhuishouding in het landbouwgebied, b.v. verdwijnen van kavelsloten en greppels,
en overige klachten zijn veroorzaakt door bodemkundige omstandigheden en/of het natte jaar 1998 (mondelijke mededelingen waterschappen).

Tevens is een berekening met behulp van een hydrologisch modelonderzoek uitgevoerd naar de effecten van maatregelen van de afgelopen 10 jaar. Uit de berekening blijkt dat plaatselijk de uitstraling ca 2 tot 10 cm bedraagt en overeenkomt met resultaten van het onderzoek als gevolg van klachten. Op basis van het onderzoek door de waterschappen zijn bijvoorbeeld aanpassingen van stuwpeilen doorgevoerd of zijn schouwsloten in het middengebied aangelegd in 2001 en 2002. Dit betreft de lokaties waar problemen (wellicht) gerelateerd zijn aan de vernatting in natuurgebieden.

3. DOELSTELLINGEN

In het projectgebied moet met voorrang nieuwe natuur gerealiseerd worden. Hiermee is feitelijk het hoofddoelprogramma doel samengevat. De uitgangspunten voor de na te streven natuurdoeltypen moeten worden ingevuld door functiewijziging, aanpassing van waterhuishouding en inrichting van het gebied. Ook voor andere beleidsdoelstellingen (bv cultuurhistorie) zijn inrichtingsmaatregelen nodig. Voor de uitvoering van het plan is het van belang zorgvuldig met de belangen van de bewoners en gebruikers van het gebied en de overige waarden om te gaan. Deze opdracht is verwoord in hoofddoelstellingen (zie VOP/MER) en uitgewerkt in doelstellingen per functie (natuur, landschap, cultuurhistorie, landbouw, recreatie en verkeer) en kwaliteit (water en leefbaarheid). In dit hoofdstuk zijn de doelstellingen voor water verwoord. Voor de andere doelstellingen wordt verwezen naar de andere achtergrondrapporten.

Doelstellingen vanuit de startnotitie (oorspronkelijke opdracht landinrichtingscommissie):

- De watersystemen herstellen als basis voor het behoud en het herstel van de bestaande natuur en het ontwikkelen van nieuwe natuur. Hierbij de effecten op de overige functies te onderkennen en hiervoor oplossingen te zoeken en te realiseren.
- Het realiseren van gewenste grond- en oppervlaktewaterregime voor bestaande en nieuwe natuur.
- Het verminderen van de droogteschade in de landbouw en het voorkomen nieuwe wateroverlast in landbouwgebieden, bij laanbomen en gebouwen.
- Het realiseren van een goede waterkwaliteit. Uiteindelijk wordt gestreefd naar een (matig) voedselarm, door regenwater en lokale kwel gevoed watersysteem in de natuurgebieden. De gewenste situatie voor de middellange termijn (2018) is dat het ontwikkelingsproces naar een voedselarm systeem zichtbaar wordt. Het streven is om in de ring en de kanalen minimaal de MTR-waarden¹ volgens de 4e nota waterhuishouding te behalen.

De doelstellingen van de landinrichtingscommissie voor het projectgebied staan vermeld in de project- en startnota. Tevens zijn er verschillende visies geschreven voor het gebied waarin doelstellingen zijn opgenomen. Ook moet rekening worden gehouden met doelstellingen die voortkomen uit het aanwijzen van bepaalde gebieden zoals [enkele voorbeelden]:

- bosreservaat
- beschermd dorpsgezicht

Door de reconstructiecommissies in Brabant en Limburg wordt een zonering aangegeven in 3 zones: landbouwwontwikkelingsgebied, verwevingsgebied en extensiveringsgebied. Per zone wordt ook de ontwikkelingsmogelijkheden aangegeven. Besluitvorming hierover is nog gaande. De landinrichtingscommissie heeft haar visie kenbaar gemaakt (en verwerkt in het landinrichtingsplan).

Doelstellingen vanuit de reconstructiecommissies t.a.v. water of raakvlak met water zijn:

- Realiseren waterbergingscapaciteit om wateroverlast te voorkomen conform nog vast te stellen landelijke systematiek voor regionale watersystemen
- Uitvoeren van maatregelen die leiden tot realisatie van een afgewogen GGOR.
- Nemen van maatregelen die leiden tot realisatie van de sectorale waterdoelen in de prioritaire hydrologisch kwetsbare delen van de EHS
- Nemen van maatregelen die leiden tot optimalisatie vochtvoorziening landbouwgronden
- Nemen van maatregelen die leiden tot optimalisatie van de waterhuishouding van overige bestaande en te ontwikkelen natuurgebieden
- Aangeven hoeveelheden duurzaam winbaar water
- Nemen van maatregelen die leiden tot de grondwaterkwaliteit conform de EU-nitraatrichtlijn in 2017 en MTR-normen in 2022 in het gehele gebied.
- Saneren van alle ongezuiverde lozingen op het oppervlaktewater en riooloverstorten.
- Nemen van maatregelen die leiden tot de water- en bodemkwaliteit in de prioritaire delen van de EHS conform de ecologische normen.
- Nemen van maatregelen die leiden tot vermindering van het risico van uitspoeling van nitraat, fosfaat en bestrijdingsmiddelen in uitspoelingsgevoelige gebieden
- Herstel van de ecologische en landschappelijke kwaliteit van beken met een natuurfunctie
- Behoud van relatief schone bodems
- Behoud aardkundige, archeologische en cultuurhistorische waarden.

¹ Maximaal toelaatbaar risiconiveau

4. KNELPUNTEN

De Peelvenen is een gebied met vele waarden en functies. Het gebied kent echter ook de nodige conflicterende belangen en problemen vanuit de verschillende doelstellingen en de huidige situatie. In dit hoofdstuk zijn de knelpunten voor het waterregime beschreven.

In het kader van het VOP/MER worden de bestaande knelpunten en de ontstaansgeschiedenis daarvan in beeld gebracht. Daarmee is aangegeven voor welke bestaande en verwachte knelpunten het voornemen een oplossing moet bieden. Tevens is beschreven waar de huidige situatie strijdig is met beleidsdoelen zoals die voor het gebied zijn geformuleerd. In dit achtergrondrapport is voor het waterregime aangegeven wat de belangrijkste knelpunten en kansen zijn in de huidige situatie en in de toekomst. De vermelde gegevens zijn gebaseerd op zoveel mogelijk actuele metingen of modelonderzoek. Hierdoor zijn de in eerdere rapporten vermelde knelpunten (o.a. projectnota en waterwensenkaart) geactualiseerd en nader becijferd.

- In het verleden zijn er in het kader van de ontginningen, ruilverkavelingen omvangrijke waterbeheersingswerken uitgevoerd. Deze waterbeheersingswerken en de intensivering van het grondgebruik en daarmee samenhangende inrichting (o.a. drainage en beregening) hebben geleid tot sterke verdroging van natuur- en landbouwgebieden. Sommige natuurlijke waterlopen zijn tijdens de ontginningswerkzaamheden stroomopwaarts doorgetrokken voor de verbetering van de ontwatering van de moerassige veengebieden. Tevens hebben alle ingrepen een invloed gehad op de grondwaterkwaliteit, waardoor deze niet overal of voor alle parameters voldoet aan de ecologische wensen.
- In winter/voorjaar wordt in een deel niet aan de natuurwaterwens voldaan, dit betreft knelpunten t.a.v. de grondwaterstand ter plekke, de voorraadvorming t.b.v. droge perioden of de waterkwaliteit. Verhoging van de winter-/voorjaarsgrondwaterstand in de natuurgebieden leidt, zonder mitigerende maatregelen, in de direct aangrenzende landbouwgronden (waarvan een deel nog te realiseren natuurgebied is) tot (verdere) vernatting in het vroege voorjaar.
- In de zomer wordt in een deel (ca. 20 %) van de beoogde oppervlakte nieuwe en bestaande natuur aan de gewenste grondwaterstand voor natte natuurlijke vegetaties voldaan. De Mariapeel is wat betreft zomergrondwaterstand een uitzondering, met over grote oppervlakte een ondiepe stand in de zomer. Ook in het grootste deel van de landbouwgebieden is een watertekort gedurende de zomermaanden.
- De ecologische en landschappelijke kwaliteit van beken met een natuurfunctie (Soeloop en Grote Molenbeek) zijn nu niet op het gewenste niveau.
- Verhoging van grondwaterstanden leidt voor bebouwing en infrastructuur tot schade in geval de minimale droogleggingseisen worden overschreden (o.a. in gebied Soemeersingel).
- In een deel van het landbouwgebied (ca. 10 tot 20 %) is de winter- en/of voorjaarsgrondwaterstand hoger dan de landbouwkundige wens. Verlaging van de voorjaarsgrondwaterstand in de landbouwgebieden leidt tot nog meer verdroging van de natuurgebieden, vooral in grote delen van de Mariapeel, Grauwveen en Liesselse Peel.
- Onbekend is welke hoeveelheden grondwater duurzaam winbaar zijn
- Peilverhoging boven het maaiveld kan leiden tot een toename van afvoerpieken. Tevens zijn op lange termijn veranderingen in extreme neerslagbuien te verwachten. Volgens de grondgebruikers is de capaciteit van waterberging in de bodem (en/of ondergrond) van landbouwpercelen afgenomen in de afgelopen tien jaar.
- De waterbergingscapaciteit om wateroverlast te voorkomen is nog onvoldoende, alleen is nog niet vast gesteld, volgens landelijke systematiek voor regionale watersystemen, hoeveel berging nodig is.
- In de natuurgebieden liggen waterlopen voor aanvoer of afvoer van landbouwwater. In deze waterlopen is er veelal een onnatuurlijke seizoensfluctuatie. Vanwege peilverschillen zijn deze waterlopen drainerend of beïnvloeden de waterkwaliteit. Dit geldt ook voor de kanalen, waarbij door de aanwezige weerstand in het bodemslib de beïnvloeding plaatselijk sterk verschilt. Dit slib echter voldoet niet aan de landelijke waterbodempnormen. Maaswater infiltreert vanuit de

kanalen naar omliggend gebied, waardoor in de kwelzones, zoals langs het Kanaal van Deurne ongewenste effecten optreden voor de natuur (zie bijlage 7). Ook treden er plaatselijk lekken op, waardoor kanaalwater ongewild het natuurgebied instroomt.

- De kwaliteit van het Maaswater verschilt van het beoogde watertype voor viswateren. De waterkwaliteit is gezien het huidige stikstofdepositieniveau en de oplading met nutriënten vanuit het verleden niet in overeenstemming met de gewenste voedselarme kwaliteit. Verbetering op de middellange termijn voor het gebied als geheel is niet realistisch.
- Tengevolge van de recente peilopzet in het gebied tussen de spoorlijn en het Griendtsveenkanaal inundeert het ernaast gelegen bos nabij de spoorlijn met voedselrijk water. In dit gebied bevonden zich een groot aantal beschermde plantsoorten, waarvan nu nog een klein restant over is. Door de peilopzet wordt wegzijging uit de Horsterdriehoek minder. De peilverhoging is mogelijk door de aanvoer van overtollig water uit Griendtsveen. Dit water bevat meer stoffen dan gewenst is voor de vegetatie in het Kanaalbos.
- Onduidelijk is welk effect de uitbreiding van de ontgronding Hoogdonk, gelegen buiten het landinrichtingsgebied, heeft op de grondwaterstroming in het brabantse deel.

Toelichting op enkele knelpunten

Kritische vegetatietypen in het natuurgebied vereisen een hoge en stabiele grondwaterstand. Daarnaast gelden voor een aantal 'kritische' vegetatietypen specifieke waterkwaliteitswensen; regenwater of lokale kwel bestaand uit zacht, basenarm water. In de zomer wordt vrijwel nergens in voldoende mate aan de natuurwaterwens voor 'kritische' vegetaties voldaan. Ook de winter- en voorjaarsgrondwaterstanden in de natuurgebieden zijn op veel plaatsen lager dan gewenst. De oorzaak hiervan zijn de lage waterpeilen in de omringende aanwezige landbouwgebieden. Met name beregening uit grondwater kan in de zomerperiode plaatselijk voor extra lage grondwaterstanden leiden in de natuurgebieden. Ook is er onvoldoende watervoorraadvorming in het middengebied, waardoor de zomergrondwaterstand in de bestaande natuurgebieden nu te laag is.

Door de verdroging oxideert het veen waardoor de bodem eutrofeert zodat plantengemeenschappen verdwijnen die afhankelijk zijn van voedselarme omstandigheden en een hoge grondwaterstand.

In het voorjaar zijn veel landbouwgebieden, die aangemerkt zijn als natuurontwikkeling- en reservaatgebieden, in landbouwkundig opzicht te nat (en nu voor natuur te droog).

Knelpunten doen zich ook voor in het voorjaar wanneer voor een deel van het landbouwgebied de grondwaterstand te hoog is, terwijl de natuurgebieden een verhoging van de voorjaarsgrondwaterstand wensen. Een verbetering van het knelpunt voor de natuurgebieden (verhoging winter- en voorjaarsgrondwaterstand) heeft dus een vergroting van het knelpunt in het landbouwgebied tot gevolg.

In de afgelopen jaren zijn reeds peilverhogende maatregelen uitgevoerd in enkele bestaande natuurgebieden. Dit heeft plaatselijk mogelijk tot een versterking van het al bestaande knelpunt in het landbouwgebied geleid. Het gaat hierbij om gebieden waar peilverhogende maatregelen die gedurende de afgelopen 10 jaar in het bestaande natuurgebied zijn genomen, waar verwaarlozing van onderhoud aan kavelsloten en veranderingen in detailontwatering, voor een peilverhoging (GHG) hebben gezorgd, terwijl in de oorspronkelijke situatie de landbouwgronden periodiek al nat waren. De veranderingen hebben plaatselijk geleid tot een versterking van het al aanwezige knelpunt (zie par 2.5).

Tevens betreft het de landbouwgebieden waar, in de toekomst, een knelpunt ontstaat doordat het uitstralingseffect van peilverhogende maatregelen in de bestaande natuurgebieden verder reikt dan de aangrenzende reservaat- en natuurontwikkelingsgebieden dan wel waar EHS-gebieden ontbreken. Hier zullen o.a. compenserende maatregelen worden voorgesteld (zie hoofdstuk 5).

Voor zowel het grootste deel van het landbouwgebied (met name ten oosten van Mariapeel, rondom Grauwveen en rondom 't Zinske) als voor de natuurgebieden is een verhoging van de zomergrondwaterstand gewenst. Doordat de bodemopbouw en landbouwkundig grondgebruik plaatselijk echter erg kunnen verschillen, zijn er grote verschillen in waterbehoefte en gevoeligheid voor droogte. De bodem bestaat overwegend uit zand maar kan ook weinig of leemhoudend zijn. Het grondgebruik varieert sterk in intensiteit, het landbouwgebied bestaat voor het merendeel uit grasland en maïs maar ook een aanzienlijk deel bestaat uit bouwland en vollegrondstuinbouw. Omdat in het gebied zowel de bodem als het grondgebruik op korte afstand nogal kunnen verschillen, kan watertekort of wateroverlast plaatselijk zelfs per perceel verschillen.

5. MAATREGELEN EN ALTERNATIEVEN

Het VOP/MER bevat vijf alternatieven, elk met een eigen visie:

- Het nulalternatief (ook autonome ontwikkeling genoemd);
- Het voorkeursalternatief van de Landinrichtingscommissie;
- Het natuuralternatief;
- Het cultuurhistorisch natuuralternatief;
- Het meest milieuvriendelijke alternatief.

De essentie van het werken met alternatieven is om in een zo vroeg mogelijk stadium inzicht te krijgen in de mogelijke oplossingsrichtingen en de milieueffecten die daarmee gepaard gaan. Elk alternatief vormt een samenhangend pakket van maatregelen voor de gesignaleerde knelpunten en teneinde de plandoelstellingen voor dit gebied te realiseren.

In dit hoofdstuk worden de maatregelen beschreven die in de alternatieven zijn opgenomen voor het realiseren van doelstellingen en het aanpakken van de knelpunten voor Water.

5.1 Achtergronden bij de alternatieven

Waarom vijf alternatieven?

Op beleidsniveau is er, gedurende de planvormingsfase van het Strategisch Groen Project de Peelvenen, een strijdigheid ontstaan in het realiseren van doelstellingen voor de verschillende beleidsvelden. Door de komst van de nota Belvédère worden er andere prioriteiten gegeven aan delen van het gebied naast het versneld realiseren van de Ecologische Hoofdstructuur.

De vraag is dan ook hoe het realiseren van de gewenste natuur (hoogveen) in overeenstemming is te brengen met het gewenste behoud van het dorpsgezicht, de ontginningsstructuur en het welbevinden van de bewoners van Griendtsveen en Helenaveen. Door de sterke verwevenheid van de cultuurhistorie in en tussen de natuurgebieden kan realisering van het ene doel ten koste gaan van realisatie van andere doelen. Dit is voor de landinrichtingscommissie de aanleiding geweest om drie planalternatieven op te stellen. Het betreft twee 'uiterste alternatieven': een Natuuralternatief dat gericht is op de realisatie van de natuurdoelen en een Cultuurhistorisch-natuuralternatief dat gericht is op behoud van de cultuurhistorie en dorpsgezichten; op plekken met cultuurhistorische waarden schikken de natuurdoelen zich hier naar, op andere plekken worden zoveel mogelijk de natuurdoelen gerealiseerd. De LI-commissie heeft een Voorkeursalternatief toegevoegd waarbij de schijnbare onverenigbare doelstellingen zijn verenigd. Er is een meest milieuvriendelijk alternatief toegevoegd om zichtbaar te maken welke inspanningen nodig zijn / kosten & effecten zouden optreden als natuurdoelen wel volledig gerealiseerd worden (= "drastische aanpak van vernatting").

De definitieve keuze tussen de alternatieven wordt pas gemaakt na afronding van de inspraakprocedure.

De huidige beleidskaders en bestuurlijke afspraken vormen de grenzen van de inhoud van de alternatieven. Het beleid is verwoordt in bijlage 1. Ten aanzien van water is van belang de kaders en afspraken die gemaakt zijn over uitstraling van vernatting in de natuur en de effecten op andere functies. De landinrichtingscommissie heeft na intern beraad gekozen voor een voorzichtige aanpak (zie paragraaf 5.2 Knelpunt doorwerking vernatting), waarbij "voorkomen van natschade voorop staat".

Om de effecten van de planalternatieven te beschrijven, zijn ze vergeleken met de huidige situatie; de Autonome Ontwikkeling. De alternatieven geven elk een eigen visie op de ontwikkeling van het gebied in de komende 10 tot 15 jaar.

Ten aanzien van water worden door de beide provincies de zogenaamde Gewenste Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR) in 2004 of 2005 bestuurlijk vastgesteld. Als bouwsteen hiervoor zijn de sectorale wensen voor natuur, landbouw en bebouwing gebruikt. Deze sectorale wensen zijn door DLG, in overleg met provincies en waterschappen, geactualiseerd en voor het landinrichtingsgebied uniform gemaakt (=Optimale GOR of OGOR, zie bijlage 12).

Deze sectorale wensen zijn in de verschillende alternatieven ten opzichte van elkaar afgewogen. De beschreven alternatieven vormen daarmee alternatieve voorstellen voor een GGOR in het landinrichtingsgebied (zie de 4 kaarten "Waterpeilverandering").

Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA)

In een MER is het wettelijk verplicht om een meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) te beschrijven. In de richtlijnen voor het MER is aangegeven dat het MMA moet uitgaan van het zo snel en zeker mogelijk realiseren van hoogveen in het centrale deel afgestemd op behoud of versterking van cultuurhistorische waarden. Daarnaast is het belangrijk dat aandacht wordt besteed aan gunstige maatregelen voor het

milieu: zoals verminderen van verkeersdruk, emissiebeperkingen, bevorderen van milieuvriendelijke vormen van recreatie, sanering van bodemverontreinigingen en rioleren van bebouwing in het 'buitengebied'.

Het MMA vormt een optimalisatie voor de natuurwaarden zonder de cultuurhistorische waarden uit het oog te verliezen en er zijn maatregelen opgenomen voor het verbeteren van de leefbaarheid en het milieu.

Leeswijzer bij de alternatievenbeschrijving

De maatregelen worden per thema beschreven. Maatregelen die bij alle alternatieven voorkomen, worden alleen in het Voorkeursalternatief (VKA) beschreven. Bij het Natuur- (NA), Cultuurhistorisch-Natuuralternatief (CNA) en Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) worden alleen de wijzigingen ten opzichte van het VKA beschreven.

In dit hoofdstuk worden de maatregelen thematisch behandeld aan de hand van de volgende thema's:

- Maatregelen zonder landinrichting of autonome ontwikkeling (paragraaf 5.3);
- Peilverhoging binnen de EHS (paragraaf 5.4);
- Compenserende maatregelen rondom bebouwing en infrastructuur (paragraaf 5.5);
- Maatregelen binnen landbouwgebied (paragraaf 5.6);
- Maatregelen ter voorkoming toename afvoerpieken (paragraaf 5.7);
- Maatregelen om negatieve beïnvloeding van natuurgebieden door aan- of afvoerstelsel op te heffen (paragraaf 5.8);
- Maatregelen die niet haalbaar worden geacht, na discussie met commissies, signalen belanghebbenden of overleg met instanties (paragraaf 5.9).

5.2 Visie bij de alternatieven

Water als ordenend principe

Wanneer water als ordenend principe wordt toegepast, betekent dit dat water sturend is bij het toekennen van functies aan, en de inrichting of gebruik van een gebied. Hierbij gaat het om zowel de beschikbaarheid als de kwaliteit van water. In het verleden zijn gebieden vaak met technische maatregelen geschikt gemaakt voor bepaalde functies. Dit ging vaak ten koste van andere functies. De verdroging van natuurgebieden die voor een deel werd veroorzaakt door de ontwatering van landbouwgebieden is hier een bekend voorbeeld van. Om dit te voorkomen en/of te herstellen moet gekeken worden naar de relatie en wederzijdse beïnvloeding van grondgebruiksvormen in een gebied. Functieveranderingen of ingrepen in een gebied mogen dus geen nadelige gevolgen hebben voor de overige functies. De nadruk zal dus vooral komen te liggen op het in overeenstemming met het natuurlijke watersysteem ruimtelijk situeren van grondgebruiksvormen, rekening houdend met hydrologische kenmerken van een gebied en minder op het toepassen van technische ingrepen (drainage, beregning).

Het uitgangspunt is het zoveel mogelijk herstellen van het natuurlijke watersysteem in een gebied. Een lage dynamiek wat betreft zowel grondwaterstanden als afvoeren is hier een kenmerk van (retentie). Het zoveel mogelijk gebruik maken van natuurlijke ontwatering en het vasthouden van het gebiedseigen water (conservering) kan hier toe bijdragen. In de praktijk betekent dit voor de ontwatering bijvoorbeeld dat tuinbouw het beste op de van nature goed ontwaterde hoge gronden kan plaatsvinden, terwijl grasland beter op de lagere gronden gesitueerd kan worden. En dat in natuurgebieden waterberging van gebiedseigenwater plaatsvindt, zodat geen extra piekafvoer ontstaat.

Verdroogde natuurgebieden zijn voor hun herstel afhankelijk van een goede grond- en oppervlaktewaterkwaliteit alsmede van een voldoende grondwateraanvoer vanuit de infiltratiegebieden. Dit betekent dat in de bovenstrooms van deze natuurgebieden bevindende infiltratiegebieden gestreefd wordt naar vergroting van de voorraad van schoon grond- en oppervlaktewater.

Veelal is er sprake van beïnvloeding op afstand van verschillende functies. Bij afweging van belangen wordt "het goede burens principe" toegepast. Dit betekent dat bij uitvoering van maatregelen het streven naar een optimale situatie voor een belang niet mag leiden tot economische schade voor andere belangen. In de conceptversie van de notitie "Natschade in de Peelvenen" staat aangegeven hoe met natschade in het projectgebied zal worden omgegaan.

Toepassen water als ordenend principe binnen projectgebied

In het projectgebied zijn de ruimtelijke relaties belangrijk voor het tot stand komen van natuur binnen de EHS-gebieden. De ontwikkeling van natte heide en hoogveenregeneratie is alleen mogelijk wanneer een (constante) hoge grondwaterstand ter plekke wordt gerealiseerd. Om hiervoor te zorgen moet de wegzijging van grondwater uit de natuurgebieden worden voorkomen of met grondwater worden

aangevuld. Dit betekent dat in de benedenstroomse randzone rond deze natuurgebieden een zo hoog mogelijk peil wordt nagestreefd. Tevens moet in de bovenstroomse inzigingsgebieden de infiltratie worden bevorderd. Dit zal mogelijk consequenties hebben voor aangrenzende grondgebruiksvormen (toename natschade). Een ruimtelijke zonering van de grondgebruiksvormen kan bijdragen aan het voorkomen of verminderen van eventuele schade. De lage plekken zijn het meest geschikt voor grasland, terwijl tuinbouwbedrijven (die dieper ontwaterd moeten worden) beter op de hogere gronden kunnen worden gesitueerd. Het ruimtelijk zoneren van grondgebruiksvormen heeft de voorkeur boven het nemen van technische maatregelen. Berekening uit grondwater kan mogelijk beperkt worden door conservering en het gebruik van oppervlaktewater.

Wanneer water als ordenend principe wordt toegepast, betekent dit dat water sturend is bij het toekennen van functies aan een gebied. Hierbij gaat het om zowel de beschikbaarheid als de kwaliteit van water. Bij de inrichting van een duurzaam watersysteem wordt, op basis van gebiedskenmerken van het watersysteem, gebruik gemaakt van de volgende principes:

1. "Goede burens", samenwerken, geen overlast bij andere functies of andere gebieden veroorzaken
2. Eerst water ter plekke vasthouden, in een dal of laagte water bergen, en wat resteert gereguleerd afvoeren
3. Vervuilsbronnen aanpakken / voorkomen en daarna effecten aanpakken, ook wel de trits: schoonhouden, scheiden en zuiveren
4. Eerst water besparen, regenwater benutten, hergebruiken en als er geen andere oplossingen haalbaar zijn (drink)water gebruiken
5. Eerst ruimtelijke oplossingen en daarna technische oplossingen bedenken, bijvoorbeeld natuurdoel of teelt volgt watersysteem in plaats van andersom (met technische ingrepen)
6. Lange termijn perspectief beschouwen en daarna een plan voor korte termijn op stellen
7. Gebruik van milieuvriendelijke materialen, bij uitvoering herkomst, milieuaspecten enz. meenemen bij opstellen van bestekken

Voorbeelden van gebruik van gebiedskenmerken zijn:

- Het gebruiken van de grenzen van deelstroomgebieden voor functietoekenning
- De grens van nieuwe afwaterende eenheden, b.v. de bebouwingszone, leggen op de huidige wijken
- Herstel van natuurwaarden en vasthouden van gebiedseigen water combineren in het middengebied, omdat dit deelgebied van nature een bovenstrooms infiltratie deelsysteem is (terwijl nu plaatselijk kwel voor komt vanwege de lage waterpeilen in de sloten).

Toepassing in de alternatieven

In de autonome ontwikkeling worden weinig maatregelen in het watersysteem uitgevoerd. De kleinschalige maatregelen passen wel in de bovenstaande visie. Voor het nul-alternatief zijn geen oplossingen geformuleerd, omdat de maatregelen door een andere instantie, dan de landinrichtingscommissie, worden opgesteld en uitgevoerd.

Een overzicht van de oplossingen in de alternatieven Natuur, Cultuur&Natuur en Voorkeursalternatief voor de verschillende knelpunten, die in de volgende paragrafen worden beschreven:

Knelpunt: Doorwerking vernatten natuurgebieden

Afspraak over volgorde van oplossen is: 1 voorkomen; 2 compenseren; 3 vergoeden

Oplossingen:

- vernattingsbuffer binnen EHS
- functieverandering landbouwgebied/verplaatsing EHS
- zonering landbouwkundig grondgebruik / creëren bebouwingszone
- technische maatregel (indien goedkoper: aankoop v/e woning of bedrijf)
- schade vergoeding
- aanpassen (van tijdstip van realisatie) natuurdoeltype
- (laatste punt wordt niet beschreven in dit achtergronddocument)

Knelpunt: Waterafvoer- en aanvoer door natuurgebieden

Oplossingen:

- verandering van grondgebruik / functie (o.a. aankoop buiten EHS)
- waterlopen verleggen waarbij gebruik wordt gemaakt van "vrij verval"
- waterlopen bemalen en evt. verleggen
- waterpeilen in aanvoersloot op dezelfde hoogte brengen als grondwaterstand
- waterafvoer v/d bebouwing scheiden van afvoerwaterloop in natuurgebied

Knelpunt: Watergebruik en lage grondwaterstanden in de zomer

- Oplossingen:
- watervoorraadvorming in EHS “middengebied” en centrale delen in EHS
 - verhoging zomerpeil in landbouwgebied (al of niet na verschuiven grondgebruik)
 - stimuleren afname grondwatergebruik
 - verplaatsen winputten v/d beregening
 - verondiepen & verbreden waterlopen

Knelpunt: Te natte landbouwgronden in het voorjaar (incl. klimaatsverandering)

- Oplossingen:
- grondgebruik aanpassen / verschuiven, volgens principe “juiste teelt op juiste plek”
 - technische maatregelen, met name in de detailontwatering
 - b.v. aanleg ondiepe drainage of meer afvoer over maaiveld (“bol” liggend perceel)

Knelpunt: Extreme waterafvoer in enkele waterlopen (waterberging & klimaatsverandering)

- Oplossingen:
- vasthouden extreme neerslag in nieuwe EHS i.v.m. pieken uit natuurgebied
 - aanwijzen overstromings- of bergingsgebieden
 - toestaan kort durende peilfluctuaties in natuur- en landbouwgebieden
 - op hoog gelegen gebieden meer regenwater infiltreren (infiltratie buizen)

Een overzicht van de oplossingen in het Meest Milieuvriendelijke alternatief voor de verschillende knelpunten, die in de volgende paragrafen worden beschreven:

Knelpunt: Doorwerking vernatten natuurgebieden

volgorde van oplossen is: 1 voorkomen & vergoeden ; 2 compenseren

- Oplossingen:
- vernattingsbuffer buiten EHS met schadevergoeding
 - functieverandering landbouwgebied/verplaatsing EHS
 - zonering landbouwkundig grondgebruik
 - technische maatregel bij bebouwing
 - (indien goedkoper: aankoop v/e woning of bedrijf)

Knelpunt: Waterafvoer- en aanvoer door natuurgebieden

- Oplossingen:
- verandering van grondgebruik / functie (o.a. aankoop buiten EHS)
 - waterlopen verleggen waarbij gebruik wordt gemaakt van “vrij verval” en of bemaling
 - waterafvoer v/d bebouwing scheiden van afvoerwaterloop in natuurgebied

Knelpunt: Watergebruik en lage grondwaterstanden in de zomer

- Oplossingen:
- watervoorraadvorming in EHS “middengebied” en centrale delen in EHS
 - forse verhoging zomerpeil in landbouwgebied (na verschuiven grondgebruik)
 - stimuleren afname grondwatergebruik
 - verplaatsen winputten v/d beregening
 - verondiepen & verbreden waterlopen

Knelpunt: Te natte landbouwgronden in het voorjaar (incl. klimaatsverandering)

- Oplossingen:
- grondgebruik aanpassen / verschuiven, volgens principe “juiste teelt op juiste plek”
 - zeer beperkte mate technische maatregelen in de detailontwatering uitvoeren
 - b.v. aanleg ondiepe drainage of meer afvoer over maaiveld (“bol” liggend perceel)

Knelpunt: Extreme waterafvoer in enkele waterlopen (waterberging & klimaatsverandering)

- Oplossingen:
- vasthouden extreme neerslag in nieuwe EHS i.v.m. pieken uit natuurgebied
 - aanwijzen overstromings- of bergingsgebieden
 - toestaan kort durende peilfluctuaties in natuur- en landbouwgebieden
 - op hoog gelegen gebieden meer regenwater infiltreren (infiltratie buizen)

5.3 Autonome ontwikkeling

In de autonome ontwikkeling worden de nieuwe EHS percelen verspreid aangekocht. Aan gezien ruiling van percelen op beperkte schaal wordt toegepast kan de waterhuishouding alleen plaatselijk zodanig worden afgestemd dat in enkele percelen een optimaal grondwaterregime ontstaat voor de natuurdoeltypen. Deze aanpassingen vinden plaats door de waterschappen en Staatsbosbeheer. Hierbij wordt het gebiedseigen water zoveel mogelijk vastgehouden. De reservaatgebieden rondom het bestaande natuurgebied worden in beperkte mate voor natuur ingericht en zullen veelal niet de optimale waterhuishouding voor natuurdoelen krijgen.

In het natuurgebied zal geen aangevoerd water worden gebruikt voor peilhandhaving. Door waterconserveringsmaatregelen in de (landbouw) gebieden in de ring en het middengebied zal de zomergrondwaterstand worden verhoogd.

Door SBB worden plannen ontwikkeld voor de fijnregeling van de waterhuishouding van de bestaande natuurgebieden. Naar verwachting zal het (deels) uitvoeren van de maatregelen plaatselijk voor een hogere grondwaterstand binnen de bestaande natuurgebieden zorgen.

Door vernatting, en in mindere mate ook door verzuring (als gevolg van natuurontwikkeling) kan fosfaat en andere stoffen vrijkomen. Dit kan problemen veroorzaken voor de natuur ter plaatse of voor omliggende bestaande natuur (door verspreiding). In hoeverre fosfaat of andere stoffen uiteindelijk vrijkomen en naar de waterlopen stromen, hangt af van de wijze waarop Staatsbosbeheer de hoogveenontwikkeling gaat inzetten en bijbehorende bodemprocessen.

Ten behoeve van bebouwing en laanbomen worden plaatselijk aanpassingen van de waterlopen of streefpeilen uitgevoerd. Door de overheden is aangegeven dat vernatting pas mogelijk is als effecten onderzocht zijn en ook gecompenseerd kunnen worden. Het is duidelijk dat zonder landinrichting of reconstructie weinig geld beschikbaar is voor compenserende maatregelen. Verwacht wordt dat in de autonome ontwikkeling nabij bebouwing en lanen weinig waterpeilen veranderd (kunnen) worden.

In de provincie Noord-Brabant treffen de agrariërs maatregelen om water te besparen door een efficiëntere beregening (gemiddeld ca 25 % minder m³ water). Deze maatregelen zullen een positief effect hebben op de grondwaterstand in de zomer. In de provincie Limburg wordt een uitgebreider maatregelenpakket van kracht om de grondwaterstand op bedrijfsniveau te verhogen. Ook hierdoor zal de grondwaterstand in de zomer minder ver uitzakken.

Naast de wettelijke verplichting voor teeltvrije zones, worden op vrijwillige basis, afspraken gemaakt over bredere stroken langs waterlopen. Plaatselijk zal in de autonome ontwikkeling een teeltvrije strook worden verbreed, door de agrarische ondernemers, op basis van afspraken in bijvoorbeeld bedrijfswaterplan of programma beheer.

In de toekomst zal de ten zuiden van Deurne gelegen ontgrondingsplas Hoogdonk uitbreiden. Volgens onderzoek is bij een goed peilbeheer de invloed van de plas op de grondwaterstand in de omgeving gering. Aangezien in de autonome ontwikkeling een geringe peilverandering wordt verwacht, zal de uitbreiding enige negatieve effecten kunnen hebben. Als de vergunningsvoorwaarde zodanig is/wordt dat de optimale waterpeil in de plas bereikt wordt waardoor geen (diep) grondwater toestroomt naar de plas, het verdampingseffect volledig gecompenseerd wordt en een flexibel waterpeil gehanteerd wordt, dan is er geen hydrologisch effect op de omgeving en dus ook niet op de Peel.

Door de verhoging van de grondwaterstand zal bij extreem nat weer er minder bergingscapaciteit in het gebied aanwezig zijn. Hierdoor kan er wateroverlast optreden in beneden-stroomse landbouwgebieden. Daarnaast wordt op de lange termijn verwacht dat extreme neerslag vaker of met grotere intensiteit zal optreden. Het waterbeleid gericht op het vergroten van waterberging, verminderen van overlast en niet afwentelen van b.v. afvoerpieken. Verwacht mag worden dat waterschappen autonoom daarvoor ook maatregelen uitvoeren, echter een "niet planmatige" benadering van de vernatting geeft geringere mogelijkheden om waterbergingsmaatregelen uit te voeren.

De Soeloop is opgenomen in een stroomgebiedsvisie Astense Aa en Oude Aa. Voor een duurzame inrichting van het stroomgebied van de Astense Aa en de Oude Aa is voorgesteld om in het projectgebied de Soeloop te benutten voor retentie- en inundatiegebied ter grootte van 50.000 m³ (de exacte locatie is nog niet vastgesteld). De Soeloop krijgt een minimale breedte van 15 meter.

In het Waterbeheersplan 2001-2004 van Waterschap de Aa wordt het realiseren van 6,5 miljoen m³ lokale berging ten behoeve van het vergroten van de veerkracht van het watersysteem als doelstelling genoemd. Deze berging is ten behoeve van de opvang van piekafvoeren die meer dan eens in de 10 jaar voorkomen. Naar rato van oppervlak (750 ha t.o.v. 83800 ha) moet ca. 55.000 m³ berging in het stroomgebied gerealiseerd worden. Deze berging is extra bovenop de berging die nodig is voor het voorkomen van overlast als gevolg van de vernattende maatregelen.

Tussen Rijkswaterstaat en diverse waterschappen is een waterakkoord gesloten over de aan te voeren hoeveelheden water en de benodigde maatregelen (WATAK = Waterakkoord voor de Middenlimburgse en Noordbrabantse kanalen). De maatregelen voortvloeiend uit het waterakkoord worden uitgevoerd. Volgens dit akkoord zal de doorvoer van Maaswater door de Helenavaart en het Deurnse Kanaal in de toekomst toenemen. In het natuurgebied zal echter geen aangevoerd water worden gebruikt voor peilhandhaving.

Maaswater wordt niet meer door de Soeloop geleid. Water uit agrarische gebieden stroomt benedenstrooms van kwetsbare natuurgebieden in de Soeloop. Tevens onderzoekt het waterschap De Aa de mogelijkheid om de bovenlopen van de Astense Aa, met water vanuit landbouwgebieden, afgekoppeld kunnen worden. Hierdoor wordt de waterkwaliteit in het benedenstroomse deel van de Astense Aa positief beïnvloed (ligt buiten het landinrichtingsgebied).

Het waterschap De Aa zal in overleg met andere waterbeheerders gaan onderzoeken in hoeverre en zo ja op welke wijze de waterbodemsanering van de Helenavaart kan plaatsvinden.

Langs het Kanaal van Deurne treden plaatselijk lekken op, waardoor kanaalwater ongewild het natuurgebied instroomt. Het waterschap De Aa onderzoekt hoe deze lekkages kunnen worden verholpen, in 2003 of 2004 worden maatregelen uitgevoerd. Verwacht wordt dat, zonder landinrichting, ook op andere locaties de lekkages worden verholpen. De lekkages met (relatief voedselrijk) water die nu optreden in het voedselarme natuurgebied behoren dan tot het verleden.

De Gemeente Horst heeft de wens geuit op de kwaliteit van het Griendtsveenkanaal te verbeteren. Naar verwachting zal deze verbetering autonoom plaatsvinden.

Overstorten

Op korte termijn moeten alle overstorten voldoen aan de basisinspanning. Dit houdt in dat de vuiluitworp met de helft gereduceerd wordt. Drie van de vier aanwezige overstorten in het gebied lozen op de Helenavaart.

De gemeente Deurne heeft plannen om een gedeelte van de riolering van het verharde oppervlak van Helenaveen af te gaan koppelen en om in 2003 een bergbezinkbasin (40 m³) aan te leggen. De gemeente Horst heeft plannen om in Griendtsveen het rioleringswater te gaan scheiden.

Ongerioleerde panden

De ongerioleerde panden in de gemeente Sevenum worden medio 2003 op de riolering aangesloten (mond. Mededeling ^{5.1.2.a} ^{5.1.2.e}; gem. Sevenum). Deze panden wateren nu af op de waterlopen het Saar en Peelloop, die weer uitkomen in de Kabroeksche Beek.

Voor de panden in de gemeente Helden (Belgenhoek en omgeving Spiesberg) zijn IBA's gepland. Deze panden lozen op de Helenavaart en de bovenlopen van de Groote Molenbeek.

Plannen van de gemeente Horst zijn niet bekend. Een deel van de ongerioleerde panden wateren af op het Griendtsveenkanaal Pand West, de andere panden wateren af op waterlopen in het landbouwgebied die uiteindelijk uitmonden in de Kabroeksche Beek.

De verspreide ongerioleerde panden van de gemeente Deurne wateren o.a. af op de Helenavaart, de Soeloop en de Oude Aa. Deze panden zullen geen directe invloed hebben op de waterkwaliteit in de natuurgebieden. De panden rond 't Molentje hebben geen directe invloed op de waterkwaliteit in het natuurgebied. De grondwaterstroming ter plekke van de lint bebouwing zonder riolering is niet naar 't Molentje, maar naar Astense Aa. In welke mate aankoppeling op riolering of IBA zal plaatsvinden is nog in discussie.

5.4 Peilverhoging binnen de EHS

In winter/voorjaar wordt in een groot deel van de EHS niet aan de natuurwaterwens voldaan. In de zomer wordt vrijwel nergens aan de gewenste grondwaterstand voor natte natuurlijke vegetaties voldaan. Voor de te verwerven EHS-gebieden in de Peelvenen is daarom een peilverhoging voorzien. Door deze peilverhoging worden de natuurdoeltypen voor de verschillende gebieden (EHS plus bestaande natuur) gerealiseerd. Door de provincies en de landinrichtingscommissie is vastgesteld dat nadelige peilverhoging op de rand van de EHS moet stoppen (of als natschade wordt vergoed). Als gevolg van bovengenoemd besluit zal de bufferende werking van de peilverhoging in de nog te verwerven EHS gerealiseerd worden in 3 alternatieven (VKA, CNA en NA), maar niet in het MMA. Dit betekent dat niet overal de maximale peilverhoging gerealiseerd kan worden, wat mogelijk ook weer gevolgen heeft voor de natuurdoeltypen, die gerealiseerd kunnen worden. Ook vanuit natuuroogpunt is een maximale vernatting niet altijd gewenst, bijvoorbeeld als door een peilverhoging een grote open watervlakte ontstaat dan is vanwege golfslag de kans op hoogveenvorming gering. Tevens is voor

enkele natuurdoeltypen niet alleen het waterpeil van belang, maar ook de aanwezigheid van kwel (zie bijlage 12). Een forse peilverhoging kan de huidige kwel plaatselijk totaal doen verdwijnen. Dit betekent dat gezocht is naar een optimale combinatie van waterpeil in relatie tot alle doelen voor natuur en randvoorwaarden vanuit de andere functies. De belangrijkste keuzes zijn verwoordt in de verschillende alternatieven. In een vervolg procedure worden de exacte na te streven waterpeilen uitgewerkt en maatregelen concreet gemaakt.

Om een constante grondwaterstand (geringe fluctuatie) in deze gebieden te realiseren, zijn zogenaamde infiltratiegebieden (voorraadvorming grondwater) nodig. Hiermee worden bovenstrooms gelegen inzijgingsgebieden bedoeld, waar veelal door een eenmalige ingreep de infiltratie wordt bevorderd. In deze gebieden wordt een hoge grondwaterstand nagestreefd, om daarmee het 's zomers (te veel) uitzakken van de grondwaterstand in het hoogveenregeneratiegebied tegen te gaan. Vanuit het infiltratiegebied kan grondwater stromen naar het hoogveenregeneratie-gebied toe.

De peilverhoging binnen de voormalige landbouwgronden en de huidige bossen in het middengebied zorgt, door voorraad-vorming en infiltratie, voor de toestroming van grondwater vanuit de hoger gelegen delen naar de natuurgebieden benedenstrooms (b.v. van Helenapeel naar Deurnse Peel).

In het landinrichtingsplan zijn de mogelijkheden voor verwerving van EHS hectares en de ruiling van gronden groter dan bij autonome ontwikkeling. Tevens zijn gerichte maatregelen om overlast te voorkomen in samenhang met de vernatting makkelijker uit te voeren. Hierdoor kunnen aangesloten percelen nieuwe natuur worden gerealiseerd en is aanpassing van de waterhuishouding mogelijk. Het waterpeil in de EHS wordt opgezet door het plaatsen van stuwen en het afdammen of dempen van sloten. Bestaande sloten die niet meer nodig zijn voor de afwatering worden gedeeltelijk gedempt of afgesloten. Overige sloten in het natuurgebied worden veelal verondiept. Deze maatregelen worden plaatselijk aangevuld met het aanleggen van lage wallen. Het verhogen van het waterpeil zal gefaseerd in de tijd en/of plaats geschieden. Bij het afdammen van waterlopen wordt gekeken naar plaatselijke hoogteverschillen, zodat ook op de hogere delen van het middengebied (dekzandrug) het water zoveel mogelijk wordt vastgehouden waardoor ter plaatse hoge grondwaterstanden worden gerealiseerd. Bij het uitvoeren van maatregelen worden voorzorgsmaatregelen getroffen om voedselverrijking in bestaande natuurgebieden of benedenstroomse beken te voorkomen. Het afgraven van maaiveld of uitbaggeren van slibrijke sloten kan voorkomen dat nutriënten uitspoelen bij vernatting. In het plan wordt ruim een kwart van de oppervlakte nieuwe natuur afgegraven (ca 250 ha en in MMA ca. 310 ha; locaties zijn nog niet bekend). Bij eventuele uitspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater kan het voedselrijkere water worden afgevoerd, door de waterlopen, zonder het bestaande natuurgebied te beïnvloeden. Afhankelijk van de situatie ter plekke kan een snelle of langzame grondwaterstandsverhoging plaatsvinden. Door de uitvoering te faseren wordt ervoor gewaakt dat het water in b.v. de Soeloop teveel verrijkt wordt met voedingsstoffen. Besluitvorming hierover vindt plaats bij uitvoering.

5.4.1 Voorkeursalternatief

middengebied

In dit alternatief wordt het peil van de voormalige landbouwgebieden in het middengebied verhoogd. Door het afdammen/dempen van sloten wordt de neerslag (gebiedseigen water) zoveel mogelijk vastgehouden, waardoor de grondwaterstand tot aan/boven het maaiveld kan stijgen (plas-dras). Het waterpeil wordt zodanig opgezet/vastgehouden, dat er in de bestaande natuurgebieden kansen voor hoogveen vorming ontstaan, daarbij rekening houdend met de eigenschappen van het watersysteem. De mate van opzetten/vasthouden kan van plek tot plek en in tijd variëren als gevolg van maatwerk en is mede afhankelijk van de te kiezen methodiek voor hoogveenregeneratie. Het te realiseren peil kan per gebied verschillen, zowel in de bestaande natuurgebieden als in de nieuwe natuurgebieden. In het noordelijk deel van het middengebied zal het peil relatief hoger opgezet worden dan in het zuidelijk deel. Gedacht wordt aan plaatselijke inundatie in de winterperiode tot max. ca. 50 cm. Dit water dient als voorraad voor de drogere zomerperiode. Het peil van de Soeloop in het middengebied wordt verhoogd tot 30,6-30,8 m+NAP. Hierdoor zal het noordelijke deel van de voormalige landbouwgronden inunderen (max. ongeveer 50 cm) en tevens het westelijke, tegen de Soeloop aangelegen, deel van het voormalige landbouwgebied. Op de hogere delen van het middengebied (bospercelen Pikkersbos en Spaartelgenbos), zal het peil hoger worden dan NAP+31 m. Anderzijds worden in de bestaande natuurgebieden zoals Mariapeel-complex en Groot Venbos het oppervlaktewaterpeil niet of nauwelijks aangepast.

In het zuidelijk deel van het middengebied zal de waterstand voor het overgrote deel niet hoger reiken dan het maaiveld en deels wordt het winterpeil gelijk aan het huidige zomerpeil van 30.50+ NAP. In de

overige natuurgebieden zullen beperkte inundaties; veelal plasdras omstandigheden en soms droge omstandigheden ontstaan in de winter. Aangezien er geen aanvoer is, buiten regenwater, zal het peil in het voorjaar voor gehele gebied langzaam wegzakken. Plaatselijk zal een stabiele grondwaterstand bereikt worden.

Om een voldoende drooglegging voor de huizen langs de Helenavaart te realiseren, wordt voor de bebouwingszone langs de Soemeersingel en Koolweg een apart peil aangehouden. In deze zone wordt het waterpeil wel verhoogd, zonder overlast te veroorzaken bij gebouwen. Er ontstaan omstandigheden voor "vochtig grasland" met 's winters ook plassen op het land (zie achtergronddocument ecologie voor uitleg over dit natuurdoel).

In de bebouwingszone wordt het peil zodanig opgezet dat de laanbeplanting er geen hinder van heeft (langzaam en weinig). Het peil wordt in de winter 30.70 +NAP in de laagste gedeelten. In de hogere gedeelten is het peil nog hoger te houden en fungeert dit als inzijgingsgebied en buffer.

Ring

In reservata- en natuurontwikkelingsgebieden die voldoende groot zijn en zodanig gelegen zijn dat zij (samen met bestaand natuurgebied) een robuuste eenheid kunnen vormen, zullen maatregelen genomen worden om een grondwaterstandsverhoging te realiseren. Het betreft nieuwe EHS-gebieden rondom peelrestanten (huidig landbouwgebied) die weer kunnen worden aangesloten met bestaande natuurgebieden (voorbeeld: natuurkern ten westen van de Liesselse Peel en natuurkern ten zuiden van het Mariaveen) en EHS-gebieden die samen met bestaande natuurgebieden een robuuste eenheid kunnen vormen (voorbeeld EHS-gebieden rondom 't Zinske en EHS-gebieden rondom de kern van Grauwveen). De randzones van deze reservata- en natuurontwikkelingsgebieden zullen als hydrologische buffer dienen wanneer het uitstralingseffect van de peilverhogende maatregelen een ongewenste grondwaterstandsstijging in het aangrenzende landbouwgebied of bij bebouwing tot gevolg heeft.

In deze EHS-waterbuffers wordt in dit alternatief een optie meegenomen om het zomerpeil extra te verhogen met 20 tot 40 cm. De verhoging is bedoeld om wegzijging uit bestaande natuurgebieden tegen te gaan, zonder overlast te geven in landbouwgebieden. Keerzijde is dat in de EHS waterbuffers een onnatuurlijk waterpeilbeheer gedurende de seizoenen wordt ingesteld. Bij de planuitwerking wordt dit nader onderzocht.

waterkwaliteit

In het plan worden diverse maatregelen genomen om water langer vast te houden (bijv. bevorderen van infiltratie) en om de verschillende waterstromen te scheiden (bijv. beperken van lekkage). Afgezien van de fosfaatmobilisatie die op sommige locaties op zal treden, zal dit een positief effect hebben op de waterkwaliteit. Overige maatregelen zijn er op gericht om het regenwatersysteem te laten uitbreiden.

Onderstaand wordt aangegeven welke gewenste omstandigheden voor de natuur, in de verschillende deelgebieden, beoogd worden en in welke gebieden de nieuwe EHS als een hydrologische buffer zal gaan fungeren.

Complex Zinske-Molentje-Heitrakse Peel:

In de bufferzone aan de westkant van het complex wordt een droog tot vochtige NatuurDoelType (=NDT) ontwikkeld (grotendeels conform prov NDTkaart). Ontwikkelingen in 't Zinske zijn deels afhankelijk van waterpeil in Helenavaart. Aan de noordoost zijde vormt de geplande droge NDT geen knelpunt met het landbouwgebied. Ten zuiden van 't Molentje liggen natte percelen buiten de EHS (zogenaamde Limburgse Molentje). Hier wordt een functieverandering voor deze lage percelen voorgesteld (heeft voorkeur boven technische maatregelen en is inmiddels verworven).

Complex Deurnse en Liesselse Peel:

In dit gebied wordt een begeleid natuurlijke eenheid ontwikkeld, bestaande uit:

- infiltratiegebied (water voorraad) in middengebied nieuwe EHS, hooggelegen deel DP-LP
- stagnatiegebied met hoogveen en andere natte typen
- lokale kwelgebied ten westen van kanaal van Deurne (inclusief kwel a.g.v. wijstverschijssel)
- buffergebied (deels infiltratie of voorraad) veelal in nieuwe EHS, in dal Soeloop opvang afvoerpieken (=waterberging en voorraad, conform wensen stroomgebiedsvisie Astense Aa en Oude Aa);

Grauwveen:

Delen van de nieuwe EHS worden als buffer gebruikt waardoor hier zich een vochtige tot droge NDT zal ontwikkelen. Het gaat hierbij om de volgende gebieden:

- oost- en westgrens zone ca 100 tot 250 m

- noordgrens zone ca. 50 m. Hier zal de bermsloot worden verbreed/vergroot (i.v.m. compensatie van de wintergrondwaterstand of GHG)

Het gebied ten zuiden van het bestaande Grauwveenbos tot aan spoorlijn is te vernatten t.b.v. gewenste NDT. Het bestaande natuurgebied zal worden vernat door middel van de uitstraling van de peilverhoging in het zuidelijk gelegen EHS-gebied.

Driehonderd bunders:

De nieuwe EHS wordt als buffer gebruikt en dit betekent dat geen aanpassingen van het waterpeil in de langsliggende hoofdwaterloop zullen plaatsvinden (alleen zomerpeil t.b.v. landbouwgebruik).

Technisch maatregelen worden genomen langs de nieuwe EHS in het bestaande natuurgebied om water vast te houden en een buffer te vormen voor het overig deel van het huidige natuurgebied.

Horsterdriehoek:

De EHS ten oosten van de Horster Driehoek zal als buffer fungeren. In dit gebied zal een vochtige tot droge NDT ontstaan. In de waterloop op de grens van de bestaande en nieuwe natuur kan in enige mate het waterpeil worden verhoogd.

Mariaveen:

In het Mariaveen zelf zijn geen veranderingen gepland. Eventueel kunnen actuele knelpunten in het aanliggende landbouwgebied opgelost worden door het verschuiven van EHS of bosaanleg. Technische maatregelen zijn mogelijk, maar hebben vaak een negatieve invloed op ontwikkelingsmogelijkheden van hoogveen en natte heide in het bestaande natuurgebied (behalve wanneer een kostbare scheidingswand wordt aangelegd). Ecologische ontwikkelingen binnen het Mariaveen zijn deels afhankelijk van ingrepen in het landbouwgebied. Verschuiven van grondgebruik, ten gunste van grasland maken een iets hogere grondwaterstand/waterpeil mogelijk. Hierdoor zullen ook met name de zomergrondwaterstanden in het Mariaveen plaatselijk worden verhoogd.

Bosgebied ten zuiden Mariaveen (= van Well Peelke):

De EHS ten zuiden van het Mariaveen zal als buffer dienst gaan doen. In dit gebied zal een vochtige tot droge NDT gerealiseerd kunnen worden, de vegetatie in het bestaande natuurgebied kan worden hersteld. In het gebied is deels een geringe verhoging van het peil mogelijk in verband met de gewenste drooglegging van de huizen en het aanliggende landbouwgebied.

Door lokaal hydrologisch onderzoek wordt vastgesteld in hoeverre verschuiving van EHS hectares naar de omgeving van Mariaveen gewenst is.

Bos bij Belgenhoek (Marisberg):

Vanwege het streven naar vochtige tot droge bostypen is in dit gebied geen knelpunt aanwezig en worden hier dus geen maatregelen genomen.

5.4.2 Natuuralternatief

Middengebied

In dit alternatief wordt gestreefd naar een forse waterpeilverhoging in het gehele landinrichtingsgebied en zoveel mogelijk ruimtelijke oplossingen t.a.v. wateroverlast. In het zuidelijk gedeelte van het middengebied (tussen Mgr. Nuystraat en bos met visvijver) wordt het peil 50 cm hoger opgezet dan in het Voorkeursalternatief zodat er grotendeels een plas-drassituatie en ook inundaties ontstaan (ter indicatie NAP+31.00). Het noordelijk deel van het middengebied is hetzelfde peil als het voorkeursalternatief.

In dit alternatief worden damwandachtige constructies geplaatst rondom de bebouwing, wanneer het hier gewenste maximale peil zich onder dat van het aangrenzende natuurgebied bevindt. Op deze wijze vindt geen uitwisseling plaats tussen het omdamde gebied en de omgeving. Binnen deze constructie zal het voor de bebouwing gewenste peil kunnen worden gerealiseerd, zonder dat dit invloed heeft op de grondwaterstanden van de omgeving. Voorwaarde hierbij is dat de constructie volledig gesloten is en tot aan een ondoorlatende laag reikt. Hierdoor zal in het natuuralternatief het peil in de zone direct langs de Soemeersingel (maar niet bij de huizen en erven zelf) relatief hoog worden opgezet.

Ring

Binnen de EHS wordt rondom een deel van de kernen van de natuurgebieden een 20 tot 40 cm hoger zomerpeil ingesteld om de wegzijging uit de natuurkernen te verminderen (in de interne buffers). Dit opzetten van de peilen vindt plaats met gebiedseigen water en vereist aanleg of aanpassing van stuwen. Deze maatregel wordt dusdanig beheerd dat er geen negatieve gevolgen voor de landbouw zijn (zogenaamd grondwater gestuurd peilbeheer).

Deze maatregel is ook een optie voor het voorkeursalternatief.

5.4.3 CN-alternatief

Middengebied

In dit alternatief is het winterpeil in de Soeloop 30.30- 30.50 m+NAP (indicatief) in het noordelijk gedeelte. Hierdoor staat een minder groot gedeelte onder water dan in het Voorkeurs- en Natuuralternatief; er ontstaan plas-dras omstandigheden. Het zuidelijk deel van het middengebied heeft hetzelfde waterpeil als het voorkeursalternatief.

Omdat binnen dit alternatief geen damwandachtige constructies rondom bebouwing worden geplaatst, zal in de winterperiode de grondwaterstanden in de EHS in de buurt van de bebouwing beïnvloed worden door het lagere peil in ontwateringssloten.

Ring

Als in Voorkeursalternatief

5.4.4 Meest milieuvriendelijk alternatief

Middengebied

Als in alternatief Natuur waarbij plaatselijk een hoger waterpeil wordt ingesteld. In de Helenapeel wordt het waterpeil in winter en voorjaar 20 cm hoger dan in NA de waterpeilen zijn gericht op ontwikkeling van broekbos.

In de bestaande natuurgebieden wordt het waterpeil plaatselijk verhoogd in de Driehonderd Bunders en Horsterdriehoek, waardoor de watervoorraad toeneemt en meer lokale grondwaterstroming kan ontstaan.

Ring

In aanvulling op voorkeursalternatief wordt in de bestaande natuurgebieden de waterstand plaatselijk 10 tot 40 cm hoger ingesteld.

In de interne buffers, in de EHS, wordt een waterpeil ingesteld gericht op de beoogde natuurwaarden. De peilverhoging is in de winter en in de zomer 20 tot 70 cm t.o.v. VKA (en 20 tot 50 cm t.o.v. NA).

5.5 Maatregelen rondom bebouwing, laanbomen en infrastructuur

Een gevolg van de peilopzettingen in de EHS is dat nagenoeg overal het grondwater verhoogd zou worden. Als randvoorwaarde hierbij geldt dat bij de bebouwing en de wegen geen wateroverlast mag ontstaan. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om huizen langs de Soemeersingel, de Koolweg, Snoertse Baan, in 't Molentje en ook in de dorpen. De verwachte (of met model berekende) verhoging heeft geleid tot diverse voorzorgsmaatregelen.

Voorafgaand aan de uitvoering van vernattingsmaatregelen zal praktijkonderzoek plaatsvinden bij enkele huizen, zodat vastgesteld kan worden dat de voorzorgsmaatregelen ook goed functioneren.

In principe verzorgt de eigenaar voor het onderhoud van de voorzorgsmaatregelen.

Er wordt een nulmeting uitgevoerd om de huidige situatie bij woningen vast te leggen. Indien er onverwacht toch natschade zal onderzoek plaatsvinden naar de oorzaak hiervan. Signalen of klachten over wateroverlast kunnen worden gemeld bij een waterschap.

5.5.1 Voorkeursalternatief

Middengebied

In dit alternatief wordt een voldoende lage grondwaterstand rondom de bebouwing gerealiseerd door een gegraven erfsloot of ondiepe drainage. Voor een deel zullen de erfsloten gegraven moeten, voor een deel zal gebruik kunnen worden gemaakt van bestaande sloten. De erfsloten zullen afwateren op de waterloop die ligt tussen de Helenavaart en huidig natuurgebied. In het geval de erfsloot of waterloop niet vrij kan afwateren op de Helenavaart of een wijk is een gemaal nodig. Het bemalingswater wordt zoveel mogelijk uitgeslagen op de Helenavaart, omdat het geen goede kwaliteit voor het natuurgebied zelf betreft (teveel stoffen voor het voedselarme natuurgebied). In de bebouwingszone wordt als voorzorgsmaatregel gezorgd voor zoveel mogelijk stromend water (en geen stilstaand water).

Collectieve voorzieningen, die van belang zijn voor meerdere eigenaren en voldoende omvang hebben (op basis van criteria van de waterschappen), komen in principe in eigendom en operationeel beheer van het waterschap (erfsloten en gemaaltjes). Voorzieningen op individueel niveau komen wat eigendom en

operationeel beheer betreft in principe bij de eigenaren te liggen (scheidingsslootjes en pompen bij de boerderijen/huizen).

In aanvulling op bebouwingszone en/of de erfsloten zal daar waar het nodig is aanvullende voorzieningen worden getroffen (maatwerk). Gedacht kan hierbij worden aan drainage, ophogingen. Indien nodig worden damwandachtige constructies of aanpassingen aan de woningen overwogen. Zelfs aankoop van een enkele woning wordt uit kostenoverwegingen niet uitgesloten geacht. De meest gevoelige bebouwing ligt in het noordelijk deel van de Soemeersingel.

In Bijlage 8 is een indicatieve berekening opgenomen waarbij wordt ingegaan op de (kosten)effectiviteit van het creëren van voldoende berging binnen omdamde gebieden ter voorkoming van peilfluctuaties voor de Helenavaart. Wanneer gekozen wordt voor damwandachtige constructies moet rekening worden gehouden met de aanwezigheid van ondoorlatende lagen. In Bijlage 9 wordt hierop ingegaan.

Voorzieningen voor laanbomen worden aangelegd om de huidige laanstructuur en bomen te handhaven. Hiervoor worden o.a. bermsloten aangelegd, zodat de grondwaterstand in de kade langs de vaart, waar deze bomen op staan nauwelijks veranderd. In de dorpen is een grondwaterstandsverandering van 0 tot 2 cm berekend, zodat hier geen "watermaatregelen" nodig zijn (meer info over laanbomen in achtergrondsdocument landschap).

Ring

Voor laag gelegen bebouwing op de grenszone van de EHS waar een ongewenste grondwaterstijging zal optreden, moet een erfsloot/drainagestelsel worden aangelegd. De afwatering hiervan kan meestal plaatsvinden op de bermsloot die soms ook verbreed wordt om een gewenste drooglegging van de weg te waarborgen. In sommige gevallen zal de erfsloot via een (nieuw te graven) sloot kunnen afwateren op een naburige waterloop. Voor bebouwing waar een grondwaterstandsverhoging waarschijnlijk niet tot problemen zal leiden, is een verbreding van de bermsloot een afdoende maatregel om overlast te voorkomen. Woningen die langs een kanaal/aanvoersloot liggen, kunnen hierop worden bemalen als compenserende maatregel. Bebouwing binnen de EHS zal veelal voorzien worden van een erfsloot/drainagestelsel waarbij de afvoer situatieafhankelijk via een bemaling of vrije afstroming zal plaatsvinden.

In het Molentje wordt de hoofdwaterloop omgelegd bij de bebouwing 't Meuleke. Het erf is relatief laag gelegen en zal bij peilverhoging te nat kunnen worden. Deze locatie zal apart worden bemalen en de huidige waterloop wordt aan noord- en zuidzijde afgedamd. De waterloop wordt ten oosten van 't Meuleke gelegd, zodat het peilbeheer in het natuurgebied gescheiden wordt van het peilbeheer bij de gebouwen.

De bebouwing langs Einderweg en Centurioweg zullen met behulp van 2 extra gemalen afwateren op een kanaal in plaats van op de Soeloop.

Voor de bebouwing in de ringzone is bepaald hoe de huidige situatie is, op welke wijze deze zal veranderen en welke maatregelen getroffen moeten worden om ongewenste grondwaterstandsverhogingen te voorkomen. In Bijlage 11 staat vermeld op welke wijze dit is gebeurd.

Aanvullende bijdrage voor best zuiverende systemen (IBA 3) voor 20 woningen met (grond) waterrelatie met een natuurgebied.

Bijdrage voor extra waterberging van vuilwater bij riooloverstort in de dorpen.

5.5.2 Natuuralternatief

middengebied

In dit alternatief zal een damwandachtige constructie zorgen voor een voldoende lage grondwaterstand rondom de bebouwing. In Bijlage 10 staat de wijze waarop bepaald is waar een dergelijke constructie nodig is. Door het plaatsen van een damwand rondom de bebouwing, kan het peil tot aan de damwand hoog worden opgezet. Gemalen zijn nodig om het overtollige water af te voeren. Het afwaterende oppervlak van deze gemalen zal kleiner zijn dan in het Voorkeursalternatief (damwand dicht rondom bebouwing), maar de maatgevende afvoer per oppervlak groter (groot aandeel verhard oppervlak). Aankoop van een woning wordt uit kostenoverweging niet uitgesloten.

Door de plaatsing van damwanden zal geen horizontale toestroming vanuit de voormalige landbouwgronden plaatsvinden. Vanuit het hoger gelegen bovenstroomse natuurgebied (Mariapeel) zal mogelijk wel kwelwater worden ontvangen, dat tegen de damwand omhoog zal 'kwellen'. Hetzelfde geldt voor kanaalkwel vanuit de Helenavaart.

In het natuuralternatief gaat de laanstructuur niet verloren, wel zullen de huidige bomen deels afsterven. De lanen worden hersteld in de deelgebieden met beschermd dorpsgezicht. In de loop van de planuitvoering zullen de laanbomen geleidelijk worden weggekapt voordat verkeersonveilige situaties ontstaan. Aan het einde van de planuitvoering, als de waterpeilverhoging grotendeel is uitgevoerd, worden de lanen hersteld door aanplant met jonge bomen. Indien nodig wordt de berm nog verhoogd of voorzien van een bermsloot.

Ring

Als in Voorkeursalternatief

5.5.3 CN-alternatief

middengebied

In dit alternatief worden geen damwandachtige constructies geplaatst maar zal een voldoende drooglegging van de bebouwing worden gerealiseerd door de aanleg van erfsloten en bemalingen met iets lager waterpeil dan in VKA.

Voorzieningen voor de huidige laanbomen worden net als in het voorkeursalternatief aangelegd om de grondwaterstand op hetzelfde huidige niveau te handhaven.

Ring

Als in Voorkeursalternatief

5.5.4 Meest milieuvriendelijk alternatief

Ring en Middengebied worden vergelijkbare maatregelen getroffen als in het Natuuralternatief. De omvang van de compenserende maatregelen voor bebouwing is groter, omdat de verhoging van het waterpeil in dit alternatief groter is dan in het alternatief Natuur.

5.6 Maatregelen binnen landbouwgebied

De doorwerking van de toekomstige vernatting binnen de EHS en waterconservering in het landbouwgebied kan leiden tot wateroverlast voor landbouw percelen. Indien de bufferende werking van de EHS-gebieden niet voldoende is om een ongewenste peilverhoging te voorkomen, zullen compenserende maatregelen in het landbouwgebied genomen worden. Hetzelfde geldt wanneer de bestaande natuurgebieden grenzen aan landbouwgebied (geen EHS-buffer) en peilverhogende maatregelen in het natuurgebied een uitstralingseffect hebben naar het landbouwgebied of de bebouwing.

In eerste instantie wordt gestreefd naar het voorkomen van wateroverlast door een ruimtelijke oplossing, bijvoorbeeld een interne buffer in de EHS of het (vrijwillig) verplaatsen van een teelt die diepe grondwaterstanden vereist. Ten tweede worden technische maatregelen voorgesteld. Tenslotte is er de mogelijkheid om de toekomstige (berekende) natschade te vergoeden of om op termijn via een water- of blauwe dienst de maatregelen en beheer te vergoeden.

De volgende technische maatregelen kunnen genomen worden om grondwaterstandstijging in het landbouwgebied te compenseren:

- perceelsophoging relatief lage delen
- verbetering detailontwatering (bijv. ondiepe drainage)
- verlaging van het winterwaterpeil in het landbouwgebied
- verbetering bergings- en afvoercapaciteit (1 tot 10 x jaar) in landbouwgebied door verbreding van waterlopen (oftewel handhaven NW-lijn en verbeteren HW- en HHW-lijn)

In de zomer wordt vrijwel nergens aan de gewenste grondwaterstand voor landbouwgebieden voldaan. Ook voor de gewenste natte natuurlijke vegetaties is er veelal een watertekort gedurende de zomermaanden. Maatregelen die genomen worden om dit knelpunt op te lossen komen dus zowel ten goede aan de landbouw als aan de natuur (maatregelen zie par. 5.6.1; effecten hoofdstuk 6).

Om tot een integrale planvorming voor alle waterhuishoudkundige maatregelen in het landbouwgebied te komen wordt een plan van aanpak opgesteld in overleg met waterschappen en vertegenwoordigers van belanghebbenden.

Een groot deel van het landinrichtingsgebied ligt in een zone waar peilverlaging een beïnvloeding van de grondwaterstand in de natuur tot gevolg zal hebben (zie bijlage 1 beleid). Daarom wordt de

gemiddelde grondwaterstand in winter of voorjaar in het landbouwgebied niet verlaagd (bij de compensatiemaatregel is sprake van "niet verhogen van grondwaterstand"). Wel is landbouwkundige verbetering mogelijk van de afvoerpieken en peilfluctuaties in de waterlopen in de landbouwgebieden, want dit zijn situaties die enkele uren of dagen optreden. Deze afvlakking van extremen heeft veelal geen invloed op de grondwaterstand in op afstand gelegen (natuur-) gebieden.

5.6.1 Voorkeursalternatief

Met behulp van de uitkomsten van het modelonderzoek zijn de gebieden bepaald in het landbouwgebied waar compenserende maatregelen worden getroffen. Voor de gebieden waar de gemiddelde voorjaargrondwaterstand (= GVG) in de huidige situatie ondieper is dan 100 cm-mv is bepaald waar een (ongewenste) verhoging van de grondwaterstand optreedt en dus compenserende maatregelen worden genomen. Een relativerende opmerking wordt wel geplaatst, dat het berekende hydrologische effecten betreft van de maximale oppervlakte met risico's voor wateroverlast. Er worden verschillende maatregelen getroffen om de ongewenste grondwaterstandsverhoging te voorkomen. Bij de uitwerking van het plan zal nader aanvullend onderzoek plaatsvinden naar de exacte waterpeilen en grondwaterstanden.

In dit alternatief wordt op vrijwillige basis, met huidige inschatting op beperkte schaal, een verschuiving van grondgebruik voorgesteld. Met name de intensieve grondgebruiksvormen die een diepe ontwatering behoeven voor hun bedrijfsvoering, komen voor verplaatsing in aanmerking. Het betreft vollegroentuinbouwbedrijven en sommige glastuinbouwbedrijven die zich aan de rand van de natuurgebieden bevinden of bijvoorbeeld liggen op relatief lage plekken in het gebied tussen Zwarte Plakweg en spoorbaan. Realisering hiervan gebeurt op vrijwillige basis.

Op verzoek van agrariers wordt onderzocht op welke manier een vergoeding mogelijk is voor een vrijwillig vernattingbeheer in de EHS (een zogenaamde blauwe dienst). Het is op dit moment onzeker welke vergoeding iemand kan ontvangen en hoe de fondsvorming plaatsvindt om deze te financieren.

Landbouwgebied in Limburg

In het landbouwgebied ten oosten van het bestaande natuurgebied Mariapeel worden de voorgestelde maatregelen van het 'Stappenplan Hydrologie Mariapeel' uitgevoerd om de grondwaterstand te verhogen. In het voorjaar 2002 zijn enkele streefpeilen van stuwen aangepast, na afronding van het gebiedsconvenant Mariapeel zullen de overige maatregelen worden uitgevoerd. Deze maatregelen zijn in het landinrichtingsplan opgenomen om een integrale aanpak met alle betrokken partijen mogelijk te maken. De integratie bestaat uit de combinatie van maatregelen om wateroverlast te voorkomen, bodemkundige problemen op te lossen, extreme waterpeilen te verlagen en ruiling van agrarisch percelen en grondgebruik mee te nemen in de planuitwerking. Naast aanleg van stuwen is de aanleg van ondiepe drainage, opschonen van (ondiepe) kavelsloten en verbreden van waterlopen als planmaatregelen opgenomen in dit alternatief.

Deze maatregelen leiden tot een verhoging van de gemiddelde (zomer-) grondwaterstand in het landbouwgebied en in de Mariapeel, alsmede verminderen van wateroverlast in de toplaag van agrarische gronden.

In het landbouwgebied ten noordwesten van Grauwveen is een GHG-verhoging berekend van 2-5 cm over een ongeveer 400 m brede zone. Dit kan gecompenseerd worden door het verlagen van het winterpeil in de aanliggende hoofdwaterlopen en aanpassing van kavelsloten.

Landbouwgebied rondom het Molentje:

In dit landbouwgebied is een verhoging van de GHG van maximaal 10-25 cm berekend. Vanwege de huidige diepe grondwaterstanden zal dit slechts in een smalle zone langs de EHS voor wateroverlast zorgen. Een verlaging van het winterwaterpeil met ca. 5 à 10 cm in de hoofdwaterloop in de landbouwzone is als compenserende maatregel voorgesteld. De waterloop zal tevens verbreed worden voor vermindering van de peilfluctuaties. Hoewel een deel van het agrarisch gebied buiten het landinrichtingsproject ligt zullen zonodig maatregelen worden uitgevoerd om effecten te compenseren.

Ten zuiden van het Molentje is een verhoging van 2-10 cm berekend, dat overlast geeft omdat de huidige wintergrondwaterstanden al vrij ondiep zitten. Een geringere verhoging van het waterpeil de EHS ten zuiden van de aanvoerleiding (naar Astense Aa) of ondiepe drainage aanleggen kan hier als maatregel worden genomen. Om de landbouwkundige afvoer vanuit Limburg te kunnen waarborgen is de aanleg van 1 à 2 gemalen in het alternatief opgenomen.

Landbouwgebied tussen Oude Peelstraat en A67

In dit gebied is een verhoging van de GHG van 2-10 cm berekend, dat voor wateroverlast zou zorgen omdat de GHG zich ondieper dan 80 cm-mv bevindt. Verlaging van het winterpeil in de hoofdwaterloop, met 5 à 10 cm, is gewenst voor het handhaven van de winter- en voorjaarsgrondwaterstand.

Landbouwgebied ten westen Kanaal van Deurne

In dit gebied is voor een deel een GHG verhoging van 2-10 cm berekend. Dit zal tot overlast leiden gezien de huidige grondwaterstanden. Aanleg van nieuwe of verbreden van huidige kavelsloten in de landbouwzone langs de EHS alsmede verbetering van de detailontwatering wordt hier als compenserende maatregel voorgesteld.

In het gebied ten noordwesten van Liesselse Peel (tussen Eikenlaan en Blokweg) zal het voldoende laag inzetten van het winterpeil door het nieuw te plaatsen gemaal in combinatie met verbetering van de detailontwatering de berekende wateroverlast voorkomen.

In de brabantse Landbouwgebieden zal ook een integrale planvoorbereiding van het waterbeheer worden opgepakt. Hierdoor worden alle maatregelen ter voorkoming wateroverlast, waterconservering en waterberging op elkaar afgestemd. De plannen worden op basis van brabantse ervaringen en technische normen opgesteld.

Bij de voorbereiding van concrete maatregelen kan blijken dat plaatselijk in een perceel, vanwege lokale omstandigheden, meer overlast verwacht wordt dan in het betreffende "peilvak". Hiervoor is in elk planalternatief geld in de begroting opgenomen om maatregelen uit te voeren in de detailontwatering (maatwerk), dit is van toepassing voor het gehele landinrichtingsgebied.

Indien op een perceel natschade verwacht wordt kan, naast aanpassing van de detail-ontwatering ook de berekende schade, mbv een geldbedrag worden vergoed (éénmalige vergoeding). Zodra blijkt dat er meer natschade optreedt, dan van te voren is verwacht, kan beroep worden gedaan op de natschade regeling en zal op basis van (veld-) onderzoek een schadevergoeding worden vastgesteld.

De maatregel om een waterloop aan te leggen of aan te passen wordt uitgevoerd door een relatief brede en ondiepe waterloop aan te leggen (aangepast profiel t.o.v. vroeger) dit heeft als voordeel dat er meer "openwater berging" komt en de waterloop een geringere invloed heeft op het jaarlijks uitzakken (= dalen) van de zomergrondwaterstand in landbouw- en natuurgebied.

5.6.2 Natuuralternatief

Aanvullend op de maatregelen die in het Voorkeursalternatief worden genomen, wordt in dit alternatief op grote schaal een verschuiving van grondgebruik voorgesteld. Met name de intensieve grondgebruiksvormen die een diepe ontwatering behoeven voor hun bedrijfsvoering, komen voor verplaatsing in aanmerking. Het betreft hier vollegroentuinbouwbedrijven en glastuinbouwbedrijven die zich aan de rand van de natuurgebieden bevinden. In het kader van het (LI)-plan kunnen in het ringgebied zones worden aangewezen waar een bepaald soort landgebruik (bijv. extensief) wordt gestimuleerd.

Realisering hiervan gebeurt op vrijwillige basis. (Binnen de reconstructie en bestemmingsplannen kan de mate van vrijwilligheid worden verminderd. In een extensieve zone is grasland en mais mogelijk of wordt zelfs uitgebreid, maar voor intensieve teelten kan dan bijvoorbeeld uitbreiding worden verboden. Onbekend is welke regels van toepassing worden, omdat het reconstructieplan nog niet is gepubliceerd.)

De bestuurlijke haalbaarheid en beschikbare geldmiddelen van grootschalige en actieve omvorming van het grondgebruik is onbekend op dit moment. In het planalternatief wordt daarom alleen op vrijwillige basis en met behulp van de beschikbare middelen het grondgebruik verschoven of geruild.

Als maatregel wordt in een afstand van 500 m rondom de EHS de beregning uit grondwater stopgezet. Deze zone wordt vrijgemaakt van beregeningsputten. Voor de te beregenen gebieden binnen deze buffer zal de beregning uit oppervlaktewater of verplaatste beregeningsputten plaatsvinden (evt. via pijpleidingen). Tevens zal door verandering van grondgebruik en verhoging van het zomerpeil de behoefte aan beregning verminderen.

peilverhoging zandwinplas Liessel

Het voorstel is om het peil voor de zandwinplas Hoogdonk te verhogen tot een gemiddeld streefpeil van ca. 28,2 m +NAP dat overeenkomt met de stijghoogte of waterdruk in het watervoerend pakket (=hydrologisch effect neutraliseren). Peilbeheer afstemmen op fluctuaties in stijghoogte en de voorgestelde ideeën over opvang afvoerpieken en/of watervoorraad voor gebruik in de zomer.

De plan ligt buiten het landinrichtingsgebied, daarom wordt aan de betrokken partijen gevraagd om dit voorstel bij de planvorming over de zandwinplas mee te nemen.

5.6.3 CN-alternatief

Als in Voorkeursalternatief, alleen zonder vrijwillige verschuiving van grondgebruik.

5.6.4 Meest milieuvriendelijk alternatief

Middengebied

Als in Natuuralternatief.

Ring

In aanvulling op het Natuuralternatief wordt een zone van 2 km rondom de EHS vrijgemaakt van beregeningsputten. Voor de te beregenen percelen binnen deze zone moet de beregening uit oppervlaktewater plaatsvinden (of via pijpleidingen en verplaatste putten).

Ook de mate waarin grondgebruik zal veranderen is omvangrijker, van wege een groter aantal te verplaatsen bedrijven (zie maatregelen tabel VOP/MER rapport paragraaf 6.7).

In de Heitrakse Loop, buiten landinrichtingsgebied, wordt nabij de Koeweideweg een stuw geplaatst om het waterpeil te verhogen. Verhoging is tot aan de drooglegging conform de landbouwkundige normen. De verhoging van winter- en zomerpeil is ca 30 cm.

5.7 Maatregelen ter voorkoming toename afvoerpieken a.g.v. peilverhoging binnen EHS.

Door vernattingsmaatregelen in de natuurgebieden zullen de piekafvoeren in de ontwatering toenemen (minder berging in de bodem als gevolg van hogere grondwaterstanden). Om te voorkomen dat dit in de vorm van vergrootte afvoerpieken tot problemen in de benedenstroomse landbouwgebieden leidt, zal ruimte voor oppervlakkige waterberging in de EHS-gebieden aanwezig moeten zijn. Daarnaast geldt voor provincie Limburg een doelstelling om een debietreductie van 20 % te realiseren in de situatie die 1x per 50 jaar voorkomt. Voor Brabant zijn door het waterschap voor het gehele waterschapsgebied doelen verwoord (o.a. verlagen piekafvoer met 25 % voor 2018 voor alle piekafvoeren die vaker voorkomen dan 1x per 150 jaar), deze doelen zijn vertaald in haalbare doelen voor het landinrichtingsproject.

5.7.1 Voorkeursalternatief

middengebied

Door het afdammen/dempen van de ontwateringssloten in de EHS wordt de neerslag vastgehouden en zullen de grondwaterstanden plaatselijk tot aan het maaiveld stijgen en zelfs voor inundatie zorgen. Zodra in de winterperiode een plas-dras situatie is ontstaan, is vrijwel geen berging van neerslag in de bodem meer mogelijk. De neerslag zal via het maaiveld worden afgevoerd waardoor t.o.v. de huidige situatie de piekafvoeren vanuit het middengebied zullen toenemen. In de huidige situatie (met diepere wintergrondwaterstanden) komt de neerslag immers vertraagd tot afvoer doordat het water weerstand ondervindt wanneer het via de bovengrond naar de ontwateringssloten stroomt (drainageweerstand). Als gevolg hiervan wordt het water tijdelijk in de bodem vastgehouden (berging). In de zomerperiode zal als gevolg van verdamping en wegzijging de grondwaterstand uitzakken – ook na vernatting – waardoor voldoende berging in de bodem aanwezig is om oppervlakkige afvoer te voorkomen.

Een toename van de piekafvoeren in de winterperiode vanuit het middengebied zal wateroverlast in de benedenstroomse gebieden tot gevolg kunnen hebben. Omdat dit ongewenst is, moet ervoor gezorgd worden dat de piekafvoeren vanuit het middengebied niet toenemen. Hiervoor zal voldoende oppervlakkige berging in het middengebied aanwezig moeten zijn. Door gebruik te maken van de aanwezige verhogingen in het gebied, en door het plaatselijk opwerpen van wallen, kan er voor gezorgd worden dat berging van water boven het maaiveld mogelijk wordt. Hierbij moet door de plaatsing van debietbegrenzende kunstwerken er voor gezorgd worden dat een (begrensde) afvoer van het oppervlakkig geborgen water mogelijk is. Tevens zal het verondiepen van de Soeloop (tussen Deurnse Peel en Helenapeel) er toe bijdragen dat de wateraanvoer vertraagd plaatsvindt.

In Bijlage 12 staat een indicatieve berekening voor de mogelijkheden van het berging van de neerslag in het middengebied. Deze berging kan plaats vinden in de laagst gelegen delen (langs Soeloop) en achter lokale verhogingen (wallen). Bij grotere afvoeren zal door de beperkte afvoercapaciteit van de Soeloop (a.g.v. verondieping) het water opgestuwd worden en berging op de laaggelegen gronden in het middengebied langs de Soeloop plaatsvinden. Geconcludeerd kan worden dat het voorkomen van een toename van de piekafvoeren als gevolg van de peilverhogingen op de voormalige landbouwgronden in het middengebied, met name gerealiseerd wordt door oppervlakkige berging van het water op de laaggelegen gronden langs de Soeloop. Bij piekafvoeren met een lage frequentie zal deze berging behalve door het tijdelijk boven maaiveld vasthouden van de neerslag op de lage plekken, ook plaatsvinden door opstuwing als gevolg van de beperkte afvoercapaciteit van de Soeloop.

Ring

Behalve in de nieuwe natuurgebieden nemen de grondwaterstanden ook in de bestaande natuurgebieden toe en daardoor neemt de bergingscapaciteit van de bodem af (bijvoorbeeld in de Deurnse Peel).

In Figuur "Waterberging EHS" is voor het projectgebied aangegeven in welke gebieden de bij een bepaalde herhalingstijd behorende afvoer nog zal worden vastgehouden en waar juist een toename van de afvoer is te verwachten als gevolg van verhoogde grondwaterstanden. De waterhoeveelheden zullen voornamelijk in de randen van het nieuwe natuurgebied worden opgevangen (bijvoorbeeld Helenapeel nabij de Soeloop).

In de Deurnse Peel moet afvoer mogelijk zijn ter voorkoming van ongewenste waterpeilfluctuaties i.v.m. hoogveenvorming. In Deurnse Peel ten zuiden van de Soeloop is het vasthouden van water in ca. de helft van de oppervlakte mogelijk. In het andere deel zal vanwege hoogveenvorming en buffer langs Helenaveen, sprake zijn van gangbare afvoer bij extreme situaties. Regen kan daardoor eerder een piekafvoer in b.v. de Soeloop tot gevolg hebben. Er zullen minimaal zodanige maatregelen getroffen worden om te voorkomen dat de maatgevende afvoer (ca. 500 l/s) niet hoger wordt dan de huidige maatgevende afvoer in het landbouwgebied. Vanwege geringe peilfluctuaties voor hoogveen zal de afvoerpiek uit Deurnse Peel worden opgevangen in het Soeloopdal ten westen van het Kanaal van Deurne.

In de Liesselse Peel kan water worden vastgehouden in extreme situaties ten oosten van het Leegveld. Ten westen in de laagte is hoogveenvorming mogelijk en zal in een deelgebied gestreefd worden naar duidelijke afname peilfluctuatie (= waterafvoer in extreme situaties). Ook in de buffer langs de Snoertse Baan is een waterpeilstijging in extreme situaties maar in beperkte mate mogelijk.

Het vasthouden van water zal mogelijk worden gemaakt door het plaatsen van debietbegrenzende kunstwerken en het verondiepen/dempen van waterlopen binnen de gebieden. De afvoer wordt hierdoor vertraagd en daardoor wordt water geborgen in de bodem en op het maaiveld (in depressies).

5.7.2 Natuuralternatief

In dit alternatief zullen de maatregelen niet verschillen met die in het Voorkeursalternatief.

5.7.3 CN-alternatief

In dit alternatief zullen de maatregelen niet verschillen met die in het Voorkeursalternatief.

5.7.4 Meest milieuvriendelijk alternatief

De maatregelen uit het Voorkeursalternatief worden ook meegenomen in dit alternatief.

5.8 Maatregelen om beïnvloeding van natuurgebieden door aan- of afvoerstelsel aan te passen

In het projectgebied verloopt de afvoer van enkele delen van het landbouwgebied door sloten of waterlopen die gelegen zijn in de EHS. Dit heeft veelal een negatieve invloed op waterkwaliteit en -kwantiteit en daarmee op de (potentiële) natuurwaarden. Door verandering van de afwateringsrichting kan een goede landbouwkundige afwatering worden gegarandeerd en zal de kwaliteit van het oppervlaktewater in de EHS verbeteren.

Tevens wordt water aangevoerd door EHS waardoor infiltratie plaatsvindt ofwel drainage wanneer het peil lager is dan het omringende natuurgebied. Alleen voor het Kanaal van Deurne en de Helenavaart zijn waterkwaliteitsgegevens aanwezig. Zowel het gehalte aan fosfaat als stikstof overschrijdt ruimschoots het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR). Dit geldt ook voor de zware metalen nikkel, koper en zink. In de zomerperiode vindt aanvoer plaats vanuit de kanalen en in deze periode zal het water in de aanvoerwaterlopen dan ook een zelfde kwaliteit hebben als het kanaalwater. Juist in de zomerperiode komen de laagste grondwaterstanden voor en dus zal dan het aangevoerde water kunnen infiltreren in de bodem. Om te voorkomen dat het grondwater in de zomerperiode wordt beïnvloed door dit (gebiedsvreemde) water met een onvoldoende ecologische kwaliteit, is het noodzakelijk dat wateraanvoer niet door de EHS plaatsvindt.

Voor dit knelpunt zijn meerdere oplossingen mogelijk. Op basis van het streven naar een duurzaam watersysteem wordt onderstaande volgorde gehanteerd:

1. veranderen van het grondgebruik (is door EHS begrenzing te bereiken; plaatselijk zijn nog aanpassingen mogelijk)
2. waterlopen verleggen waarbij gebruik wordt gemaakt van "vrij verval"
3. waterlopen bemalen en evt. verleggen of waterlopen handhaven en kunstwerken automatiseren.

Beschrijving van de lokale hydrologische omstandigheden zijn vermeld in bijlage 3 t/m 7.

Een deel van het Soeloopdal west is een gepland als moeras, dit heeft enige zuiverende werking. Door de inrichting te richten op permanent ondiep water zal de zuiverende werking het gehele jaar op kunnen treden. De inrichting van het dal wordt t.z.t. in uitvoeringsmodules uitgewerkt.

5.8.1 Voorkeursalternatief

Voor onder meer landbouwgrond nabij de Zinskelaan, Siberie, de Eikenlaan en Grauwveen geldt dat de afvoer plaatsvindt door EHS. Door verandering van de afwateringsrichting kan een goede landbouwkundige afwatering worden gegarandeerd en zal de waterkwaliteit in het oppervlaktewater in de EHS verbeteren. tevens worden maatregelen genomen om de drainerende werking van aanvoerleidingen binnen de EHS op te heffen.

Tevens zal een bijdrage beschikbaar worden gesteld om de overstortfrequenties verder te verminderen dan de (autonome) basisinspanning en voor het aanleggen van riolering of IBA's ter vermindering van lozing op het EHS gebied.

Landbouwgrond nabij Zinskelaan

De waterloop die door de Heitrakse Peel loopt en waar vanuit inlaatpunt 't Zinske water wordt ingelaten, wordt op peil gehouden door stuw 75jl (zomerpeil 30,1 m+NAP). Uit de meetgegevens van buis nr. 312 die zich ruim 100 m van de waterloop bevindt, blijkt dat de grondwaterstand zich in de zomerperiode beneden de 30,00 m+NAP bevindt en dat er dus sprake is van een infiltrerende werking van deze waterloop. Uit metingen van buis NB6 blijkt dat het waterpeil zowel hoger als lager is dan de grondwaterstand, dit betekend dat de waterloop naast een infiltrerende werking ook een drainerende werking heeft. Het omleiden van het aangevoerde kanaalwater zorgt ervoor dat de Heitrakse Peel in de toekomst niet meer negatief wordt beïnvloed door de infiltratie van gebiedsvreemd water en dat het gebiedseigen water beter vastgehouden kan worden.

Het landbouwgebied zal via een gemaal bij de rijksweg A67 afwateren op het Kanaal van Deurne. Op de grens van de EHS zal een waterloop worden aangelegd naar dit gemaal.

Landbouwgrond bij Limburgs Molentje

De huidige afwatering van het landbouwwater is nu door het toekomstige natuurgebied 't Molentje. In het plan is opgenomen de aanleg van een bemaling, zodat water uitgemalen wordt op de aanvoerleiding (= bovenloop Astense Aa).

Landbouwgrond bij Eikenlaan

Het gebied ten noorden van de EHS voert in de huidige situatie af via een waterloop die door de EHS loopt. Binnen de EHS zal de afvoer bemoeilijkt worden door verondieping van de waterloop/peilverhoging. Om een voldoende afvoer van het landbouwgebied te waarborgen zal het gebied worden bemalen en afvoeren in noordelijke richting.

Landbouwgrond bij Siberie

Voor de afvoer van het landbouwgebied ten zuiden van het dal van de Soeloop wordt een waterloop op de zuidgrens van de EHS aangelegd. In het nieuwe tracé zit een kop bij het huidige bos Siberië. Uitgaande van het waterpeil is de doorsnijding ter plekke van het Bos Siberië: verschil maaiveld en waterpeil: 100 tot 135 cm (peil 28.90), met een waterdiepte 40 cm wordt verschil bodem met maaiveld 140 tot 175 cm.

Het nieuwe tracé ligt op de grens EHS en landbouwgebied of erf, zodat de nieuwe waterloop ook te beschouwen is als een compensatiemaatregel ter voorkoming van wateroverlast. In deze waterloop kan met behulp van een stuw een relatief hoog zomerpeil, conform landbouwwensen, worden gehanteerd. Hierdoor wordt in natuur- en landbouwgebied de zomergrondwaterstand verhoogd t.o.v. huidige situatie.

Landbouwgrond bij Grauwveen

Bij Grauwveen is wellicht de bermsloot langs de spoorlijn, maar zeker de Noordersloot van invloed op de grondwaterstanden binnen de EHS. De afwatering van het gebied ten westen van de EHS wordt omgeleid. Omleiding maken langs de noordzijde van de Grauwveenweg. Tevens wordt de huidige

bermsloot verbreed t.b.v. compenserende maatregel en afvoer van de percelen met status "beheersgebied".

Ter plekke waar langs het bestaande natuurgebied, met NB-status, een maatregel voorzien is zal de uitvoering gericht zijn op het handhaven van de grondwaterstand in het bestaande natuurgebied. Voorlopig wordt gedacht aan een overkluizing van de geplande waterloop. Als bij de nadere uitwerking blijkt dat een andere oplossing beter functioneert of net zo goed is, maar goedkoper dan wordt de technische uitvoering gewijzigd.

WATERAANVOER OUDE AA DOOR NATUURGEBIED

Het waterpeil in de aanvoerleiding van inlaatpunt Oude Aa wordt door stuw 61bq op peil gehouden:

- in de zomer op 29.05 m+NAP; grondwaterstand in natuurgebied is dan NAP+29.00-29.50
- in de winter op 28.90 m+NAP; grondwaterstand in natuurgebied is dan NAP+29.70-30.00

Hieruit kan worden afgeleid dat de zomer- en wintergrondwaterstanden zich boven het waterpeil in de aanvoerleiding bevindt en dat deze dus drainerend werkt. Voor deze waterloop geldt dus dat het drainerende effect moet worden opgeven. Dit kan door het dempen/verondiepen (in combinatie met peilverhoging) van de waterloop. De aanvoer die in de huidige situatie via deze waterloop plaatsvindt, moet dan worden verplaatst en zal via het inlaatpunt van de Vlier plaatsvinden.

WATERAANVOER NAAR VISVIJVER

De wijk waardoor maaswater wordt aangevoerd naar de visvijver in het Broomeerbos wordt afgesloten. De afsluiting wordt gemaakt nabij de Wilhelminahoeve.

VERGROTEN INLAAT DE VLIER

De Vlier zal de aanvoerhoeveelheid van de Oude Aa overnemen en daarvoor zijn de volgende maatregelen nodig:

- verbreden bestaande waterlopen
- aanleg nieuwe waterlopen
- vervangen/nieuwe kunstwerken; stuwen/duikers

Het water wordt via een ander tracé aan gevoerd naar alle toekomstige landbouwkundige peilvakken (dus niet nieuwe EHS), die nu ook wateraanvoer hebben. In de huidige situatie bedraagt de aanvoer op de Vlier 0,1 m³/s en op de Oude Aa 0,3 m³/s. De aanvoer op de Vlier zal toenemen naar max. 0,4 m³/s.

MAATREGELEN BEMALING GRIENDTSVEEN

De waterkwaliteit van het uitgeslagen water uit Griendtsveen is zodanig dat in Het Kanaalbos voedselrijke omstandigheden zijn ontstaan. Er zijn ook nog plekken met voedselarme omstandigheden b.v. aan de noordoostzijde in het Kanaalbos. Bij metingen is vastgesteld dat mineraalrijk water uitgemalen wordt en dat de concentratie van stoffen naar het oosten en noorden in het Kanaalbos afneemt (metingen door Zuiveringsschap en DLG). In dit alternatief is voorzien om de bemaling te verplaatsen, zodat het water uitgemalen wordt op het Griendtsveenkanaal-west. Aangezien er een peilverschil is met de Helenavaart zal het water m.b.v. een 2^eemaal worden uitgemalen. Om in de zomer water te kunnen conserveren in dit bemalingsgebied worden zogenaamde stuwputjes aangelegd.

In het dorpsverbeteringsplan Griendtsveen (zie achtergronddocument landschap) zal de verbetering van de water-(bodem-)kwaliteit van het Griendtsveenkanaal worden opgenomen, zodat voor het dorp een samenhangend plan ter verbetering van de kwaliteit en leefomgeving wordt opgesteld. Het betreft deels autonome maatregelen, die gefaseerd uitgewerkt worden. Het opstellen van een dorpsverbeteringsplan is een initiatief van de landinrichtingscommissie.

5.8.2 Natuuralternatief

De maatregelen uit het Voorkeursalternatief worden ook meegenomen in dit alternatief.

5.8.3 CN-alternatief

De maatregelen uit het Voorkeursalternatief worden grotendeels ook meegenomen in dit alternatief. Een aantal maatregelen worden echter niet uitgevoerd.

In dit alternatief zal de aanvoersituatie van de Oude Aa en de Vlier niet worden veranderd, maar wordt door het automatiseren van de stuwen voorkomen dat de aanvoerleidingen drainerend werken.

In dit alternatief zal de bemaling te Griendtsveen niet worden aangepast.

5.8.4 Meest milieuvriendelijk alternatief

Middengebied

Als in Voorkeursalternatief

Ring

In aanvulling op Het Voorkeursalternatief worden maatregelen getroffen in de kanalen om peilverhoging mogelijk te maken, zodat wegzijging uit de natuurgebieden afneemt.

Het waterpeil in de Helenavaart, in het traject tussen de Rijksweg en het Kanaal van Deurne, wordt permanent verhoogd. De verhoging is tot ca. NAP+32.00 meter, dit is een verhoging van 60 tot 80 cm. In de Belgenhoek wordt voor het landbouwgebied, de woningen en het bosgebied een bemaling aangelegd. Wateraanvoer ten behoeve van de waterinlaat bij Helenaveen vindt plaats via een nieuwe bemaling bij Halte. In de Helenavaart stroomt het water dan 's zomers van noord naar zuid.

Peilverhoging in het Defensiekanaal langs Mariaveen in de winter en voorjaar, hiervoor wordt een stuw aangepast en zal de kade plaatselijk versterkt worden.

Tevens peilverhoging in een deel van het benedenstroomse pand van het Peelkanaal ten noorden van Halte. De peilverhoging is 80 tot 110 cm ten opzichte van het huidig zomer- en winterpeil.

De nieuwe bossen die in dit alternatief worden voorgesteld hebben invloed op de in te stellen waterpeilen. Ter plekke van de nieuwe bossen kan een waterpeil verhoging plaatsvinden en wordt de afwatering en de waterloop ter plekke aangepast. Met name de bossen langs Mariaveen, Grauwveen en ten zuiden Soeloopdal maken waterpeilverhoging ter plekke mogelijk. Dit heeft een gunstig effect op de grondwaterstand in de EHS.

5.9 Maatregelen die niet haalbaar zijn

Gedurende het planvormingsproces zijn diverse ideeën de revue gepasseerd. Een deel van de ideeën is niet of nog niet haalbaar geacht vanwege bestuurlijke afspraken, draagvlak, kosten, onduidelijkheden in visie of doelstellingen. Een overzicht van deze ideeën:

Vermindering van de hoeveelheid door de kanalen stromend Maaswater is niet mogelijk vanwege bestuurlijke afspraken (WATAK). Een geheel nieuw kanaal langs b.v. de middenpeelweg is kostbaar en heeft diverse negatieve hydrologische of ecologische (bij-) effecten.

Uitbreiding oppervlakte met functieverandering heeft te weinig draagvlak. (verschuiven van EHS is wel mogelijk, dit wordt in beperkte mate ook voorgesteld in de alternatieven).

Water- of blauwe diensten zijn nog onvoldoende uitgewerkt. Op dit moment is niet duidelijk wat bereikt kan worden en wie de kosten financiert.

Een opvangbekken voor gebruik van overtollig gebiedseigen water uit Mariapeel t.b.v. landbouwwater-voorziening vergt een grondclaim (weinig draagvlak) en is zeer kostbaar (enkele miljoenen euro).

Wateraanvoerroute de Vlier opheffen en vervangen door het inlaatpunt bij Halte ten noorden van de spoorbaan is te kostbaar vanwege een kunstwerk onder de spoorbaan.

Wateraanvoer uitbreiden in het gebied tussen Mariaveen en Evertsoord is kostbaar en minder effectief dan de voorgestelde waterconservering door middel van een integrale aanpak (zie bijlage 14 en par 5.6). Waterberging combineren met teeltvrije zone d.m.v. een hoogwaterbanket langs een waterloop is op dit moment vanwege regelgeving niet haalbaar.

Verlaging van het waterpeil in het noordelijk deel van de Helenavaart, heeft enige gunstige invloed op de waterkwaliteit van het grondwater (effect is: geen infiltratie van Maaswater). Aangezien deze effecten qua omvang niet geheel duidelijk zijn en een verlaging de doorvoercapaciteit van Maaswater inperkt (en daarmee de WATAK afspraken op losse schroeven zet), is vanuit de waterschappen gevraagd deze maatregel niet op te nemen in het plan. Een studie naar de effecten in relatie met maatregelen ter verbetering water(bodem)kwaliteit en evt. waterbodemsanering is wel mogelijk.

Waterpeil opzetten in de natuurgebieden kent ook vanuit ecologische en landschappelijke argumenten z'n grenzen. Een maximale waterpeilverhoging, waarbij permanent 'open water' zichtbaar is, dus winter

en zomer, over een grote oppervlakte is niet acceptabel. Een dergelijke maximale peilverhoging leidt tot verlies van actuele en potentiële natuurwaarden ter plekke en geeft een niet gewenst landschapsbeeld.

Het Peelhorststelsel waartoe het landinrichtingsgebied behoort, is te kenschetsen als een gebied met wegzijging. In de toplaag zorgt veen voor het vasthouden van water. In het watervoerend pakket vergt het vasthouden van water vergaande maatregelen. Het aanbrengen van damwanden met een lengte van 10 tot 20 meter rondom de natuurgebieden met een totale lengte van ruim 25 kilometer (kosten ruim 40 miljoen euro) is financieel niet haalbaar.

Overwogen is het waterpeil te verhogen in de Helenavaart nabij het natuurgebied 't Zinkske (alleen in traject tussen kanaal van Deurne en Rijksweg). In dit traject is voorgesteld om alleen het winterpeil te verhogen tot 32 m+NAP om de drainerende werking van de Helenavaart op te heffen. De mogelijkheid voor doorstroom van aanvoerwater verandert in de zomer niet en in de winter bepaalt de pompcapaciteit de evt. aanvoerhoeveelheid. Hiervoor zouden beweegbare schuiven worden aangebracht in de Helenavaart (d.m.v. de schuiven zal dit peil op de gewenste hoogte blijven). Gedurende de zomer wordt het huidige waterpeil van ca. 31.40 aangehouden. Voor de limburgse landbouwgronden is een bemaling voorgesteld zodat de grondwaterstanden niet veranderen. Daarnaast is een alternatief voorgesteld om het peil in het drainerende deel van de Helenavaart niet te verhogen maar de bodem af te dekken in het traject langs het natuurgebied 't Zinkske (tussen kanaal van Deurne en Rijksweg).

Kostenraming voor de peilverhoging is: ca. 5.1.1.c tot 5.1.1.c euro en voor het afdekken van de waterbodem ca. 5.1.1.c euro (i.v.m. saneren slib met klasse 4 en 3). De effecten zijn berekend met het hydrologisch model (zie bijlage 7). Samenvatting: effect is ca 14 mm/jaar; met name in strook van 50 m. Volgens model blijven de hydrologische omstandigheden (gemiddeld) niet beter dan omstandigheden t.b.v. vochtige heide of vochtig bos.

Beide maatregelen zijn niet in het alternatief Natuur opgenomen, vanwege hoge kosten en onzekerheden als gevolg nog te verrichten onderzoek in de Helenavaart door waterschap De Aa. Wel is in MMA opgenomen een permanente verhoging van het waterpeil in dit traject van de Helenavaart, omdat dan het effect groter is en de kosten lager.

Afgraven van de bovengrond in nieuwe natuur en beperkt deel in bestaande natuur is in de planalternatieven opgenomen voor een totale oppervlakte van: 250 ha. Een idee is geweest om 200 ha extra af te graven, om beter doelbereik voor natte vegetatietypen te bewerkstelligen.

De kosten hiervan zijn: extra afgraven 200 ha met 30 cm is 600.000 m³ grond. Verwerking op afstand in landbouwgebied kost € 5.1.1.c per m³. Totale kosten 5.1.1.c euro.

Effecten van extra ha afgraven:

- indien hergebruik mogelijk is (=schone grond), maaiveld ophogen in lage percelen is tevens grotere humushoudende deklaag; betekent afname landbouwkundige verdroging als gevolg van dikkere humushoudende toplaag op 200 ha en afname verdroging op ca 800 ha als gevolg hogere zomerpeilen (drooglegging volgens voorstel gebiedsconvenant Stappenplan Mariapeel, als maaiveld hoger wordt kan waterpeil ook hoger worden): afname opbrengst depressie ca 1 à 2 % over 800 ha = € 5.1.1.c per jaar en na 30 jaar ca. 5.1.1.c tot 5.1.1.c euro.
- minder verdroging natuurgebied op 200 ha, realisatie omstandigheden voor natte vegetaties
- ca 200 tot 400 ha met iets hogere GLG (ca 2-5 cm) in EHS
- langs de randen van de afgegraven percelen enige daling van GLG

Vanwege de kosten is dit idee weinig rendabel en dure investering om natuurdoelen te bereiken; optimalisatie waterpeilen voor de natuur & landbouw in kader van de uitvoeringsmodules onderzoeken. In het MMA is wel 51 ha extra af te graven maaiveld opgenomen, omdat anders de beoogde oppervlakte van enkele natuurdoeltypen niet gehaald zou worden. Met name in enkele relatief hooggelegen gebieden als Liesselse Peel en 't Zinkske, alsmede nieuwe natuur bij Grauwveen, bij Deurnse Peel zuid en ten zuiden Rijksweg.

6. EFFECTEN, DOELBEREIK EN VERGELIJKING ALTERNATIEVEN

Het VOP/MER heeft een tweedelig doel, namelijk het presenteren van de mogelijkheden en het beschrijven van de effecten van de inrichtingsmaatregelen. In dit hoofdstuk worden de effecten van de vier alternatieven beschreven voor water. De effecten zijn getoetst aan de doelstellingen die in hoofdstuk 3 zijn vermeld. Deze doelstellingen zijn gekwantificeerd in een haalbaar geacht effect in 2018 (=doelbereik). Het doelbereik is betrokken in de uiteindelijke afweging van de alternatieven.

6.1 Methodiek effectbeschrijving en doelbereik

De voorgenomen landinrichting kan leiden tot meer of minder ingrijpende gevolgen voor het plangebied. Inzicht in de relatie tussen de 'ingreep' en de effecten en het uiteindelijke doelbereik is van belang bij de besluitvorming. Bij de effectbeschrijving wordt gebruik gemaakt van de BEL (beslissingsondersteunend evaluatiesysteem voor de landinrichting) methode. De methode BEL is een middel om zeer verschillende effecten op een zelfde manier te beoordelen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van (kwantitatieve) uitkomsten van onderzoek, een kwalitatieve beschrijving op basis van een deskundigen oordeel of een combinatie daarvan. In dit achtergronddocument is een onderbouwing van de effectbeschrijving vastgelegd.

Voor een juiste afweging van de bijdrage aan de doelrealisatie worden de effecten van de alternatieven vergeleken met de huidige situatie. De peildatum voor de effectbepaling is het moment waarop het plan (ingrepen en ruilproces) naar verwachting in belangrijke mate zal zijn gerealiseerd (2018). Na de gekozen peildatum worden de effecten als constant verondersteld, tenzij er duidelijk aanwijzingen zijn dat er temporele verschillen tussen de alternatieven optreden (niet bij water, wel in achtergronddocument "ecologie").

De effecten zijn afgezet tegenover de projectdoelstellingen. Om de doelstellingen te kunnen kwantificeren zijn toetsingscriteria geselecteerd. De toetsingscriteria zijn meetbaar zodat de effecten van de maatregelen gekwantificeerd kunnen worden, oftewel ze vormen de 'meetlat' waarmee de verwachte effecten inzichtelijk worden gemaakt.

Het doelbereik is de mate waarin de doelstelling wordt gerealiseerd. Het effect van een alternatief wordt daarbij vergeleken met het haalbare doel voor de peildatum (met behulp van een criterium). De doelstelling is voor alle alternatieven gelijk, waarbij de huidige situatie als referentie wordt gebruikt om het doelbereik te bepalen. Wanneer de doelstelling volledig gehaald wordt, is het doelbereik 100%, als er geen effect is ten opzichte van de huidige situatie is het doelbereik 0 %, ook als een streefdoel helemaal niet wordt gerealiseerd is de doelrealisatie 0%. Voor elk alternatief is de doelstelling gelijk zodat de alternatieven onderling vergeleken kunnen worden. Het doelbereik wordt in tabelvorm gepresenteerd zodat een goed overzicht ontstaat van het verschil tussen de alternatieven. Bij het bepalen van het doelbereik is een zevendelige klasse—indeling gehanteerd (zie Tabel 6.1).

Tabel 6.1: Klasse-indeling voor het bepalen van het doelbereik

Score	Doelbereik	Effect
+++	zeer grote bijdrage doelrealisatie (> 65%)	zeer positief effect
++	grote bijdrage doelrealisatie (35-65%)	positief effect
+	matig grote bijdrage (0-35%)	Verbetering
0	geen bijdrage	geen verandering
-	strijdig (0-35%)	Achteruitgang
--	sterk strijdig	Negatief
---	Functie verval/kwaliteit verdwijnt	zeer negatief

In Tabel 6.2 zijn de verschillende doelstellingen gegeven alsmede de toetsingscriteria die opgesteld zijn om het doelbereik te bepalen. De toelichting op de in Tabel 6.2 vermelde criteria en doelen zijn vermeld in de navolgende beschrijvingen. Daarna wordt het gebruikte hydrologisch model kort toegelicht. Ten slotte wordt de toelichting op de effecten vermeld in de daarop volgende paragrafen. De effecten worden thematisch behandeld:

- Peilverhoging binnen de EHS
- Compenserende maatregelen rondom bebouwing en infrastructuur
- Maatregelen binnen landbouwgebied

- Maatregelen ter voorkoming toename afvoerpieken a.g.v. peilverhoging binnen EHS.
- Maatregelen om negatieve beïnvloeding van natuurgebieden door aan- of afvoerstelsel op te heffen

Per thema worden de volgende zaken behandeld:

- wijze waarop effecten zijn bepaald
- beschrijving effecten; doelbereik en vergelijking tussen alternatieven

In paragraaf 6.9 worden nog specifieke aspecten van de watertoest vermeld en in paragraaf 6.10 worden de hydrologische effecten ten opzichte van de historische referentie begin jaren negentig beschreven.

De begroting van de planalternatieven is opgenomen in het VOP/MER-rapport. De totale kosten voor de 4 planalternatieven t.a.v. waterhuishoudkundige maatregelen:

- Alternatief Cultuur & Natuur: 5.1.1.c euro
- Voorkeursalternatief: 5.1.1.c euro
- Natuuralternatief: 5.1.1.c euro
- Meest Milieuvriendelijk alternatief: 5.1.1.c euro

Toelichting huidige situatie en doelstelling

De oppervlaktes doelen in tabel 6.2 voor de natuurdoelen zijn gebaseerd op de door de provincies Noord-Brabant en Limburg aangereikte natuurgebiedsplannen. In dit achtergronddocument zijn 4 natte en deels kwelafhankelijke vegetatietypen gebruikt. Deze indeling van typen komen niet volledig overeen met de recente indeling voor natuurdoelen. De 4 gebruikte typen hebben een directe relatie met het grondwater en geven een goed beeld van de relatie tussen water ^{5.1.1.c} natuur. Een volledig overzicht van de effecten voor alle natuurdoelen is beschreven in het achtergronddocument natuur.

De berekende oppervlaktes met geschikte omstandigheden zijn uit het hydrologisch model afkomstig, waarbij verondersteld is dat de waterkwaliteit op lange termijn (= 2050) de gewenste kwaliteit heeft. De metingen in de verschillende natuurgebieden geven aanleiding om te veronderstellen dat deze kwaliteit geleidelijk zal ontstaan door het vasthouden van regenwater of meer kwelwater in de wortelzone. In de nieuwe natuurgebieden zal ook door gerichte maatregelen o.a afgraven van bovengrond de kwaliteit verbeteren. In het landinrichtingsplan is opgenomen dat een deel van de bovengrond in de nieuwe

Tabel 6.2 Criteria, haalbare doelen, effecten en doelbereik voor wateraspecten

Functies /toetsingscriteria	Huidige Situatie 1998-2000	Doelstelling (totale opp.) In 2018	AO (vanaf 2003)		MMA		NA		CNA		VKA	
			Effect	doel bereik	Effect	doel bereik	Effect	doel bereik	effect	doel bereik	Effect	doel bereik
Oppervlakte bestaand en nieuwe natuurgebied die voldoet aan OGOR kwantiteit *:												
Hoogveen	175-225 ha	800-850	200-220 ha	+	740-840 ha	+++	490-540 ha	++	335-385 ha	+	375-425 ha	+
Natte heide	70-110 ha	725-775	100-140 ha	+	710-810 ha	+++	590-630 ha	+++	375-425 ha	++	475-525 ha	++
Vochtig schraalland	50-100 ha	375-425	360-410 ha	+++	370-470 ha	+++	190-240 ha	++	250-300 ha	++	240-290 ha	++
Berkenbroekbos	300-350 ha	475-525	410-460 ha	++	570-670 ha	+++	510-570 ha	+++	490-550 ha	+++	480-540 ha	+++
Afsterven bomen in bestaande bossen agv. verhoging GLG > 10 cm = kans op afsterven > 25 cm = idem met grote kans		meest vergaande scenario is 100 %	Tientallen ha Nauwelijks	- 0	800-1000 ha 200-400 ha	--- ---	700-750 ha 150-250 ha	--- --	275-325 ha 25-50 ha	- -	325-375 ha 75-100 ha	- -
Opp. Landbouwgebied die voldoet aan OGOR in winter/voorjaar: Melkveehouderij Vollegrondstuintbouw	1100 ha 150 -200 ha	1500 ha 200ha	1100-1200 ha 150-200 ha	+	800-1000 120-170	-- --	1000-1150 ha 150-200 ha	-/+ -/+	1200-1400 ha 175-225 ha	+++ +++	1200-1400 ha 175-225 ha	+++ +++
Opp. Landbouwgebied die voldoet aan OGOR in de zomer: Melkveehouderij Vollegrondstuintbouw	300 ha 60 ha	550 ha 100 ha	300-350 ha 60-70 ha	+	300-450 50-70	+ -/+	500-575 ha 60-100 ha	+++ +	450-525 ha 80-100 ha	++ +++	450-525 ha 80-100 ha	++ +++
Oppervlakte landbouwgrond waar verdroging afneemt, maar nog niet voldoet aan OGOR (met verhoging GLG: >10 cm)	n.v.t.	meest vergaande scenario is 100 %	0- 100 ha	+	Ca . 1500 ha	+++	1700 ha	+++	1000 ha	++	1080 ha	++
Drooglegging voldoende voor huizen (excl. dorpen) Voor gemiddelde en extreme situaties	Voldoende voor 92 % huizen	Voldoende voor 100 % huizen	Voldoende voor 94 % huizen	+	Voldoende voor 100 % huizen	+++	Voldoende voor 100 % huizen	+++	Voldoende voor 100 % huizen	+++	Voldoende voor 100 % huizen	+++
Drooglegging voldoende voor: huidige lanen nieuwe lanen	87 % 100 %	87 % 100 %	82 % 96 %	-- --	70-80% 90-96 %	--- ---	77 % 96 %	-- --	87 % 98 %	0 -	87 % 98 %	0 -
Waterkwaliteit kanaalbos	voedselrijk	voedselarm	voedselrijk	0	voedselarm	++	voedselarm	++	voedselrijk	0	voedselarm	++
Waterkwaliteit landbouwgebied	Voldoet deels niet aan MTR	Wel voeldeen aan MTR	Grotendeels Voldoen aan MTR in 2040	+	Grotendeels Voldoen aan MTR in 2040	+	Grotendeels Voldoen aan MTR in 2040	+	Grotendeels Voldoen aan MTR in 2040	+	Grotendeels Voldoen aan MTR in 2040	+
Waterkwaliteit kanalen met functie viswater (‘karperachtigen’)	Voldoen niet aan normen Viswater	Wel voldoen aan normen viswater	Voldoen voor nutrienten, niet zware metalen	+	Voldoen voor nutrienten, niet zware metalen	+	Voldoen voor nutrienten, niet zware metalen	+	Voldoen voor nutrienten, niet zware metalen	+	Voldoen voor nutrienten, niet zware metalen	+

Toelichting in de verschillende paragrafen

* In de natuurgebieden wordt de gewenste kwaliteit voor de vermelde oppervlakten pas gehaald in 2050 (in 2018 wellicht ca. 25 % v/d oppervlakte).

natuur wordt afgegraven (ca 250 ha en 310 ha bij MMA) , maar locaties zijn nog niet bekend. Het afgraven betekend ook dat een grotere oppervlakte wel voldoet aan een GLG-criterium voor een natte vegetatie. Voor de effectbeschrijving van de alternatieven is gerekend met een extra netto effect van 155 ha en bij MMA 215 ha geschikte oppervlakte voor de vier vermelde vegetatietypen gezamenlijk.

Met behulp van de LGN zijn de percelen met vollegrondstuinbouw bepaald (=overige landbouwgewassen) die wel binnen het projectgebied vallen maar buiten de EHS. De oppervlakte bedraagt ongeveer 150 tot 200 ha. Met behulp van de aangepaste NUBL-Gt kaart is de oppervlakte bepaald dat aan de voorwaarde GHG > 70 cm voldoet en de oppervlakte dat aan de voorwaarde GLG <120 voldoet. Met behulp van de LGN zijn de percelen met grasland en maïs bepaald die wel binnen het projectgebied vallen maar buiten de EHS. De oppervlakte bedraagt ongeveer 2000 ha. Met behulp van de aangepaste NUBL-Gt kaart is de oppervlakte bepaald dat aan de voorwaarde GHG 30-70 cm voldoet en de oppervlakte dat aan de voorwaarde GLG <120 voldoet. Bij het bepalen van het oppervlak dat voldoet aan de gewenste GLG is niet rekening gehouden met de mogelijkheid van beregenen en wateraanvoer. Een toename van de gewenste / ondiepere GLG zal de noodzaak tot met name beregenen doen afnemen.

Tabel 6.3 Oppervlakte dat voldoet aan OGOR landbouw

	Voldoet aan GHG	Voldoet aan GLG
Melkveehouderij	1100	300
Vollegrondstuinbouw	150-200#	60

Voor de percelen met vollegrondstuinbouw geldt dat indien huidige situatie van nature niet voldoet er drainage aanwezig zal zijn. Daarom wordt de oppervlakte dat voldoet aan de GHG op nagenoeg alle vollegrondstuinbouwgrond ingeschat. Het areaal geschikt voor vollegrondstuinbouw is groter (voor GHG ca 200 à 300 ha)

Op basis van bestuurlijke uitspraken is het haalbare doel voor de drooglegging van de huizen 100 % voldoende drooglegging.

In opdracht van DLG is een onderzoek naar de grondwaterstanden rondom bebouwing uitgevoerd. In dit onderzoek wordt geconcludeerd dat voor ca. 10% van de in het onderzoek meegenomen panden sprake is van vochtoverlast (7 à 8 panden). Daarna zijn nog enkele nieuwe klachten gemeld bij het waterschap De Aa. Daar niet alle bebouwing in de Ring bij het onderzoek is betrokken, wordt voor de huidige situatie uitgegaan dat 92 % van de bebouwing een voldoende drooglegging heeft.

Door de waterschappen worden in de autonome situatie maatregelen genomen om voor een aantal woningen de problemen op te lossen. In de plannen zullen door de aanleg van erfsloten/damwanden de problemen voor alle woningen worden opgelost.

In de huidige situatie is verondersteld dat de huidige laanbomen met een toekomstverwachting van < 10 jaar een te geringe drooglegging hebben en niet als haalbaar doel gehandhaafd kunnen worden. Voor nieuwe laanbeplanting zal een voldoende drooglegging gerealiseerd worden voor alle op de plankaart vermelde lanen. Doel en effecten zijn als percentages van de lengte van de huidige lanen vermeldt.

In huidige situatie en autonome ontwikkeling is verondersteld dat de huidige bomen met een toekomstverwachting van < 10 jaar een te geringe drooglegging hebben. In de autonome ontwikkeling zal in enkele trajecten met toekomstverwachting 10-15 jaar de drooglegging onvoldoende worden, zodat daardoor de toekomstverwachting < 10 jaar wordt.

Voor alt. Natuur en MMA worden geen compenserende maatregelen buiten de zone van het beschermd dorpsgezicht Helenaveen uitgevoerd. In alt. Cultuur&Natuur en Voorkeursalternatief zijn wel overal compenserende maatregelen opgenomen die voldoende drooglegging geven.

Bij de effectbeschrijving is rekening gehouden met planmaatregelen om de wegberm te verhogen / verbreden of compenserende maatregelen om het waterpeil in de wegberm te handhaven op het huidige niveau. Deze maatregelen worden in autonome ontwikkeling niet uitgevoerd.

6.2 Hydrologisch model

Met behulp van een SIMGRO-model van het projectgebied zijn berekeningen uitgevoerd om het effect van maatregelen te bepalen. Hierbij is gebruik gemaakt van een bestaand model dat door Grontmij is gebouwd voor het 'Stappenplan Hydrologie Mariapeel' Dit model is onder meer op de volgende punten grondig uitgebreid en aangepast:

- vergroting aantal knooppunten; het netwerk is met name in voor de bebouwingszone in het middengebied (50m afstand) en het natuurgebied aan de Brabantse kant sterk (100 m) verdicht

- aanpassing geologische input; De uit 4 lagen opgebouwde deklaag van het model is aangepast waarbij gebruik is gemaakt van detailinformatie over de geologische opbouw van het gebied.
- uitbreiding peilvakken: het aantal peilvakken is met name aan de Brabantse kant uitgebreid zodat het peilbeheer gedetailleerder is ingevoerd.
- discretisatie hoofdwaterlopen: Aan de Brabantse kant zijn de hoofdwaterlopen gediscrètiseerd (aan de Limburgse kant was dit reeds gebeurd). Tevens zijn een aantal wijken apart in het model opgenomen.

Het model is gecalibreerd over de periode 1980-1990 en 1998-2000 waarbij het waterbeheer uit deze perioden als input gold. Vervolgens zijn in 2002 en in 2003 een 7-tal scenario's doorgerekend met meteorologische gegevens over de periode 1980-2001:

Scenario 1: Historisch referentie(historische peilen 1980-1990)

Scenario 2: Actuele referentie (peilen 2001)

Scenario 3: Autonome Ontwikkeling, dit scenario is in 2003 vervallen i.v.m. verschuiven van de maatregelen (scenario E2) van het stappenplan Mariapeel naar de alternatieven van het landinrichtingsplan

Scenario 4: alternatief natuur alleen in het middengebied, in 2003 is dit scenario vervallen

Scenario 5: alternatief Cultuur en Natuur

Scenario 6: Voorkeursalternatief.

Scenario 7: alternatief Natuur en een maatregel uit Meest Milieuvriendelijk Alternatief (peilverhoging Helenavaart)

De output van de berekening van de verschillende scenario's bestaat onder meer uit:

- GxG-kaarten (= GHG, GVG en GLG)
- kwel- en wegzijgingskaarten
- verandering GxG t.o.v. historische en autonome situatie
- verandering kwel/wegzijging t.o.v. historische en autonome situatie
- waterbalansen voor een groot aantal deelgebieden
- ecologische effectbepaling op basis van GVG/GLG en kwelfluxen
- landbouwkundige effectbepaling op basis van GxG

Een scenario komt niet volledig overeen met een actueel planalternatief, bijvoorbeeld de compenserende maatregelen zijn deels in de scenario's ingevoerd (alleen verlaging winterwaterpeil in hoofdwaterlopen). Ook zijn enkele maatregelen in een alternatief opgenomen en niet in een scenario: bijvoorbeeld afgraven van het maaiveld in de EHS. De peilverhoging in Helenavaart is opgenomen in scenario 7, maar behoort bij het alternatief MMA.

De globale hydrologische effecten zijn beschreven in bijlage 15. Door DLG is op basis van een deskundigenoordeel een vertaalslag gemaakt van de te verwachte effecten voor de alternatieven met inbegrip van alle voorgestelde maatregelen. Voor natuureffecten zijn de berekende "ecologische" veranderingen aangevuld met oppervlakte afgegraven maaiveld. Voor landbouwgronden is per alternatief bezien in welke mate compenserende maatregelen worden uitgevoerd of schadevergoeding wordt betaald. Voor bebouwing en lanen is met behulp van de metingen in periode 2001-2003 een inschatting van de effecten gemaakt, de berekende hydrologische verandering is daarbij gesuperponeert op de gemeten grondwaterstanden.

Vanwege de verschillen tussen de maatregelen in de scenario's en de maatregelen in de alternatieven is een onzekerheidsmarge aangehouden.

6.3 Effecten bij Autonome ontwikkeling

Zowel aan de Brabantse als aan de Limburgse kant zijn de laatste jaren maatregelen uitgevoerd, die de waterhuishouding zowel kwantitatief als kwalitatief in positieve zin trachten te beïnvloeden. Zo vindt momenteel al nagenoeg geen wateraanvoer van kanaalwater in de wijken plaats en wordt water langer in het gebied vastgehouden. De verwachting is dat de waterkwaliteit van de wijken, veenputten en overige stagnante wateren zich hierdoor naar een voedselarmere en regenwaterachtige kwaliteit zal ontwikkelen.

Van de meetpunten, waar voor de monitoring gegevens verzameld worden, liggen er slechts een beperkt aantal in veenputten of wijken. Uit de gegevens, die wel in veenputten of wijken ^{5.1.1.c} blijkt uit de metingen van de EGV dat deze in de meeste gevallen opschuift richting regenwater. Bij een aantal veenputten blijkt dat na een aantal jaren van stabiel of zelfs afnemende concentraties de laatste jaren met name fosfaat en ammonium weer sterk fluctueren en/of stijgen.

Een punt van aandacht verdient de interne eutrofiering. Dit is een proces dat zich afspeelt onder zuurstofloze omstandigheden. Hierbij wordt sulfaat omgezet met ijzer door middel van diverse

complexe in verschillende ijzersulfide stoffen. Hierbij komt fosfaat vrij. Bij doorstroming wordt het vrijgekomen fosfaat afgevoerd.

Valt de bodem periodiek droog, dan treden andere processen op, waardoor fosfaat in de top laag gebonden wordt. Het probleem zal zich dus vooral voordoen bij stagnant water of permanent natte gebieden. In het monitoringsverslag wordt van een aantal gebieden genoemd, dat (lokaal) interne eutrofiering optreedt.

Vernatting van de bodem leidt tot denitrificatie (lagere concentratie stikstof in het grondwater), maar vrijkomende stoffen leiden echter tot een hogere stikstofconcentratie in het oppervlaktewater.

Een bijkomend probleem is, dat door vernatting zodanig processen optreden dat methaangas gevormd wordt. Hierdoor kunnen bij hoogveen drijftillen gevormd worden. Bij broekbossen zijn gevallen geconstateerd, dat de bodem ging uitzetten en opdrijven, waardoor bomen omvielen en afstierven (Lucassen e.a.).

Viswaterkwaliteit in de kanalen

Het water in de kanalen en aanvoerwater voldoen nu niet aan de waterkwaliteitsnormen voor karperachtigen, fosfaat en ammonium overschrijden de normwaarden in beide kanalen en zuurstof in Helenavaart. Door de waterbeheerders is een trendanalyse gemaakt van de afgelopen 5 jaar, waarbij blijkt dat fosfaat en ammonium gehalten afnemen, nitraat geen duidelijke trend heeft en zware metalen in concentratie toenemen (Watak integrale jaarrapportage 2001).

Effecten van aanpassingen overstorten en riolering

Op korte termijn (2005) moeten alle overstorten voldoen aan de basisinspanning. Dit houdt in dat de vuiluitworp met de helft gereduceerd wordt. Drie van de vier aanwezige overstorten in het gebied lozen op de Helenavaart. De kwaliteit hiervan zal dus iets verbeteren. Hoe deze verbetering zich verhoudt met veranderingen van de waterkwaliteit van aanvoerwater in de kanalen is niet bekend.

Riolering van de panden in de gemeente Svenum en aanleg van IBA's in gemeente Helden zal geen effect hebben op de waterkwaliteit in de natuurgebieden in het landinrichtingsgebied, omdat de waterstroming naar elders is. Ook maatregelen bij woningen in de gemeente Horst zullen op zich geen effect hebben op de waterkwaliteit in het natuurgebied. Wel is een effect te verwachten in de waterkwaliteit van de ontvangende waterlopen, met name bij de Grote Molenbeek met ecologische functie is dit belangrijk. De omvang van de kwaliteitsverbetering in de waterloop hangt af van vele factoren. Aanleg van riolering heeft een relatief groot effect ten opzichte van IBA's. IBA's zuiveren het totaal-stikstofgehalte voor 40%, het totaal-stikstofgehalte voor 35% (voor een septic tank ligt dit rendement respectievelijk op 4 en 15%) (Witteveen+Bos IBA's en oppervlaktewater). Door aanleg van riolering is de afname van de lozing van genoemde voedingsstoffen 100 %.

Een woning watert af op het Grauwveen, op een waterloop die door het nog aan te leggen natuurontwikkelingsgebied loopt. Een IBA (Individuele Behandeling Afvalwater) zal hier weinig effect hebben. In de eerste plaats omdat ook landbouwwater door het natuurgebied stroomt. In de tweede plaats omdat ook bij IBA's nog voedingsstoffen worden geloosd.

De ongerioleerde panden van de gemeente Deurne wateren o.a. af op de Helenavaart, de Soeloop en de Oude Aa. Deze panden zullen geen directe invloed hebben op de waterkwaliteit in de natuurgebieden. De panden rond 't Molentje zullen wel invloed hebben op de waterkwaliteit in het natuurgebied. Hier zal aankoppeling op riolering of IBA wel invloed hebben.

6.4 Effecten binnen EHS

Voor elk natuurdoel wordt apart de oppervlakte vermeld die voldoet aan de in bijlage 12 vermelde waarden op basis van de berekeningen van het hydrologisch model. De uitkomsten van de modelberekening worden aangevuld met expert-judgement t.a.v.: een deel van de nieuwe natuur waar de bovengrond wordt afgegraven (= totaal 250 ha, nuttig effect op vermelde typen 155 ha); de invloed van compenserende maatregelen en de toekomstige waterkwaliteit. In Tabel 6.2 zijn per alternatief de oppervlaktes gegeven die aan de randvoorwaarden voldoen voor natte en deels kwelafhankelijke natuurdoelen.

Uit de modelberekeningen blijkt dat de GLG en soms de (lokale) kwel de bepalende factoren zijn wat betreft de kansen voor de ontwikkeling van natuurdoelen. De winter- en voorjaarsgrondwaterstanden zijn binnen de natuurgebieden meestal voldoende hoog en een relatief grote oppervlakte voldoet op dat moment aan de in bijlage 12a gestelde randvoorwaarden voor GVG.

Het effect van de compenserende maatregelen is per definitie het opheffen van de mogelijke wateroverlast als gevolg van de vernattende maatregelen binnen de EHS. In hoofdstuk 5 staan de gebieden waar maatregelen genomen moet worden om de GHG of GVG te verlagen. Hierdoor zal de winter- en

voorjaarsgrondwaterstanden in de EHS iets minder hoog worden dan met het model is berekend. Daar waar de GVG bepalend is voor de kansen van de natuurdoelen wordt het geschikte oppervlakte voor het natuurdoel aangepast. Veelal is echter de GLG bepalend en aangezien de GLG nauwelijks wijzigt door de compenserende maatregelen wordt het uit de modelberekening bepaalde geschikte oppervlak nauwelijks aangepast.

Aangezien exacte lokaties van natuurdoelen in b.v. het begeleid natuurlijk systeem niet bekend zijn is een onzekerheidsmarge gehanteerd (zie tabel 6.2).

De vernatting in de natuurgebieden heeft invloed op de waterkwaliteit. Door verandering van het grondgebruik zal de uitspoeling op termijn afnemen. De maatregelen zijn er op gericht om het regenwatersysteem te laten uitbreiden. Door vernatting kan een tijdelijke toename van fosfaat uitspoeling optreden, nitraat zal door denitrificatie minder uitspoelen. Het plaatselijk aanwezige hoge gehalte aan organische stikstof zal langzaam veranderen.

Uit studies van Alterra (lit. 1999 en 2002) is gebleken, dat vernatting van uit productie genomen gronden een reductie van de nitraatuitspoeling naar het oppervlaktewater tot gevolg heeft. Voor fosfaat heeft het hele gebied een waarde, die groter is dan 2 * de MTR-waarde. Hier zien we een verslechtering, zoals die ook uit de studie voor De Hilver bleek. Voor nitraat in het bovenste grondwater voldoet het gebied aan de MTR-norm. Ook hier een verbetering, zoals die ook uit de studie van De Hilver bleek.

Effecten op korte of middenlange termijn zijn plaatselijk te bereiken. Op lange termijn (ca 2050) zal de kwaliteit in een grote oppervlakte van de natuurgebieden voldoen aan de eisen voor de natuurdoelen.

Onderstaand wordt beschreven in welke gebieden voor de GLG wordt voldaan aan de gestelde randvoorwaarden en het verschil tussen huidige situatie, autonoom ontwikkeling en planalternatieven.

Voor de ontwikkelingskansen van hoogveen verschilt de autonome situatie weinig van de huidige situatie en de geschikte gebieden bevinden zich in het noordelijke deel van de Deurnse Peel en het ten noordwesten hiervan gelegen natuurgebied aan de noordwestzijde van het Kanaal van Deurne; aan de zuidkant van de Deurnse Peel rondom de Soeloop en in het noordelijke deel ook rondom de bajonet-bocht van de Helenavaart. Tevens zijn plaatselijk geschikte locaties binnen het Mariapeel en de Horster Driehoek.

In het natuuralternatief neemt met name het oppervlak toe voor het EHS-gebied ten noordwesten van het Kanaal van Deurne en ook langs de Soeloop. Verder zijn bij het Grootvenbos en de laaggelegen EHS bij Grauwveen grote oppervlaktes met een geschikt GLG.

In het Voorkeursalternatief zijn de oppervlaktes op deze lokaties minder dan die binnen het Natuuralternatief, in het alternatief Cultuur&Natuur nog weer minder. De totale oppervlakte met geschikte omstandigheden voor hoogveen zijn minder dan de beleidsdoelstelling van de provincies. Gezien de randvoorwaarden, technisch en bestuurlijk / beleidsmatig, is een vergroting van geschikte oppervlakte op korte en middenlange termijn niet te verwachten. Alleen door extra inspanningen zoals in het MMA zijn voorgesteld is de beleidsdoelstelling te halen in 2018. De vraag kan gesteld worden of de ambities voor hoogveen op alle door de provincies gewenste locaties praktisch haalbaar zijn en ook in welke tijdsperiode de hoogveenregeneratie doelstelling bereikt kan worden.

Voor natte heide en berkenbroekbos neemt ten opzichte van de autonome situatie met name het oppervlak toe in de Deurnse Peel en Liesselse Peel. Vooral in de Deurnse Peel neemt het oppervlak dat geschikt wordt voor natte heide sterk toe. In beperktere oppervlakte is er toename in de EHS in het middengebied, Grauwveen en in het Molentje.

De oppervlakte binnen de EHS dat voldoet aan de randvoorwaarden voor vochtig schraalland neemt in de alternatieven sterk af ten opzichte van de autonome situatie. Het gaat dan vooral om huidig landbouwgebied binnen de EHS waar de GVG door de maatregelen binnen alle alternatieven zodanig verhoogd wordt dat andere (zeer) natte vegetatietypen zullen ontstaan.

In de interne buffers in EHS en de bebouwingszone ontstaat een "grondwaterstand" waardoor vochtige bloemrijke graslanden mogelijk zullen ontwikkelen.

In de bestaande natuurgebieden zal de gemiddelde zomergrondwaterstand (=GLG) stijgen. Uit onderzoek aan de laanbomen (lit. arcadis) blijkt dat bij een stijging van meer dan 10 cm van de GLG er enige kans is op afsterven van bomen. Dit is afhankelijk van de bodem en gezondheid van de bomen. In de alternatieven is de totale oppervlakte met kans op afsterven van bomen:

- Voorkeur: 325 – 375 ha
- Cultuur & Natuur: 275 – 325 ha
- Natuur: 700 – 750 ha
- MMA: 800 – 1000 ha

Het betreft oppervlakten in bestaande bossen in Grauwveen, Helenapeel, Deurnse Peel, Driehonderd Bunders, Liesselse Peel, Heitrak en Belgenhoek. Daartegenover staat ook spontane bosvorming in

bestaande en nieuwe natuur en aanleg van nieuwe bosjes / bossen (met name in het MMA). Het “saldo” van afsterven en spontane groei is beschreven in het achtergrondsdocument landschap.

Tabel 6.4 De deelgebieden van het achtergrondsdocument natuur en de geschikte kwantitatieve hydrologische omstandigheden voor ontwikkeling van 4 vegetatietypen (kwaliteit pas in 2050).

Deelgebied	H veen	N heide	B bos	Schraal
Grauwveen met omringende EHS gronden	VNCM	VNCM	VNCM	VNCM
Driehonderd bunders (+ enclave Ankers/Hendrikhoeve)	VNCM	VNCM	VNCM	VNCM
Horster driehoek + Kanaalbos	VNCM	VNCM	VNCM	VNCM
Mariaveen	VNCM	VNCM	VNCM	VNCM
Van Well Peelke (bestaand & nieuwe EHS)				VNCM
EHS gronden aan oostkant van Horster driehoek			VNM	VNCM
Helenapeel (landbouw gebieden midden + de hierin gelegen bosgebieden) & Grootvenbos	VNCM	VNCM	VNCM	VNCM
Deurnese Peel-noord	VNCM	VNCM	VNCM	VNCM
Deurnese Peel-midden (vlakte van Minke)	VNCM	VNCM	VNCM	
Deurnese Peel-zuid (ten zuiden Soeloop)	VNCM	NM	VNCM	VNCM
Natuurgebieden en landbouw + EHS gronden in het gebied de Snoerts (Leegveld)	VNCM		VNCM	VNCM
Liesselse Peel + EHS gronden (van Liesselse peel tot aan snelweg)	M	NM	VNCM	VNCM
Het Zinkske + omliggende EHS gronden			NM	VNCM
Heitraksche Peel +EHS gronden Molentje	NM	VNCM	VNCM	VNCM

geschikte omstandigheden of OGOR voor het betreffende vegetatietype komt voor in:

V= het voorkeursalternatief

N= het natuuralternatief

C= het alternatief Cultuur&Natuur

M= het meest milieuvriendelijke alternatief

6.5 Effecten rondom bebouwing, laanbomen en infrastructuur

In het middengebied zijn in de verschillende alternatieven maatregelen opgenomen om te voorkomen dat wateroverlast rondom de bebouwing optreedt. In het natuuralternatief wordt het peil tot aan de woning verhoogd, terwijl in de CN-alternatief erfsloten, in een zone, de bebouwing ontwateren.

De maatregelen die worden genomen om de bebouwing voldoende te ontwateren heeft invloed op onder meer de hoeveelheid water die naar de bestaande natuur toestroomt. Voor meerdere peilvakken binnen de bebouwingszone is de waterbalans berekend voor de alternatieven.

Bij de bebouwingszone langs de Soemeersingel is de gemiddelde hoeveelheid water die wordt uitgemalen:

- Autonome situatie: 380.000 m3/per jaar
- Voorkeursalternatief: 261.000 m3/per jaar
- Alternatief Cultuur&Natuur: 372.000 m3/per jaar
- Natuur alternatief: 131.000 m3/per jaar
- Meest Milieuvriendelijk alternatief: ca. 100.000 – 125.000 m3/per jaar (inschatting)

Uit de balansberekeningen blijkt dat t.o.v. de autonome ontwikkeling er een vermindering is van de hoeveelheid uit te malen m3/jaar. Dit betekent dat er meer grondwater naar het deelgebied Deurnse Peel (via Helenapeel en Grootvenbos) zal stromen dit is respectievelijk: VKA: 119.000 m3/j; Natuur (en MMA): 249.000 m3/j; CNA: 8.000 m3/j. Ingeschat wordt dat dan totaal ca 600.000 à 700.000 m3/jaar naar

de Deurnse Peel zal toestromen, zodat de genoemde extra hoeveelheden grondwater vanuit de bebouwingszone merkbaar zijn in VKA, NA en MMA (ca 15 tot 35 % van de totale grondwaterstroming). De effecten op de grondwaterstanden en kwelflux zijn verwerkt in de cijfers van paragraaf 6.4.

Vanuit de bebouwingszone langs de Koolweg zal worden uitgemalen in de toekomst

- Autonome situatie: 26.000 m³/per jaar
- Voorkeursalternatief: 22.000 m³/per jaar
- Alternatief Cultuur&Natuur: 37.000 m³/per jaar
- Natuur alternatief: 20.000 m³/per jaar
- Meest Milieuvriendelijk alternatief: ca. 20.000 m³/jaar (inschatting)

De balansberekeningen geven aan dat alleen in alternatief CNA meer water, afkomstig uit de Mariapeel, uitgemalen wordt. Bij het VKA, NA en MMA zal een afname van de hoeveelheid uitgemalen water optreden. Dit heeft een gering effect op de grondwaterstroming van Mariapeel naar Deurnse Peel, aangezien de hoeveelheid minder is dan 5 % van de grondwaterstroming (ca 600.000 à 700.000 m³/jaar).

Bemaling Dorp Helenaveen noordelijk deel (ten noorden van Oude Peelstraat) gemiddeld jaarlijkse hoeveelheid uit te malen water:

- Autonome situatie: 127.000 m³/per jaar
- Voorkeursalternatief: 155.000 m³/per jaar
- Alternatief Cultuur&Natuur: 155.000 m³/per jaar
- Natuur alternatief en Meest Milieuvriendelijk alternatief: ca 200.000 m³/per jaar (inschatting)

Het water dat toestroomt naar de huidige bemaling in Helenaveen zal in de toekomst afkomstig zijn van het EHS gebied en het zuidwestelijk gelegen landbouwgebied. Aangezien de waterpeilen in de omgeving worden verhoogt, en in het dorp constant blijven neemt de kwelstroom in het dorp toe. In de VKA en CNA is deze toename van ca 20 % wellicht op te vangen met de huidige bemaling. Bij het natuuralternatief en MMA is extra bemaling nodig.

Met name in het noordelijke deel van het middengebied hebben de compenserende maatregelen rondom de bebouwing in het CNA-alternatief een drogere GLG als gevolg in de bebouwingszone waardoor in deze zone bij de woningen vochtig schraalland ontwikkeld kan worden, terwijl in het natuuralternatief en MMA ter plekke ook omstandigheden voor nattere natuurdoelen te ontwikkelen zijn.

In alle gevallen wordt de toekomstige grondwaterstand onder de bebouwing niet (natte plekken) of in enige mate (droge plekken) verhoogd. In ieder geval is er geen toename van de overlast. Op enkele locaties is zelfs sprake van verlaging van de wintergrondwaterstand nabij de woning en daarmee van een afname van de wateroverlast.

6.6 Effecten in landbouwgebied

Het effect van de compenserende maatregelen is per definitie het opheffen van de mogelijke wateroverlast als gevolg van de vernattende maatregelen binnen de EHS. De concrete maatregelen zijn nog niet exact gelokaliseerd, maar het effect is het handhaven van de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand. Tevens zal plaatselijk bij natte omstandigheden de grondwaterstand minder hoog (=ondiep) worden dan in de huidige situatie (door ondiepe drainage en verbreding van waterlopen). In de alternatieven VKA en CNA zal de huidige voorjaarsgrondwaterstand gehandhaafd blijven. Bij de alternatieven NA en MMA zal de grondwaterstand wel iets stijgen en wordt over een grotere oppervlakte de economische schade vergoed (zie bijlage 16).

De maatregelen ter vermindering van de landbouwkundige verdroging die in hoofdstuk 5 zijn beschreven, zijn opgenomen in de scenario's die met het grondwatermodel zijn doorgerekend. In Tabel 6.2 zijn de oppervlaktelandschap gegeven waarvoor de GLG met meer dan 10 cm wordt verhoogd (=verondiept) en derhalve de verdroging afneemt.

Ook zijn in de tabel de oppervlaktelandschap weergegeven die voldoen aan de OGOR voor respectievelijk de winter- en zomerperiode. Hierbij is rekening gehouden met effecten van de compenserende maatregelen.

Door de aanleg van LOP-stuwen / waterconserveringsplannen (o.a. Stappenplan Mariapeel) zal een duidelijke toename te zien zijn van het oppervlak dat voldoet aan de GLG. Echter voor de GHG wordt door het model een afname van de geschikte oppervlakte berekend. Dit lijkt onlogisch, want deze plannen worden opgesteld door de waterschappen in overleg met de agrariërs die geen wateroverlast wensen. Naar verwachting zullen de plannen anders worden uitgevoerd dan nu in het hydrologisch model zijn berekend. In de tabel 6.2 is daarom een onzekerheidsmarge gehanteerd, waarbij er verondersteld wordt dat de huidige situatie in principe niet zal verslechteren bij uitvoering

landinrichtingsplan volgens het VKA of CNA. Op vrijwillige basis kan een netto-natschade ook worden afgekocht (i.p.v. uitvoering van een technische maatregel).

In de planalternatieven zal naar verwachting de oppervlakte dat voldoet aan de gewenste GLG toenemen. In het natuuralternatief en MMA zal deze toename groter zijn, omdat in dit alternatief meer aan zomerconservering wordt gedaan en ook winter-/voorjaarspeilen verhoogd kunnen worden.

Voor de winter en voorjaarsgrondwaterstand wordt geen verslechtering verondersteld in de alternatieven, behalve voor vollegrondstuinbouw in het natuuralternatief. Bij verschuiving van deze grondgebruiksvorm wordt deze verslechtering weer gecompenseerd. Aangezien onduidelijk is hoeveel hectares verschoven worden is dit vermeld d.m.v. een marge.

waterkwaliteit

Uit een modelstudie uitgevoerd naar de uitspoeling van nitraat en fosfaat in periode tot 2040 (Alterra 2002; zie bijlage 13) blijkt voor de landbouwgronden in de ring in brabant dat deze voor nitraat voldoen aan de MTR-norm, behalve het gebied tussen rijksweg en de Deurnese Peel nabij Helenaveen dat voldoet niet aan de MTR-waarde voor oppervlaktewater. Het bovenste grondwater voldoet voor het grootste deel van de oppervlakte landbouwgrond in brabant wel aan de wettelijke nitraatnorm van 50 mg/l. Voor uitspoeling van fosfor voldoet het grootste deel van het brabantse landbouwgebied aan de MTR-norm. In het gebied rondom Helenaveen is de uitspoeling van fosfor groter dan de MTR-waarde.

Zowel grondwater als oppervlaktewater stromen over het algemeen van binnen naar buiten, dwz dat het water van de natuurgebieden naar het omringende landbouwgebied stroomt.

Het grondwater tussen Rijksweg en Oude Peelstraat, nabij Helenaveen, stroomt deels naar de bemaling van het dorp Helenaveen en grotendeels langs de natuurkernen. Het natuurgebied tussen Rijksweg en Hoge Brug wordt waarschijnlijk (er zijn geen metingen ter plekke bekend) wel beïnvloed door grondwater uit het landbouwgebied dat volgens de modelstudie (nog) niet voldoet aan de MTR-normen.

6.7 Effecten t.a.v. afvoerpieken & waterberging.

Door waterschap de Aa zijn gegevens geleverd over de overstroomde gebieden in 1995 en 1998. (Waterschap P&M heeft aangegeven dat alleen enkele percelen langs de Middenpeelweg wateroverlast kennen maar dat dit veroorzaakt wordt door afvoerproblemen van het Saar). In het projectgebied bevinden de overstroomde gebieden zich binnen de EHS. Buiten het projectgebied bevinden de overstroomde gebieden zich benedenstrooms van het projectgebied. Onduidelijk is echter of deze overstromingen veroorzaakt worden door afvoer vanuit het projectgebied of door een onvoldoende ont- of afwatering ter plekke.

Voor de huidige situatie wordt er van uitgegaan dat op een 1-3 plekken buiten het projectgebied wateroverlast voorkomt ten gevolge van afvoer vanuit het projectgebied. In de autonome situatie verandert dit niet, terwijl in de planalternatieven de wateroverlast door extreme afvoeren (T10-T100) zal afnemen omdat meer water geborgen wordt in de EHS en de bestaande natuur. In zeer extreme situaties (T>100) zal de wateroverlast toenemen omdat de berging binnen de bestaande en nieuwe natuur dan volledig wordt benut en het water dat niet geborgen kan worden, snel tot afvoer kan komen. Bij de uitwerking van het plan is het van belang dat per waterschap voor complete deelstroomgebieden een nadere uitwerking heeft plaatsgevonden over het thema "waterberging". De samenhang tussen gebiedsdelen binnen en buiten het landinrichtingsproject kan dan goed in ogenschouw worden genomen.

In figuur "Waterberging EHS" is aangegeven in welke gebieden binnen de EHS afvoeren met een bepaalde herhalingstijd worden vastgehouden en in welke gebieden ook water uit bovenstroomse gebieden wordt geborgen. Randvoorwaarde hierbij is dat de maatgevende afvoer voor het landbouwgebied niet toeneemt als gevolg van de maatregelen binnen de EHS. Een hydraulisch (oppervlaktewater)model is niet voorhanden om de exacte effecten van de maatregelen op de afvoerpieken te voorspellen. Het is wel mogelijk om een indicatie te geven van de hoeveelheid water die geborgen moet worden in de verschillende gebieden om ongewenste afvoerpieken te voorkomen. Voor het stroomgebied van de Soeloop kan een dergelijke berekening worden uitgevoerd. Hierbij wordt aangenomen dat de grondwaterstand bevindt zich tijdens de neerslagpiek rond het maaiveld bevindt en er dus geen berging in de bodem aanwezig is.

Voor de huidige situatie bedraagt de maatgevende afvoer voor de Soeloop ongeveer 500 l/s/ha waarbij het afwaterende gebied een oppervlakte van ca. 750 ha heeft. De maatgevende afvoer bedraagt dus gemiddeld 0,67 l/s/ha voor het gebied. Uit de maatgevende afvoer kan worden berekend welke afvoeren met een herhalingstijd van 25 jaar (155%) en 100 jaar (180%) zullen plaatsvinden; respectievelijk 1,04 l/s/ha en 1,21 l/s/ha. Om te voorkomen dat de afvoer ten gevolge van vernattingsmaatregelen toeneemt, mag een hoeveelheid ter grootte van deze huidige afvoeren worden afgevoerd en het overschot moet

geborgen worden binnen de EHS. In tabel 6.8 staan de overschothoeveelheden gegeven op basis van regenduurlijnen voor het gehele jaar. Tevens zijn de hoeveelheden berekend waarbij rekening is gehouden met de gevolgen van een klimaatsverandering door de neerslagintensiteit met 20% te verhogen.

De te bergen hoeveelheid is berekend door over de periode waarin de neerslagintensiteit hoger is dan de toegestane afvoer, het overschot (=neerlag–afvoer) te bepalen. Uit deze tabel kan dus bijvoorbeeld worden afgeleid dat 52 mm geborgen moet worden om te voorkomen dat een neerslaggebeurtenis met een herhalingstijd van 25 jaar voor een afvoer zorgt die groter is dan de afvoer die in de huidige situatie zou plaatsvinden. Hierbij wordt er van uitgegaan dat de neerslag meteen tot afvoer komt omdat het water boven maaiveld blijft.

Tabel 6.8 Benodigde waterberging in natuurgebied om huidige afvoer te handhaven

Frequentie	Te bergen waterschijf (mm)	te bergen waterschijf (klimaatsverandering)
1:1 jaar	29	38
1: 10 jaar	45	62
1: 25 jaar	52	72
1: 100 jaar	63	88

Bij een herhalingstijd van 100 jaar moet dus binnen het gebied een volume van 472.500 m³ (0,063*750*100*100) geborgen worden en 660.000 m³ wanneer met de klimaatsverandering wordt rekening gehouden.

In het Waterbeheersplan 2001-2004 van Waterschap de Aa wordt het realiseren van 6,5 miljoen m³ lokale berging ten behoeve van het vergroten van de veerkracht van het watersysteem als doelstelling genoemd. Deze berging is ten behoeve van de opvang van piekafvoeren die meer dan eens in de 10 jaar voorkomen. Naar rato van oppervlak (750 ha t.o.v. 83800 ha) moet ca. 55.000 m³ berging in het stroomgebied gerealiseerd worden. Deze berging is extra bovenop de berging die nodig is voor het voorkomen van overlast als gevolg van de vernattende maatregelen.

Totale behoefte aan berging is nog onbekend in verband met studies en ideevorming over regionale watereberging. Totale oppervlakte waar berging optreedt en water boven het maaiveld uitkomt is daarom nog niet te berekenen.

6.8 Effecten door aanpassing van aan- of afvoerstelsel

Voor de waterlopen binnen de EHS die in de huidige situatie infiltrerend werken als gevolg van de aanvoer van gebiedsvreemd water zal het opheffen van dit effect zorgen voor een verbetering van de grondwaterkwaliteit in de omgeving van de waterloop. Hierdoor zal ook de ontwikkelingskansen voor de natuurdoelen worden verhoogd. Het effect van het opheffen van de drainerende werking van waterlopen zit opgenomen in de modelresultaten van de verschillende alternatieven.

In het MMA is ook peilverhoging voorgesteld in een deel v/d Helenavaart, Defensiekanaal langs Mariaveen en Peelkanaal ten noorden van stuw Halte. De effecten hiervan zijn deels met model doorgerekend (Helenavaart) en deels ingeschat. Het effect is vermeld in tabel 6.2.

Een heel direct effect van minder aanvoerwater mag worden verwacht bij de visvijver in het Broomeerbos. De afsluiting van de aanvoer via een wijk heeft als effect dat regenwater langer in het gebied wordt vastgehouden, door de vernatting zal meer lokale kwel in de visvijver stromen.

De afsluiting van de aanvoer is gepland bij de Wilhelminahoeve. Verwacht wordt dat afsluiting van de wijk een verlaging van de zomergrondwaterstand tot gevolg heeft. Hierbij kan een risico voor verzakking van gebouwen ontstaan. Voordat uitvoering plaatsvindt zal onderzocht worden welke grondwaterstandsverandering optreedt en op welke plek de afsluiting kan plaatsvinden.

De afkoppeling van landbouwgebieden (Zinkskelaan en Limburgs Molentje) in combinatie met de afkoppeling van bovenloop Astense Aa heeft als effect dat de belasting met nutriënten op het benedenstroomse deel van de Astense Aa met waternatuurfunctie (gelegen buiten het land-inrichtingsgebied) zal afnemen. Aangezien de huidige kwaliteit en veranderende hoeveelheid toestromend water niet exact bekend zijn is een kwantificering van dit effect niet mogelijk.

Door aanleg gemaal in Griendtsveen-west in combinatie met conserveringsstuwen in de zuidelijke afwateringssloot zal de wegzijging uit het bestaande natuurgebied Driehonderd Bunders verminderen.

Als het gemaal Lavendel niet meer uitmaakt in het Kanaalbos, mag worden verondersteld dat de bron van water met te hoge concentratie van stoffen, verwijderd is. De waterkwaliteit zal dan na enkele jaren veranderen in regenachtig water (EGV ca 100 microS/cm), ontwikkeling van berkenbroekbos is dan mogelijk.

Naast invloed op de waterkwaliteit in het Kanaalbos, heeft het opgemalen water ook invloed op omliggende gebiedsdelen. Dit kan via het grondwater plaatsvinden in de huidige situatie. In hoeverre vanuit ecologisch standpunt een samenhangend watersysteem tussen Horsterdriehoek, Kanaalbos en Grauwveen te realiseren is, is nu nog onbekend. Wel wordt nagestreefd om ecologische verbindingen tussen de 3 natuurgebieden mogelijk te maken. Om deze verbinding te maken is het gunstig als alle 3 gebieden een vergelijkbare waterkwaliteit hebben die behoort bij een hoogveenlandschap. In het alternatief Cultuur&Natuur is geen aanpassing voorgesteld en zal een andere natuurstype ontstaan. Als voedingsniveau blijft zoals nu, is alleen een wilgenbroek struweel (met elzen) te verwachten. Als op lange termijn matig voedselrijke omstandigheden in Griendtsveen ontstaan kan met gemaalwater een ontwikkeling naar (incomplete) elzenbroek met wilgenstruweel verwacht worden.

6.9 Aspecten op basis van “de watertoets”

Nadat de richtlijnen MER in zomer 2001 zijn vastgesteld is in oktober 2001 duidelijk geworden welke aspecten in een zogenaamde watertoets meegenomen behoren te worden (lit. handreiking watertoets).

De Watertoets wordt sinds 14 februari 2001 toepast op plannen die gevolgen voor de waterhuishouding kunnen hebben. De Watertoets heeft, zoals vastgelegd in de Startovereenkomst WB21, een integraal karakter: alle relevante 'wateraspecten' worden meegenomen. Er wordt gekeken naar veiligheid, wateroverlast, waterkwaliteit en verdroging.

De watertoets vormt een waarborg voor inbreng van water in de ruimtelijke plannen. De belangrijkste uitgangspunten van de watertoets zijn dat de gevolgen van ruimtelijke besluiten geen belemmering vormen voor het vasthouden, bergen en afvoeren van water, alsmede voor de verbetering van de waterkwaliteit in het deelstroomgebied. Daarnaast is van belang dat bij de inpassing van ruimtelijke ontwikkelingen wordt voorkomen dat afwenteling op andere delen van het deelstroomgebied plaatsvindt.

Bij m.e.r.-plichtige besluiten is vanwege het aanvullende en specifieke karakter van het wateradvies van de waterbeheerder gekozen om ook een Watertoets te laten plaatsvinden. Omwille van efficiency en eenduidigheid is het onderzoek en de beoordeling van de wateraspecten zo veel mogelijk geïntegreerd in de werkzaamheden voor het MER.

Dit achtergronddocument Water is ook op te vatten als de waterparagraaf, zoals bedoeld in de genoemde handreiking voor de watertoets. Met de waterschappen heeft overleg plaatsgevonden op technisch en bestuurlijk niveau gedurende het gehele proces van opstellen van het voorontwerpplan en effectenbeschrijving. De inhoud blijft een verantwoordelijkheid van de initiatiefnemer, zijnde landinrichtingscommissie en DLG.

De gedachtengang ten aanzien van mitigatie en compensatie zonder af te wentelen op anderen is toegepast in het landinrichtingsproject (b.v. opvang afvoerpiek in natuurgebied a.g.v. vernatting in natuurgebied).

- Het thema veiligheid is in dit projectgebied van toepassing voor b.v. bebouwing en is beschreven in paragraaf 6.5.
- Het thema wateroverlast is voor het gehele gebied van belang en beschreven in paragraaf 6.5, 6.6 en 6.7.
- Het thema watervoorziening is vermeld in par 6.6 t.a.v. berekening en 6.8 t.a.v. aanvoerstelsel.
- Het thema bodemdaling is in geringe mate aan de orde. De peilvakken met echte veenlaag zijn gelegen in de bestaande of nieuwe natuurgebieden waar verhoging van het waterpeil plaatsvindt; zie par 6.5.
- Het thema grondwateroverlast is vermeld in paragraaf 6.5 en 6.6
- Het thema grondwaterkwaliteit is vermeld in paragraaf 6.3, 6.4, 6.6, 2.4 en bijlagen.
- Het thema verdroging is beschreven in paragraaf 6.3, 6.4 en 6.6.
- Het thema natte natuur is beschreven in paragraaf 6.4 en t.a.v. wettelijke richtlijnen in het achtergronddocument ecologie/natuur.
- De thema's waterbodem-, lucht- en bodemkwaliteit zijn vermeld in achtergronddocument milieu.
- Het thema volksgezondheid in paragraaf “leefbaarheid” in het planrapport.

6.10 Effecten ten opzichte van 1990

In de richtlijnen MER is gevraagd om een beschrijving van de effecten weer te geven ten opzichte van begin jaren negentig. De cijfers zijn vergelijkbaar met de getallen in tabel 6.2.

De oppervlakte met OGOR voor waterkwantiteit van vier natuurdoeltypen was in 1990:

Hoogveen:	50-75 ha
Natte heide:	25-50 ha
Vochtig schraalland:	10-50 ha
Berkenbroekbos:	150-200 ha

De in tabel 6.2 vermelde oppervlakten zijn de verwachte effecten van een alternatief. De toename ten opzichte van 1990 is duidelijk groter dan t.o.v. huidige situatie.

De kans op afsterven van bos zal ten opzichte van 1990 in de alternatieven met 300-500 ha toenemen en een grote kans neemt toe over een oppervlakte van 150-200 ha.

De oppervlakte die voldoet aan de landbouwkundige OGOR was in 1990:

Melkveehouderij:	1100-1200 ha in de winter	en 250-300 ha in de zomer
Vollegrondstuintbouw:	150-200 ha in de winter	en 50-60 ha in de zomer

Dit betekent dat in de huidige situatie een afname is opgetreden van de winter OGOR en een toename van de zomer OGOR. Dit blijkt ook uit de berekende oppervlakte met een stijging van de GLG meer dan 10 cm in het landbouwgebied van ca. 50-75 ha in de periode vanaf 1990.

De drooglegging van huizen was ca 98 % voldoende; van de huidige lanen 95-99 % en nieuwe lanen 100 %. De huidige situatie is voor dit aspect slechter dan in 1990.

Ten aanzien van de waterkwaliteit is teweinig informatie beschikbaar om verschillen tussen 1990 en huidige situatie aan te geven. Wel is zichtbaar dat de kwaliteit in b.v. Het Kanaalbos nu slechter is dan in 1990. Op andere lokaties zijn plaatselijk verbeteringen opgetreden (zie rapport "Vinger aan de Peel").

7. LEEMTEN IN KENNIS EN ONZEKERHEDEN

Op basis van de uitkomsten van het hydrologisch model is het niet mogelijk om op perceelsniveau gedetailleerd aan te geven hoe de grondwaterstanden en kwel zullen veranderen als gevolg van de planmaatregelen. De opbouw van het hydrologisch model is vrij gedetailleerd voor een model en het aantal knooppunten (rekencellen) vormt de grens voor werkbare berekeningen met de huidige computers. Daarbij zijn lokale afwijkende geologische en bodemkundige omstandigheden niet in het model op te nemen, door het ontbreken van gebiedsdekkende info over deze fenomenen. Het is wel bekend dat er lokale afwijkingen zijn.

Voor landbouwpercelen, bebouwing en lanen is daarom niet exact een grondwaterstandsverandering in centimeters aan te geven. Wel is duidelijk waar verhogingen of verlagingen plaatsvinden en in welke orde van grootte.

Ten behoeve van verdere planvorming zal lokaal onderzoek worden uitgevoerd, vergelijkbaar met de praktijkproef “gebouwen” die in 2002 is gestart. Aan de bewoners en agrariërs is toegezegd dat er geen peilverhoging wordt geëffectueerd voordat de exacte effecten bekend zijn en voorzorgsmaatregelen zijn getroffen. Exacte effecten zijn te voorspellen op basis van lokaal verricht hydrologisch onderzoek en/of praktijkervaring van een specifieke maatregel in het landinrichtingsgebied (zie hoofdstuk 8). Daarnaast heeft de landinrichtingscommissie besloten de effecten minstens 3 jaar te monitoren en gedurende 3 jaar na uitvoering van maatregelen aanspreekbaar voor meldingen van natschade te zijn.

Aangezien in het Raamplan bestuurlijke garanties zijn gegeven voor eventuele schades en geldmiddelen in fondsen zonodig gebruikt kunnen worden, en vooral eerst lokaal onderzoek wordt uitgevoerd voor de exacte dimensies van de maatregelen voorgelegd worden aan de landinrichtingscommissie is deze leemte in kennis geen probleem en heeft deze leemte geen consequenties op de besluitvorming.

De actuele grondwaterdynamiek kaart (2002) heeft een betrouwbaarheidsmarge die varieert van 20 tot 50 cm boven of onder de vermelde waarden voor winter-, voorjaar- of zomergrondwaterstand. Daarom is in deze rapportage de grove Gt-klasse weergegeven. Bij de bepaling van potenties voor natuurdoelen of risico's voor landbouw, gebouwen en laanbomen is tevens gebruik gemaakt van veldkennis, metingen en deskundigen oordeel.

Het ontwikkelen van hoogveen en andere natte vegetaties is omgeven met vele onzekerheden. In eerste instantie is ook hier de exacte locatie van percelen met vereiste OGOR niet op basis van het model op de ha te bepalen. Daarnaast is de vegetatieontwikkeling ook afhankelijk van de (grond-) waterkwaliteit, bodemomstandigheden en vooral beheersvorm. De in dit rapport vermelde effecten zullen optreden, alleen de precieze locatie en tijdstip waarop OGOR bereikt wordt kan afwijken. Van bodem- en (grond-) waterkwaliteit zijn er weinig gegevens op perceelsniveau beschikbaar. Nader onderzoek vindt plaats t.b.v. de voorbereiding van de uitvoering, zodat dan met actuele gegevens en inzichten gewerkt wordt. Wel is bij de planvorming rekening gehouden met b.v. het tijdelijk nadelig effect van eutrofiëring als gevolg van vernatting, door de afwatering van dit eutrofe water buiten de bestaande natuurgebieden te houden. Overige onzekerheden, zoals de onzekerheid over het tijdsbestek waarbinnen een NDT zich zal kunnen ontwikkelen nadat aan de abiotische randvoorwaarden wordt voldaan, zie achtergronddocument “ecologie”.

Aangezien eerst lokaal onderzoek wordt uitgevoerd voor de exacte dimensies van de maatregelen voorgelegd worden aan de landinrichtingscommissie is deze leemte in kennis geen probleem en heeft deze leemte geen consequenties op de besluitvorming om te starten met de ontwikkeling van natte vegetaties.

De wijze waarop de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit verandert als gevolg van de planmaatregelen, kan als een onzekerheid worden beschouwd. Het is niet in elk deelgebied duidelijk welke kwaliteit te verwachten is. Saneren van de waterbodem in de Helenavaart wordt nog door waterschap De Aa onderzocht en is nu nog onzeker.

Globaal gezien kunnen wel uitspraken worden gedaan over bijvoorbeeld de toe- of afname van de nutriëntenbelasting en andere parameters. Aangezien alle partijen streven naar afname van het voedingsstoffenniveau in de Peel en de wederzijdse invloed wordt verminderd, betekenen de voorgestelde besluiten een stap in de goede richting. Voor de natuur is de kwaliteit van het regenwater belangrijk in combinatie met bodemchemische processen. In principe is het een verbetering als regenwater langer wordt vastgehouden in het gebied en ook in grotere hoeveelheden zal infiltreren naar het grondwater. Waar nodig zal aanvullend op huidige onderzoeken, plaatselijk aanvullende onderzoek worden gedaan (b.v. lekkages van kanaalwater). De reguliere monitoring door de terrein- en waterbeheerders geeft inzicht in realisatie van de gestelde doelen. Tevens wordt gebruik gemaakt van de evaluatie en het onderzoek van universiteiten in het deelgebied Mariapeel naar de effecten van de peilverhoging (nog niet gepubliceerd).

Aangezien de besluitvorming een stap in de goede richting ter verbetering van de waterkwaliteit is en kwaliteitsverbetering veelal een lange termijn nodig heeft zijn de effecten pas meetbaar als de landinrichtingscommissie niet meer functioneert.

Klimaatverandering is een onzekerheid waarmee tijdens de planvorming rekening is gehouden. In het hydrologisch model is een klimaatverandering ingevoerd, dit heeft nauwelijks effect op de gemiddelde grondwaterstanden. Bij de berekeningen over waterberging is de bekende gemiddelde prognose van regenbui pieken gehanteerd. De gebruikte prognoses zijn passend binnen het actuele waterbeleid van provincies en waterschappen. Bij de uitvoering zullen de dan bekende inzichten meegenomen worden voor de exacte dimensionering van de maatregelen t.b.v. waterberging. Hiervoor kunnen o.a. de hydraulische modellen van de waterschappen worden gebruikt.

De natuurontwikkeling is met de huidige inzichten over waterberging van (regen en grond-) water en vegetatieontwikkeling te combineren op de nieuwe natuurgebieden in de EHS (zie achtergronddocument "ecologie"). Wanneer in het natuurlijk systeem een systeemeigen berging is ontstaan zal de "gestuurde berging" minder nodig of zelfs overbodig worden. Het tijdstip waarop dit gebeurt is onbekend.

Aangezien eerst (lokaal) onderzoek wordt uitgevoerd en actuele inzichten gebruikt worden voordat de exacte dimensies van de maatregelen voorgelegd worden aan de landinrichtingscommissie is deze leemte in kennis geen probleem en heeft deze leemte geen consequenties op de besluitvorming om water te bergen in de verschillende gebiedsdelen.

Roulatie van teelten of gewassen heeft geen rol gespeeld bij de vorming van de alternatieven. In elk alternatief is uitgegaan van het huidige beleid. Bij de uitwerking van de concrete maatregelen in het landbouwgebied zullen de afspraken van de gebiedsconvenanten worden gehanteerd.

De bestuurlijke haalbaarheid van grootschalige en actieve omvorming van het grondgebruik is onbekend op dit moment, draagvlak is op dit moment niet groot. In hoe verre de berekende effecten in het natuuralternatief ook gerealiseerd kunnen worden is onzeker. De vermelde watereffecten van dit alternatief zijn bedoeld om inzicht te geven, zodat tijdens de inspraakperiode discussie over dit onderwerp kan plaatsvinden.

Het waterschap De Aa zal in overleg met andere waterbeheerders gaan onderzoeken in hoeverre en zo ja op welke wijze de waterbodemsanering van de Helenavaart kan plaatsvinden. Ook wordt, zonder landinrichting, op diverse locaties de lekkages worden verholpen. De lekkages met (relatief voedselrijk) water die nu optreden in het voedselarme natuurgebied behoren dan tot het verleden. De Gemeente Horst heeft de wens geuit op de kwaliteit van het Griendtsveenkanaal te verbeteren. Dit betekent dat autonoom diverse onderzoeken en maatregelen gepland zijn om de kwaliteit in de kanalen te verbeteren. De uitkomsten hiervan zijn nu nog onzeker.

De ligging van de EHS hectares rondom v Well Peelke kunnen wellicht worden ingezet langs de Mariaveen. De modelberekeningen geven een beperkte oppervlakte in het van Well Peelke die geschikt wordt voor b.v. hoogveen. Door uitvoering van een lokaal hydrologisch onderzoek zal de effectiviteit en effecten van de EHS hectares worden onderzocht. Het onderzoek vindt plaats in overleg met terreinbeheerders en belanghebbenden.

8. AANZET VOOR EEN EVALUATIEPROGRAMMA

Het evaluatieprogramma maakt zoveel mogelijk gebruik van de lopende monitoringsprojecten:

- monitoring verdrogingsbestrijding bestaande natuurgebieden door provincies, beheerders
- monitoring WATAK, wateraccoord limburgse en brabantse kanalen door waterbeheerders
- monitoring waterkwaliteit door waterbeheerders
- monitoring waterpeilen, stuwstanden, etc door waterbeheerders
- inventarisaties / onderzoeken van de vegetaties en fauna door beheerders, provincie en universiteiten
- inspectie laanbomen i.v.m. verkeersveiligheid door gemeenten
- evaluatie waterconservering, bedrijfswaterplannen en beregenen op maat door landbouworganisaties en provincies

In aanvulling hierop zal de landinrichtingscommissie initiatieven ontplooiën om te monitoren of om praktijkproeven te starten (om ervaring op te doen met inrichtingsmaatregelen):

1. de effecten rondom bebouwing, zowel hydrologische, bouwtechnische en ervaringseffecten (vergelijkbaar met de huidige praktijkproef)
2. de hydrologische effecten in kaden met laanbomen (in huidig meetnet)
3. de hydrologisch en landbouweconomische effecten in percelen grenzend aan de natuur (huidig en nieuw meetnet)
4. de hydrologische, bodemchemische en ecologische effecten van nieuwe natuurterreinen
5. een nul-meting van de grondwaterstand in 2003, met behulp van een methode waarbij weersomstandigheden worden uitgefilterd.

De monitoring is niet gebiedsdekkend, maar bestaat uit metingen of onderzoeken op representatieve locaties. Gebiedsdekkend zal de kaart met actuele grondwaterstanden worden gedetailleerd, waardoor de betrouwbaarheid groter wordt.

In overleg met andere gegevensverzamelende instanties wordt afgesproken wie en hoe de gegevens verzameld en verwerkt worden. De landinrichtingscommissie zal van haar "eigen" studies een rapportage maken.

Daarnaast worden diverse onderzoeken opgestart die vermeld zijn in hoofdstuk 7. Deze onderzoeken worden gebruikt bij de verdere uitwerking van de plannen.

LITERATUUR

Alterra 1999, Hydrologische systeemanalyse “De Hilver” deelrapport 5 Effecten van ingrepen op de uitspoeling van stikstof en fosfor, Wageningen.

Alterra 2002, Klimaatsrepresentatieve grondwaterdynamiek, deelrapporten: Waterschap de Aa en Waterschap Peel en Maasvallei, Wageningen.

Alterra 2002, Verkenning van bodemgeschiktheid ter identificatie van kansrijke gebieden voor de landbouwsector in Noord-Brabant, Wageningen

Anonymus 2001. Handreiking Watertoets; Waarborg voor water in ruimtelijke plannen en besluiten, Ministerie van Verkeer & Waterstaat, Den Haag.

Anonymus 2001. Revitalisering landelijk gebied; Reconstructie aan zet, Koepelplan reconstructie concentratiegebieden, Provincie Noord-Brabant, Den Bosch.

Anonymus 2002. Partiële herziening waterhuishoudingsplan 2, verder met water 2003-2006, Provincie Noord-Brabant, Den Bosch.

Anonymus 200x. Provinciaal Omgevingsplan Limburg, Provincie Limburg, Maastricht.

Arcadis, 2002. Laanbomen in de landinrichting Peelvenen; onderzoek naar de conditie van de laanbomen en de effecten van verhoging van de grondwaterstand op hun gezondheid, Apeldoorn.

5.1.2.e 5.1.2.e 5.1.2.e 5.1.2.e **2001**. Handboek Natuurdoeltypen, tweede geheel herziene editie, Expertisecentrum LNV, Wageningen.

5.1.2.e 5.1.2.e **1998**. Boeren met water bij de Mariapeel; Verdrogingsaanpak door de landbouw. CLM, Utrecht.

5.1.2.e 5.1.2.e **1988**. Regenduurlijnen. Heidemij Adviesbureau Arnhem & Landinrichtingsdienst Utrecht.

5.1.2.e **2001**. Landinrichtingsproject De Peelvenen; invloed peilverhoging op bebouwing. ABT, Arnhem

Buro Hemmen & Hydrobiologisch Adviesburo Klink b.v., 2002. Vinger aan de Peel, Tussenevaluatie Deurnese-Mariapeel 1992-2001, deel 1 en 2.

Dienst grondwaterverkenning TNO, 1973. Grondwaterkaart van Nederland; 52 west Venlo.

Grontmij Noord-Brabant, Royal Haskoning, Arcadis, Stroomgebiedsvisie Groote Molenbeek, Waterschap Peel&Maasvallei, Zuiveringsschap Limburg, Provincie Limburg, maart 2002.

5.1.2.e of 5.1.2.e **, 1995 of 1998**. Beekdalen deel 2 of Hoogvenen deel 4 uit de serie “Indicatorsoorten”, KIWA & Staatbosbeheer, Driebergen.

5.1.2.e . De effecten van verhoogde sulfaatgehalten op grondwater gevoede ecosystemen.

5.1.2.e **2000**. Van Grote Kroosvaren naar Drijvende Waterweegbree; De invloed van Maaswateraanvoer op actuele en potentiële natuurwaarden in de Peelvenen. Oranjewoud district zuid, afdeling Bodem, Water en Milieu, Oosterhout.

Niebeek milieumanagement, 2000. Rapport knelpunten wateroverlast Peelvenen.

Oranjewoud, 1998. Waterwensenkaart Peelvenen, Oosterhout.

Oranjewoud, 1993. Ecohydrologisch onderzoek Mariapeel-Deurnse Peel, Hoofdrapport.

Oranjewoud, 1993. Ecohydrologisch onderzoek Mariapeel-Deurnse Peel, deelrapport ecologische deelgebieden.

5.1.2.e 2000. Stappenplan Hydrologie Mariapeel. Grontmij Advies & techniek B.V. Houten

5.1.2.e 2000. Onderzoek mogelijke wateroverlast Deurnse Peel. Grontmij Advies & techniek B.V. Houten

5.1.2.e 2003. Hydrologische modelonderzoek Landinrichtingsgebied Deurnse Peel & Mariapeel. Grontmij Advies & techniek B.V. Houten .

Rijks Geologische Dienst, 1976. Toelichting bij de Geologische kaart van Nederland 1:50.000; Venlo west (52 W). Haarlem

SCO, 2001. Vooronderzoek Landinrichtingsproject Peelvenen; provincie Noord Brabant/Limburg, Bunnik.

WATAK (Waterakkoord voor de Middenlimburgse en noordbrabantse kanalen), 1999, 2000 en 2001. Watak integrale jaarrapportage 1999, 2000, 2001.

Waterschap de Aa, 2000. Waterbeheersplan 2001-2004. Boxtel

5.1.2.e 2001. Hoogveen op landbouwgrond? Een quickscan van vernattingstactieken voor de ontwikkeling van een hoogveenlandschap op de zuidelijke Peelhorst door omvorming van landbouwgrond. NITG-TNO Delft

Diverse niet gepubliceerde bouwstenen, verkenningen en concept plannotities voor de reconstructiegebieden De Peel, Horst, Venray en Helden

VERKLARENDE WOORDENLIJST

deelstroomgebied:	het gebied dat afwatert op één bepaalde waterloop
GHG	gemiddelde hoogste grondwaterstand (winter)
GVG	gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (ca 1 april)
GLG	gemiddelde laagste grondwaterstand (zomer)
gliede:	schoensmeerachtige, slechtdoorlatende laag op de overgang van zand en veen, ontstaan door inspoeling van (amorfe) humus uit het bovenliggende veen
gyttja:	slecht doorlatende organische laag ontstaan in ondiep oppervlaktewater tijdens de eerste fase van veenvorming
infiltratie:	het indringen van water in de grond
inlaat:	kunstwerk dat dient voor aanvoer van water
isohypsenpatroon	patroon waarbij de lijnen aangeven waarde de waarde van de stijghoogte gelijk is
kwel:	het uittreden van grondwater aan het grondoppervlak, in de waterlopen of drains, door opwaartse stroming of via capillaire opstijging.
natuurlijk watersysteem:	een door stroming samenhangend geheel van grond- en oppervlaktewater, dat niet beïnvloed wordt door menselijke ingrepen (drainage, beregening). Het herstellen van een natuurlijk watersysteem houdt in dat meer gebruik wordt gemaakt van oorspronkelijke stromingen en processen, waarbij echter wel rekening wordt gehouden met 'menselijk' grondgebruik.
retentie:	het gericht vasthouden van de afvoer van water in daarvoor speciaal geschikt gemaakte gebieden, waarbij het veelal gaat om piekafvoeren.
sifon:	kokervormige constructie met een verlaagd middengedeelte dat geheel met water is gevuld en die twee waterlopen met elkaar verbindt
verdroging:	alle nadelige effecten op natuurwaarden als gevolg van een, door menselijk ingrepen, structureel lagere grond- en/of oppervlaktewaterstand dan de gewenste of als gevolg van de aanvoer van gebiedsvreemd water ter bestrijding van de lagere waterstanden. In landbouwgebieden kan sprake zijn van opbrengstderving door te lage grondwaterstanden, in welk geval gesproken wordt van landbouwkundige verdroging.
waterscheiding	grens tussen twee stroomgebieden
GHS:	Groene Hoofd Structuur in de provincie Brabant
AHS:	Agrarische Hoofd Structuur in de provincie Brabant
GGOR:	Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime (afgewogen bestuurlijk besluit)
OGOR:	Optimaal Grond- en Oppervlaktewater Regime (sectorale wens)
MTR:	Maximaal toelaatbaar risico, een waterkwaliteitsnorm uit de 4e nota waterhuishouding, waaraan minimaal voldaan moet worden.
PES:	Provinciale Ecologische Structuur in provincie Limburg
SEF:	beek met Specifiek Ecologische Functie in Limburg

BIJLAGE 1: Beleid

Rijksoverheid

In de 4^e nota waterhuishouding is als doelstelling geformuleerd: "Het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd".

In principe is het rijksbeleid voor water uitgewerkt en nader geconcretiseerd in de provinciale plannen en waterbeheersplannen van de waterschappen. Daarom is gekozen de abstracte teksten van rijksplannen niet te vermelden, daar waar nodig wordt wel verwezen naar deze plannen.

Alle overheden

In najaar 2002 is concept deelstroomgebiedsvisie voor Brabant-oost verschenen, conform afspraken van het nationale bestuursakkoord Waterbeheer 21^e eeuw. Deze visie heeft geen wettelijke status en is bedoeld als een strategische visie die in diverse andere plannen worden verankerd (o.a. streekplan en reconstructieplannen). Tevens zijn op basis van het beschreven streefbeeld de financiële lasten tot 2015 zichtbaar gemaakt. De concept visies worden gebruikt voor een landelijke discussie omtrent de haalbaarheid van de maatregelen t.b.v. waterbeheer 21^e eeuw.

Voor waterkwaliteit worden de landelijke normen gehanteerd, zijnde de MTR-normenlijst uit de 4^e nota waterhuishouding. Zodra Europese normen in het kader van de EU-kaderrichtlijn Water zijn vastgesteld zullen deze worden vertaald in nationale en provinciale regelgeving en als norm van dit waterhuishoudingsplan gelden. Deze kwaliteitsnormen dienen in 2015 gerealiseerd te zijn, zonder een mogelijkheid van uitstel (volgens de EU-kaderrichtlijn water i.v.m. status wettelijk beschermd gebied, b.v. NB-status).

In het gebied komen geen drinkwaterwinlocaties voor. Voor de bescherming van de kwaliteit van het grondwater geldt het generieke mest- en bodembeschermingsbeleid.

Provincie Noord-Brabant

In september 1998 is het 2^e provinciale waterhuishoudkundig plan 1998-2002 voor de provincie Noord-Brabant vastgesteld. In 2002 heeft een partiele herziening van het waterbeleid plaatsgevonden voor de periode 2003-2006. Er worden enkele waterfuncties onderscheiden die van belang zijn voor de inrichting van een gebied. Functies zijn o.a.:

1. Water voor de agrarische hoofdstructuur (AHS)
2. Water voor bebouwd gebied
3. Water voor de groene hoofdstructuur / natuur (deelfunctie "water voor landnatuur")
4. Water voor viswater
5. Water voor zwemwater

De AHS-landbouw in de provincie Brabant ligt buiten het landinrichtingsgebied.

Voor de inrichting van een gebied is als beleid geformuleerd:

Realisatie gewenste grond- en oppervlaktewaterregime voor landbouwkundig gebruik: afvoer overtollig water en conservering (door b.v. gedifferentieerd peilbeheer)

Realisatie gewenste leef- en werkomstandigheden (geen wateroverlast, geen nadelige invloed op omgeving)

Afstemming waterhuishouding (vooral kwel en grondwaterstand), waterkwaliteit en inrichting op de ecologische doelstellingen (geformuleerd in provinciale natuurbeleid): realisatie van grond- en oppervlaktewatersituaties die voldoen aan eisen terrestrische en moerasesystemen; inundaties zonder gevaar voor bodemverontreiniging en eutrofiëring; samenstelling grondwater worden door natuurlijke omgevingsfactoren bepaald.

Veelal is er sprake van beïnvloeding op afstand van verschillende functies. Bij afweging van belangen wordt "het goede burens principe" toegepast. Dit betekent dat bij uitvoering van maatregelen het streven naar een optimale situatie voor een belang niet mag leiden tot schade voor andere belangen. Hiermee wordt met name invulling gegeven aan het stand-still beginsel.

In de partiele herziening is het beschermingsbeleid nader ingevuld voor de zogenaamde "natte parels" of hydrologische gevoelige gebieden (= nagenoeg gehele EHS bestaande en nieuwe natuurgebieden)

voor Peelvenen). Voor dit gebied geldt dat er geen waterhuishoudkundige ingrepen mogen plaatsvinden, tenzij deze expliciet zijn gericht op het verbeteren van de condities voor natuur. Tevens geldt een toetsing op ingrepen in een zone van 500 m rondom deze gebieden. De waterschappen kunnen op basis van gebiedskennis een "eigen invulling" geven aan breedte van de beschermingszone. De provincie Noord-Brabant is voornemens deze te begrenzen m.b.v. modelstudie, zoals ook een beschermingszone is vastgesteld aan de Limburgse kant van het landinrichtingsgebied. Voor de "RING" van landbouwgebied in het landinrichtingsproject (met GHS landbouw en AHS landschap) geldt dat er in beginsel geen waterhuishoudkundige ingrepen mogen plaatsvinden, tenzij deze gericht op het verbeteren van de condities voor natuur of op verbetering van de landbouwkundige condities na afweging in het kader van de reconstructieplannen. Ingrenen met onomkeerbare gevolgen zijn niet toegestaan, ingrepen kunnen binnen specifieke kaders wel worden toegestaan. Bijvoorbeeld de waterschappen kunnen in hun keur opnemen een maximale aanlegdiepte voor drainagebuizen.

De kanalen Helenavaart en kanaal van Deurne hebben een functie voor viswater. De functie zwemwater komt niet voor in het landinrichtingsgebied. Het stroomgebied van de Astense Aa/ Soeloop is een ecobeekstroomgebied, waar aandacht voor integrale stroomgebiedsbenadering wordt gevraagd. Zoekgebieden voor regionale waterberging liggen buiten het landinrichtingsgebied (De Soeloop is wel een waterbergingsgebied voor natuurwater volgens de stroomgebiedsvisie Oude en Astense Aa van het waterschap De Aa). De Soeloop heeft ook de aanduiding "integrale beekontwikkeling multifunctioneel gebruik", waarbij het verbeteren van de natuurwaarden in de beek en het beekdal steeds in relatie wordt gezien met het realiseren van andere doelstellingen zoals waterberging. Het gaat om afstemmen van doelstellingen en gebruiksvormen, zonodig kunnen waterschappen in de beheerplannen een functie toekennen.

Voor een afweging van doelstellingen vanuit de diverse grondgebruiksvormen en de grondwaterwinningen heeft de provincie en DLG een instrument ontwikkeld: GGOR/OGOR, zijnde het Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime / Optimale GOR. Besluitvorming vindt plaats gekoppeld aan de besluitvorming over reconstructie- of andere gebiedsplannen. De methode GGOR/OGOR is geschikt om de haalbaarheid van doelstellingen te bepalen.

Voor de bestrijding van verdroging geldt voor de middenlange termijn de doelstelling uit de nota "natuur voor mensen, mensen voor natuur" dat in 2018 de vereiste milieuecondities voor de gehele GHS-natuur (= Ecologische hoofdstructuur) is gerealiseerd. De vereiste milieuecondities hebben betrekking op het vastgesteld GGOR, waarbij een bestuurlijke afweging is gemaakt met andere vormen van grondgebruik. Voor de lange termijn 2030 gelden de sectorale natuurdoelstellingen (=OGOR) als referentiekader. Dit betekent dat na realisering van de overeengekomen doelstellingen in 2018, de aandacht voor verbetering van het watersysteem voor de natuur blijft bestaan en maatregelen worden uitgevoerd zodra kansen daarvoor voordoen.

De aanpak van regionale wateroverlast (waterberging) vraagt om afstemming met ruimtelijke plannen. De provincie en waterbeheerders geven, m.b.v. stroomgebiedsvisies, het ambitieniveau aan.

De provincie ziet toe dat de watertoets wordt toegepast.

Verplaatsing van beregeningsputten wordt alleen toegestaan bij ruiling en verplaatsing van bedrijven t.b.v. de realisatie van overheidsplannen (o.a. landinrichting en realisatie EHS). De verplaatste onttrekkingen mogen niet worden komen te liggen in de GHS-natuur en niet binnen 500 meter rond de hydrologisch gevoelige gebieden (natte parels). De nieuwe putten mogen maximaal 80 meter diep worden uitgevoerd. Ten aanzien van watervoorziening bij bestaande kapitaalsintensieve teelten in gebieden met een grote onttrekking zal de nadruk worden gelegd op de inzet van met buizen aangevoerd oppervlaktewater en hergebruik van water.

Ministerie van LNV en provincie Limburg

Sinds februari 2001 is de hydrologische beschermingszone Mariapeel en Grauwveen in het kader van de Natuurbeschermingswet vastgesteld. De vaststelling betreft een begrenzing (rijksweg-golfbaan-MiddenPeelweg-Paardekopweg) en een lijst van de vergunningsplichtige activiteiten, zijnde: drainage; beregening; het graven, verbreden of verdiepen van sloten of greppels; het aanbrengen of verwijderen van stuwen; het wijzigingen van stuwpeilen; het vergroten van het verhard oppervlak. Tevens zijn grotere onttrekkingen of andere ingrijpende hydrologische maatregelen binnen en buiten de zone met een mogelijk effect op de hydrologische situatie binnen de natuurmonumenten vergunningsplichtig. Ook is door LNV en provincie Limburg de denkbare onderschreven:

- Invoeren en handhaven van een stand-still-situatie inzake alle hydrologische maatregelen met een schadelijk effect
- Ontwikkelen en implementeren van een herstelbeleid

- Bedrijfswaterplannen vormen een basis voor vergunningsaanvragen ex art 12 Natuurbeschermingswet

Provincie Limburg

De provincie heeft haar ruimtelijke en waterbeleid gecombineerd in het POL = Provinciaal Omgevingsplan Limburg. Hierin worden verschillende zones aangeduid met verschillende perspectieven:

1. bos- en natuurgebieden
2. ontwikkelingsgebieden ecosystemen
3. ruimten voor veerkrachtige watersystemen
4. vitaal landelijk gebied
5. ontwikkelingsruimten voor landbouw en toerisme

Daarnaast zijn bufferzones benoemd o.a. voor water:

Rond prioritair verdroogde gebieden komt een bufferzone te liggen waarvan de breedte afhangt van het grondwater peil dat moet worden ingezet om de verdroogde gebieden te vernatten. Dit heeft vooral consequenties voor de diverse teelten in deze zone. Is dus afhankelijk van het soort van teelt en het peil dat zal worden ingesteld.

In 2018 wil de provincie 20 % vermindering van de afvoerpieken die eens in de 50 jaar optreden via waterretentie en waterconservering bereikt hebben. Hiertoe worden de natuurlijke afvoer- en waterbergingsfunctie van beekdalen en depressies (gelegen binnen de perspectieven 1,2 en 3) gereactiveerd. De retentieruimte wordt grotendeels gezocht in de PES.

Voor beken met specifiek ecologische functie (SEF, zoals de Grote Molenbeek) dient in 2018 de inrichting te zijn afgerond. Prioriteit ligt bij de inrichting van SEF-beken in perspectief 1,2 en 3. In deze watersystemen wordt het hoogste ecologische kwaliteit nagestreefd via realisatie van natuurlijke systeemeigen processen, gedacht kan worden aan meanderstroken, opheffen ecologische barrières en natuurlijk oeverbeheer. Aantasting ten behoeve van economische functies worden in principe niet toegestaan. Provincie vraagt de waterschappen eigen middelen in te zetten voor de verwerving van meanderzones en de uitvoering van maatregelen. Ten behoeve van een adequate planologische bescherming worden meanderzones (langs SEF-beken) en retentiegebieden in integrale waterbeheersplannen, bestemmingsplannen en landinrichtingsplannen opgenomen.

Voor het gebied Mariapeel-Grauwveen is een hydrologisch beïnvloedingszone vastgesteld, waarbinnen een vergunningsplicht voor beregening, drainage, etc is ingevoerd. Uitplaatsing van beregeningsputten buiten deze zone is als optie in beeld.

Rond de prioritair verdroogde gebieden (bestaande natuurgebieden in Limburg ten noorden van de rijksweg) ligt de nadruk op de uitvoering van hydrologische maatregelen in de bufferzones (gelegen binnen perspectief 1 t/m 4). Dit als noodzakelijke aanvulling op de grotendeels reeds uitgevoerde interne maatregelen. De uitvoering zal in afstemming plaatsvinden met het vergunningstraject 'waterbeheer in de landbouw'. Inzet van natschaderegeling of beheervergoeding is daarbij mogelijk. Extensieve grondgebonden landbouw krijgt hier de voorkeur. Provincie streeft naar actieve uitplaatsing van niet-grondgebonden landbouw. Openstelling voor recreatief medegebruik is mogelijk met inachtneming van de natuurlijke en culturele waarden en doelen.

ontwerp Provinciaal Omgevingsplan dec 2000

Opgave voor regio Peel

Versterken van de waterconservering en retentie in samenhang met natuurontwikkeling
Aanpakken van de waterhuishouding van de Grote Molenbeek en voor de Peelvenen. Dit betekent met name in de lagere delen van de beekdalen (=bovenloop Grote Molenbeek) en de bufferzones (=omgeving Grauwveen) dat vernatting optreedt van de landbouwgronden. Bij reconstructie bevorderen, dat de meer extensieve vormen van landbouwbedrijvigheid de ruimte krijgt. Een andere mogelijkheid is verbreding van de plattelandseconomie in de vorm van natuur-, landschaps- en waterbeheer, zorg, biologische landbouw en kleinschalige dag- en verblijfsrecreatie ondermeer in de zone ten zuiden van de Noordervaart en beekdalen specifiek ecologische functie (Grote Molenbeek). Ook is er ruimte voor verbreding in de richting van niet-agrarische activiteiten in zones 3 en 4.

Waterschap De Aa

Het waterschap heeft haar hoofddoel ontleend aan de 4^e nota waterhuishouding en zorgt voor:

- een gezond en veerkrachtig oppervlaktewatersysteem
- een gezond en veerkrachtig grondwatersysteem voor zover beïnvloedbaar door het waterschap
- een waterbeheer dat aansluit bij de wensen van de verschillende vormen van land- en watergebruik

Het stroomgebied van de Soeloop en Astense Aa heeft een accent op waternatuur, het stroomgebied Oude Aa/Vlier heeft geen accent.

De functie kanovaarwater is niet aanwezig in het landinrichtingsgebied. De kanalen en de Soeloop hebben de functie "viswater A".

De GGOR wordt momenteel in beeld gebracht, in 2018 zal een deel gerealiseerd zijn. Langs de Peelrandbreuk zijn zoekgebieden met functie wijstwater aangegeven. Waterhuishoudkundige maatregelen mogen in principe geen invloed hebben op dit verschijnsel.

Om afwentelen van problemen te voorkomen is berging nodig, die de afvoerpiek opvangt als gevolg van de vernatting maatregelen. Het waterschap streeft naar het verlagen van de afvoerpiek met 25 % in 2018 (bij T=150). Daarnaast wordt in het Waterbeheersplan 2001-2004 het realiseren van 6,5 miljoen m3 lokale berging in het gehele waterschapsgebied ten behoeve van het vergroten van de veerkracht van het watersysteem als doelstelling genoemd (in gehele EHS ten noorden rijksweg en Heitrakse Peel). Deze berging is ten behoeve van de opvang van piekafvoeren die meer dan eens in de 10 jaar voorkomen. Er worden diverse plannen uitgevoerd ten behoeve waterconservering, beekherstel, natuurvriendelijke inrichting oevers, regeling voor vernattingsschade, vismigratie, bestrijding verdroging, etc. Bij het beheer wordt in toenemende mate rekening gehouden met grondwaterstanden (= grondwatergestuurd peilbeheer).

Wateraanvoer blijft gehandhaafd, wel zal de hoeveelheid water verminderen op basis van een afname van de behoefte (waterconservering etc) of plaatselijk vervallen als dat vanuit ecologisch functie gewenst is (gebieden met functie waternatuur, zijnde nagenoeg alle bestaande natuurgebieden in het landinrichtingsgebied. Onderzocht wordt in hoeverre de ontgrondingsplan Hoogdonk een rol kan spelen bij voorraadvorming water t.b.v. een droge periode en/of demping afvoerdynamiek.

Voor de kwaliteit van het oppervlaktewater wordt gestreefd naar de MTR-norm. In 2018 is deze norm overal bereikt en zijn lokaal (kritischer) streefwaarden bereikt. Dit geldt ook voor de waterbodem waar de MTR in 2018 overal bereikt zal zijn. De ecologische kwaliteit (o.a. macrofauna) is dan veelal het middelste niveau (methode STOWA).

Waterschap start een onderzoek naar de mogelijkheden voor verbetering van de kwaliteit waterbodem in de kanalen.

Waterschap Peel & Maasvallei & Zuiveringsschap Limburg

Beide waterschappen en de provincie Limburg hebben een stroomgebiedsvisie opgesteld met de gewenste waterhuishoudkundige ontwikkelingen voor de komende 15 à 20 jaar. Het is een uitwerking van het Provinciale POL. Bestuurlijke afwegingen over de visie zullen nog plaatsvinden. Doelen en maatregelen zijn:

- herstel minimaal 40 van de verdroogde gebieden
- waterberging van 20 % van de regionale afvoer tijdens hoogwaters in de Maas
- realisatie ecologische streefbeelden door middel van herinrichting van beken (o.a. specifieke ecologische functie; bijvoorbeeld voor de Grote Molenbeek met als doelsoort de Kamsalamander)
- waterhuishoudkundige invulling van de perspectieven van de POLzones, o.a. peilverhoging voor natuur, waterconservering in landbouwgebieden, opstellen bedrijfswaterplannen voor landbouwkundig watergebruik
- aanpak van diffuse en puntbronnen
- vergoeden van planschades bij stijging van grondwaterstand

Zonering reconstructie en Peelvenen

In het kader van de reconstructie moet het landinrichtingsplan voldoen aan de reconstructiewet. Het landinrichtingsproject ligt in Limburg in de werkgebieden van de volgende regionale contactgroepen : Venray, Horst (voor het grootste gedeelte), Helden (mogelijk een klein stukje) en Nederweert (zuidelijke deel). In Brabant ligt het LI-project in het reconstructiegebied "De Peel".

Voor de reconstructiegebieden wordt de integrale zonering vastgesteld in 2003. Binnen deze zonering worden de volgende zones onderscheiden:

- extensiveringsgebied : gebieden met hoge waarden voor o.a. natuur, water of cultuurhistorie en de hiervoor benodigde beschermingszones. Uitbreiding of nieuw vesting intensieve veehouderij en glastuinbouw is onmogelijk
- verwevingsgebied: gebieden met een sterke menging van landbouw met waarden op gebied van o.a. water, natuur, landschap. Hervestiging of uitbreiding intensieve veehouderij mogelijk mits de ruimtelijke kwaliteit of de functies in dat gebied zich daar niet tegen verzetten. In Brabant is

uitbreiding van glastuinbouw is niet mogelijk (ter info in Brabant bestaan ook verwevingsgebieden in het kader van de Groene Hoofdstructuur, deze twee begrippen hebben van verschillende statussen)

- landbouwon ontwikkelingsgebied: Hier is een primaat voor de landbouw. Hier is uitbreiding, hervestiging en nieuw vestiging van de intensieve veehouderij en glastuinbouw mogelijk.
- varkensvrije zone: Is of wordt vrijgemaakt van varkenshouderijen en is gelegen in een extensiveringsgebied.

Uitgangspunten zonering in Limburg

Een belangrijk aspect uit de reconstructie wordt gevormd door de zonering. Wettelijk is alleen voorzien in een zonering voor de intensieve veehouderij. In de provincie Limburg zal voorlopig gekozen gaan worden voor een meer integrale zonering naast de sectorale zonering uit de reconstructiewet. Het doel hiervan is dat alle functies in het buitengebied zich duurzaam kunnen handhaven en ontwikkelen. Hierbij wordt vanuit het provinciale beleid gezocht naar oplossingen voor diverse problemen. In de sectorale zonering intensieve veehouderij worden extensiveringsgebieden, verwevingsgebieden en ontwikkelingsgebieden landbouw aangewezen.

Binnen Limburg worden de volgende ordenende principes gehanteerd:

- De aspecten ammoniak en stank uit het milieubeleid
- Water (hierbij zijn van belang bufferzones en stroomgebiedsvisies).
- Landschap (hierbij is vooral het provinciale omgevingsplan (POL) bepalend)

De bedoeling van de integrale zonering is dat een combinatie wordt gevonden van instrumentarium op het gebied van ruimtelijke ordening, milieu- en waterbeleid en pakketten van maatregelen.

Het ontwerp-POL wordt beschouwd als richtinggevend (zie bijlage). De zonering die wordt opgesteld in het kader van de reconstructie kan echter aanleiding zijn om het POL aan te passen.

Uitgangspunten zonering in Brabant

De provincie Brabant heeft een ontwerp-koepelplan reconstructie uitgebracht waarin de richtinggevende kaders voor de reconstructiecommissies worden aangegeven. De provincie toets de reconstructieplannen en tevens de landinrichtingsplannen aan het koepelplan "Reconstructie aan zet".

De doelstelling is het nastreven van een duurzaam gebruik van de ruimte, m.b.v. de strategieën:

- Lagenbenadering: optimale rangschikking en vormgeving van functie op basis van de mogelijkheden en beperking van het fysieke systeem (b.v. watersysteem, bodem)
- Duurzame ontwikkeling: het stimuleren van de passende activiteiten en het aanpassen en/of beperken van minder goed passende activiteiten in een gebied
- Meervoudig ruimtegebruik: ruimte goed benutten door combineren van functies, alleen als van uit de aard van de functies het gewenst is, is een volledige scheiding aan de orde.

In de provincie Brabant wordt alleen een integrale zonering opgesteld, waarbinnen sectorale zonering of wettelijke kaders worden meegenomen. Voor de argumentatie van de integrale zonering heeft de provincie drie aanduidingen onderscheiden: verplicht, richtinggevend en betrekken.

Tevens krijgen de reconstructiecommissies taakstellingen opgedragen voor (nieuwe) beleidsthema's zoals: waterberging, stankbeleid, agrarisch natuurbeheer, robuuste verbindingen en intensieve veehouderij.

Mogelijke vertaling uitgangspunten naar landinrichtingsproject Peelvenen

In beide provincies wordt veel waarde gehecht aan het ontwikkelen van een duurzaam landelijk gebied, voor alle van toepassing zijn functies. Een belangrijke voorwaarde hiervoor is een duurzaam watersysteem, vandaar dat bij de integrale zonering rekening wordt gehouden met:

1. deelstroomgebiedsgrenzen of grenzen van afwaterende eenheden
2. ruimtelijke relaties tussen de verschillende afwaterende eenheden of deelstroomgebieden
3. de kansen voor grondgebruik bij huidig en/of toekomstig grondgebruik (waterkanskaart)

BIJLAGE 2: Toelichting hydrologische systeemkaart

Op basis van de bodem- en grondwaterkaart is een analyse gemaakt van het topsysteem van het hydrologisch systeem in het projectgebied. Bij het vervaardigen is gelet op de bodemkundige processen die bepalend zijn geweest voor de huidige bodem en de huidige grondwaterstand (b.v. podzol wijst op infiltratie). Hierbij is onder meer gebruik gemaakt van gegevens uit een RIZA rapport (*Gewenste Grondwatersituatie Noord-Brabant, deelrapport 1; Methode-ontwikkeling voor het bepalen van de optimale grondwatersituatie voor de sector natuur 1997*) waarin voor het bepalen van de kans op het oorspronkelijk voorkomen van kwel, gebruik wordt gemaakt van de informatie die het bodemprofiel geeft over de (vermoedelijke) omstandigheden ten tijde van de bodemvorming. Daarbij is gekeken naar welke informatie over de 'oorspronkelijke' hydrologische condities uit het bodemprofiel kan worden afgeleid. Zo vindt podzolformatie hoofdzakelijk plaats onder invloed van een neerwaartse waterbeweging, terwijl aanrijking van ijzer kan plaatsvinden door onder meer kwel van ijzerrijk kwelwater. Deze informatie heeft geleid tot een tabel met de waarschijnlijkheid dat kwel een rol heeft gespeeld bij de bodemvorming per legenda-eenheid van de bodemkaart 1:50000. De waarschijnlijkheid dat in de oorspronkelijke situatie kwel is opgetreden wordt in 5 klassen geschat:

- | | | |
|---|--------------------------|----------|
| 1 | zeer kleine kans op kwel | < 1% |
| 2 | kleine kans op kwel | 1%-5% |
| 3 | middelgrote kans op kwel | 5%-25% |
| 4 | grote kans op kwel | 25%-75% |
| 5 | zeer grote kans op kwel | 75%-100% |

Tevens is, gebruik makend van de bodem- en geologische kaart, gekeken naar de aanwezigheid van weerstandsbiedende lagen in de bovengrond. Afhankelijk van de doorlatendheid van de weerstandsbiedende laag zal stagnatie van het grondwater in de bovengrond dan wel wisselvochtige omstandigheden kunnen voorkomen.

De legenda-eenheden voor de hydrologische systeemkaart zoals door DLG opgesteld zijn:

Permanente infiltratie

Dit zijn de gronden zonder veen- of moerige laag in de bovenlaag, die vallen binnen kwelklasse 1 en die grondwatertrap VII hebben.

Infiltratie

Dit zijn de gronden zonder veen- of moerige laag in de bovenlaag die vallen binnen kwelklasse 1, uitgezonderd de gronden met grondwatertrap VII.

Wisselvochtige omstandigheden als gevolg van enige kwel

Dit zijn de gronden die vallen binnen kwelklasse 2 of 3 (1%-25%). Voor deze gronden wordt verwacht dat de (mogelijk) aanwezige kweldruk zorgt voor hoge grondwaterstanden in de winter, terwijl de grondwaterstand in de zomerperiode uitzakt als gevolg van verdamping en het wegvallen van de kweldruk (naar mogelijk infiltratie).

Wisselvochtige omstandigheden als gevolg van veen- of moerige laag

Dit zijn de gronden die vallen binnen kwelklasse 1, maar waar een slecht doorlatende veen of moerige laag (>10 cm) zorgt voor hoge grondwaterstanden in de winter, waarna de grondwaterstand in de zomer uitzakt.

Stagnatie

Dit zijn de veengronden (veenlaag > 40 cm) met een slecht doorlatende gyttja-laag in de ondergrond.

Kwel

Dit zijn de gronden die vallen binnen de kwelklassen 4 en 5 (25%-100%).

Voor de veen- en moerige gronden is met een arcering aangegeven welke gronden een veenpakket < 40 cm hebben, alsmede de gronden met een veenpakket >120 cm. Gronden met een veenpakket > 80 cm onder een zanddek vallen niet binnen deze laatste categorie.

Op de kaart zijn ook de breuken aangegeven. Het gaat hierbij om de Peelrandbreuk, de Griendsvveenbreuk en de IJsselsteynbreuk. Tevens zijn de niet-gekarteerde gebieden aangegeven (water, bebouwing, ophoging). Van de verschillende legenda-eenheden is niet aan te geven in welke mate er infiltratie of kwel optreedt. Dit is afhankelijk van diverse omstandigheden. De Hydrologische systeemkaart is geschikt om de haalbaarheid van oplossingsmaatregelen en (natuur)potenties te beoordelen. In combinatie met andere gegevens over stijghoogte van het diepere grondwater, geologie en waterkwaliteit is een volledig beeld van het hydrologisch systeem te vervaardigen.

BIJLAGE 3: Hydrologische beschrijving stroomgebied van de Soeloop

Topografie

Het maaiveld varieert van ca. NAP+33 m in het zuidoosten tot ca. NAP+27.5 in het westen (uitstroom van de Soeloop op grens van het landinrichtingsgebied). Het "Soeloopsysteem" wordt omgrensd door:

- Zuidgrens: het landbouwgebied ten noorden van de Rijksweg
- Oostgrens: de waterscheiding in Mariapeelgebied met de Limburgse stroomgebieden
- Noordgrens: de waterscheiding in Deurnse peel met de stroomgebied de Oude Aa / Vlier
- Westgrens: de peelrandbreuk (ten westen van, dus buiten, het landinrichtingsgebied)

Het maaiveld verloopt van oost naar west veelal geleidelijk naar beneden. Afwijkende onderdelen zijn: de dekzandrug die slingert in Helenapeel en rond het dorp Helenaveen, het dal van de Soeloop dat van oost naar west loopt en de hoge restveenruggen op waterscheiding met de Oude Aa.

Geohydrologie

Het stroomgebied van de Soeloop ligt op de Peelhorst (tot aan de Peelrandbreuk). De geohydrologie wordt sterk bepaald door de geologische breuken. In het zuiden ter hoogte van het Kanaal van Deurne ligt een uitloper van een (noord-zuid) subbreuk. In het noordoosten ligt de breuk van de Kom van Griendtsveen ongeveer ter hoogte van de oostelijke waterscheiding. De westgrens van het deelstroomgebied is de Peelrandbreuk waarbij diverse subbreuken in de nabije omgeving van de Peelrandbreuk aanwezig zijn (veelal buiten het landinrichtingsgebied gelegen). Het fluvioperiglaciale dal van de Soeloop doorsnijdt de Peelrandbreuk ter hoogte van de waterloop "Soeloop". De geohydrologie is schematische weergegeven in figuur 1.

Figuur 1 geohydrologisch dwarsprofiel oost-west voor Stroomgebied van de Soeloop

Deelgebied	Liesselse Peel + RING (ten westen Kanaal van Deurne)	Deurnese Peel (tussen Kanaal van Deurne en noord-zuid gelegen waterloop Soeloop)	Helenapeel en deels Mariapeel (vanaf noord-zuid gelegen Soeloop tot aan waterscheiding)
Deklaag	Ca 2 tot 10 meter dik (rest) veen en fijn zand (soms kleilaag in dal "Klei van Liessel") Doorlatendheid: m2/d	Ca 3 tot 6 meter dik Veen en fijn zand Doorlatendheid: m2/d	Ca 0 tot 5 meter dik Veen en fijn zand Doorlatendheid: m2/d
1° watervoerend pakket (w.v.p.)	Ca 5 tot 10 m dik Matig grof en matig fijn zand Doorlatendheid: m2/d (soms m2/d)	Ca 10-11 m dik Matig grof en soms matig fijn tot zeer fijn zand Doorlatendheid: m2/d	Ca 10 tot 12 m dik Matig grof en matig fijn zand Doorlatendheid: m2/d (soms m2/d)
Ondiep EGV ('94-'98)	Veenput: 125-275 mS/cm	Ondiep 57-195 mS/cm	Ondiep 205-325 mS/cm
1° wvp EGV*	420-630 mS/cm	(112)	90 mS/cm
1° wvp IJzer*	0,6-9,3 mg/l	1,4-10 mg/l	3-32 mg/l
1° wvp Calcium*	59-95 mg/l	(10 mg/l)	7-34 mg/l
1° wvp Chloride*	67 mg/l	(13,2) mg/l	11-50 mg/l
Hydrologische basis	Ondoorlatende laag ligt grotendeels op van NAP+12 (oost) tot +15 m (west) Noord- en zuidgrens ligt deze laag hoger, iets boven NAP+15 m Westgrens bij Peelrandbreuk ligt deze laag duidelijk hoger, van NAP+15 tot +20 m Oostgrens heeft geen "hogere rand" Laag bestaat uit pyrietrijke kleiige/zandige afzettingen		

* metingen jaren 1960-1970 en jaren '90; (1943)

mS/cm = microSiemens per centimeter

Het stroomgebied van de Soeloop ligt op een licht hellend horst met aan 3 zijden een geohydrologisch drempel, waarbij het watervoerend pakket vanuit het oosten naar het westen toe eerst iets breder en later smaller wordt. De Peelrandbreuk vormt de hoogste drempel. In het dal van de waterloop Soeloop is deze lager (NAP+15) dan op andere plekken langs de Peelrandbreuk. Deze "geohydrologische drempel" beïnvloed naast de bekende weerstand van de Peelrandbreuk de grondwaterstroming, waardoor bij de Peelrandbreuk relatief meer kwel optreedt. Onbekend is of de subbreuk in het oostelijk deel bij de Kom van Griendtsveen de grondwaterstroming beïnvloed (te weinig meetpunten bij de subbreuk).

Peilen en waterstromen

Het inrijgebied ligt vooral in het zuidoosten, waar grondwater in de zandgrond infiltreert, o.a. omgeving dorp Helenaveen en Mariapeel. Met name de dekzandrug vormt een belangrijk infiltratiegebied. Het grondwater stroomt van oost naar west, waarbij uit de literatuurgegevens blijkt dat het grondwater in het 1^e watervoerende pakket de stroming iets afbuigt naar het dal van de Soeloop. Het dal van de Soeloop, randgebieden van Liesselse Peel, en lokaal delen van de Deurnse Peel zijn kwelgebieden met een kwelflux van gemiddeld 0,25 à 1 mm/dag (model). Het noordelijk deel van de Deurnse Peel met hoog gelegen restveengronden is een inrijgebied met beperkte verticale stroming. In de Helenapeel zijn de huidige bosgebieden infiltratiegebied en de landbouwgronden hebben enige kwel. Deze kwel wordt veroorzaakt door de ontwatering, zodra het waterpeil fors verhoogt wordt zal dit veranderen in in enige wegzijging en lokaal lichte kwel. Dit past bij de natuurlijke situatie. Ten aanzien van kwel en wegzijging is voor de hoeveelheid water die verticaal stroomt vooral van belang hoe de bodem is opgebouwd. Veen en gyttalagen vormen een grote weerstand waardoor de verticale stroming beperkt is.

De bestaande natuurgebieden Deurnse en Liesselse Peel zijn te kenschetsen als "stagnatiegebied" waar regenwater vastgehouden wordt. Onder het veen stroomt grondwater dat van zuidoost of oostelijk gelegen deelgebieden komt (o.a. Helenapeel en dekzandrug). Lokaal is enige invloed van kanaalwater zichtbaar (zie beschrijving deelsysteem Kanalen). In het dal van de Soeloop, met name ten westen van Kanaal van Deurne, in de EHS-gebieden langs de Liesselse Peel zijn te kenschetsen als kwel en wisselvochtige gebieden. Naast regenwater is de toestroming van grondwater een duidelijke factor.

Het waterpeil in het kanaal van Deurne is NAP+31.10 in de zomer en NAP+30.90 à 31.00 in de winter. Het grondwater stroomt onder het kanaal van Deurne door. De Helenavaart heeft een zomerpeil NAP+31.20-31.40 en winterpeil NAP+31.00-31.20. Op basis van de voorlopige gegevens is de werking van de kanalen grotendeels infiltrerend naar freatisch en dieper grondwater (modeluitkomsten), in het zuidoosten heeft de Helenavaart een neutrale werking. De waterhoeveelheden zijn niet te meten.

Afwatering voor het stroomgebied vindt plaats via kavelsloten en de waterlopen die uitmonden in de Soeloop. Het oppervlaktewater in de waterlopen stroomt zuid-, noord- en westwaarts.

Wateraanvoer vindt plaats in de wijk naar de voormalige visvijver. De beïnvloeding is plaatselijk, er stroomt weinig water naar de Soeloop toe.

In het dal van de Soeloop heeft in 1998 plaatselijk een overstroming van het grasland plaatsgevonden.

Grondwaterstanden

Het freatisch grondwater was in jaren zestig in bestaande natuurgebieden, de landbouwgronden in Helenapeel en Helenaveen, dal van Soeloop en EHS langs Liessels Peel grotendeels een Gt III met:

- In de winter grotendeels 0-40 cm-maaiveld;
- In zomer grotendeels 80-120 cm-mv;

Daarnaast kwamen lagere grondwaterstanden voor (Gt IV, V en VI)

Het freatisch grondwater is in de huidige situatie (bron actuele grondwaterkaart):

- In de winter in het noordelijk deel van Helena- Deurnse en Liesselse Peel 0-40 cm-maaiveld; overige grotendeels 25-80 cm-maaiveld; plaatselijk in Liesselse Peel en de dekzandrug dieper dan 80 cm-maaiveld
- In de voorjaar in het noordelijk deel van Helena- Deurnse en Liesselse Peel 0-50 cm-maaiveld; overige grotendeels 50-100 cm-maaiveld; plaatselijk in Liesselse Peel en de dekzandrug dieper dan 100 cm-maaiveld
- In zomer in het noordelijk deel van Helena- Deurnse en Liesselse Peel 0-80 cm-maaiveld; overige grotendeels 80-180 cm-maaiveld; plaatselijk in Liesselse Peel en de dekzandrug dieper dan 180 cm-maaiveld

Het langjarig gemiddelde ligt tussen NAP+27 en 32 m (bron hydrologisch model fase 3). De stijghoogte in het w.v.p. is ca. NAP+27,5 tot +32 m.

Waterkwaliteit

Samenstelling van het ondiepe freatische grondwater (meetpunten in venig /stagnatiegebied):

Zuur pH 3,6 tot 4,9; Mineraalhoudend EGV 57-275 microS/cm; IJzer houdend: 0,4 – 3,5 mg/l

Kalkhoudend en zwak gebufferd: Calcium < 15 mg/l; bicarbonaat < 6 mg/l

Matig voedselrijk: fosfaat 0-0,5 mg/l (ortho-fosfaat < 0,2 mg/l) en rijk aan organische stikstof (Kjehdall-N) 2,6-8 (tot 17) mg/l; Kaliumrijk 0,1-15 mg/l, Chloride 7-39 mg/l en Sulfaat 0-64 mg/l (indamping geeft relatief hoge concentraties in zomer).

Samenstelling van het grondwater in watervoerend pakket (diep in bestaande natuurgebieden; in kwelgebied zowel diep als ondiep):

Zwak zuur tot zuur pH 4,1 tot 6,5; Mineraalhoudend EGV 150-400 mS/cm; IJzer rijk: 10 - 30 mg/l

Kalkhoudend tot kalkrijk en zwak gebufferd: Calcium < 25 mg/l tot 50-100 mg/l;

Matig voedselrijk: fosfaathoudend tot -rijk: 0,1-1,1 mg/l en stikstofrijk 2-7,5 mg/l; weinig invloed van bemesting want Kaliumarm grondwater 1-2 mg/l in oostelijk deel en hogere concentraties in westelijk deel (bij onbemest grondwater is het Kaliumgehalte < 5 mg/l is; maar ook glauconiet van de hydrologische basis geeft kaliumaanrijking in grondwater); Chloride 10 - 70 mg/l en Sulfaat 10-70 mg/l.

In het natuurgebied zijn de afgelopen jaren waterkwaliteitsmetingen verricht. Deze gegevens zijn samengevat in het rapport "Vinger aan de Peel, Tussenevaluatie Deurnese-Mariapeel 1992-2001". Per deelgebied zijn de waarden en het verloop in de tijd gegeven. Omdat ook maatregelen genoemd zijn, die in de afgelopen 10 zijn uitgevoerd, kan inzicht verkregen worden in een mogelijke trend:

- **Vlakte van Minke**

In dit deelgebied ligt één meetpunt voor de oppervlaktewaterkwaliteit. Deze is gelegen op de grens van landbouw en natuur in een veenput in de noordoosthoek van het deelgebied. De concentratie van totaal-fosfaat is sinds 1996 ca. 0.1 mg/l; sinds 2000 treedt er een sterke stijging op. De ammoniumconcentratie ligt rond de 0.2 mg/l. De nitraatconcentratie ligt rond de 0.1 en vertoont de afgelopen 10 jaar een dalende tendens. Het EGV zit tussen de 50 en 100 µS/cm. De concentratie van Calcium ligt hoofdzakelijk tussen de 0 en 8 mg/l.

De concentraties van ammonium en nitraatconcentratie lijken gunstig, fosfaat is nog wat aan de hoge kant. De fauna in de put varieert wat betreft kenmerkende soorten, maar in 2000 worden er slechts 5 kenmerkende soorten gemeten. Dit hangt mogelijk samen met een daling van het zuurstofgehalte en stijging fosfaatgehalte (a.g.v. minder zuurstof).

Maatregelen hebben zich beperkt tot het compartimenteren en afdammen van laagtes.

- **Soeloopmoeras**

In dit deelgebied zijn geen waterkwaliteitsmeetpunten. Het Soeloopmoeras is sterk beïnvloed door voedingsstoffen. Al tientallen jaren komt hier een voedselrijke vegetatie voor. De oorzaak is niet duidelijk. Toestroming van water uit de Soeloop in pieksituaties in het verleden lijkt het meest waarschijnlijk. Ook is er in het verleden puin gestort (opm. locatie staat niet aangegeven in het onderzoek van CSO Vooronderzoek Landinrichtingsproject Peelvenen provincie Noord-Brabant/Limburg!). Alhoewel veenmosontwikkeling in het moeras is geconstateerd, zijn er ook veelvuldig groenwieren geconstateerd, hetgeen kan wijzen op interne eutrofiëring.

In het gebied zijn sloten en greppels afgedamd, evenals wijken en laagten. In de Soeloop zelf zijn stuwen geplaatst. Met name in de zuidtak is de waterstand verhoogd. De schouwpaden langs de Soeloop zijn op de lagere delen verhoogd tot 29.45 +NAP, waardoor landbouwwater minder makkelijk het moeras in stroomt.

- **Deurnese Peel-zuid**

Hier is één meetpunt aanwezig, gelegen in de zuidtak van de Soeloop. Dit deel van de Soeloop voert ook water uit het landbouwgebied af. De concentratie van totaal-fosfaat ligt tussen de 0.25 en 0.5 mg/l met een uitschieter in 2000 tot 2.5 mg/l. De ammoniumconcentratie vertoont sterke fluctuaties, tussen de 0.1 en 3.0 mg/l. Er lijkt zich een dalende tendens af te tekenen. De nitraatconcentraties fluctueren tussen de 0 en 1 mg/l, met uitschieters tot 9 mg/l. Het EGV ligt grotendeels tussen de 175 en 300 µS/cm. De concentratie Calcium ligt tussen de 8 en 28 mg/l. Over de waterkwaliteit in het natuur of landbouwgebied zelf valt niets te zeggen.

In het natuurgebied zijn sloten en laagten afgedamd. Ook zijn er recent omleidingen gemaakt van de afwatering van aangrenzende landbouwgronden. De al eerder besproken kades langs de Soeloop heeft een stabiliserend effect op de waterstand en voorkomt verdere eutrofiëring van het moeras (= soeloopmoeras ten zuiden van de oost-west gelegen Soeloop).

- **Liesselse Peel**

In dit deelgebied ligt één meetpunt van oppervlakte waterkwaliteit. Deze is gelegen in een veenput in de Liesselse Peel langs de Eikenlaan. De concentratie aan totaal-fosfaat fluctueerde tot 1998 tussen de 0.1 en 0.2 mg/l. Na 1998 zijn de fluctuaties groter, van 0.1 tot maximaal 0.6. De ammoniumconcentratie varieerde tussen 1998 en 2000 tussen 0 en 1 mg/l. Nitraatconcentraties liggen gedurende deze periode vrij constant rond 0.5 mg/l. Het EGV ligt met name tussen de 100 en 200 µS/cm. De calciumconcentratie ligt hoofdzakelijk tussen de 0 en 8 mg/l.

De maatregelen betreffen hier vooral interne maatregelen.

In de zuidtak van de Soeloop is één meetpunt aanwezig, waar waterkwaliteit wordt gemeten. Dit deel van de Soeloop voert water uit het natuur- en landbouwgebied af. De concentratie van totaal-fosfaat ligt tussen de 0.25 en 0.5 mg/l met een uitschieter in 2000 tot 2.5 mg/l. Dit is tussen de 2 en 3 maal de MTR-waarde van 0.15 mg/l voor fosfaat. De ammoniumconcentratie vertoont sterke fluctuaties, tussen de 0.1 en 3.0 mg/l. Er lijkt zich een dalende tendens af te tekenen. De nitraatconcentraties fluctueren tussen de 0 en 1 mg/l, met uitschieters tot 9 mg/l. De MTR-waarde voor totaal-stikstof is 2.2 mg/l. Ook voor stikstof voldoet de Soeloop nog niet aan de MTR-waarde. Het EGV ligt grotendeels tussen de 175 en 300 µS/cm.

Potenties en risico's

Voor het deelstroomgebied Soeloop wordt voorgesteld gebruik te maken van het natuurlijk watersysteem met verschillende deelsystemen.

1. Bovenstrooms deel (=Helenapeel + Mariapeel)

Het grondwater dat toestroomt vanuit de Mariapeel is een kans voor hoogveenvorming. Enige peilverhoging langs Soemeersingel bevordert deze westwaartse grondwaterstroming. Een bebouwingszone met bemaling onttrekt enig grondwater.

In Helenapeel waterpeilverhoging t.b.v. ontwikkeling natte vegetaties & hoogveen, alsmede vasthouden en voorraadvorming van water voor de bestaande natuur in het middendeel. Waterberging van gebiedseigen water is acceptabel.

In het noordelijk deel (meest bovenstrooms deel van de Soeloop; percelen nabij bajonetbocht en bij Willem III en Hendrik hoeve) is toestroom van grondwater aanwezig ook bij een forse peilverhoging. Op deze percelen is hoogveenregeneratie mogelijk met behulp van de "open water strategie". Hierbij is het waterpeil fors verhoogt en is gedurende jaar boven het maaiveld, daarmee is naast hoogveenvorming ook tevens voorraadvorming van water mogelijk.

2. Midden deel (Deurnse en Liesselse Peel)

Streven naar verminderen van wegzijging van ondiep water, maar vooral ook van vermindering van het wegstromen van grondwater in het 1^e watervoerend pakket. Hoogveenregeneratie in bestaande natuur Deurnse Peel d.m.v. "plas-dras strategie", hierbij is 's winter en voorjaar water boven het maaiveld. Om de zomergrondwaterstand niet te diep te laten zakken is toestroom van grondwater nodig (zie waterbalans hoogveendeelgebied).

De zomergrondwaterstand in Liesselse Peel is in de huidige situatie te laag en zal plaatselijk voldoende zijn voor de gewenste natte vegetaties.

Vasthouden en bergen van gebiedseigen water is mogelijk.

3. Benedenstrooms deel (westelijk dal van de Soeloop +randen nieuwe natuur langs Liesselse Peel)

Er is toestrooming van grondwater met verschillende kwaliteiten, ondiep (matig) zuur grondwater dat weinig mineralen bevat en diep neutraal grondwater met veel mineralen (b.v. ijzerrijk). Er ontstaat een gradiënt waar diverse natte grondwaterafhankelijke vegetaties zich kunnen ontwikkelen. Naast de natuurlijke overstroming behorend bij een dalvormige laagte is waterberging uit het bestaande natuurgebied mogelijk.

In reservaat- en natuurontwikkelingsgebieden die voldoende groot zijn en zodanig gelegen zijn dat zij (samen met bestaand natuurgebied) een robuuste eenheid kunnen vormen, zullen maatregelen genomen worden om een optimale grondwaterstandsverhoging te realiseren. Het betreft hier nieuwe EHS-gebieden rondom peelrestanten (huidig landbouwgebied) die weer kunnen worden aangesloten met bestaande natuurgebieden (voorbeeld: natuurkern ten westen van de Liesselse Peel; Helenapeel) en EHS-gebieden die samen met bestaande natuurgebieden een robuuste eenheid kunnen vormen (voorbeeld EHS-gebieden nabij noordelijke bajonet in Helenavaart).

De randzones van deze reservaat- en natuurontwikkelingsgebieden zullen als hydrologische buffer dienen wanneer het uitstralings-effect van de peilverhogende maatregelen een ongewenste grondwaterstandsstijging in het aangrenzende landbouwgebied of bij bebouwing tot gevolg heeft.

BIJLAGE 4: Hydrologische beschrijving stroomgebied van de Astense Aa

In dit deelstroomgebied liggen de natuurgebieden Brabants & Limburgs Molentje, Heitrakse Peel en 't Zinkske.

Topografie

Het maaiveld varieert van NAP+31.8 in het zuiden tot NAP+30.6 in het noorden. Het Molentje is gelegen in een dal tussen de rug van Neerkant aan de westkant en de helling van de Peelhorst. In het noordelijk deel van de Heitrakse Peel loopt het maaiveld omhoog. Het maaiveld op de rand van het Molentje is veelal hoger dan NAP+31 m en vaak ca. een halve meter hoger dan het dal.

Geohydrologie

Het molentje ligt op de Peelhorst, op enige afstand van de Peelrandbreuk. De geohydrologie wordt sterk bepaald door de geologische breuken. In het oosten ter hoogte van het Kanaal van Deurne ligt een (noord-zuid) subbreuk. Een (kleine) kilometer ten westen van het Molentje ligt de Peelrandbreuk. De geohydrologie is schematische weergegeven in figuur 1.

Figuur 1 geohydrologisch dwarsprofiel voor Limburgs & Brabants Molentje

Deelgebied	Rug van Neerkant	Molentje	Ten oosten kanaal v. Deurne (o.a. 't Zinkske)
Deklaag	Ca 0 tot 2 meter dik fijn zand Doorlatendheid: 1 à 10 m ² /d	Ca 2 meter dik Veen en fijn zand Doorlatendheid: 5 à 10 m ² /d	Ca 2 tot 5 meter dik Veen en fijn zand Doorlatendheid: 10 à 20 m ² /d
1 ^e watervoerend pakket (w.v.p.)	Ca 4 tot 8 m dik Matig grof zand (soms ook matig fijn zand laag) Doorlatendheid: 300 - 600 m ² /d (soms 1200)	Ca 4 tot 6 m dik Matig grof zand Doorlatendheid: 400 - 500 m ² /d	Ca 10 tot 12 m dik Matig grof zand Doorlatendheid: 500-700 (soms 1600m ² /d)
1 ^e wvp EGV*	375-435 microS/cm		219-421 microS/cm
1 ^e wvp IJzer*	4,2-4,4 mg/l		4,7 -9,2 mg/l
1 ^e wvp Calcium*	60-70 mg/l		25-70 mg/l
1 ^e wvp Chloride*	24-47 mg/l		34-53 mg/l
Hydrologische basis	Ondoorlatende laag NAP+22 tot 25 m Ter hoogte rijksweg daalt basis naar NAP+18 m Bestaande uit pyrietrijke kleiige/zandige afzettingen	Ondoorlatende laag ca. NAP+20 tot 22 m ter noorden van Heitrakse Peel daalt basis naar NAP+14 m Bestaande uit pyrietrijke kleiige/zandige afzettingen	Ondoorlatende laag Ca. NAP+14 tot +20 m Bestaande uit pyrietrijke kleiige/zandige afzettingen

* metingen jaren 1960-1970

Het Molentje ligt op een geohydrologisch drempel, waarbij het watervoerend pakket vanuit het oosten naar het westen toe smaller wordt en ook in absolute zin hoger komt te liggen. De Rug van Neerkant vormt de hoogste drempel. In het noorden bij de Rijksweg en Heitrakse Peel is deze hoogste drempel van de Neerkantse Rug afwezig. De "geohydrologische drempel" beïnvloed naast de bekende weerstand van de Peelrandbreuk de grondwaterstroming. Tevens zal de subbreuk in het oostelijk deel van het Molentje de grondwaterstroming beïnvloeden (de exacte ligging van de subbreuk is onbekend).

Peilen en waterstromen

Het inrijgsgebied ligt in de omgeving van Kievitsheide-Grashoek tot 't Zinkske-Marisberg. Het grondwater stroomt van oost naar west, waarbij uit de literatuurgegevens blijkt dat het grondwater in het Molentje en Heitrakse Peel (westelijke helft) de stroming buigt naar zuid-noordwaarts.

De Rug van Neerkant is ook een inrijgsgebied waar de stroming noordwaarts is, maar (freatisch) grondwater kan ook oostwaarts stromen, waarbij dit water naar het Molentje toestroomt (zowel de actuele Gt-kaart als het model geeft de Zuid->Noord en West->Oost richting).

Het waterpeil in het kanaal van Deurne is NAP+31.10 in de zomer en NAP+30.90 à 31.00 in de winter. Het grondwater stroomt onder het kanaal van Deurne door, in hoeverre dit kanaal ter plekke het watervoerend pakket draineert of infiltreert is niet op basis van beschikbare meetgegevens vast te stellen. Op basis van de voorlopige gegevens is de werking van het kanaal ter plekke van het Molentje:

- Infiltrerend naar freatisch grondwater (modeluitkomsten)
- Neutraal tot drainerend in het zuiden tot infiltrerend bij Heitrakse Peel ten noorden van de Rijksweg, voor het watervoerend pakket (isohypsenkaart)

Het waterpeil in de Helenavaart is ter plekke NAP+31.20 à 31.40 in de zomer en NAP+31.00 à 31.20 in de winter. Het grondwater vanuit de Belgenhoek/Marisberg stroomt naar de vaart toe en in enige mate onder de vaart door. De Helenavaart draineert ter plekke het watervoerend pakket, hoeveel water er in de vaart stroomt is niet op basis van beschikbare meetgegevens vast te stellen.

Deels treedt er wegzijging op in 't Zinkske, met name in winter en voorjaar. In het model is een ca. 50 m brede zone direct langs de Helenavaart berekend met veel wegzijging (met > 1 mm/dag). Het grootste deel van het natuurgebied heeft een berekende verticale stroming < 0,25 mm/dag wat als een geringe flux gekenschetst kan worden.

Het Molentje en EHS ten westen en noorden van Heitrakse Peel is een kwelgebied met een kwelflux van gemiddeld 0,25 à 1 mm/dag (model). Het noordelijk deel van Heitrakse Peel is een inzijgsgebied; de oostelijk helft van Heitrak heeft een lichte kwel 0,1-0,25 mm/dag.

Afwatering voor het Molentje en omgeving vindt plaats via kavelsloten en de waterloop die midden door het Molentje stroomt. Het oppervlaktewater in de waterloop stroomt noordwaarts en ten westen langs de Heitrakse Peel. Kavelsloten hebben veelal een oost-westwaartse richting. Wateraanvoer vindt plaats in de waterloop naar de Astense Aa en via de waterloop door de Heitrakse Peel. De beïnvloeding is plaatselijk enige kanaalkwel en in Heitrakse Peel soms ook stroming in de kavelsloten.

Tussen Het Meuleke en Heitrakse Peel heeft in 1998 een overstroming van het grasland plaatsgevonden.

Grondwaterstanden

Molentje

Het freatisch grondwater was in jaren zestig een Gt II met:

- In de winter grotendeels 0-40 cm-maaiveld;
- In zomer grotendeels 50-80 cm-mv;

Het freatisch grondwater is (bron actuele grondwaterkaart):

- In de winter grotendeels 0-50 cm-maaiveld; plaatselijk en noordwest deel Heitrakse Peel en hoge rug in Limbrugse Molentje dieper dan 50 cm-mv
- In de voorjaar grotendeels 50-80 cm-maaiveld; Heitrakse Peel zuid 25-50 cm en noordwest deel Heitrakse Peel en hoge rug in Limburgse Molentje dieper dan 80 cm-mv
- In zomer grotendeels 80-100 cm-mv; plaatselijk ondieper dan 80 cm; in Heitrakse Peel noordelijk deel 120-180 cm-mv; hoge rug in Limbrugse Molentje 150-180 cm-mv

Het langjarig gemiddelde ligt tussen NAP+29.50 en 31.00 (bron hydrologisch model fase 1) de wintergrondwaterstand NAP+29.70-31.15 (actuele grondwaterkaart 2002). De stijghoogte in het w.v.p. is ca. NAP+29 tot +31 m, exacte gegevens niet beschikbaar want nabij het Molentje zijn weinig meetpunten.

't Zinkske

Het freatisch grondwater was in jaren zestig een Gt III en in noordoostelijk deel GT VI met:

- In de winter grotendeels 0-40 cm-maaiveld; noordoost 40-80 cm-mv
- In zomer grotendeels 80-120 cm-mv; noordoost dieper dan 120 cm-mv

Het freatisch grondwater is (bron actuele grondwaterkaart) nu GT VI en noordoost Gt VII:

- In de winter grotendeels 40-60 cm-maaiveld; noordoost 80-160 cm-mv
- In de voorjaar grotendeels 60-80 cm-maaiveld; noordoost 120-180 cm-mv
- In zomer grotendeels 140-180 cm-mv; noordoost 200-250 cm-mv

In het natuurgebied is in de huidige situatie de met het SIMGRO model berekende gemiddelde stijghoogten of grondwaterstand in de verschillende lagen in de zone grenzend aan de Helenavaart:

- Freatisch (grondwaterstand): NAP 31.7 tot NAP 31.2
- Ondiep pakket (onder veen): NAP 31.7 tot NAP 31.0
- Watervoerend pakket: NAP 31.7 tot NAP 30.9

Waterkwaliteit

Samenstelling van het ondiepe grondwater (meetpunten in omgeving en in Molentje):

Matig zuur tot zuur pH 4,9 tot 5,5;

Mineraalhoudend EGV 15-25 microS/cm (= 150-250 mS/m)

IJzer houdend tot ijzer rijk: 1,5 – 10 mg/l (in Brabants Molentje wellicht hoger door ondiepe glauconiet/pyriet afzetting)

Kalkhoudend en zwak gebufferd: Calcium < 40 mg/l; bicarbonaat < 50 mg/l

Voedselrijk: fosfaatrijk 3-9 mg/l (ortho-fosfaat 2-9 mg/l) en rijk aan organische stikstof (Kjehdall-N) 5-15 mg/l; naast ophoping van organisch materiaal door extensief onderhoud is er waarschijnlijk invloed van bemesting want er is Kaliumrijk grondwater (5-18 mg/l, terwijl bij onbemest grondwater het Kaliumgehalte < 5 mg/l is);

te verwachten Chloride > 25 mg/l en Sulfaat 25-100 mg/l.

Het freatische water, dat dus voor de vegetatie van belang is, is in principe samengesteld uit grondwater en uit regenwater, maar het wordt verder beïnvloed door ophoping organisch materiaal en andere bodemchemische processen in het veraarde veen, het landbouwkundig gebruik (nu en in het verleden) en de ontwatering, waardoor veraarding van veen optreedt.

In het natuurgebied zijn de afgelopen jaren waterkwaliteitsmetingen verricht. Deze gegevens zijn samengevat in het rapport "Vinger aan de Peel, Tussenevaluatie Deurnese-Mariapeel 1992-2001". Per deelgebied zijn de waarden en het verloop in de tijd gegeven. Omdat ook maatregelen genoemd zijn, die in de afgelopen 10 zijn uitgevoerd, kan inzicht verkregen worden in een mogelijke trend.

In dit deelgebied is één meetpunt voor de waterkwaliteit van oppervlakte water. Deze is gelegen in de 1^e zijslot van 't Molentje. De concentratie totaal-fosfaat vertoont een dalende tendens vanaf 1994, maar ligt in 2001 nog op 3 mg/l. De ammoniumconcentraties fluctueren van 0.1 tot 0.5 met een uitschieter tot 1.2 mg/l. Het nitraatgehalte ligt onder de detectiegrens. De zuurstofhuishouding is dusdanig slecht, dat geen omzetting van ammonium naar nitraat kan plaatsvinden. Het EGV ligt grotendeels tussen de 100 en 250 µS/cm. De concentratie van Calcium ligt tussen de 16 en 40 mg/l.

In het gebied zijn in het verleden slootjes afgedamd. Door het waterschap de Aa is een ontwateringssloot, die door het gebied ging omgelegd.

Potenties en risico's

Peilverhoging is mogelijk; geeft ondiepe grondwaterstanden. Kwelstroom komt in wortelzone, maar kweldruk zal iets afnemen.

Risico's zijn grondwaterstandsstijging bij de woningen (huidige Gt is kritisch voor erf of woning) en voedselrijk karakter van grondwater dat in combinatie met veraard veen/moerig laag een sterke verzuuring kan geven.

Afgraven van de zwarte grond of moerig/venig laag geeft grotere kans op kwel, stabielere grondwaterstand en voedselarme omstandigheden. Gezien de toestroom van voedselrijk grondwater in grote delen van het (Brabants) Molentje gedurende nog vele jaren is grootschalig afgraven weinig kosteneffectief.

In reservaat- en natuurontwikkelingsgebieden die voldoende groot zijn en zodanig gelegen zijn dat zij (samen met bestaand natuurgebied) een robuuste eenheid kunnen vormen, zullen maatregelen genomen worden om een optimale grondwaterstandsverhoging te realiseren. Het betreft hier nieuwe EHS-gebieden die samen met bestaande natuurgebieden een robuuste eenheid kunnen vormen (voorbeeld EHS-gebieden rondom 't Zinske en Molentje). De randzones van deze reservaat- en natuurontwikkelingsgebieden zullen als hydrologische buffer dienen wanneer het uitstralings-effect van de peilverhogende maatregelen een ongewenste grondwaterstandsstijging in het aangrenzende landbouwgebied of bij bebouwing tot gevolg heeft.

BIJLAGE 5a: Hydrologische beschrijving Grauwveen/Griendtsveen/Horster Driehoek /Kanaalbos

Topografie

Het maaiveld in de Horster Driehoek varieert van ongeveer 31,70 m+NAP in de zuidelijke punt tot ongeveer 30,4 m+NAP in het noordelijke deel. De laagste delen van het landbouwgebied (EHS) ten noorden van de spoorbaan bevinden zich rond de 30,0 m+NAP. Ten noorden van de EHS-begrenzing loopt het maaiveld weer op tot boven de 31,50 m+NAP.

Geohydrologie

Tabel 1 geohydrologisch dwarsprofiel

Deelgebied	Griendtsveen	Horster Driehoek	Kanaalbos	Grauwveen
Deklaag dikte	6-11 m	10-15 m	10-15 m	5-15 m
1 ^e watervoerend pakket (w.v.p.)	22-42 m	10 m dik	10 m dik	10-30 m richting noord-westen ca. 40 m
1 ^e wvp EGV*	139-190 mS/cm	90-162 mS/cm	162-295 mS/cm	
1 ^e wvp IJzer*	17-33 mg/l	10-20 mg/l	15-32 mg/l	
1 ^e wvp Calcium*	22-45 mg/l	10-35 mg/l	25-35 mg/l	
1 ^e wvp Chloride*	11-18 mg/l	19-24 mg/l	22-24 mg/l	
Hydrologische basis (hoogte)	NAP-5 tot -17 m	NAP+0 tot +9 m	NAP-2 tot +7 m	NAP-3 tot +4 m

* metingen jaren 1940-1960

Bij metingen in omgeving Horsterdriehoek/Grauwveen is in de periode van 1980-1984 het grondwater bemonsterd. Resultaten zijn op een diepte van 5 meter: pH 4,5 – 6,5; nitraat < 0,1 mg/l; chloride 25-200 mg/l; kalium 1-10 mg/l; sulfaat 25-100 mg/l. Op diepte van 15 m: chloride < 25 mg/l; kalium ca 1; sulfaat < 25; pH en nitraat: zelfde waarde als op 5 m diepte.

Bij Griendtsveen bevindt zich een slenk waar het 1^e WVP dikker is dan elders op de Peelhorst (meer dan 40 m). Vanaf Griendtsveen (vanaf de Griendtsveenbreuk) in oostelijke richting loopt de basis van het 1^e watervoerende pakket omhoog en daarbij neemt de dikte van dit pakket af (van ongeveer 40 m tot 11 m). Onder dit 1^e watervoerend pakket ligt een kleilaag, met daaronder een 50 m dikke laag met glauconiet houdend fijn en grof zand met verkitte lagen (met ijzer en humus). Ten oosten van de Middenpeelweg ligt een subbreuk waar de hydrologische basis relatief ondiep ligt (NAP+10 m; en dikte pakket 7 m). Bij Amerika neemt de dikte weer toe naar 15 m. Ook in noordoostelijke richting tot aan de IJsselsteinbreuk is WVP 1 meer dan 20 m dik. De dikte van de deklaag bedraagt ongeveer 14 m dik bij Kanaalbos en neemt in oostelijk richting af tot ongeveer 12 m bij Middenpeelweg. In westelijk richting in het dorp Griendtsveen is deklaag plaatselijk 6 m dik.

Het grondwater in het 1^e watervoerende pakket stroomt vanuit de Horster Driehoek globaal gezien in noordoostelijk richting. In het oostelijke deel van de Horster Driehoek verloopt de stroming meer in oostelijke richting. Bij het dorp Griendtsveen is de stroming noordwaarts. De waterscheiding van het 1^e watervoerende pakket loopt globaal gezien ten westen van de Horster Driehoek en het natuurgebied Grauwveen. De scheiding is een brede zone die door het dorp Griendtsveen en Driehonderd Bunders loopt.

Het doorlaatvermogen van het eerste watervoerende pakket is zeer hoog ter plekke van de lokale slenk, genaamd Kom van Griendtsveen. Dit blijkt ook uit het feit dat de isohypsen richting het noordoosten op grote afstand van elkaar liggen.

Peilen en waterstromen

De Horster Driehoek ligt hoger dan het landbouwgebied ten noorden van de spoorlijn. Het peil in de Horster Driehoek is ca. 1 m hoger dan dat in het noordelijke landbouwgebied; respectievelijk 30,5 en 29,6 m+NAP. In het Kanaalbos en het Griendtsveenkanaal is het peil ongeveer gelijk aan dat in de Horster Driehoek. Dit resulteert in een grondwaterstroming vanuit de Horster Driehoek, onder het Kanaalbos door, naar de laag gelegen landbouwgebieden ten noorden van de spoorlijn. Wanneer het peil in het Griendtsveen Kanaal hoger is dan in de Horster Driehoek kan water vanuit het kanaal de Horster Driehoek in stromen.

Het overvloedige water vanuit een groot deel van de compartimenten in de Mariapeel wordt via een stuw aan de oostkant van Horster Driehoek afgevoerd op de Kabroeksebeek. In de Horster Driehoek verzamelt het water zich en zakt deels in de grond en wordt in natte perioden afgevoerd (incidenteel is er waterafvoer i.v.m. de waterkwaliteit). Het Kanaalbos wordt gevoed door regenwater en het afvoerwater vanuit het dorp Griendtsveen dat via een gemaal in het gebied wordt gepompt. Dit water wordt kwalitatief beïnvloed door de landbouwgronden bij Griendtsveen en kwel vanuit de Helenavaart en het Griendtsveen Kanaal. Het overschot van dit water wordt via een stuw aan de oostkant van het Kanaalbos afgevoerd in oostelijke richting en komt uiteindelijk in de Kabroekse beek. Het Griendtsveen kanaal kan via een dam met inlaatwerk nog water ontvangen vanuit de Helenavaart. Het kanaal heeft 2 panden met verschillende waterpeilen:

- het westelijk pand (langs en in het dorp Griendtsveen) heeft een zomerpeil van 30.65-30.75 en winterpeil van....
- Het oostelijk pand (tussen het Kanaalbos en Horsterdriehoek) heeft een zomerpeil van ca 30.25 en winterpeil ca 30.50, peilfluctuaties afhankelijk van de afvoer uit Griendtsveen.

Via 2 duikers onder de Kanaalweg staat Griendtsveenkanaal-oost in verbinding met het Kanaalbos.

Een zone in het westelijk deel van de Horster Driehoek (langs Driehonderd Bunders) alsmede de lage landbouwpercelen ten noorden van de spoorbaan zijn kwelgebieden (0,25-1 mm/d). Dit geldt ook voor de laag gelegen landbouwpercelen ten oosten van de Horster Driehoek. Het natuurgebied Driehonderd Bunders, het oostelijke deel van de Horsterdriehoek (Vossenheuvel) en de hoger gelegen landbouwgronden rondom Grauwveen en hoge percelen in het dorp Griendtsveen zijn inzijsingsgebieden en deels stagneert het grondwater.

Grondwaterstanden

Voor het freatisch grondwater werden in de jaren 60 de volgende Gt aangetroffen:

Horster Driehoek: voornamelijk IIIa met op de hoge plekken Vio.

Kanaalbos: IIIa

Grauwveen: IIIa voor de laag gelegen landbouwpercelen langs spoorbaan/ zuidelijk deel bestaande natuurkern; V / IIIb voor de overige landbouwpercelen Grauwveen/Griendtsveen

Landbouwpercelen ten noorden van Grauwveen: IIIb/Vbo

De actuele Gd-kaart geeft de volgende waarden voor de GHG en de GLG aan:

Horster Driehoek: GHG voornamelijk 0-20 hoge delen: 20-100

GLG: lage delen: 20-100 hoge delen: 100-250

Kanaalbos: is oppervlaktewater met waterpeil boven of net onder maaiveld

Grauwveen: GHG 20-40 lage percelen bij spoorbaan, overig 40-80

GLG: 140-160 (lage percelen bij spoorbaan, overig 160-200)

Landbouwpercelen ten noorden van Grauwveen: GHG 40-80, GLG 160-200

Waterkwaliteit

In tabel 2 is de samenstelling van het oppervlaktewater in het Griendtsveen Kanaal, de Helenavaart en de Horster Driehoek (in kwelzone Griendtsveen Kanaal en in zuidelijke punt) gegeven. Het betreffen metingen over de periode 1999-2002. Het aantal metingen en de range waar zich de meetwaarden bevinden en de gemiddelde waarde is aangegeven. Wanneer een kleiner dan waarde is gegeven is deze waarde bij het berekenen van het gemiddelde gebruikt. De waarden zijn cursief aangegeven wanneer deze waarden een grote invloed hebben op de gemiddelde waarden (> 1/3 metingen).

Uit Tabel 2 valt af te leiden dat het water in de zuidpunt van de Horster Driehoek van regenwaterkwaliteit is; een lage pH en een laag chloride- en sulfaatgehalte. In de kwelzone in het noorden van de Horster Driehoek wijst het hoge ijzergehalte op de invloed van kwelwater, terwijl de hogere sulfaatconcentraties en verhoogde kalkrijkdom ook de invloed van het Kanaal lijken aan te tonen. De waterkwaliteit in het Griendtsveen Kanaal lijkt zowel te worden beïnvloed door het water vanuit Griendtsveen en de Helenavaart als door gebiedseigen water uit de Horster Driehoek en regenwater. De zuurgraad, EGV en de chloride- en sulfaatconcentraties zijn hoger dan het water in de Horster Driehoek maar ook duidelijk lager dan in de Helenavaart.

Tabel 2

	Horster Driehoek (zuidpunt)	Horster Driehoek (kwelzone bij Griendtsveen Kanaal)	Griendtsveen Kanaal	Helenavaart bij Griendtsveen
Aantal metingen	5	9	11	13
HCO ₃ (mmol/l)	<0,082	<0,082-0,51 (0,14)	<0,082- 2,76 (0,81)	1,56-2,82 (2,33) maar 3 metingen
Ca _{opg} (mmol/l)	0,06-0,15 (0,10)	0,11-0,32 (0,19)	0,15-1,17 (0,51)	1,15-1,69 (1,49) maar 3 metingen
Cl (mg/l)	<5-6 (5)	5-44 (16)	<5-55 (25)	23-60 (41)
EGV (uS/cm)*	48-78 (65)	64-22? (111)	74-450 (214)	337-558 (451)
Fe (mg/l)		1,9-2,3 (2) maar 3 metingen		
Khejdal-N (mg N/l)		1,3-7 (4,5)	3,3	1,6
Kopg (mmol/l)	0,08-0,15 (0,10)	0,06-0,22 (0,12)	0,07 – 0,24 (0,14)	0,14-0,21 (0,17) maar 3 metingen
N (mg N/l)	1,4-6,6 (4,34)	1,3-7 (4,2)	1,2-4,5 (2,9)	2,2-6,9 (4,4)
NO ₃ N (mg N/l)	<0,15	<0,15	<0,15-0,6 (0,3)	2,4-5,5 (3,5)
P (mg P/l)	0,28-0,47 (0,38)	0,18-0,51 (0,39)	<0,1-0,76 (0,35)	0,21-0,75 (0,36)
PH	4,59-5,54 (5,10)	4,92-6,83 (6,08)	6,38-7,38 (6,96)	7,45-8,23 (7,9)
P-ortho (mg P/l)	0,04-0,4 (0,16)	<0,04-0,3 (0,15)	<0,05-0,49 (0,24)	0,09-0,31 (0,16)
SO ₄ (mg/l)	12-33 (21)	14-28 (21)	12-42 (28)	41-59 (51)

* EGV20

In de zomer van 2002 zijn door DLG EGV-metingen uitgevoerd in het gebied. In het Kanaalbos werden waarden van ca. 440-460 microS/cm in het westelijke deel en 210-230 microS/cm in het oostelijke deel gemeten op 11 juni en 2 juli 2002. Het EGV op 23 augustus 2002 was ca 340 microS/cm in het westelijk deel en 260-275 microS/cm in oostelijk deel.

Ook in het Griendtsveen kanaal zijn verschillende waarden gemeten:

- Griendtsveenkanaal pand west westzijde: 11 juni: 380-490 2 juli: 520-530 23 aug: 600
- Griendtsveenkanaal pand west oostzijde: 11 juni: 2 juli: 275-510 23 aug: 315
- Griendtsveenkanaal pand oost westzijde: 11 juni: 302 2 juli: 315-325 23 aug: 280
- Griendtsveenkanaal pand oost oostzijde: 11 juni: 73-150 2 juli: 175-190 23 aug: 165-270

In de zuidelijke afwateringsloot in de bemaling Griendtsveen werd bij de 3 metingen een EGV van 450-560 microS/cm in het westen en een EGV van 345 tot 460 gemeten nabij het gemaal Lavendel. In de kwelsloot ten noorden van de dijk langs het Kanaalbos had de EGV een waarde van 130-150 microS/cm, evenals het water in het Kanaalbos aan de noordrand. Tevens is geconstateerd dat het debiet door het Kanaalbos hoger is dan van de kwelsloot langs het Kanaalbos.

Op basis van de metingen lijkt het erop dat water vanuit Griendtsveen door de voormalig bermsloot (tussen Kanaalbos en Kanaalweg) stroomt en afgelaten wordt naar het oostelijk landbouwgebied. In hoeverre wegzijging plaatsvindt vanuit de Horsterdriehoek naar het noordoosten toe en hoeveel water wegzijgt uit het Kanaalbos is m.b.v. metingen nu niet te bepalen. Het grootste deel van het Kanaalbos en het oostelijk pand van het Griendtsveenkanaal staan onder invloed van het bemalingswater. Naar het oosten toe wordt de kwaliteit 'beter' door bijv. verdunnend effect neerslag of door toestroom van grondwater uit Horster Driehoek.

Dit verklaart wellicht ook de variatie die gemeten wordt in het Griendtsveenkanaal (zie tabel 2) het meetpunt ligt nabij het oostpunt van het kanaal. Onder invloed van regen- en/of kwelwater in het Kanaalbos wordt de concentratie van het bemalingswater verdund. Gedurende de zomerperiode is in 2002 ook in de zomer water uitgemalen naar het Kanaalbos, zodat de invloed van het bemalingswater gedurende de zomer steeds groter wordt.

In het natuurgebied zijn de afgelopen jaren waterkwaliteitsmetingen verricht. Deze gegevens zijn samengevat in het rapport "Vinger aan de Peel, Tussenevaluatie Deurnese-Mariapeel 1992-2001". Per deelgebied zijn de waarden en het verloop in de tijd gegeven. Omdat ook maatregelen genoemd zijn, die in de afgelopen 10 zijn uitgevoerd, kan inzicht verkregen worden in een mogelijke trend. In het gebied Horster Driehoek-noord/Kanaalbos zijn twee waterkwaliteitsmeetpunten voor het oppervlakte water. Eén is gelegen in het Griendtsveenkanaal, de ander in de kwelzone van het Griendtsveenkanaal. De concentratie van totaal-fosfaat schommelt tussen de 0.2 en 0.7 mg/l. De concentratie van ammonium lijkt vooral na 1999 sterker te fluctueren en er lijkt zich een sterk stijgende tendens af te tekenen. De nitraat-concentraties zijn laag, ca 0.1 mg/l. Het EGV ligt hoofdzakelijk tussen de 100 en 300 µS/cm. De concentratie calcium ligt tussen de 4 en de 32 mg/l.

In een kwelzone in Horsterdriehoek langs de kade van het Griendtsveenkanaal lijkt zich sinds 1996 een stijging van de fosfaatconcentratie voor te doen, van 0.1 naar 0.5 mg/l. Ook hier sinds 1999 groter fluctuaties en een stijgende tendens in de ammoniumconcentraties. Na een stijging in de nitraatconcentraties in 1995 treedt sinds 1999 weer een daling op. Het EGV ligt tussen de 50 en 200 $\mu\text{S/cm}$. Het calciumgehalte tussen de 4 en 16 mg/l.

Er is in 1997 een dam aangelegd langs de oostzijde van de Horster Driehoek tussen de kade van het Griendtsveenkanaal en de Vossenbergh. Na aanleg van de dam (en andere werken) is het waterpeil in het natuurgebied verhoogd.

Modeluitkomsten van de waterbalans

Het dorp Griendtsveen heeft in de autonome situatie (is bijna huidige situatie) in het zuidelijk deel (rondom en ten zuiden van het Griendtsveenkanaal) enige kwel, maar het grootste deel is infiltratie. Volgens de balans is de netto stroming 0 m³/jaar. Op basis van de modeluitkomsten is van de kaart te lezen dat over een oppervlakte van 15 à 20 ha een gemiddelde kwelflux & horizontale toestroming plaatsvindt van 200 mm/jaar, dit is 30.000 à 40.000 m³/jaar. Bij de berekeningen van de alternatieven blijkt in de balans de toestroming te stijgen en volgens de kaart v/d modelberekeningen is de toename in het zuidelijk deel. De verandering kan geteld worden op de toestroming in autonome ontwikkeling. Het kanaalbos is ca. 30 ha met gemiddelde neerslag van 750 mm/j en neerslagoverschot ca 200 mm/j. In het kanaalbos is enige horizontale toestroom van grondwater en ook wegzijging naar het noorden toe, de hoeveelheid is onbekend.

Op basis van de gegevens uit tabel 3 blijkt:

- De hoeveelheid kwel in het zuidelijk deel van Griendtsveen toeneemt in alle alternatieven en de toename veel groter is dan het verschil tussen de alternatieven;
- De toestroom van grondwater is autonoom 10-15 % van de afvoer naar Kanaalbos en in de alternatieven 20-25 %;
- De gemiddelde afvoer naar het Kanaalbos vanuit het dorp Griendtsveen in de toekomst groter is dan de hoeveelheid neerslag en veel groter dan het neerslagoverschot in het Kanaalbos;

De toestroom van stoffen naar het kanaalbos zal toenemen als het gemaal gehandhaafd blijft.

Tabel 3 Toestroming van grond- en regenwater van Griendtsveen naar Kanaalbos in m³/jaar

	Autonome ontwikkeling	Voorkeursalternatief	Natuuralternatief	Alternatief Cultuur & Natuur
Kwel & hort toestroming in Griendtsveen	35.000	56.000	65.000	56.000
Neerslag overschot	195.000	193.000	192.000	193.000
afvoer naar Kanaalbos	230.000	249.000	257.000	249.000
Neerslag Kanaalbos	225.000	225.000	225.000	225.000
Neerslagoverschot Kanaalbos	60.000	60.000	60.000	60.000

Potenties en risico's

Peilverhoging in de EHS ten noorden van de spoorlijn zal voor een sterke verhoging van de GHG (bijna tot aan mv) en de GLG zorgen. De invloed van ijzerrijke kwel in de wortelzone zal toenemen en dit zal voor voedselarme omstandigheden bevorderen. Voorwaarde hierbij is mogelijk dat de voedselrijke bovengrond wordt afgegraven.

De vernatting heeft ook een positief effect op de grondwaterstanden in het bestaande natuurgebied Grauwveen, omdat de wegzijging afneemt. Dit leidt ook tot verhoging GLG in Horster Driehoek en Kanaalbos. De grondwaterstandsverhoging heeft wel een afname van de kwelflux en oppervlakte met kwel binnen de nieuwe EHS ten noorden van de spoorbaan tot gevolg.

In reservaat- en natuurontwikkelingsgebieden die voldoende groot zijn en zodanig gelegen zijn dat zij (samen met bestaand natuurgebied) een robuuste eenheid kunnen vormen, zullen maatregelen genomen worden om een optimale grondwaterstandsverhoging te realiseren. Het betreft hier nieuwe EHS-gebieden die samen met bestaande natuurgebieden een robuuste eenheid kunnen vormen (voorbeeld EHS-gebied ten oosten/zuiden van het bestaande natuurgebied Grauwveen).

De randzones van deze reservaat- en natuurontwikkelingsgebieden zullen als hydrologische buffer dienen wanneer het uitstralings-effect van de peilverhogende maatregelen een ongewenste grondwaterstandsstijging in het aangrenzende landbouwgebied of bij bebouwing tot gevolg heeft.

Onder het 1^e watervoerend pakket ligt in de Kom van Griendtsveen een 2^e watervoerend pakket. Hierover is weinig bekend, ook de mate waarin dit invloed heeft op de grondwaterstroming is onduidelijk. Echter vanwege dit 2^e pakket is beïnvloeding van grondwaterwinningen / onttrekkingen op (grote) afstand niet uit te sluiten.

BIJLAGE 5b: Beschrijving waterkwaliteit in Driehonderdbunders & Mariaveen

- **Driehonderd Bunders**

In dit deelgebied zijn drie waterkwaliteitsmeetpunten: één in de Helenavaart, één in de 10^e wijk en één in de 3^e wijk.

Het fosfaatgehalte in de Helenavaart varieert tussen de 0.2 en 0.5 mg/l. Sinds 1993 zijn de uitschieters minder groot. De nitraatconcentratie varieert tussen de 0 en 0.5, maar kent uitschieters tot 1.5 mg/l. De nitraatconcentraties variëren tussen de 3.5 en 5.5 mg/l. Het EGV ligt grofweg tussen de 250 en 600 µS/cm. Het calciumgehalte ligt grofweg tussen de 40 en 80 mg/l.

De 3^e wijk ligt dicht bij het (voormalige) inlaatpunt van de Helenavaart. Sinds 1996 wordt er geen water meer ingelaten. De totaal-fosfaatconcentratie ligt sinds 1996 op 0.2 mg/l en vertoont sinds 1998 weer een stijgende tendens. De ammoniumconcentratie fluctueerde rond de 0.5 mg/l, maar vertoont sinds 1999 een sterke fluctuatie met waarden tot 2.5 mg/l. De nitraatconcentratie lag rond de 0.2 mg/l, maar vertoont sinds 1999 een daling. Na het stopzetten van de waterinlaat ligt het EGV tussen de 100 en 200 µS/cm. Het calciumgehalte ligt sindsdien tussen de 12 en 32 mg/l. Uit een bemonstering van de fauna blijkt dat de inlaat van Maaswater nog steeds sterke gevolgen heeft op de fauna. Er zijn 10-tallen soorten gevonden, die duiden op eutrofiering (van vennen).

Voor de 10^e wijk ligt de totaal-fosfaatconcentratie tussen de 0.1 en 0.2 mg/l. De ammoniumconcentratie lag tot 1998 rond de 0.4 mg/l, maar vertoont vanaf 1998 grotere fluctuaties en een stijgende tendens (uitschieters tot 2 mg/l). Ook de nitraatconcentratie schommelt tussen de 0.1 en 0.2 mg/l. Het EGV ligt grofweg tussen de 50 en 200 µS/cm. In 1996 is water uit de Helenavaart ingelaten, wat tijdelijk voor verhoogde waarden heeft gezorgd. Uit faunabemonstering van de 10^e wijk blijkt sinds 2000, dat er enkele soorten, die typisch zijn voor hoogveenachtige milieus voorkomen. Echter ook storingssoorten uit voedselrijke wateren nemen toe.

Sinds 1997 wateren de landbouwgronden in de Driehonderd Bunders niet meer op de Soeloop af. Sifons onder de Helenavaart zijn hiertoe dichtgestopt. De landbouwgronden, die nog in dit gebied zijn gelegen hebben een eigen waterhuishouding (bemaling).

- **Mariaveen compartiment 2 en 3**

Er zijn twee waterkwaliteitsmeetpunten, die alleen in 2001 zijn bemonsterd. Uit kalkgehalte en EGV wordt afgeleid dat het water gebiedseigen is. Wel zijn er hoge concentraties totaal-fosfaat en ammonium.

De belangrijkste maatregel in het gebied is het aanleggen van een dam langs de 2^e en 3^e wijk op de grens met het landbouwgebied. Deze dam maakt het mogelijk, dat de waterstand tot aan de streefpeilen verhoogd kan worden.

- **Mariaveen compartiment 4 t/m 7**

In dit deelgebied zijn 2 waterkwaliteitsmeetpunten, één in het Grote Vennen compartiment 7, de andere in het veenputtencomplex in Mariaveen oost (compartiment 6).

Het meetpunt "Grote Vennen" heeft een totaal-fosfaatconcentratie, die sterk fluctueert. In 1997-1998 lagen de waarden de 0.1 en 0.3 mg/l. Daarvoor en daarna worden waarden tussen de 0.5 en 2.5 mg/l aangegeven (opm. de meetreeks vertoont grote hiaten). Ammonium is ook laag in 1997-1998.

Daarvoor en daarna een sterke fluctuatie met waarden tot 2.5 mg/l. Het nitraatgehalte is veelal onder de detectiegrens. De hoge fosfaat- en ammoniumconcentraties worden veroorzaakt door een meeuwenkolonie in het ven. De lage fosfaat- en ammoniumwaarden wordt verklaard uit het droge jaar 1998. Dit verklaart echter niet de lage waarden in 1997. De EGV-waarden liggen tussen de 50 en 100 µS/cm. De calciumconcentratie ligt tussen de 0.8 en 3.2 mg/l.

De bemonsterde veenput in Mariaveen-oost heeft een totaal-fosfaatconcentratie kleiner dan 0.1 mg/l. De ammoniumconcentratie fluctueert tussen de 1 en de 4 mg/l. Het nitraatgehalte lag sinds 1998 op 0.2 mg/l en vertoont een dalende tendens. Het EGV ligt grofweg tussen de 80 en 110 µS/cm. Het calciumgehalte ligt tussen de 2 en 4 mg/l.

Het Defensiekanaal is gecompartmenteerd en de peilen zijn aangepast aan de terreinhoogten.

- **Mariaveen compartiment 8 t/m 13**

In dit deelgebied zijn geen meetpunten voor de waterkwaliteit.

Wel blijkt uit vegetatieopnamen in het veld, dat er lokaal interne eutrofiëringsverschijnselen zijn opgetreden als gevolg van vernatting.

BIJLAGE 6: Hydrologische beschrijving stroomgebied Oude Aa/De Vlier

Topografie

Het maaiveld in het noordelijke deel van het natuurgebied Deurnse Peel bevindt zich rond de 30,0-30,5 m+NAP. Ten zuiden hiervan bevindt zich een hoge rug met een maaiveldshoogte van plaatselijk meer dan 32,0 m+NAP. In de EHS ten westen van het Kanaal van Deurne ligt het maaiveld rond de 29,7 m+NAP. Rond het Leegveld is het maaiveld weer boven de 30,0 m+NAP met plaatselijk hoger dan 31,0 m+NAP. Verder naar het westen daalt het maaiveld weer.

Geohydrologie

Tabel 1 geohydrologisch dwarsprofiel

Deelgebied	Deurnse Peel (hoge kop)	Noorden Deurnse Peel	EHS ten westen van Kanaal van Deurne
Deklaag	10 m	8-6 m	3-6 m
1° watervoerend pakket (w.v.p.)	8-15 m	8-15 m	Ca. 10 m
1° wvp IJzer*	1-10 mg/l		1,2-13,4 mg/l
1° wvp Calcium*	20-50 mg/l		10-25 mg/l
Hydrologische basis	Ca. NAP+14 m	NAP+12 tot 14 m	NAP+12 tot 16 m

* metingen jaren 1960-1970

In noordwestelijke richting naar de Peelrandbreuk toe blijft de basis van het 1° WVP redelijk constant en is de dikte van het pakket ca. 10-15 m. De hydrologische basis bestaat uit glauconiet (pyriet) rijke klei en fijne zandlagen. De dikte van de deklaag neemt af van meer dan 6 m in de Deurnse Peel (veenlaag van meer dan 2 m dik plaatselijk), tot minder dan 1 m in (noord) westelijke richting. De breuk van de Kom van Griendtsveen ligt op de oostgrens van dit stroomgebied.

Peilen en waterstromen

Voor het stroomgebied van de Vlier en de Oude Aa vormt de hoge veenrug in de Deurnse Peel het inzijgebied. Stroming vanuit de hogere gronden in westelijk deel van Mariaveen naar dit stroomgebied is twijfelachtig, maar de exacte ligging van de breuk van Griendtsveen is onbekend dus is stroming in het watervoerend pakket ook niet uitgesloten.

Het noordelijke deel van de Deurnse Peel kent inzijging noch kwel. Kwel komt voor in de EHS zone ten noorden van de Deurnse Peel en in de EHS ten westen van het Kanaal van Deurne (0,5-2 mm/d).

In het noordelijke deel van de Deurnse Peel wordt door een tweetal (lekkende) stuwen het water vast gehouden. Het overschot aan water uit het natuurgebied wordt via een duiker onder het Kanaal van Deurnse afgevoerd op de Vlier.

Het waterpeil in het Kanaal van Deurne is in de zomer 31,10 m+NAP en ca. 31,0-30,9 in de winterperiode. Vanuit het kanaal wordt water ingelaten op de Vlier. Op ongeveer 250 m ten westen van het kanaal bevindt zich een stuw in de Vlier. Het peil van de stuw is 29,2 m+NAP. Het peil benedenstrooms van deze stuw wordt bepaald door een stuw die zich bij de spoorbaan bevindt (zp; 28,4 m+NAP, wp: 28,1 m+NAP).

Het kanaalpeil is meer dan 1 à 2 m hoger dan de grondwaterstanden in de omgeving en hierdoor treedt kanaalkwel op in een zone langs het kanaal. In de zomerperiode wanneer water wordt ingelaten op de Vlier werkt deze waterloop infiltrerend op het omliggende landbouw- en natuurgebied.

Grondwaterstanden

Voor het freatisch grondwater werden in de jaren 60 de volgende Gt aangetroffen:
Deurnse Peel/natuurgebied + smalle zone EHS ten westen van Kanal van Deurne: IIIa
Landbouw EHS/EHS noorden Deurnse Peel: IIIb
Landbouwgebied ten westen van EHS: Vlo

De actuele Gd-kaart geeft de volgende waarden voor de GHG en de GLG aan:
Deurnse Peel/natuur ten westen van KvD: GHG 0-20 (lage plekke) 20-40 (hoge plekken); GLG 40-80 (lage delen) 80-140 hoge plekken)
Landbouw EHS/EHS noorden Deurnse Peel: GHG 40-80 cm GLG: 140-180
Landbouwgebied ten westen van EHS: GHG: 40-80 GLG 180-250 (ten zuiden van spoorbaan)

Waterkwaliteit

In de EHS ten noorden van de Deurnse Peel geeft de aanwezige vegetatie (Snavelzegge) een indicatie voor de aanwezigheid van ijzerrijke kwel.

Benedenstrooms van de EHS (ten westen van het Leegveld) bevindt zich een meetpunt van de grondwaterkwaliteit (meting 1998).

	Freatisch (3 m)	Diep (19 m)
pH:	4,96	6
EGV:	48,9 microS/cm	20 microS/cm
Fe:	7 mg/l	32 mg/l
Ca:	19 mg/l	8,5 mg/l
HCO ₃ :	3,05 mg/l	67,1 mg/l
Tot-P:	0,077 mg/l	1,66 mg/l
Tot-N:	2,36 mg/l	2,23 mg/l
K:	3,8 mg/l	1,3 mg/l
Cl:	39 mg/l	23 mg/l
SO ₄ :	92 mg/l	0,34 mg/l

In het natuurgebied zijn de afgelopen jaren waterkwaliteitsmetingen verricht. Deze gegevens zijn samengevat in het rapport "Vinger aan de Peel, Tussenevaluatie Deurnese-Mariapeel 1992-2001". Per deelgebied zijn de waarden en het verloop in de tijd gegeven. Omdat ook maatregelen genoemd zijn, die in de afgelopen 10 zijn uitgevoerd, kan inzicht verkregen worden in een mogelijke trend:

- **Deurnese Peel-noord**

In een kwelstrook langs het Kanaal van Deurne ligt de concentratie van totaal-fosfaat op 0.2 mg/l, maar toont sinds 2000 een sterke stijging (oorzaken wellicht interne eutrofiering of daling zuurstof). De schommelingen van de ammoniumconcentraties zijn groter dan in het Kanaal, tussen de 0.1 en 1.8 mg/l. De nitraatconcentratie ligt constant rond de 0.05 mg/l. Het EGV ligt tussen de 50 en 100 µS/cm. De calciumconcentratie ligt tussen de 2 en 12 mg/l.

Midden in het gebied Deurnse Peel-noord zelf zijn geen metingen verricht.

De maatregelen, die in het gebied zijn uitgevoerd betreffen m.n. maatregelen aan het Kanaal (lekkages). Dichten van de kade is moeilijk i.v.m. aanwezige begroeiing.

Potenties en risico's

Peilverhoging in de EHS ten noorden van de Deurnse Peel en vooral ten westen van het Kanaal van Deurne zal voor een sterke verhoging van de GHG (bijna tot aan mv) en de GLG zorgen. Dit heeft ook een positief effect op de GLG in de Deurnse Peel. Met name in de smalle strook ten oosten van het kanaal en de EHS ten westen van het kanaal leidt dit tot een sterke afname van de kwelstroom. Door hogere zomergrondwaterstanden in de EHS, zal de infiltratie vanuit de Vlier zeer sterk worden verminderd en mogelijk zelfs opgeheven. Ook de kanaalkwel zal verminderen. Dit leidt tot een verbetering van de waterkwaliteit.

In reservaat- en natuurontwikkelingsgebieden die voldoende groot zijn en zodanig gelegen zijn dat zij (samen met bestaand natuurgebied) een robuuste eenheid kunnen vormen, zullen maatregelen genomen worden om een optimale grondwaterstandsverhoging te realiseren. Het betreft hier nieuwe EHS-gebieden die samen met bestaande natuurgebieden een robuuste eenheid kunnen vormen (voorbeeld EHS-gebieden ten noorden van de Deurnse Peel en relatief laag gelegen percelen ten westen van Kanaal van Deurne).

De randzones van deze reservaat- en natuurontwikkelingsgebieden zullen als hydrologische buffer dienen wanneer het uitstralingseffect van de peilverhogende maatregelen een ongewenste grondwaterstandsstijging in het aangrenzende landbouwgebied of bij bebouwing tot gevolg heeft.

BIJLAGE 7: Hydrologische beschrijving kanalen

De kanalen in het gebied Helenavaart en Kanaal van Deurne hebben een relatief hoog waterpeil en werken dan ook in grote delen van het natuurgebied infiltrerend. Ten opzichte van infiltratiegebieden als de Marisberg (en ook 't Zinske) draineren de kanalen echter. De kanalen maken tegenwoordig deel uit van een wateraanvoersysteem waarmee Maaswater naar de verdroogde landbouwgebieden in Noord- en Midden-Limburg en het oosten van Noord-Brabant wordt gevoerd.

Wateraanvoer

Het debiet dat begin van het wateraanvoerstelsel in Peelvenen vormt is inlaatpunt Katsberg. Afspraken voor periode na verbetering van aanvoer capaciteit (waterakkoord 1994):

- Gemiddeld debiet: 2,97 m³/sec
- Maximaal debiet: 4,50 m³/sec

Hiervan is maximaal 1,95 m³/sec (=2,55 – 0,6 voor Groote Peel) bedoeld als doorvoer naar waterschap De Maaskant (0,5 m³/sec) en De Aa (1,4 m³/sec), alsmede 0,2 m³/sec ten behoeve van wegzijging in de Peelkanalen (toelichting WATAK'94).

In 1999 was het aanvoerdebiet (door beide kanalen):

- Gemiddeld debiet per maand: 0,11 – 3,51 m³/sec
- Maximaal debiet per maand: 0,12 – 3,68 m³/sec
- In de maanden jan, feb, mrt, apr, dec was het gemiddelde debiet lager dan 1 m³/sec
- In de maanden jan, feb, mrt was het maximale debiet lager dan 1,5 m³/sec

in 2001:

- 0,34 – 3,24 m³/sec
- 0,11 – 3,63 m³/sec

In 2000 was de gemiddelde aanvoer naar Peel & Maasvallei minder dan 1 m³/sec in de maanden jan, feb, mrt, nov en dec. In 2001 was aanvoer < 1 m³/sec in de maanden jan, feb, mrt, apr, okt, nov en dec.

Op meerdere plaatsen wordt kanaalwater ingelaten op de diverse beken en waterlopen, vanwaar het naar de landbouwgebieden geleid wordt. Langs het Kanaal van Deurne zijn meerdere inlaatpunten aanwezig. Via een inlaat nabij de provinciale grens en een watergang stroomt het water naar de Astense Aa. Ook in Limburg wordt water aangevoerd vanuit de Noordervaart via de Helenavaart.

Het water dat via de kanalen wordt aangevoerd stroomt naar de landbouwgebieden in de (deel)stroomgebieden:

- | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|--|
| • 't Zinske | 0,07 | |
| • Groote Molenbeek: | 0,25 | (gemaal Helenaveen) |
| • Helenaveen tuinders | 0,07 | Drinkwater wordt gebruikt als gietwater t.b.v. teelt |
| • Visvijver (inlaat Wilhelminahoeve) | ? | onbekende hoeveelheid |
| • Astense Aa: | 0,71 | |
| • Heitrakse Loop | 0,025 | |
| • Soeloop | 0,025 | |
| • Oude Aa | 0,3 | |
| • Vlier | 0,1 | |
| • Deurne-noord | 0,05 | |
| • Grenssloot | | |
| • Verlies in Kanaal van Deurne | 0,05 m ³ /sec | gedeelte tussen Coupure bij Noordervaart en Halte |
| • Verlies in Helenavaart | 0,05 m ³ /sec | gedeelte tussen Coupure bij Noordervaart en Halte |

Volgens rapportage van de WATAK'94 stroomt er 4,5 m³/sec in bovenstrooms van de beide kanalen bij de coupure Noordervaart (Katsberg). Hiervan is 2,0 m³/s voor waterschap de Aa, 2,0 m³/s voor waterschap Peel&Maasvallei en 0,5 m³/s voor waterschap De Maaskant beschikbaar.

Volgens waterschap Peel&Maasvallei stroomt er totaal 2,8 m³/sec uit de kanalen bij Halte. In de autonome ontwikkeling wordt deze uitstroom 3,0 m³/sec.

Waterpeilen

Het waterpeil in het Kanaal van Deurne in het landinrichtingsgebied is in de zomer 31.10 m+NAP en ca. NAP+31,0-30,9 in de winterperiode. Bovenstrooms pand heeft een waterpeil van ca. NAP+31.40.

Het waterpeil in de Helenavaart is ter plekke NAP+31.20 à 31.40 in de zomer en NAP+31.00 à 31.20 in de winter.

Het waterpeil in de bovenstroomse Noordervaart mag maximaal 31.60 zijn. Relevant voor beide kanalen is de benedenstroomse Grenssloot met een aanvoerpeil van 30.80 (in 1996). Relevant voor Kanaal van Deurne is het benedenstroomse pand (Peelkanaal) met aanvoerpeil van 29.89.

Waterkwaliteit

Gemeten waterkwaliteit in Kanaal van Deurne meetpunt Eikenlaan in de jaren 1997-1999

EGV 485 -576 microS/cm

Cl 37 - 50 mg/l

SO₄ 43 - 50 mg/l

HCO₃ 159 - 171 mg/l

Ca 56 - 68 mg/l

Mg 7 - 13 mg/l

K 6,1 - 7,4 mg/l

Totaal-P 0,3-0,4 Pmg/l

Fe 0,17 - 0,35 mg/l

Totaal-N 5,8-6,2 N mg/l

Type (KIWA) F2-CaHCO₃ (op grens met MIX) is kalkrijk, gebufferd water met enige "menselijke" invloed

Het Kanaal van Deurne ter hoogte van de Eikenlaan heeft de afgelopen jaren een totaalfosfaat concentratie van 0.4 mgP/l. Sinds 1996 lijkt zich een lichte daling af te tekenen. De ammonium concentratie vertoont sterke schommelingen. Over het algemeen is de waarde kleiner dan 0.2 mgN/l, maar er zijn uitschieters tot 0.6 mgN/l. De nitraatconcentratie ligt tussen de 4 en 5 mg/l en vertoont de laatste jaren een lichte daling. Het elektrisch geleidbaarheidsvermogen (EGV) ligt tussen de 300 en 700 µS/cm, waarbij het zwaartepunt tussen de 400 en 600 µS/cm ligt. Het zwaartepunt van de calciumconcentratie ligt tussen de 40 en 80 mg/l.

De waterkwaliteit in de kanalen is o.a. in 1999, 2000 en 2001 gemeten (meetpunten OKDEU 200; OHELE 800; info uit Integrale jaarrapportages WATAK)

Waterkwaliteit in 1999:

Parameter	Kanaal van Deurne	Helenavaart	beoordeling
Zuurstof	≥ 6 mg/l	≥ 6 mg/l	hoogste nivo, voldoet aan MTR
Zuurgraad	≥ 6,5 / ≤ 9,5	≥ 6,5 / ≤ 9,5	hoogste nivo, voldoet aan MTR
Sulfaat	≤ 100	≤ 100	voldoet aan MTR
Totaal-P	≤ 0,5	≤ 0,5	laagste nivo
Totaal-N	≥ 3,2	≥ 3,2	beneden laagste nivo
Vrij ammoniak	≤ 100 µg/l	≤ 50 µg/l	voldoet aan MTR
Cadmium	≤ 0,4 µg/l	≤ 0,4 µg/l	hoogste nivo, voldoet aan MTR
Koper	≤ 13 µg/l	≤ 13 µg/l	laagste nivo < 5x MTR
Nikkel	≤ 6,3 µg/l	≤ 6,3 µg/l	voldoet aan MTR / soms niet dan < 2x MTR
Lood	≤ 220 µg/l	≤ 220 µg/l	voldoet aan MTR
Chroom	≤ 84 µg/l	≤ 84 µg/l	voldoet aan MTR
Zink	≤ 200 µg/l	≤ 200 µg/l	laagste nivo < 5x MTR

Waterkwaliteit in 2001 in mg/l tenzij anders vermeld (gemiddelde waarde):

Parameter	Kanaal van Deurne	Helenavaart	beoordeling
Zuurstof	5,8	3,7	voldoet wel / niet aan MTR (5 mg/l)
Zuurgraad	7,6-8,8	7,6-8,2	hoogste nivo, voldoet aan MTR
Sulfaat	58	58	voldoet aan MTR
Chloride	60	55	voldoet aan MTR
Totaal-P	0,37	0,37	laagste nivo
Totaal-N	3,95	3,99	laagste nivo
Vrij ammoniak	0,015	0,010	voldoet aan MTR
Cadmium	0,36 µg/l	0,50 µg/l	hoogste nivo, voldoet aan MTR
Koper	9,07 µg/l	11,2 µg/l	laagste nivo < 5x MTR
Nikkel	6,52 µg/l	11,99 µg/l	middelste nivo < 2x MTR
Lood	8,68 µg/l	11,03 µg/l	voldoet aan MTR
Chroom	2,49 µg/l	3,18 µg/l	voldoet aan MTR
Zink	58,6 µg/l	143,7 µg/l	laagste nivo < 5x MTR

De stoffen die niet voldoen aan de normen MTR volgens 4^e Nota waterhuishouding zijn:

totaal-fosfaat 1999, 2000, 2001

totaal-stikstof 1999, 2000, 2001

koper 1999, 2000, 2001

zink 1999, 2000, 2001

nikkel 1999, 2001

diuron 2000, 2001

In onderstaand overzicht zijn de waterkwaliteitsnormen voor karperachtigen (waterschap De Aa waterbeheersplan 2001-2004) vergeleken met de waterkwaliteit in het Kanaal van Deurne en de Helenavaart in 2001 (Watak integrale jaarrapportage 2001). Fosfaat en ammonium overschrijden hier de normwaarden, waarbij vooral ammonium opvalt. Met name in de Helenavaart ligt de hoeveelheid opgeloste zuurstof onder de normwaarde.

Parameter	viswater	Kanaal van Deurne	Helenavaart
Zuurgraad	6.5<pH,9.0	7.6<pH<8.8	7.6<pH<8.2
Fosfaat	< 0.2 mgP/l	0.37 mgP/l	0.37 mgP/l
Ammonium	<0.8 mgN/l	3.95 mgN/l	3.99 mgN/l
Opgelost zuurstof	>6 mgO ₂ /l	5.8 mgO ₂ /l	3.7 mgO ₂ /l
Nitriet	< 0.3 mgN/l	0.015 mgN/l	0.010 mgN/l
Koper	< 30 µgCu/l	9 µgCu/l	11 µgCu/l
Zink	< 200 µgZn/l	59 µgZn/l	144 µgZn/l

Meetpunt Noordervaart te Nederweert (ONVAA 100) geeft ook normoverschrijding van MTR te zien voor de stoffen: totaal-fosfaat, totaal-stikstof, koper, nikkel, zink en diuron. In de jaren 1999 en 2001 is de kwaliteit in de Noordervaart gelijk aan de kwaliteit in de kanalen in het landinrichtingsgebied. Aangezien dit meetpunt bovenstrooms ligt van het Peelvenengebied, mag worden aangenomen dat de aanvoer van Maaswater een belangrijk stempel drukt op de waterkwaliteit in de kanalen.

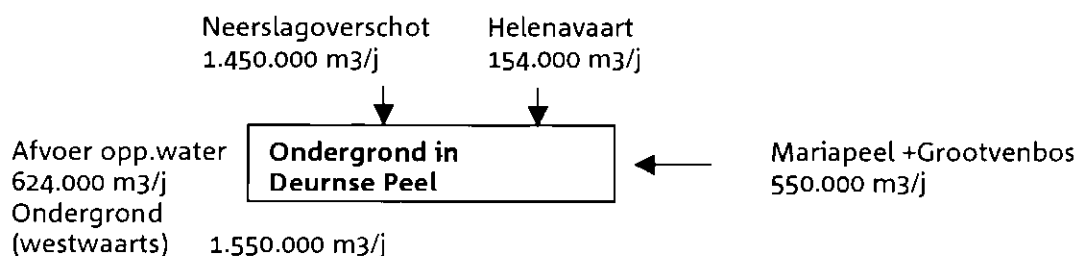
Invloed Helenavaart op waterbalans Deurnse Peel (modelberekening)

Nagenoeg al het kanaalwater dat inrijgt vanuit de Helenavaart stroomt naar het westen toe via het zandige watervoerend pakket (onder de veenlaag). Het kanaalwater uit de Helenavaart stroomt dus onder de Deurnse Peel door en kwelt met al het overige grondwater in het dal van de Soeloop ten westen van het Kanaal van Deurne omhoog.

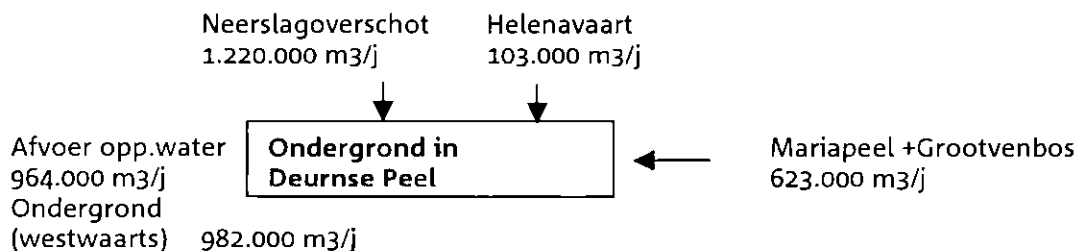
Het neerslagoverschot in het natuurgebied Deurnse Peel (vak 224 en 128) ten noorden van de oost-west gelegen Soeloop, is ca. 225 mm/jaar over een oppervlakte van 700 ha is 1.530.000 m³/jaar. De toestroming van grondwater vanuit de Mariapeel en Grootvenbos bedraagt ca. 550.000 m³/jaar (breedte = 3000 m; kD = 500 m²/dag; verhang = 0,001 m/m).

Met het hydrologisch model is voor het noordelijk deel van de Helenavaart een waterbalans gemaakt. De lengte van het vak waarvoor de balans is gemaakt bedraagt 4 km, de relevante lengte voor het in beschouwing genomen deel van de Deurnse Peel (vak 128 en 224) is 2 km.

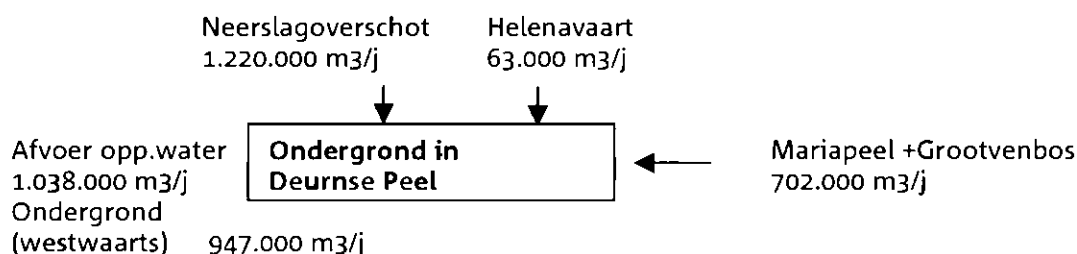
Tekening van bronnen v/h grondwater in Deurnese Peel in de autonome situatie



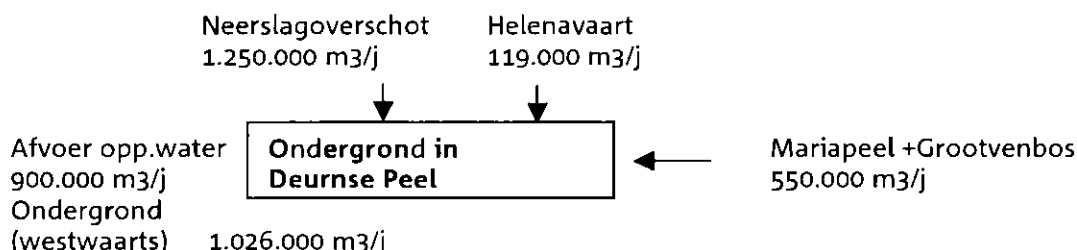
Tekening van bronnen v/h grondwater in Deurnese Peel voorkeursalternatief



Tekening van bronnen v/h grondwater in Deurnese Peel natuuralternatief



Tekening van bronnen v/h grondwater in Deurnese Peel alternatief Cultuur & Natuur



De waterbalansberekeningen geven een vermindering van de wegzijging uit de Helenavaart te zien ten opzichte van de autonome situatie. De invloed van de gemiddeld jaarlijkse hoeveelheid geïnfiltreert water uit de Helenavaart is in procenten van de hoeveelheid water dat door de ondergrond van het centrale deel van Deurnse Peel stroomt:

- Autonome situatie: 7 %
- Voorkeursalternatief: 5 %
- Natuuralternatief: 3 % (inschatting MMA ook 3 %)
- Alternatief Cultuur & Natuur: 6 %

Het effect van het water uit de Helenavaart op de waterkwaliteit en vegetatie ontwikkeling is tweeledig: enerzijds komen voedingsstoffen in het grondwater, anderzijds komt er ook bicarbonaat in het grondwater waardoor koolstof gevormd kan worden t.b.v. hoogveenvorming.

Ook van belang is dat het kanaalwater deels kan opkwellen in de bebouwingszone langs de vaart en in de gebiedsdelen langs de Soeloop tussen Helenapeel en Kanaal van Deurne. Ter plekke kan de invloed groter of kleiner zijn dan de gemiddelde percentages die hierboven zijn vermeld.

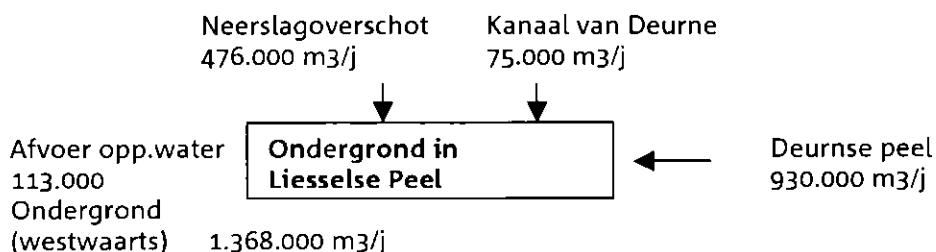
Invloed Kanaal van Deurne op waterbalans Liesselse Peel (modelberekening)

Op basis van waterbalansen voor het kanaal en natuurgebied is voor dit deelgebied de modeluitkomsten vertaald in een beeld van de hoeveelheid stromend (grond-) water.

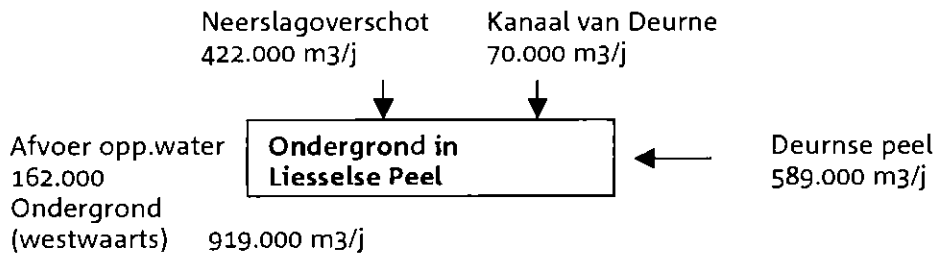
Het water uit het Kanaal van Deurne stroomt onder de Liesselse Peel en aanliggende delen van de Deurnse Peel. Voor Liesselse Peel is de invloed m.b.v. waterbalans weergegeven.

De wegzijging uit het kanaal is zowel verticaal (of wegzijging in de tabellen van Grontmij) als de horizontale grondwaterstroming van de modelberekening. De effecten van kanaal zijn gecorrigeerd i.v.m. de relevante lengte voor Liesselse Peel t.o.v. lengte gehele kanaalvak (1,5 km t.o.v. gehele kanaalvak van 5,7 km). De toestroom van Deurnse Peel is ook gecorrigeerd i.v.m. lengte van het grensvlak van 1,5 km t.o.v. lengte in Deurnse Peel van 2,5 km.

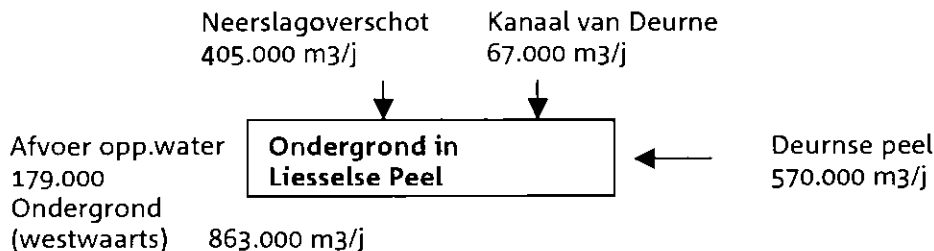
Tekening van bronnen v/h grondwater in Liesselse Peel in autonome ontwikkeling



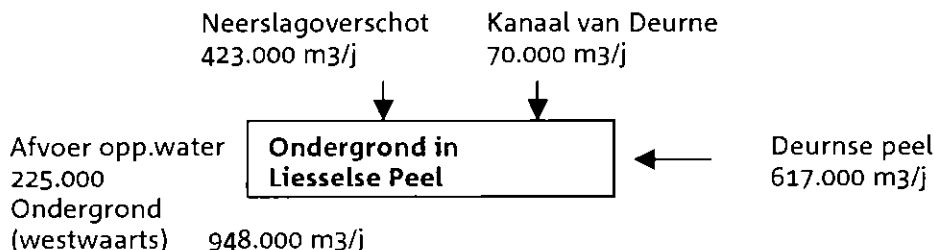
Tekening van bronnen v/h grondwater in Liesselse Peel in voorkeursalternatief



Tekening van bronnen v/h grondwater in Liesselse Peel in natuuralternatief



Tekening van bronnen v/h grondwater in Liesselse Peel in Cultuur&Natuuralternatief



De waterbalansberekeningen geven een geringe vermindering van de wegzijging uit het kanaal van Deurne te zien ten opzichte van de autonome situatie. De invloed van de gemiddeld jaarlijkse hoeveelheid geïnfiltreert water uit het Kanaal van Deurne is in procenten van de hoeveelheid water dat door de ondergrond van de Liesselse Peel stroomt:

- Autonome situatie: 5 %
- Voorkeursalternatief, Natuuralternatief, Alternatief Cultuur & Natuur: 6 %
- Inschatting voor MMA ca 5 à 6 %

Het verschil tussen de planalternatieven is gering voor de Liesselse peel.

Effecten van Helenavaart op natuurgebied 't Zinkske (modelberekeningen t.b.v. MMA)

In het natuurgebied is in de huidige situatie de met het SIMGRO model berekende gemiddelde stijghoogten of grondwaterstand in de verschillende lagen in de zone grenzend aan de Helenavaart:

- Freatisch (grondwaterstand): NAP 31.2 tot NAP 31.8
- Ondiep pakket (onder veen): NAP 31.0 tot NAP 31.75
- Watervoerend pakket: NAP 31.0 tot NAP 31.7

De Helenavaart heeft ter plekke een waterpeil winter NAP 31.25 tot 's zomers NAP 31.35. Deels treedt er wegzijging op in 't Zinkske, met name in winter en voorjaar. In het model is een ca. 50 m brede zone berekend met veel wegzijging (met > 1 mm/dag). Het grootste deel van het natuurgebied heeft een berekende verticale stroming < 0,25 mm/dag naar boven of beneden (kwel of wegzijging) wat als een geringe flux gekenschetst kan worden.

Om de effecten van een peilverhoging te berekenen is in scenario 7 het waterpeil in de winter en de zomer verhoogd tot NAP 32.0. De waterpeilen in het zuidelijk gelegen landbouwgebied zijn gelijk aan de scenario's 5 en 6 (alternatieven CNA en VKA), maar wel verhoogd t.o.v. AO. Dit landbouwgebied ligt bovenstrooms van 't Zinkske.

De maatregel van peilverhoging in de Helenavaart is onderdeel van het MMA. De effecten op de waterbalans zijn te splitsen in effect op horizontale wegstroming en effect op wegzijging voor het natuurgebied 't Zinkske. De getallen zijn:

	Autonoom	Zonder verhoging	Met verhoging
Gemiddelde Grondwaterstand	NAP+31.25	NAP+31.35	NAP+31.49
Hort. wegstroming laag 1	65.000 m3 of 49 mm	78.000 m3 of 58 mm	28.000 m3 of 21 mm
Wegzijging door laag 2	169.000 m3 of 126 mm	138.000 m3 of 103 mm	159.000 m3 of 118 mm

In het natuurgebied 't Zinkske zal door waterpeilverhoging in de Helenavaart en de omgeving, volgens het MMA, een gemiddelde grondwaterstandsstijging optreden van 25 cm; bij VKA 10 cm.

Ten opzichte van de gehele waterbalans met 757 mm/jaar neerslag en 527 mm/jaar "verdamping" oftewel een neerslagoverschot 200 mm/jaar; is de totale wegstroming:

- Autonoom: 175 mm
- VKA en CNA: 161 mm
- MMA: 139 mm.

Het effect van de peilverhoging in Helenavaart voor de totale wegstroming ca 22 mm en is vooral merkbaar door verandering van de horizontale stroming in laag 1 zijnde 37 mm/jaar is ca. 15 % van totale afvoer.

De invloed van waterpeil verhoging in omliggende gebieden en in het natuurgebied 't Zinkske is merkbaar in de verandering van wegzijging. Bij VKA zorgt de stijging in de omliggende (landbouw en natuur-) gebieden voor een afname van de wegzijging van 23 mm. Ten opzichte van het VKA neemt de wegzijging toe in het MMA als gevolg van de grondwaterstand-stijging in 't Zinkske. Dit wegzijgende water zal deels in het natuurgebied Molentje opkwellen.

Volgens het model is de oppervlakte afvoer gemiddeld 20 à 40 mm/jaar. Het volledig afsluiten van deze afvoer heeft extra effect.

De door het model berekende grondwaterstanden voor het MMA, met verhoging van waterpeil in de winter in de Helenavaart zijn voor het natuurgebied 't Zinkske:

Winter: GHG boven maaiveld tot 30 cm-maaiveld

Voorjaar: GVG grotendeels ondieper dan 30 cm-maaiveld, plaatselijk tot 50 cm-maaiveld

Zomer: GLG grotendeels 70 tot 120 cm-maaiveld, plaatselijk tot 150 cm -maaiveld

Bij deze hydrologische omstandigheden is vochtige heide of vochtig bos te ontwikkelen. Door afgraven van het maaiveld kunnen omstandigheden ontwikkeld worden voor natte vegetaties.

BIJLAGE 8: Noodzaak waterberging bebouwingszone

Aanleiding

In de geest van het advies "Waterbeheer in de 21^e eeuw", waarin staat dat het afwentelen van problemen op benedenstrooms gelegen gebieden moet worden voorkomen, zal berekend worden of het bemalen van omdamde percelen tot grote peilfluctuaties voor de Helenavaart leidt. Wanneer de voor landbouw gehanteerde afvoernormen niet overschreden mogen worden, zal binnen de bebouwingszone een hoeveelheid oppervlakteberging aanwezig moeten zijn. Berekend zal worden hoe deze berging zich verhoudt tot de fluctuaties die in de Helenavaart zouden kunnen plaatsvinden.

Uitgangspunten

Bij het berekenen van de noodzakelijke berging binnen de bebouwingszone wordt gebruik gemaakt van de volgende cijfers/normen:

- maximale toegestane fluctuatie peil ontwateringssloot 1 x jaar: 0,1 m
- 1 x 10 jaar peil ontwateringssloot tot aan maaiveld erf
- 1 x 100 jaar peil tot aan maaiveld woning
- afvoerintensiteit verhard oppervlak = neerslagintensiteit
- afvoer onverhard oppervlak: 1,5 l/s/ha (afvoernorm landbouw)
- percentage verhard oppervlak: 50%

Berekening

De benodigde hoeveelheid berging wordt berekend voor neerslaghoeveelheden met een frequentie van 1 x jaar, 1 x 10 jaar en 1 x 100 jaar, waarbij regenduurlijnen voor een geheel jaar worden gebruikt. De berekening wordt volgens onderstaande stappen uitgevoerd:

1. De hoeveelheid te bergen water wordt berekend. Omdat de afvoernormen voor landbouw niet mogen worden overschreden (1,5 l/s/ha = 13 mm/d), moet water geborgen worden zolang de neerslagintensiteit de afvoerintensiteit (13 mm/d) overtreft.
2. De per ha benodigde hoeveelheid oppervlaktewaterberging kan voor neerslaghoeveelheden met een frequentie van 1 x jaar berekend worden, wanneer gebruik wordt gemaakt van de norm dat de peilfluctuatie in de ontwateringssloot max. 0,1 m mag bedragen.

Tabel 1

frequentie	te bergen volume per ha (m ³)	voor berging benodigd oppervlak per ha (m ²)	percentage voor berging benodigd oppervlak (%)
1 x jaar	106,1	1061	10,61
1 x 10 jaar	194,5	1945	19,45
1 x 100 jaar	291,7	2917	29,17

Om te bepalen wat bovenstaande in de praktijk betekent, zullen deze cijfers gebruikt worden voor een door damwanden omgeven woning.

- Omdamd oppervlak: 0,25 ha (50 x 50 m)
- Lengte ontwateringssloot : 100 m (helft omtrek)
- Talud: 1:1,5

Hieruit volgt dat de bodembreedte van de ontwateringssloot circa 2 m moet bedragen.

$$(0,2 \cdot 106,1 / 100 - ((0,15 \cdot 0,1) \cdot 0,1) / 0,1 = 1,97 \text{ m})$$

Op die manier zal voldoende oppervlaktewaterberging aanwezig zijn om de afvoernorm van 1,5 l/s niet te overschrijden en bedraagt de fluctuatie van het oppervlaktewaterpeil niet meer dan 0,1 m.

Vervolgens zal bepaald worden hoe de maximale afvoer vanuit de bebouwingszone zich verhoudt tot de oppervlakteberging van de Helenavaart.

- Breedte Helenavaart: 20 m
- Lengte Helenavaart (Helenaveen-Griendtsveen): 7000 m
- Door damwanden omsloten oppervlak: 6 ha

Hieruit volgt dat het in de Helenavaart bergen van de afvoer afkomstig uit de omdamde percelen een peilverhoging voor het kanaal van ongeveer 0,5 cm tot gevolg heeft.

$$(6 \cdot 106,1 / (20 \cdot 7000) = 0,46 \text{ cm})$$

Conclusie

Uit Tabel 1 blijkt dat bij neerslaghoeveelheden met een frequentie van 1 x jaar, ongeveer 10% van het oppervlak voor berging gebruikt moet worden, om de afvoernorm van 1,5 l/s/ha niet te overschrijden (niet rekening houdend met talud). Bij neerslaghoeveelheden met een lagere frequentie moet (logischerwijs) een groter volume water geborgen worden. Afhankelijk van het maaiveld kan gekozen worden voor berging in de hoogte (gevolg: fluctuatie waterpeil ontwateringssloot > 0,1 m) of in de breedte (gevolg: groter percentage oppervlak benodigd voor berging). Wanneer de hoeveelheid oppervlakteberging die in de Helenavaart ontstaat door een geringe peilstijging (< 1 cm), wordt vergeleken met de benodigde berging binnen de omdamde percelen om overschrijding van de landbouw-afvoernorm niet te overschrijden, wordt duidelijk dat het niet reëel is om de berging volledig binnen de omdamde percelen te realiseren. Een (kosten)evenwicht moet worden gezocht tussen de benodigde capaciteit van de gemalen en de breedte van de te graven ontwateringssloten.

BIJLAGE 9: Maatregelen en effecten van ontwatering bebouwing/erf middengebied

Onderbouwing maatregelen

Bij het bepalen van de maatregelen die genomen moeten worden om de bebouwing/erf voldoende te ontwateren is gerekend met de volgende cijfers:

Ontwateringsdiepte bebouwing 1:jaar: 0,8 m

Opbolling rondom bebouwing: 0,2 m

Voor het bepalen van de noodzaak van een damwand zijn de volgende stappen uitgevoerd:

Via interpolatie van de peilen in het Mariaveen en Helenapeel (waarbij ook rekening is gehouden met het kanaalpeil) is het 'referentie grondwaterpeil' rondom de bebouwing bepaald. Voor de peilen in het Mariaveen en de Helenapeel is gerekend met het winterpeil + 0,2 m. Op deze manier wordt rekening gehouden met de maximaal optredende fluctuaties in het gebied (=0,2 m).

Bij het 'referentie grondwaterpeil' is de plaatselijke opbolling van 20 cm opgeteld en dit grondwaterpeil is vergeleken met de gewenste drooglegging (m.v. bebouwing – 0,8 m ontwateringsdiepte). Indien de gewenste drooglegging niet wordt gerealiseerd, is een damwand nodig.

Met behulp van de hierboven beschreven methode wordt een totale damwandlengte van ongeveer 5500 m berekend. Het betreft 24 afzonderlijke constructies waarbij 1 maal een cluster van verschillende woningen door een damwand wordt omgeven. Voor alle damwandconstructies geldt dat een ontwateringssloot gegraven zal moeten worden om het omdamde perceel te ontwateren. Voor slechts 2 percelen is een vrije afwatering op de Helenavaart mogelijk, terwijl voor de overige percelen de afwatering via een gemaal zal moeten gaan. De gemiddelde lengte van de te graven ontwateringssloot rondom de woning bedraagt ca. 100 m, zodat het in totaal om ongeveer 2500 m erfsloot gaat.

Voor het bepalen van de noodzaak van een kade rondom het erf, is het maximale peil in het natuurgebied (winterpeil + 0,2 m) vergeleken met de minimale maaiveldshoogte van het erf/tuin. Indien het maximale peil hoger ligt dan de minimale maaiveldshoogte van het erf, is een kade noodzakelijk om inundatie te voorkomen. Hierbij gaat het om ongeveer 1500 m aan te leggen kade. De grond die vrijkomt bij het graven van de erfsloten kan hiervoor gebruikt worden.

Voor de effecten van belang zijnde factoren

Door het instellen van een bebouwingszone met lager waterpeil dan in de omliggende natuurgebieden, in het middengebied, zal vanuit de EHS-gebieden water worden onttrokken ten behoeve van het realiseren van een voldoende lage grondwaterstand voor de bebouwingszone. Hierdoor zullen (met name in de winterperiode) lagere grondwaterstanden in de randen van de Helenapeel en Mariapeel voorkomen. De breedte van de zone waarbinnen grondwaterstanden worden beïnvloed door de laag gehouden peilen in de ontwateringssloten binnen de bebouwingszone, is afhankelijk van:

- peilverschil tussen bebouwingszone en EHS-gebied
- doorlatendheid van de bovengrond

Hoe groter het peilverschil tussen het natuurgebied en de bebouwingszone, des te meer water zal door de ontwateringssloot worden afgevoerd en als gevolg hiervan zal over een bredere zone de grondwaterstand in het EHS-gebied naar beneden worden getrokken. Wanneer de bovengrond slecht doorlatend is, zal de invloed van het lagere peil voor de bebouwingszone minder ver doorwerken dan bij een goed doorlatende bodem.

Aanwezigheid ondoorlatende lagen in middengebied

In het Natuuralternatief is de plaatsing van damwanden rondom bebouwing als maatregel opgenomen om wateroverlast ten gevolg van peilverhoging in het middengebied te voorkomen. De kosten van een dergelijke maatregel zijn afhankelijk van de diepte tot waar de damwand geslagen moet worden. Een damwand zal tot een slecht doorlatende laag moeten worden geslagen om effectief te zijn. Om te bepalen op welke diepte zich een slecht doorlatende laag bevindt, worden TNO-NITG boorbeschrijvingen bekeken die dieper dan 8 m-mv gaan.

Rondom de bebouwingszone bevinden zich 4 boringen die dieper dan 8 m-mv gaan. In de beschouwde boringen is geen slecht doorlatende laag boven de hydrologische basis aangetroffen. De damwand zal daarom tot aan de hydrologische basis geslagen moeten worden. Deze bevindt zich rond de bebouwingszone tussen de 10-15 m+NAP. De lengte van de damwanden zal daarom gemiddeld ongeveer 20 m moeten zijn.

BIJLAGE 10: Maatregelen rondom bebouwing in ringzone

Voor de bebouwing in de ringzone is bepaald hoe de huidige situatie is, op welke wijze deze zal veranderen en welke maatregelen getroffen moeten worden om ongewenste grondwaterstandsverhogingen te voorkomen.

Gebruikte gegevens:

- huidige grondwaterstanden rondom bebouwing; GHG-klassenkaart
- verandering grondwaterstanden als gevolg van maatregelen binnen EHS-gebied; 1^e fase modelonderzoek (scenario 2)
- maaiveld rondom woning; AHN

Bepalen maatregelen

Locatie:	bebouwing bij Halte (langs kanaal van Deurne)
GHG-klasse:	<40 cm-mv
Maaiveld: bebouwing:	>31 m+NAP, omliggende percelen +/- < 30,50
GHG-stijging:	30 cm
Maatregel:	erfsloot op aanvoerleiding
Locatie:	bebouwing langs Leegveld
GHG-klasse:	40-80 cm-mv (met uitzondering van Leegveld 1 en 3 <40 cm-mv)
Maaiveld: bebouwing	>30,50 m+NAP, achterliggende percelen +/- < 30,0 m+NAP)
GHG-stijging:	20-30 cm
Maatregel:	huidige stuw naar westen verplaatsen waardoor peilverhoging in EHS-gebied. Door de stuw echter niet tot aan de weg te verplaatsen zal over een zone langs de weg het huidige peil kunnen blijven. Hierdoor hebben de huizen nog een waterloop achter zich die op het huidige peil kan afwateren.
Locatie:	woning langs Leegveld/langs Blokweg
GHG-klasse:	40-80 cm cm-mv
Maaiveld: bebouwing	>30,50 m+NAP omliggende percelen +/- < 29,80
GHG-stijging:	30 cm
Maatregel:	-
Locatie:	woning ten noorden van peelrestant
GHG-klasse:	40-80 cm cm-mv
Maaiveld: bebouwing	>29,80 m+NAP omliggende percelen +/- < 29,65
GHG-stijging:	30 cm
Maatregel:	afwatering via bermsloot (langs Lupinenweg)
Locatie:	bebouwing langs Lupinenweg
GHG-klasse:	40-80 cm cm-mv
Maaiveld: bebouwing	>29,65 m+NAP, omliggende percelen +/- < 30 cm lager
GHG-stijging:	20 cm
Maatregel:	afwatering via bermsloot (langs Lupinenweg)
Locatie:	bebouwing langs Snoertse Baan tussen Eikenlaan en Wilgenrooslaan
GHG-klasse:	40-80 cm cm-mv
Maaiveld: bebouwing	>29,80 m+NAP, omliggende percelen +/- < 50 cm lager
GHG-stijging:	30 cm
Maatregel:	afvoer woningen via erfsloot op oostelijk gelegen waterloop
Locatie:	bebouwing ten zuiden van Wilgenroosweg
GHG-klasse:	40-80 cm-mv (westelijke woning) en <40 cm-mv (oostelijke woning)
Maaiveld: bebouwing	>29,30 m+NAP, (oostelijke woning), >29,00 (westelijke woning) ; omliggende percelen +/- < 50 cm lager
GHG-stijging:	>30 cm
Maatregel:	bermsloot/ontwateringsloot naar bermsloot langs Snoertse baan
Locatie:	woning ten noorden van Siberie
GHG-klasse:	<40 cm cm-mv

Maaiveld: bebouwing	>29,60 m+NAP, omliggende percelen +/- < 30 cm lager
GHG-stijging:	>50 cm
Maatregel:	verdiepen ontwateringssloot richting Soeloop
Locatie:	bebouwing langs Snoertse Baan ten zuiden van Soeloop
GHG-klasse:	40-80 cm cm-mv
Maaiveld:	
GHG-stijging:	30 cm (binnen EHS), 15 cm (ten zuiden van EHS)
Maatregel:	afwatering via bermsloot op nieuw te graven waterloop
Locatie:	woning langs Einderweg
GHG-klasse:	40-80 cm cm-mv
Maaiveld: bebouwing	>31,00 m+NAP, omliggende percelen < 30,70 m+NAP
GHG-stijging:	20-30 cm
Maatregel:	erfsloot afwateren via bermsloot Einderweg op Soeloop
Locatie:	bebouwing langs Koeweideweg/Vuurlinie
GHG-klasse:	40-80 cm cm-mv
Maaiveld:	
GHG-stijging:	10-20 cm
Maatregel:	verbreden/aanleg bermsloot
Locatie:	bebouwing ten oosten Vuurlinie
GHG-klasse:	<40 cm cm-mv
Maaiveld: bebouwing	>31,20 m+NAP, omliggende percelen < 30,50 m+NAP
GHG-stijging:	20-30 cm
Maatregel:	erfsloot via bermsloot weg afwateren op bermsloot Vuurlinie
Locatie:	woning Lage Brug
GHG-klasse:	<40 cm cm-mv
Maaiveld: bebouwing	>31,40 m+NAP, omliggende percelen < 31,20 m+NAP
GHG-stijging:	>30 cm
Maatregel:	erfsloot via bermsloot St. Vincentiusstraat afwateren op bermsloot Vuurlinie
Locatie:	bebouwing Imkerweg
GHG-klasse:	<40 cm cm-mv
Maaiveld: bebouwing	>31,60 m+NAP, omliggende percelen < 31,20 m+NAP
GHG-stijging:	20-30 cm
Maatregel:	erfsloot afwateren op bermsloot Imkerweg
Locatie:	woning langs lage Brugweg
GHG-klasse:	40-80 cm-mv
Maaiveld: bebouwing	>32,20 m+NAP, omliggende percelen < 32,00 m+NAP
GHG-stijging:	20-30 cm
Maatregel:	erfsloot afwateren op bermsloot lage Brugweg
Locatie:	bebouwing Grauwveen
GHG-klasse:	40-80 cm-mv
Maaiveld: bebouwing	>30,60 m+NAP, omliggende percelen < 30,40 m+NAP
GHG-stijging:	5-15 cm
Maatregel:	erfsloot afwateren op aanvoersloot langs Dorperpeelweg

BIJLAGE 11: Berging middengebied

Aanleiding

In de geest van het advies "Waterbeheer in de 21^e eeuw", waarin staat dat het afwentelen van problemen op benedenstrooms gelegen gebieden moet worden voorkomen, zal berekend worden in hoeverre het mogelijk is om neerslag in het middengebied vast te houden (berging), zonder dat ongewenste peilfluctuaties optreden.

Uitgangspunten

Bij het berekenen van de maximaal te bergen hoeveelheid neerslag wordt gerekend met de volgende normen/cijfers:

- voorjaar/zomer: uitgangspunt GVG = 10 cm-mv, peilstijging tot 10 cm+mv acceptabel
- winter: uitgangspunt GHG = 10 cm+mv, peilstijging tot 15 cm+mv acceptabel
- bergingscoëfficiënt bodem: 0,1

Berekening

De maximaal te bergen hoeveelheid neerslag wordt vergeleken met neerslaghoeveelheden met een frequentie van 1 x jaar en 1 x 10 jaar, waarbij regenhoeveelheden voor het winter- en zomerhalfjaar worden gebruikt.

In de winter is 0,05 m berging aanwezig. Deze hoeveelheid neerslag valt met frequentie van 1 x jaar in het winterhalfjaar over een periode van 7 dagen. Met een frequentie van 1 x 10 jaar valt deze hoeveelheid in ruim 2 dagen. Na die 2 dagen is de neerslagintensiteit ongeveer 1,4 l/s/ha (4 mm in 8 uur).

In de zomerperiode is 0,11 m berging aanwezig. Deze hoeveelheid neerslag valt met frequentie van 1 x jaar in het zomerhalfjaar niet binnen een periode van 10 dagen. Met een frequentie van 1 x 10 jaar valt deze hoeveelheid in ongeveer 10 dagen. Na die 10 dagen is de neerslagintensiteit ongeveer 0,74 l/s/ha (6,4 mm in 24 uur).

Conclusie

Uit de berekening wordt duidelijk dat de aanwezige berging voldoende is om neerslaghoeveelheden met een frequentie van 1 x 10 jaar gedurende tenminste enkele dagen te bergen. De neerslagintensiteit op het moment dat de berging (zonder afvoer) 'vol' is, laat zien dat bij een frequentie van 1 x 10 jaar de benodigde afvoer vanuit het gebied veel lager kan zijn dan de 140%-afvoer die voor een landbouwgebied wordt gerekend (ongeveer 2 l/s/ha).

BIJLAGE 12a: De OGOR als toetsingscriterium voor diverse functies

In Tabel 12.1 worden de abiotische randvoorwaarden gegeven voor de realisatie van bepaalde natuurdoelen. Met behulp van onder meer modelresultaten kan vervolgens worden aangegeven over welk oppervlak een natuurdoel gerealiseerd kan worden.

Tabel 12.1 Randvoorwaarden natuur betreffende gewenst grondwaterregime

Natuurdoel	GVG (in cm-mv)	GLG (in cm-mv)	Minimale kwelflux naar freatisch niveau
Hoogveen	+20 tot 0 bov mv	0-30	
Natte heide	< 10	10-50	
Vochtig Schraalland	0-50	40-120	0,5 mm/dag
Berken-/Elzenbroekbos	< 50	40-80	0,5 mm/dag

Bronnen: tabellen opgesteld door DLG, in overleg met provincie Noord-Brabant & Limburg

In verband met de nauwkeurigheid van de berekeningen van het model (waarvan Grontmij terecht aangeeft dat absolute uitkomsten slechts indicatief zijn) zijn de grenzen voor hoogveen, natte heide en broekbos iets ruimer gemaakt dan volgens de literatuurgegevens.

Voor het bepalen van de OGOR voor de landbouw is gebruik gemaakt van verschillende bronnen:

Tabel 12.2 Boven- en ondergrens gewenste grondwaterstanden zoals gegeven in de waterwensenkaart Peelvenen (1998)

	Bovengrens			Ondergrens		
	Gras	mais	Vollegronds- tuintbouw	Gras	mais	Vollegronds- tuintbouw
Hn21	30-40	50-60	50-70	115	120	115
ZWp	30-40	60-70	60-70	110	115	110
ZVp	40-50	60-70	60-70	70	75	70

Tabel 12.3 Hoogste en laagste toelaatbare grondwaterstand zoals gegeven in Gewenste grondwatersituatie Noord-Brabant (1997)

	Hoogste		Laagste	
	grasland	Boom- gaard	Grasland	Boom- gaard
Podzol in zwak lemig fijn zand	35	70	107	120
Zwak veraard veen op fijn zand	40	70	97	120

Bovenstaande tabellen in beschouwing nemend is gekozen voor de in Tabel 6.6 opgenomen getallen om de oppervlakte dat voldoet aan de OGOR te bepalen.

Tabel 12.4 Criteria voor OGOR landbouw

	GHG	GLG
Melkveehouderij	30-70	<120
Vollegrondstuintbouw	>70	<120

Drooglegging voor bestaande laanbomen:

Griendtsveenkanaal geheel en Helenavaart alleen direct langs dorp Griendtsveen zijn de verwachtingen / eisen voor Amerikaanse eik gehanteerd

Overige deel Helenavaart en wijk bij Helenaveen de verwachtingen / eisen voor inlandse zomereik gehanteerd.

Drooglegging voor nieuwe laanbomen:

Door Arcadis en Alterra worden de volgende adviezen gegeven:

- Voor volwassen bomen met een acceptabel hoge leeftijd is een bewortelbare diepte van 1 m vereist; de zomereik kan toe met iets minder grote dimensies. Dit betekent een zomergrondwaterstand (=GLG) van 1 m-maaiveld (= m-mv) voor Amerikaanse eik en 0,9 m-mv voor de zomereik
- Optimale groei wordt bereikt bij een voorjaarsgrondwaterstand (=GVG) van 0,6 tot 1,3 m-mv voor Amerikaanse eik en 0,6 tot 0,7 m-mv bij een zomereik

BIJLAGE 12b: De OGOR: waterkwaliteit als toetsingscriterium voor natuurfunctie

In het Handboek Natuurdoeltypen 2001; Boeken "Indicator soorten" deel 2 en 4 en Boek "Broekbossen van Stortelder e.a 1998 staan de optimale eisen met betrekking tot de waterkwaliteit voor de vier in dit document beschreven natuurdoeltypen.

Hoogveen

De herkomst van het water moet regenwater zijn, eventueel ook (jong) grondwater. Er mag nooit overstroming met oppervlaktewater plaatsvinden. Het water moet een pH hebben tussen 3.5 en 5.5. De voedselrijkdom stelt de volgende eisen aan stikstof in het water:

- Nitraat ($\text{NO}_3\text{-N}$): 0.15–0.35 (mgN/l)
- Ammoniak ($\text{NH}_4\text{-N}$): < 0.4 (mgN/l)
- Totaal stikstof (Totaal-N): 0.3–0.4 (mgN/l)

Wat betreft fosfaat in het oppervlaktewater zijn er de eisen:

- Ortho-Fosfaat (Ortho-P): 0.010–0.025 (mgP/l)
- Totaal-Fosfaat (Totaal-P): 0.015–0.04 (mgP/l)

De kationen Magnesium (Mg), Calcium of kalk (Ca), Natrium (Na), Mangaan (Mn) en IJzer (Fe) komen in lage concentraties voor (lit. KIWA/SBB 1998 deel Hoogvenen).

Natte heide

De eisen voor de waterkwaliteit bij Natte heide zijn hetzelfde als voor Hoogveen. Moet de herkomst bij Hoogveen regenwater zijn, bij Natte heide mag dit ook (jong) grondwater zijn.

Vochtig schraalland

In het Handboek Natuurdoeltypen komt Vochtig schraalland als natuurdoeltype niet voor. Daarom zijn de kwaliteitseisen voor Nat schraalgrasland en Nat, matig voedselrijk grasland genomen.

Nat schraalgrasland kan onderscheiden worden in 3 subdoeltypen. Realisatie van één van de subdoeltypen wordt bepaald door de invloed van regenwater en kalkrijke kwel:

- Kleine-zeggenschraalland: relatief grote invloed regenwater en/of laag kalkgehalte van het kwelwater;
- Kalkrijk schraalland: sterke kwel van kalkrijk grondwater of minder sterke kwel in een kalkrijke, niet-eutrofe bodem;
- Blauwgrasland: realisatie is sterk afhankelijk van voldoende kwel in het voorjaar.

De herkomst van het water is regen, maar vooral grondwater, eventueel ook oppervlaktewater; vaak tussen de zone waarin zwakgebufferd grondwater domineert en de zone waarin regenwater domineert. Kleine-zeggenschraalland heeft een pH tussen 3.5 en 5.5 nodig, eventueel oplopend tot 6.5. Kalkrijk schraalland heeft een pH tussen 5.5 en 7.5 nodig. Blauwgrasland heeft een pH tussen 4.5 en 6.5 nodig. Stikstof en fosfaat in de bodem mag variëren van stikstof- en fosfaatarm tot zwak stikstof- en fosfaat houdend. Oligotrofe condities zijn sub-optimaal. De voedselrijkdom stelt de volgende eisen aan stikstof in het water:

- $\text{NO}_3\text{-N}$: 0.35–0.46 (mgN/l)
- $\text{NH}_4\text{-N}$: 0.4 – 0.5 (mgN/l)
- Totaal-N: 0.4 – 0.6 (mgN/l)

Wat betreft fosfaat in het oppervlaktewater zijn er de volgende eisen:

- Ortho-P: 0.025–0.04 (mgP/l)
- Totaal-P: 0.04–0.06 (mgP/l)

De waterherkomst voor Nat, matig voedselrijk grasland vereist regen- en vooral grond- en oppervlaktewater. Nat, matig voedselrijk grasland heeft een pH tussen 5.5 en 7.5 nodig.

Stikstof en fosfaat in de bodem mag variëren van zwak stikstof- en fosfaat houdend tot matig rijk aan stikstof en fosfaat.

De voedselrijkdom stelt de volgende eisen aan stikstof in het water:

- $\text{NO}_3\text{-N}$: 0.46–0.7 (mgN/l)
- $\text{NH}_4\text{-N}$: 0.5–1.0 (mgN/l)
- Totaal-N: 0.6–1.0 (mgN/l)

Wat betreft fosfaat in het oppervlaktewater zijn er de volgende eisen:

- Ortho-P: 0.04–0.07 (mgP/l)
- Totaal-P: 0.06–0.08 (mgP/l)

Broekbos

Broekbossen worden onderverdeeld in berkenbroekbossen die rondom hoogvenen voorkomen en elzenbroekbossen in beekdalen.

Berkenbroekbossen ontwikkelen zich van nature op de randen van hoogvenen en van licht (geëutrofiëerde) vennen (lit. Stortelder e.a. 1998).

Het water heeft een pH tussen 3.5 en 4.5; de wortelzone (0-5cm) een pH tussen 3.0 en 4.0. Het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) heeft een waarde bij voorkeur tussen 60 en 200 microS/cm, maar in ieder geval <400 microS/cm (opm. regenwater heeft een EGV tussen de 50 en 60 microS/cm)

De voedselrijkdom stelt de volgende eisen:

- Nitraat ($\text{NO}_3\text{-N}$): 0.15–0.35 (mg N/l) (<0.46 kan ook)
- Ammoniak ($\text{NH}_4\text{-N}$): < 0.4 (mg N/l) (<0.5 kan ook)
- Ortho-Fosfaat (Ortho-P): 0.010–0.025 (mg P/l) (<0.040 kan ook)
- Totaal Fosfaat (Totaal-P): 0.015–0.04 (mg P/l) (<0.06 kan ook)

En voor de overige mineralen:

- Calcium (Ca): 10-15 mg/l
- Chloride (Cl): 25-35 mg/l (lager dan 25 mg/l kan ook)
- Sulfaat (SO_4): 0-25 mg/l

Elzenbroekbossen ontwikkelen zich van nature in de laagten waar ook toestroom van grondwater of kwel is (lit. Stortelder e.a. 1998).

Het water heeft een pH tussen 4,0 – 7,0 ; de wortelzone (0-5 cm) een pH 2,5 - 6,0

Het elektrische geleidingsvermogen EGV: 200 - 450 microS/cm (in ieder geval < 1000 microS/cm)

De voedselrijkdom stelt de volgende eisen

- nitraat ($\text{NO}_3\text{-N}$): 0.46-0.7 (mg N/l)
- ammoniak ($\text{NH}_4\text{-N}$): 0.5-1.0 (mg N/l)
- totaal-stikstof (tot-N): 0.6-1.0 (mg N/l)
- ortho-fosfaat (Ortho-P): 0.04-0.07 (mg P/l)
- totaal fosfaat (tot-P): 0.06-0.08 (mg P/l)

en voor overige mineralen:

- Calcium (Ca): 20 – 100 mg/l
- Chloride (Cl): lager dan 50 mg/l
- Sulfaat (SO_4): 40 - 350 mg/l

Invloed van waterbeweging (rheotrofie; lit. KIWA/SBB 1998 deel hoogvenen)

Naast de concentratie van stoffen in het water bepaalt de beweging van water in de wortelzone de beschikbaarheid van de hoeveelheid voedingsstoffen voor een plant/vegetatie. Al is de concentratie gelijk, de beschikbare hoeveelheid voedingsstoffen per tijdseenheid is in bewegend water iets groter dan in stilstaand water. Naast een vergroting van de beschikbare hoeveelheid voedingsstoffen kan door waterbeweging tevens een extra toevoer van zuurstof optreden en meestal ook een iets hogere PH, waardoor planten gemakkelijker voedingsstoffen kunnen opnemen. Een voedselarm milieu kan door waterbeweging veranderen in matig voedselarm (mesotroof).

Deze waterbeweging kan ook in open water (= zichtbaar water) optreden. De waterbeweging van het open water zorgt voor een hogere beschikbaarheid van voedingsstoffen en voor zuurstofrijker water. Sterke beweging van zuurstofhoudend water veroorzaakt enige afbraak van organisch materiaal, waarbij weer extra voedingsstoffen vrijkomen. Bij verlanding neemt de waterbeweging af en daarmee neemt de beschikbaarheid van voedingsstoffen af.

BIJLAGE 13: De uitspoeling van stikstof en fosfor uit landbouwgronden

Er zijn een aantal studies uitgevoerd naar de effecten van fosfaat- en nitraatuitspoeling naar het oppervlakte- en grondwater. Op basis van deze studies kan een inschatting gemaakt worden van de effecten, die zouden kunnen gaan optreden in de Peelvenen.

Autonome ontwikkeling zonder vernatting

Door Alterra is in opdracht van de Provincie Noord-Brabant een modelstudie uitgevoerd voor de belasting van nitraat en fosfaat in 2040 (Alterra Verkenning van bodemgeschiktheid ter identificatie van kansrijke gebieden voor de landbouwsector in Noord-Brabant). Eén van de scenario's betrof de belasting onder het huidige grondgebruik, met het huidige hydrologische regiem en de norm van 2003. Ten opzichte van de MTR-norm voor nutriënten in stilstaand oppervlaktewater is per deelgebied aangegeven of in 2040 (bij autonome ontwikkeling) wel of niet voldaan wordt aan de norm (uitspoeling naar oppervlakte water):

- Het Middengebied en de ring in brabant voldoet dan aan de MTR-norm;
- gebied tussen rijksweg en de Deurnese Peel voldoet niet aan de MTR-waarde;

Het bovenste grondwater voldoet in 2040 voor het grootste deel van de oppervlakte landbouwgrond in brabant wel aan de wettelijke nitraatnorm van 50 mg/l.

Voor uitspoeling van fosfor voldoet het grootste deel van het brabantse landbouwgebied aan de MTR-norm. In het gebied rondom Helenaveen is de uitspoeling van fosfor groter dan de MTR-waarde. De geschatte fosfaatophoping tot 1 meter diepte in de landbouwgronden is rond 2040, gebaseerd op voorzetting huidige mestbeleid, eindnorm 2003 en huidig grondgebruik: deels 8 tot 10 ton en deels 10 tot 16 ton fosfaat (P₂O₅) per hectare in de ring (brabant).

Alternatieven met vernatting

Ook is gekeken wat er gebeurt, als het gebied vernat wordt. Echter in de Alterra studie is de verandering van grondgebruik in de EHS niet in de modelberekening meegenomen. Ook is de aanname van vernatting op landbouwgrond met Gt-klasse VI onlogisch (er treedt verdroging op in de winter). Daarom is voor toekomstige effecten gekeken naar een andere modelstudie van Alterra (lit. Alterra 1999) in het landinrichtingsgebied De Hilver in Brabant.

Effecten van het uit productie nemen van landbouwgrond (= 'EHS'), vernatten en van beide gecombineerd (=totaal).

	EHS	Vernatting	Totaal
Concentratie Nitraat	<	<<	<<
Concentratie Stikstof	<	<	<
Concentratie Fosfor	=	>>	>>

> betekent toename, < staat voor afname, << staat voor een grote afname, = betekent nauwelijks verandering.

In het landinrichtingsproject De Hilver is middels een gedetailleerde hydrologische modelstudie berekend wat de gevolgen op de uitspoeling van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater zijn voor twee proefgebieden met grote ecologische potenties (Alterra Hydrologische systeemanalyse 'De Hilver' Effecten van ingrepen op de uitspoeling van stikstof en fosfor). Het landinrichtingsplan neemt in de modelgebieden landbouwgrond uit productie en gaat in deze gebieden vernatten. Uitspoeling van nitraat naar het grondwater wordt als gevolg van vernatting sterk gereduceerd. Uitspoeling van stikstof naar het oppervlaktewater wordt gereduceerd. De uitspoeling van fosfaat naar het oppervlaktewater neemt sterk toe.

Door vernatting neemt de denitrificatie toe. Hierbij wordt gewoonlijk onder zuurstofloze (=anaërobe) omstandigheden nitraat of nitriet omgezet tot NO. De uitspoeling van nitraat naar het grondwater neemt hierdoor af. Ook de verminderde aanvoer via mest door het uit productie nemen van gronden leidt tot een daling van de uitspoeling van nitraat en stikstof.

De streefwaarde (=strengste norm) voor nitraat in het grondwater wordt vrijwel overal in de proefgebieden gerealiseerd. In ongeveer de helft van de modelgebieden wordt voor het uittredend water ook aan de streefwaarde voor de concentratie stikstof voldaan (volgens de normen voor het oppervlaktewater).

Vernatting tot aan het maaiveld resulteert in hogere fosfaatconcentraties, doordat het vochtgehalte in de vroegere bouwvoor, waar zich de voorraad fosfor bevindt, toeneemt en doordat de afvoer via greppels toeneemt (opmerking: wordt het oppervlaktewater niet afgevoerd, dan bestaat er kans op interne eutrofiering).

Het landinrichtingsplan resulteert in een toename van de concentraties fosfor en doet de effecten van het mestbeleid teniet. Voor de modelgebieden wordt voor de concentratie fosfor in de afvoer naar het oppervlaktewater een lichte totale toename van 1-5 % berekend.

De uitspoeling van fosfaat blijft vanwege de grote in de bodem aanwezige voorraad fosfor nog lang voortduren. De voorraad fosfor in de bodem kan sneller worden gereduceerd via 'uitmijnen' (via gewasopname, maaien en oogsten) of via afgraven van de bouwvoor.

De concentraties in het oppervlaktewater zijn in deze studie niet berekend. De processen in de slootwand en in het oppervlaktewater zijn niet gekwantificeerd. In het studiegebied komt bijvoorbeeld ijzerrijke kwel voor waardoor fosfor kan worden vastgelegd.

Combinatie van de beide studies leidt tot de conclusies:

In de studie van De Hilver is gebleken, dat vernatten van uit productie genomen gronden een reductie van de nitraatuitspoeling naar het oppervlaktewater tot gevolg heeft. Voor fosfaat heeft het hele gebied een waarde, die groter is dan 2 * de MTR-waarde. Hier zien we een verslechtering, zoals die ook uit de studie voor De Hilver bleek. Voor nitraat in het bovenste grondwater voldoet het gebied aan de MTR-norm. Ook hier een verbetering, zoals die ook uit de studie van De Hilver bleek.

In Limburg is Alterra bezig met een onderzoek naar de effecten van verschillende maatregelen (o.a. afgraven, peilverhogen en uitmijnen) op terreinen waar de lokale fosfaatverzadiging in strijd is met de geplande natuurontwikkeling.

Zowel grondwater als oppervlaktewater stromen over het algemeen van binnen naar buiten, dwz dat het water van de natuurgebieden naar het omringende landbouwgebied stroomt. In het Middengebied vindt op dit ogenblik nog landbouw plaats. In het landinrichtingsproject is voorzien deze landbouwgronden uit productie worden genomen. Zoals hierboven is aangegeven is met name de fosfaatbelasting naar het oppervlaktewater een probleem. Vanwege de aanwezige kaden en wallen zal het oppervlakte-water in bijvoorbeeld de Soeloop niet in de bestaande natuurgebieden kunnen stromen.

BIJLAGE 14: Wateraanvoer voor landbouwgebieden in Evertsoord en omgeving.

Ten tijde van de gedachtenwisseling over de gebiedsgrenswijziging in de omgeving van Evertsoord is gevraagd om inzicht in de effecten en kosten van verschillende alternatieven met wateraanvoer voor de landbouwgronden ten westen en oosten van Evertsoord. Hiervoor is gebruik gemaakt van de hydrologisch modelstudie van het zgn. "Stappenplan Mariapeel", daarnaast is aanvullend hierop nog een alternatief beschreven.

In het Limburgse landbouwgebied rondom Evertsoord zijn als alternatieven in beeld:

1. landbouwvriendelijk en traditioneel peilbeheer in het huidig aanvoerstelsel (scenario E2)
2. landbouwvriendelijk en traditioneel peilbeheer in een uitgebreid aanvoerstelsel (scenario E3 bewerkt)
3. meest natuurvriendelijke peilbeheer in een uitgebreid aanvoerstelsel (scenario E4 bewerkt)

De bewerking van E3 en E4 zijn gebaseerd op gewijzigde inzichten bij de vorming van het landinrichtingsplan. De wijzigingen zijn doorgevoerd, zodat minder natschade optreedt en de maatregelen goedkoper uitgevoerd kunnen worden. Hierdoor zijn de effecten in het voorjaar in het natuur- en landbouwgebied minder dan de modellenstudie "Stappenplan Mariapeel". De maatregelen en peilen in de zomer zijn niet aangepast, zodat verondersteld is dat de effecten op de zomergrondwaterstand (GLG) gelijk zijn aan berekeningen uit de modelstudie.

Maatregelen in alternatief 1 zijn:

- plaatsen van conserveringsstuwen, maar geen nieuwe aanvoerwaterloop
- berekening op basis van de behoefte, deels uit oppervlakte water en deels uit grondwater
- op plaatsen die gevoelig zijn voor natschade wordt buisdrainage aangebracht (draindiepte 70 cm)
- streefpeilen gericht op grasland en mais: winter 100 cm min maaiveld; zomer 50 cm min maaiveld
- peilbeheer is m.b.v. vast streefpeil, van 1 okt tot 1 apr een winterpeil; 1 apr tot 1 mei tussenpeil; 1 mei tot half aug een zomerpeil; half aug tot 1 okt een tussenpeil

Maatregelen in alternatief 2 zijn:

- plaatsen van conserveringsstuwen, en nieuwe aanvoerwaterloop
- berekening op basis van de behoefte, deels uit oppervlakte water en deels uit grondwater
- op plaatsen die gevoelig zijn voor natschade wordt buisdrainage aangebracht (draindiepte 70 cm)
- streefpeilen gericht op grasland en mais: winter 100 cm min maaiveld; zomer 50 cm min maaiveld
- peilbeheer is m.b.v. vast streefpeil, van 1 okt tot 1 apr een winterpeil; 1 apr tot 1 mei tussenpeil; 1 mei tot half aug een zomerpeil; half aug tot 1 okt een tussenpeil

Maatregelen in alternatief 3 zijn:

- plaatsen van conserveringsstuwen, en nieuwe aanvoerwaterloop
- berekening op basis van de behoefte, deels uit oppervlakte water en deels uit grondwater
- op plaatsen die gevoelig zijn voor natschade wordt buisdrainage aangebracht (draindiepte 70 cm)
- streefpeilen gericht op grasland en mais: winter 70 cm min maaiveld; zomer 30 cm min maaiveld
- peilbeheer is m.b.v. vast streefpeil, van 1 okt tot 1 apr een winterpeil; 1 apr tot 1 mei tussenpeil; 1 mei tot half aug een zomerpeil; half aug tot 1 okt een tussenpeil

tabel 14.1 met effecten op basis van berekeningen uit modellenstudie "stappenplan Mariapeel"

	alt 1	alt 2	alt 3
verhoging GVG-bufferzone	7 cm	8 cm	ca 15 cm
verhoging GLG-bufferzone	20 cm	22 cm	ca 30 cm
verhoging GVG-Mariapeel	6 cm	7 cm	ca 10 cm
verhoging GLG-Mariapeel	11 cm	12 cm	ca 20 cm
extra wateraanvoer	1,72 milj m ³ /j	2,08 milj m ³ /j	2 – 2,5 milj m ³ /j
afname depressie gras	8400%pnt	9150 %pnt	onbekend i.v.m. ruiling
afname depressie bouwland	4300%pnt	4400 %pnt	onbekend i.v.m. ruiling
(op basis van model GVG/GLG)			

variatie van:

verhoging GVG-bufferzone	0-40cm	0-40 cm	0-50 cm
verhoging GLG-bufferzone	5-40cm	5-40 cm	10-50 cm

GVG = gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand

GLG = gemiddelde laagste of zomergrondwaterstand

Tabel 14.2 kosten per alternatief

	alt 1	alt 2	alt 3
aanleg stuwen schotbalk	40.000,-	40.000,-	40.000,-
idem met klepstuw (autom.)	350.000,-	350.000,-	350.000,-
opschonen waterlopen & verspreiden grond		75.000,-	75.000,-
plaatsen opmalingen 2x		280.000,-	280.000,-
stelpost kabels / etc	20.000,-	40.000,-	40.000,-
planvoorbereiding	100.000,-	150.000,-	150.000,-
algemene / uitvoering / etc	200.000,-	300.000,-	300.000,-
plan aanvoer totaal (excursief BTW)	710.000,-	1.235.000,-	1.235.000,-
andere kosten			
verplaatsing bedrijven	nvt	ruiling grond geen bedrijven	enkele bedrijven
buisdrainage in lage percelen	onbekend	onbekend	onbekend

Conclusies

Waterconservering levert winst op voor boeren en natuur, vanwege een gemiddeld hogere grondwaterstand in de zomer.

Alt 1 zijnde alleen conservering levert relatief veel op t.o.v. de lage kosten.

Andere alternatieven zijn duurder dan alt 1. Waarbij op te merken is dat extra aanvoer in alt 2 minder grondwaterstand stijging als effect heeft dan bij alt 3. Verschuiving van grondgebruik door kavelruil via landinrichting is/likt kosteneffectiever dan aanvoer van water in het gebied tussen Evertsoord en Mariapeel.

Aanbevelingen

Een waterconserveringsplan te maken met een streefpeilbeheer zoals is afgesproken in het Stappenplan Mariapeel en door middel van ruiling van grond tussen de verschillende peilvakken (= verschuiving van grondgebruik) een zo hoog mogelijk waterpeil te realiseren.

Te overwegen is om te onderzoeken of wateraanvoer te combineren is met verminderen (of zo mogelijk stoppen) van beregening uit grondwater in een zone rondom de Mariapeel. Dan heeft aanvoer een direct effect op de verhoging van de zomergrondwaterstand onder Mariapeel met 5 cm (=GLG) en voorjaar met 2 cm (=GVG).

Tevens is maatwerk mogelijk door verondiepen vanaf kopse einden van de waterlopen tussen Evertsoord en Mariapeel. Het verondiepen is zodanig dat de nieuwe slootbodem bij de Mariapeel op 80 cm min maaiveld ligt en na 100 à 200 meter ca 110 cm min maaiveld.
Deze maatregel kan ook d.m.v. drempels worden uitgevoerd.

BIJLAGE 15: Samenvatting van het hydrologisch modelonderzoek

Het modelonderzoek is bedoeld om inzicht te geven in effecten op grondwaterregime (GHG, GVG, GLG, kwelflux) in het gehele landinrichtingsgebied Deurnsche Peel & Mariapeel. Voor natuurgebieden is een vergelijking met natuurwensen nodig (OGOR), voor landbouw- en bebouwingsgebieden is inzicht gewenst in de mate waarin wateroverlast kan ontstaan. Tevens wordt uiteindelijk een scenario doorgerekend met compenserende maatregelen.

Aanpak

Fase 1 scenario's berekenen met bestaande model

Fase 2 aanpassen, verfijnen en actualiseren van het model (verzamelen gereed maken van de input, berekenen vroegere (1990) / huidige (1998-2000) situatie)

Fase 3 in 2002 invoer en doorrekenen van 7 scenario's

Fase 3 in 2003 invoer en doorrekenen van enkele planalternatieven met compenserende maatregelen

Conclusies uit fase 1 zijn gebruikt bij discussie met subcie gebiedsplannen:

Er is uitstraling naar landbouw en dorpen

Uitstraling is te verminderen door lager peil in natuurgebied in te stellen in combinatie met aanpassingen detail-ontwatering in landbouwgebied

Er is hoogveenvorming mogelijk in enkele deelgebieden waar de zomergrondwaterstand ondiep blijft (GLG stijging kan ca 20-30 cm zijn), maar niet overal

Resultaat fase2:

Verfijning van netwerk van de rekencellen: veelal 100 x 100 m, bij huizen middengebied 50 x 50 m (cellen waren variabel 100 tot 500 m)

Geohydrologie van toplaag geactualiseerd m.b.v. recente boorprofielen

Verfijning van de peilvakken, meer in het veld gemeten waterpeilen ingevoerd

Invoer van de feitelijke waterlopen in brabant

IJking model voor periode 1980-1990 en vanaf 1990

Berekeningen voor periode 1980-1990 en 1998-2000, met neerslag uit deze perioden

Uiteindelijk een model dat gemiddeld genomen "iets te nat" is. Veranderingen worden goed berekend, berekende grondwaterstanden t.o.v. NAP kunnen plaatselijk afwijken en moeten altijd geverifieerd worden metingen.

Opbouw fase 3 scenario's

alle berekeningen met meteorologische gegevens van de periode 1980-2001:

Scenario 1: Historisch referentie(historische peilen 1980-1990)

Scenario 2: Actuele referentie (peilen 2001)

Scenario 3: Autonome Ontwikkeling, dit scenario is in 2003 vervallen i.v.m. verschuiven van de maatregelen (scenario E2) van het stappenplan Mariapeel naar de alternatieven van het landinrichtingsplan

Scenario 4: alternatief natuur alleen in het middengebied, in 2003 is dit scenario vervallen

Scenario 5: alternatief Cultuur en Natuur

Scenario 6: Voorkeursalternatief.

Scenario 7: alternatief Natuur en een maatregel uit Meest Milieuvriendelijk Alternatief (peilverhoging Helenavaart)

Van het Stappenplan Mariapeel zijn alleen de vakken die geheel of gedeeltelijk in het landinrichtingsgebied liggen de waterpeilen in de scenario's veranderd.

Tevens zijn de bestaande kaarten met verschilberekeningen van 2002 voor GHG, GLG, GVG en kwel van scenario: 3-5; 3-6; 3-7 in de rapportage opgenomen. Deze verschilberekeningen geven een beeld van de vernattingseffecten vanuit de natuurgebieden zonder compenserende maatregelen.

Scenario's bestaan uit:

aanpassingen in waterbeheerstelsel:

-dimensies nieuwe waterlopen

-nieuwe waterpeilen in waterlopen en slootjes

-aanpassing afvoerrichting

-aanvoer stopzetten of stromingsrichting aanpassen

-compenserende maatregelen landbouwgebieden d.m.v. verlaging winterpeil, aanleg waterloop

aanpassingen grondgebruik (EHS, gras,etc),

aanpassing van verdampingsfactoren van hoogveen

Tussen een scenario en een alternatief zijn verschillen te onderscheiden (zie ook paragraaf 6.2): In huidige scenario zijn een deel van de compenserende maatregelen opgenomen (alleen verlaging waterpeil in winter en aanleg waterlopen op grens EHS). Afgraven van maaiveld in EHS is niet in een scenario opgenomen. Op basis van berekeningen is een alternatief plaatselijk bijgesteld (b.v. aanleg ondiepe drainage, aanpassen detail-ontwatering, bermsloot voor laanbomen).

Resultaat fase 3: Globale beschrijving v/d veranderingen

In de periode van ca 1990 tot 2001 zijn grondwaterstanden gestegen in enkele gebiedsdelen. Dit is als gevolg van maatregelen in de natuurgebieden (b.v. Soeloop en Mariapeel) en in landbouwgebieden (o.a. aanvoer De Vlier; waterpeilverhoging in Zinkselaan en omgeving). De uitstraling is grotendeels berekend op minder dan 10 m, deels beperkt tot 25 à 50 m, en soms groter b.v. bij Zwarte Plakweg; ten noorden van dorp Helenaveen; bij Halte en bij 't Zinkske weerszijde van de Rijksweg. De berekende stijging van de winter en voorjaarsgrondwaterstand is in het landbouwgebied 2-25 cm en natuurgebied 2-50 cm. In de bebouwingszone en dorpen is de stijging 2 tot 5 cm.

De stijging van de zomergrondwaterstand is niet evenredig met de verhoging van de wintergrondwaterstand. Zowel in natuur- als in de landbouwgebieden is de stijging in de zomer deels groter en deels kleiner dan de stijging in het voorjaar/winter. De stijging is in het landbouwgebied 2-25 cm en natuurgebied 2-50 cm.

In het alternatief Cultuur & Natuur (scenario 5) is er een forse stijging van de winter- en voorjaarsgrondwaterstanden in de nieuwe natuurgebieden, maar in het landbouwgebied nabij Evertsoord en Belgenhoek. De uitvoering van de maatregelen van het Stappenplan Mariapeel hebben een stijging van 5 tot 25 cm tot gevolg. De stijging in de nieuwe natuur is 5 tot 75 cm. Bij de berekeningen in 2002 is gebleken dat de uitstraling van vernatting in EHS in Limburg plaatselijk is en dan 2-10 cm, in Brabant zijn grotere gebieden berekend met verhoging van 2 tot 25 cm. Bij berekeningen in 2003 zijn compenserende maatregelen in scenario 5 ingevoerd, waardoor de uitstraling is verminderd. Extra maatregelen t.o.v. dit scenario zijn in het planalternatief opgenomen. De grondwaterstandsverandering in de bebouwingszone varieert van stijging tot 25 cm tot daling met 25 cm. In Helenaveen is de stijging 0-2 cm in Griendtsveen 2-10 cm.

De stijging van de zomergrondwaterstand in de EHS veelal groter dan de stijging in het voorjaar, de stijging varieert van 2 tot 75 cm. De oppervlakte met stijging van 5-25 cm is groter dan in het voorjaar. Ook de oppervlakte van het landbouwgebied met stijging van de grondwaterstand is in de zomer groter dan in het voorjaar. De stijging is 2-25 cm.

Het verschil tussen scenario 5 en 6, met het voorkeursalternatief, is zichtbaar in het noordelijk deel van het "middengebied" en de natuurgebieden rondom. De oppervlakte met stijging van de grondwaterstand in winter en voorjaar met 5 tot 25 cm is groter in scenario 6 dan in scenario 5. In de bebouwingszone is de stijging 2 tot 50 cm (ter plaatse van de damwanden rondom de huizen 25-50 cm). De grondwaterstand in de bemalingen tussen de damwanden, ter plekke van de woningen, is niet berekend met het model. Daar is het model te grof voor. Effecten in de "Ring" zijn gelijk aan scenario 5. Ook stijging van de zomergrondwaterstand in het voorkeursalternatief is in het middengebied en de natuurgebieden rondom hoger dan in scenario 5.

In scenario 7 met maatregelen van natuuralternatief en meest milieuvriendelijk alternatief, zijn de stijgingen het grootst. Met name het oppervlak met stijging van 10 tot 50 cm in winter en voorjaar is in dit scenario toegenomen in landbouw- en natuurgebieden. Dit is het gevolg van maatregelen in EHS en landbouwgebieden (zie hoofdstuk 5). De stijging in natuurgebieden is 5 tot 100 cm en in landbouwgebieden 2 tot 50 cm. Voor dit alternatief is in 2002 een berekening uitgevoerd met alleen het alternatief natuur in het middengebied (scenario 4) en geen vernattingmaatregelen in de Ring. Bij die berekeningen bleek dat vernatting in het middengebied geen extra doorwerking heeft in de Ring (het verschil in berekend effect tussen scenario 4 en 6 voor de Ring is nihil).

De stijging van grondwaterstand in de bebouwingszone (buitenzijde v/d damwanden) is 10-75 cm. In de dorpen is de stijging 5 tot 25 cm.

Ook in scenario 7 is de oppervlakte met grondwaterstandstijging in de zomer groter dan in het voorjaar/winter, zowel in natuur- als landbouwgebieden.

BIJLAGE 16: Samenvatting van het praktijkonderzoek “natschaderegeling”

De Natschaderegeling is toegepast voor 6 goed functionerende en blijvende landbouwbedrijven die representatief zijn voor het hele landinrichtingsgebied.

Op basis van deze berekeningen kan bezien worden welke consequenties vernatting in de praktijk heeft en welke kosten daarmee gemoeid zijn. Tevens geeft het doorrekenen van cases inzicht in de toepasbaarheid van de regeling.

De opzet moet zodanig zijn dat deze berekeningswijze ook toepasbaar is voor landbouw-bedrijven met andere kenmerken en extrapoleerbaar is voor een inschatting van de totale schade in het landinrichtingsgebied.

Vernatting kan ook optreden op de erven, bij woningen, kassen of andere bedrijfsgebouwen. Eventuele schadevergoeding wordt op basis van bouwkundig advies en taxaties bepaald. Dit aspect wordt nu niet verder uitgewerkt in de voorbeeldberekeningen.

Methode om economische schade te bepalen

De methode om te komen tot een economische schadebepaling, bestaat uit drie gedeelten:

1. vaststellen fysieke (productie-)natschade actueel grondgebruik op basis van HELP-tabel
2. vaststellen (productie-) inkomenschade op basis van HELP-schade en bedrijfsgegevens
3. vaststellen vermogen- en belastingschade op basis van HELP-tabelschade door taxateur

Voor de vermogensschade is gebruikgemaakt van de potentiële grondgebruiksmogelijkheden. Dit bepaald een groot deel van de marktwaaarde. Door peilverhoging neemt de oppervlakte van een grondgebruik af zodra een kritische GHG wordt overschreden (= toekomstige GHG ondieper is).

De totale natschade die uiteindelijk uitgekeerd moet worden, bestaat uit de som van de productieschade (10x de bedrijfsschade per jaar indien sprake is van eigenaar/gebruiker van de grond), vermogensschade en belastingschade

Indien binnen het bedrijf zowel extra schade als extra opbrengst optreedt door de ingreep, dan wordt de extra opbrengst in mindering gebracht op de schade. Dat geldt overigens alleen voor de productieschade.

Toepassing HELP-tabellen door DLG: 5.1.2.e 5.1.2.e

Bijdrage t.b.v. vermogensschade door taxateurs: J. 5.1.2.e

Begeleiding t.a.v. landbouwpraktijk door: J.v.d. 5.1.2.e

Resultaat van 6 cases

De verandering van de grondwaterstand is 5 tot 10 cm (plaatselijk 15 cm), de uitgangssituatie een Gt V* of Vb, VI en VII. Onderzocht zijn 4 melkveehouderijbedrijven en 2 akker-/tuinbouwbedrijven.

- inkomenschade voor één bedrijf, afkoopbedrag is ca. € 5.1.1.c ;
- vermogensschade voor zes bedrijven, bedrag varieert van € 5.1.1.c tot € 5.1.1.c /bedrijf
- belastingschade kan maximaal 42% zijn, minimaal 0%

Het grootste deel van het totale schadebedrag wordt bepaald door de vermogensschade. De belasting-schade kan ook een substantieel deel vormen. Een klein deel wordt bepaald, bij de in deze rapportage beschreven methode, door de inkomenschade.

Er is geen relatie tussen inkomens en vermogensschade, want inkomenschade betreft actueel grond-gebruik en bij vermogensschade speelt potentieel grondgebruik een rol bij bepaling marktwaaarde.

Het aanvankelijk gedachte verschil tussen melkveehouderijbedrijven enerzijds en intensieve akker- en tuinbouwbedrijven anderzijds is bij de totale afkoopsom niet zichtbaar.

Door de landinrichtingscommissie is besloten:

- 1) De regeling is in de praktijk toepasbaar voor het bepalen van het economische schadebedrag.
- 2) De uitgewerkte methodiek voor de economische schadebepaling (zie voorstel hoofdstuk 6) wordt van toepassing verklaart voor de regeling van dit landinrichtingsproject. De landinrichtings-commissie staat open voor een verfijning van de methodiek, als daar op provinciaal of landelijk niveau overeenstemming tussen partijen (o.a. overheden en agrarische organisaties) wordt bereikt.
- 3) In de begroting wordt een bedrag opgenomen per alternatief van € 5.1.1.c per hectare met grondwaterstandsverandering; financiering door rijk 50 %, waterschappen 50 %

VKA+CNA: 73 ha € 5.1.1.c

NA 323 ha € 5.1.1.c

MMA 505 ha € 5.1.1.c

- 4) De nul-meting van het landinrichtingsgebied en het methodisch onderzoek naar de vaststelling van de hydrologische natschade zal in 2004 worden opgestart

- 5) De landbouworganisaties te vragen met een concreet voorstel voor fondsvorming te komen.



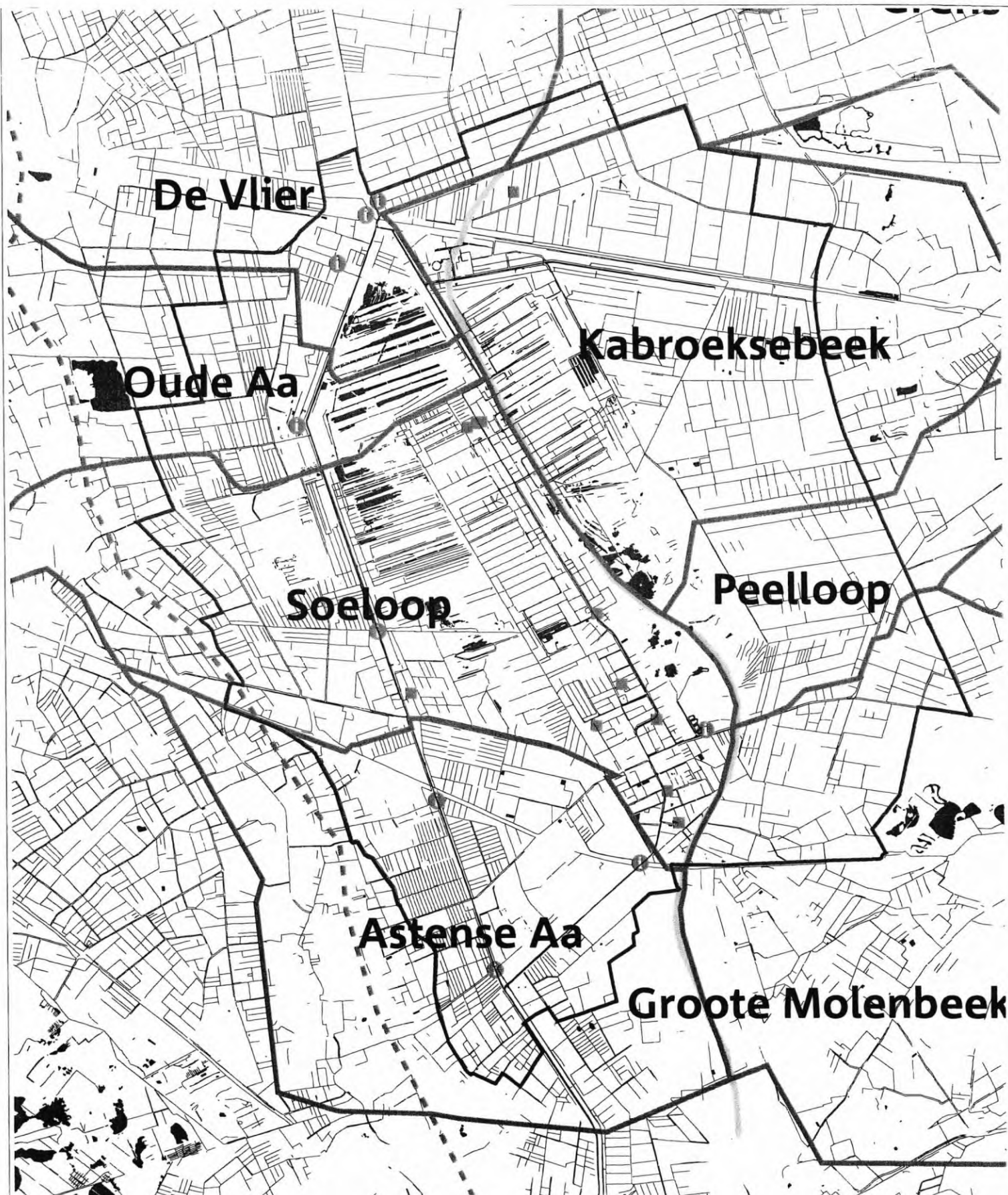
Hoogtekaart

schaal 1 : 60.000

Legenda

hoogtecijfers in cm + NAP

-3 - 2700	3100 - 3150
2700 - 2800	3150 - 3200
2800 - 2850	3200 - 3250
2850 - 2900	3250 - 3300
2900 - 2950	3300 - 3350
2950 - 3000	3350 - 3400
3000 - 3050	3400 - 3500
3050 - 3100	3500 - 8142



Hydrologische systeemkaart A

Legenda

-  deelstroomgebieden
-  water
-  waterscheiding
-  Peelrandbreuk
-  inlaatpunten
-  gemalen
-  waterloop

schaal 1 : 60.000



Hydrologische systeemkaart B Legenda

- ↑ stromingsrichting 1e WVP
- breuk
- ||||| wisselvocht met veenpakket < 40 cm
- ||||| stagnatie a.g.v. veenpakket > 120 cm
- ||||| permanente infiltratie

- stagnatie a.g.v. gliede en gytt
- wisselvochtige omstandigheden a.g.v. veen- of moerige laag
- wisselvochtige omstandigheden a.g.v. enige kwel
- kwel
- niet gekarteerd

schaal 1 : 60.000



Waterberging EHS

Legenda

-  vasthouden tot T10
-  vasthouden tot T25
-  berging T1-T25
-  berging T25-T100
-  toename afvoer tgv vernatting
-  verandering afvoerrichting

schaal 1 : 60.000



Bronnen: Topografische Dienst Emmen, Dienst Landelijk Gebied.

schaal 1:80.000

Waterpeil verandering in alternatief Cultuurhistorie en Natuur Landinrichtingsgebied Mariapeel en Deurnsche Peel

Legenda

----- grens landinrichtingsgebied

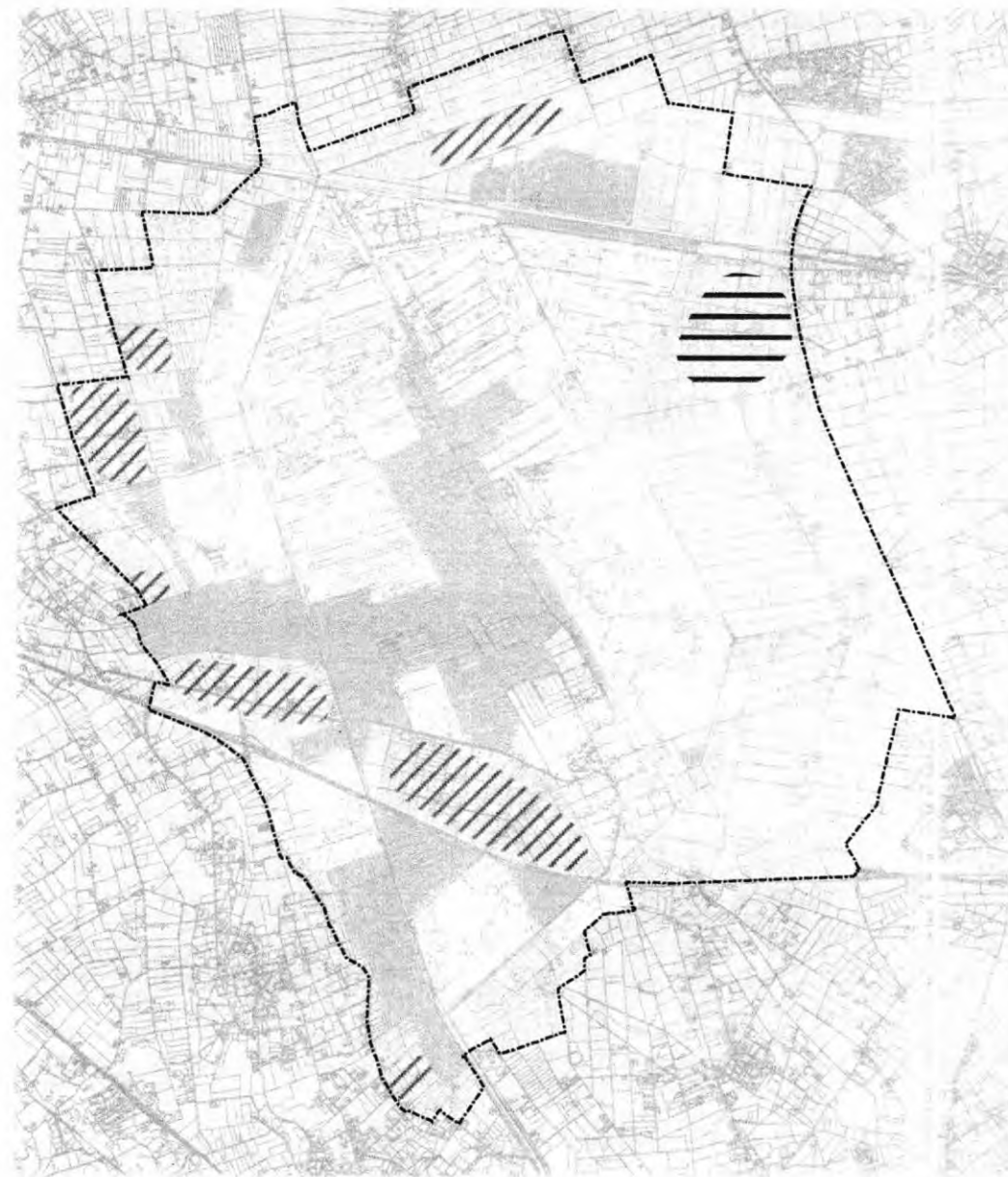
natuurpeil (= verhoging 10 tot 100 cm)

cultuurhistorisch peil (= 30 tot 50 cm lager dan natuurpeil)

tussenpeil (= tussen huidig en natuurpeil)

landbouwpeil (= huidige wintergrondwaterstand en hogere zomergrondwaterstand)

// compenserende maatregelen in landbouwgebied



Bronnen: Topografische Dienst Emmen, Dienst Landelijk Gebied.

schaal 1:80.000

Waterpeil verandering in het Voorkeursalternatief Landinrichtingsgebied Mariapeel en Deurnsche Peel

Legenda

----- grens landinrichtingsgebied

natuurpeil (= verhoging 10 tot 100 cm)

cultuurhistorisch peil (= 30 tot 50 cm lager dan natuurpeil)

tussenpeil (tussen huidig en natuurpeil)

landbouwpeil (= huidige wintergrondwaterstand en hogere zomergrondwaterstand)

// compenserende maatregelen in landbouwgebied

— vrijwillige verplaatsing intensieve teelten



dienst landelijk gebied
voor ontwikkeling en beheer



Bronnen: Topografische Dienst Emmen, Dienst Landelijk Gebied.

schaal 1:80.000

Waterpeil verandering in alternatief Natuur Landinrichtingsgebied Mariapeel en Deurnsche Peel

Legenda

----- grens landinrichtingsgebied

- natuurpeil (= verhoging 10 tot 100 cm)
- tussenpeil (= tussen huidig en natuurpeil)
- tussenpeil met relatief hoger zomerpeil (= 's zomers 20 tot 40 cm hoger dan tussenpeil)
- landbouwpeil (= huidige wintergrondwaterstand en hogere zomergrondwaterstand)
- compenserende maatregelen in landbouwgebied
- landbouwpeil na omvangrijke verschuiving grondgebruik (= hogere winter- en zomergrondwaterstand)



dienst landelijk gebied
voor ontwikkeling en beheer



Bronnen: Topografische Dienst Emmen, Dienst Landelijk Gebied.

schaal 1:80.000

Waterpeil verandering in het Meest Milieuvriendelijke Alternatief Landinrichtingsgebied Mariapeel en Deurnsche Peel

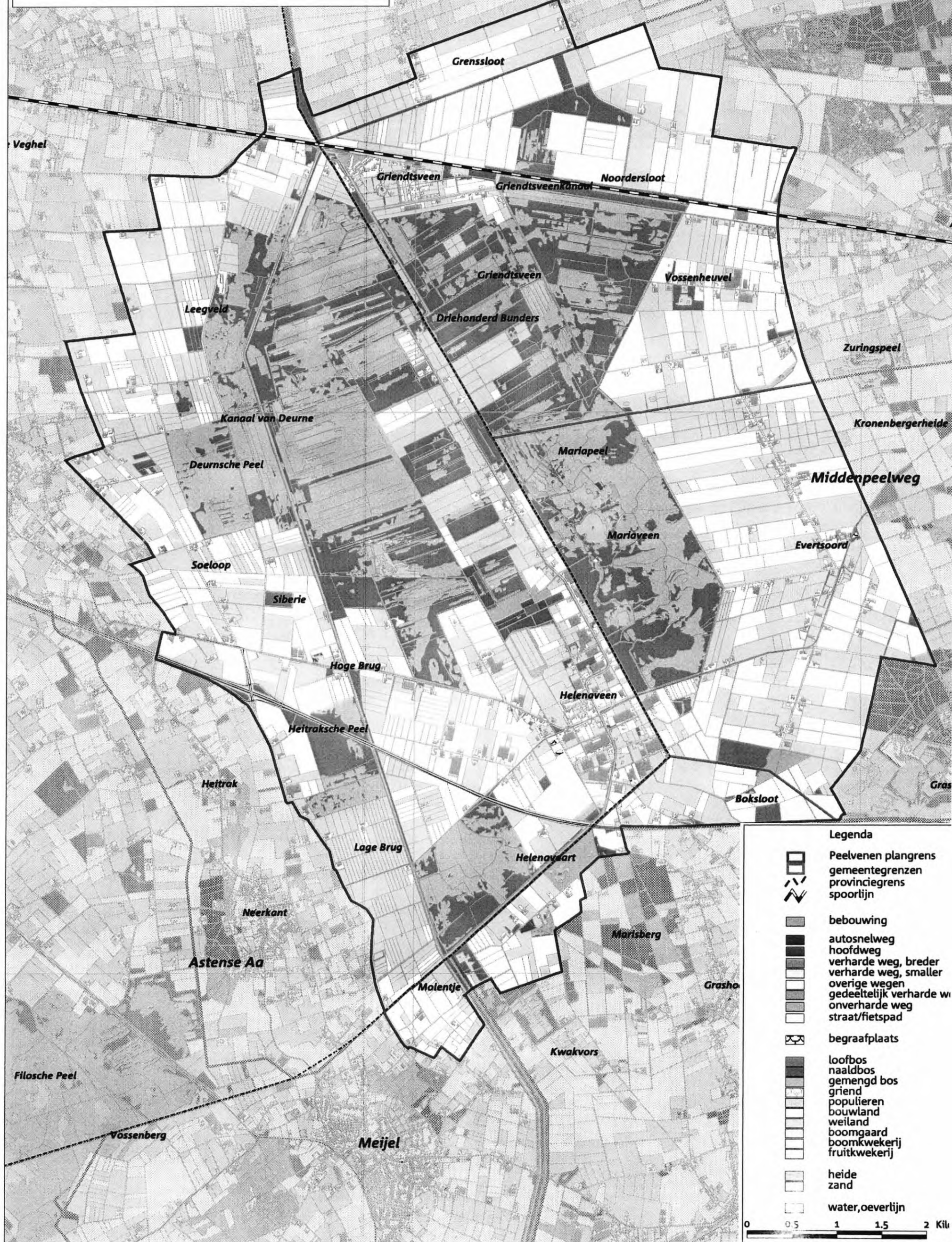
Legenda

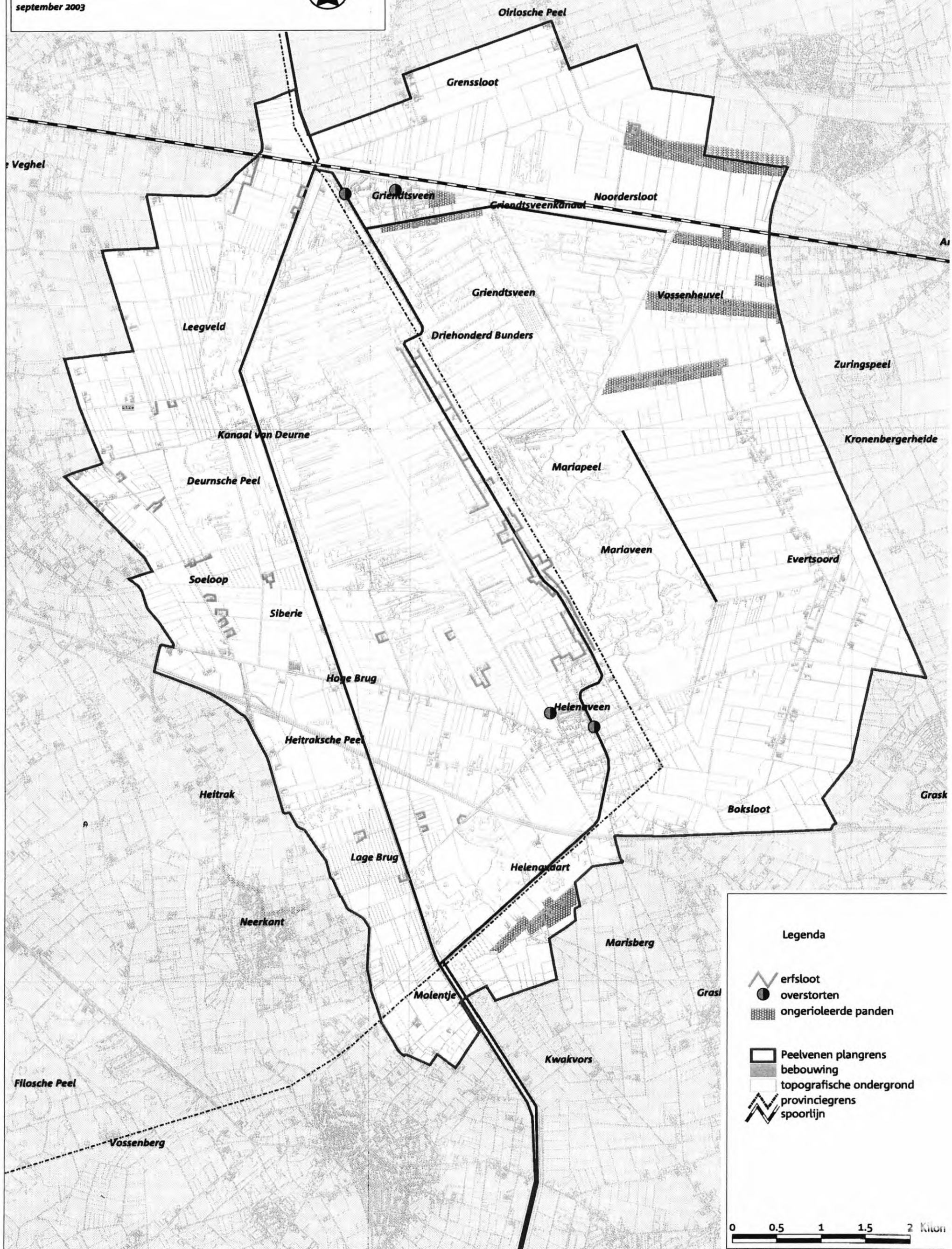
----- grens landinrichtingsgebied
— verhoging waterpeil in Helenavaart

- natuurpeil (= verhoging 10 tot 100 cm), inclusief waterpeil t.b.v. nieuwe bossen
- extensief landbouwgebied (met te natte omstandigheden voor grasland)
- landbouwpeil (= huidige wintergrondwaterstand en hogere zomergrondwaterstand)
- compenserende maatregelen in landbouwgebied
- landbouwpeil na omvangrijke verschuiving grondgebruik (= hogere winter- en zomergrondwaterstand)



dienst landelijk gebied
voor ontwikkeling en beheer





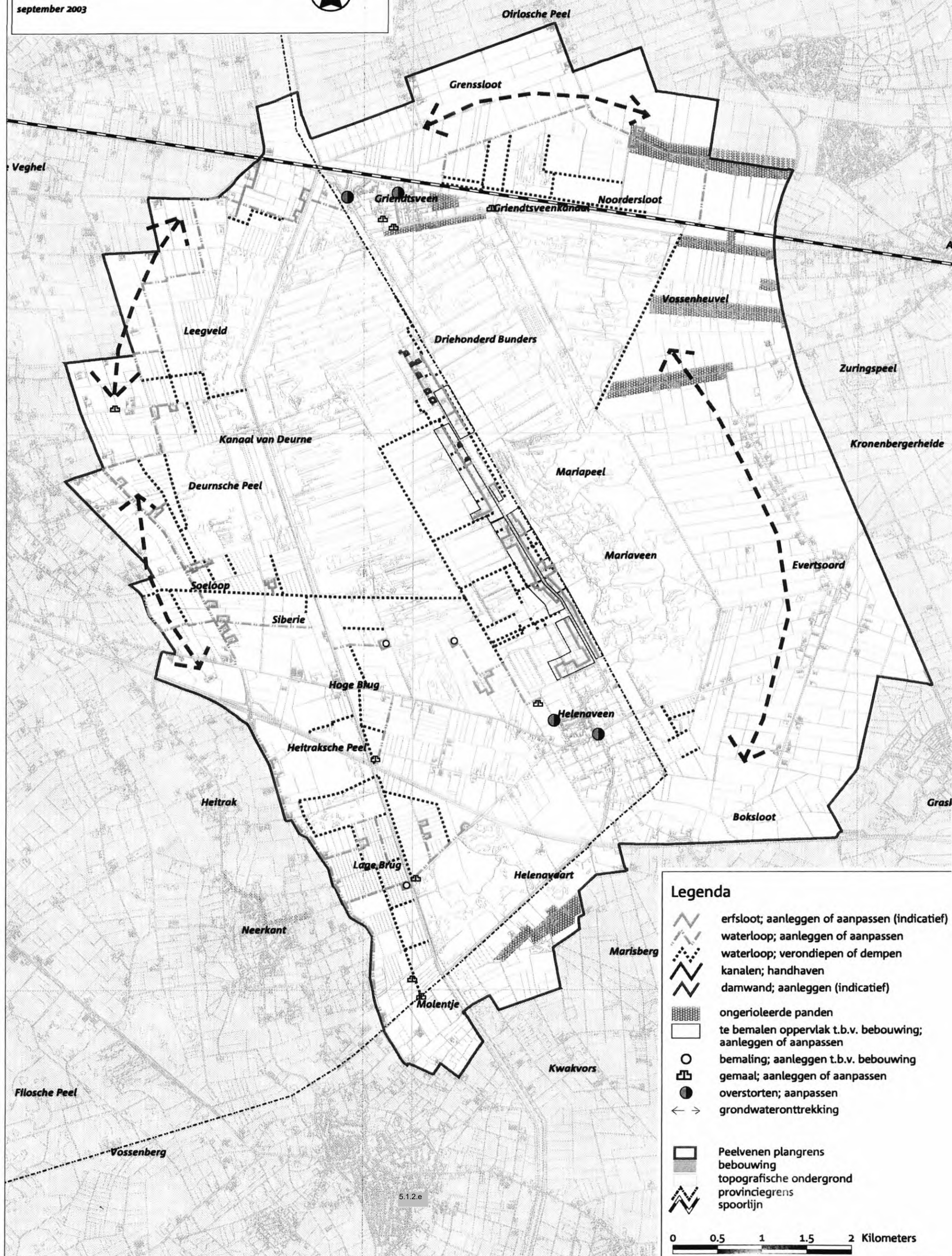
Legenda

- erfsluot
- overstorten
- ongerioleerde panden
- Peelvenen plangrens
- bebouwing
- topografische ondergrond
- provinciegrens
- spoortijn

0 0.5 1 1.5 2 Kilom

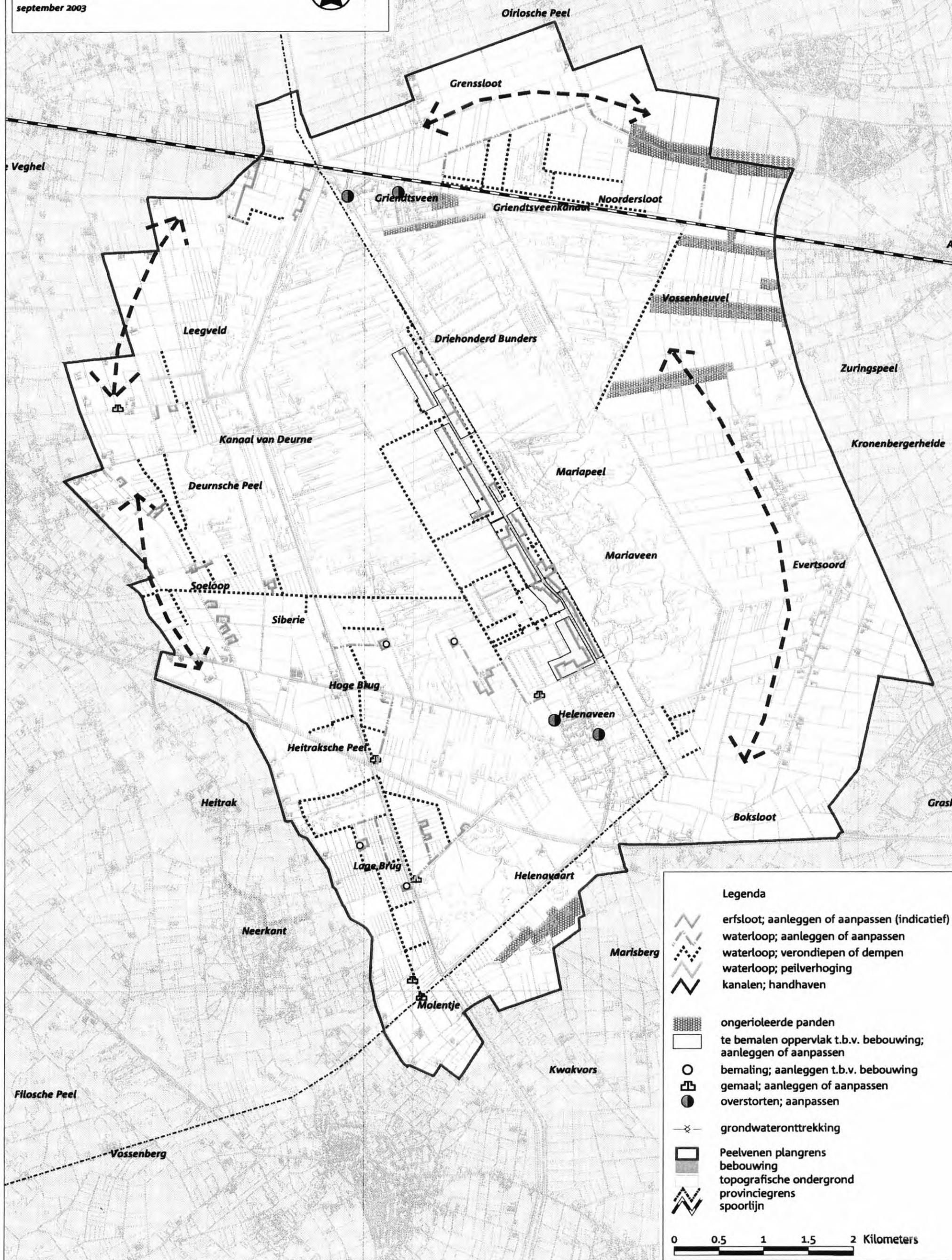

VOORKEURSALTERNATIEF
thema WATER
PEELVENEN
Voorontwerp Plan MER

september 2003

**Legenda**

- erfsloot; aanleggen of aanpassen (indicatief)
- waterloop; aanleggen of aanpassen
- waterloop; verondiepen of dempen
- kanalen; handhaven
- damwand; aanleggen (indicatief)
- ongerioleerde panden
- te bemalen oppervlak t.b.v. bebouwing; aanleggen of aanpassen
- bemaling; aanleggen t.b.v. bebouwing
- gemaal; aanleggen of aanpassen
- overstorten; aanpassen
- grondwateronttrekking
- Peelvenen plangrens
- bebouwing
- topografische ondergrond
- provinciegrens
- spoorlijn

0 0.5 1 1.5 2 Kilometers



Legenda

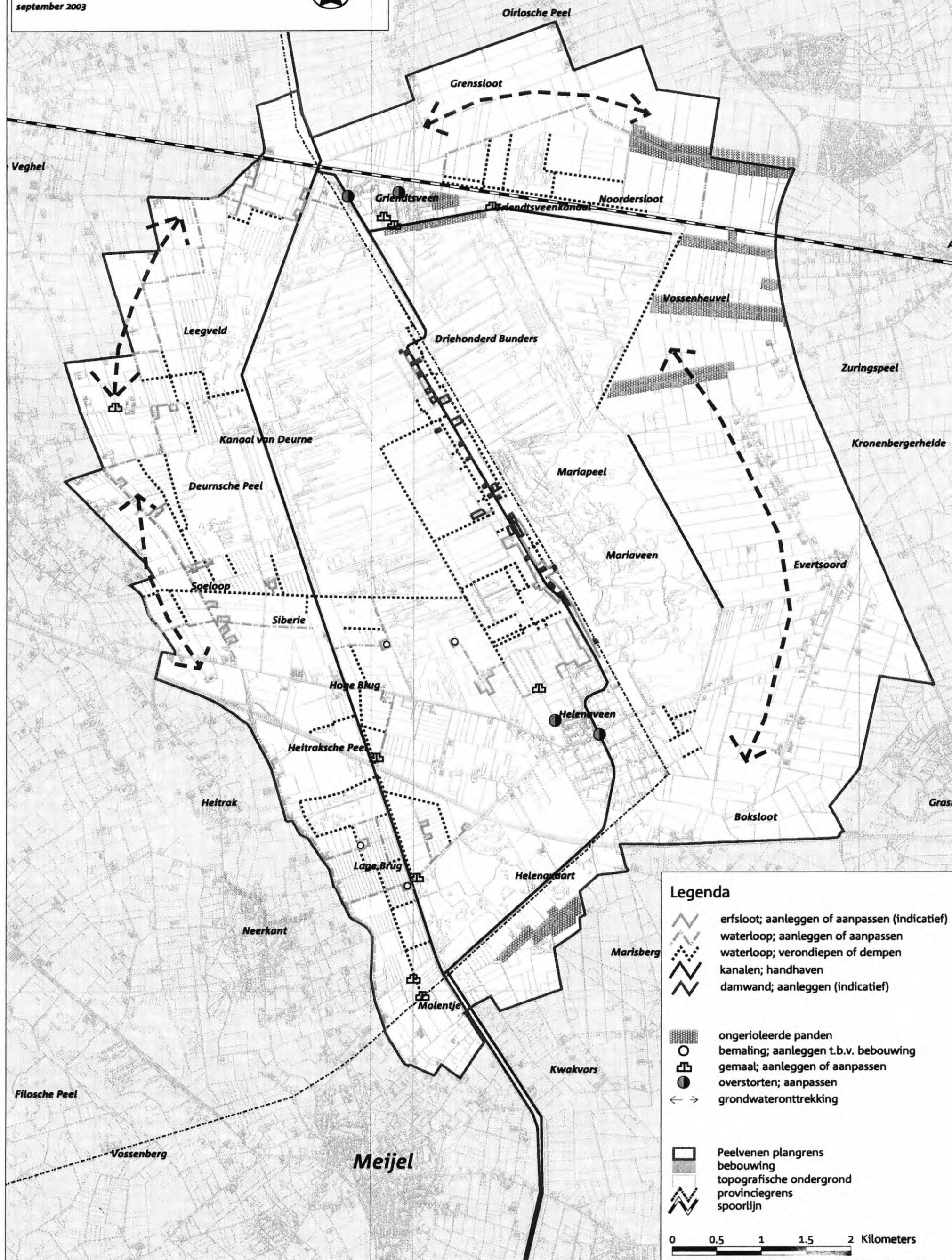
- erfsloot; aanleggen of aanpassen (indicatief)
- waterloop; aanleggen of aanpassen
- waterloop; verondiepen of dempen
- waterloop; peilverhoging
- kanalen; handhaven
- ongerioleerde panden
- te bemalen oppervlak t.b.v. bebouwing; aanleggen of aanpassen
- bemaling; aanleggen t.b.v. bebouwing
- gemaal; aanleggen of aanpassen
- overstorten; aanpassen
- grondwateronttrekking
- Peelvenen plangrens
- bebouwing
- topografische ondergrond
- provinciegrens
- spoorlijn

0 0.5 1 1.5 2 Kilometers


NATUURALTERNATIEF
 thema WATER

 PEELVENEN
 Voorontwerp Plan MER

september 2003


Legenda

- erfsloot; aanleggen of aanpassen (indicatief)
- waterloop; aanleggen of aanpassen
- waterloop; verondiepen of dempen
- kanalen; handhaven
- damwand; aanleggen (indicatief)
- ongerioleerde panden
- bemaling; aanleggen t.b.v. bebouwing
- gemaal; aanleggen of aanpassen
- overstorten; aanpassen
- grondwateronttrekking

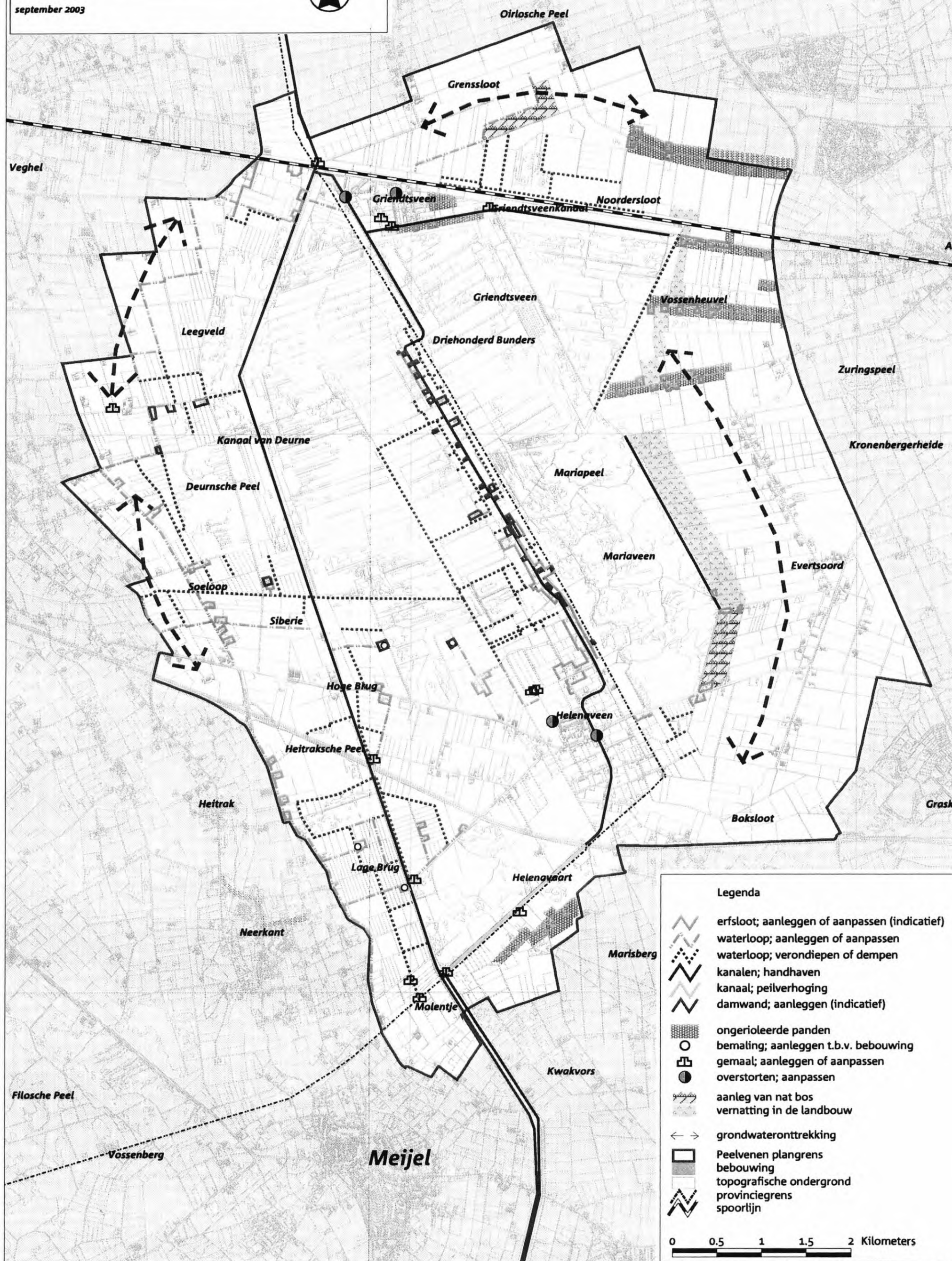
- Peelvenen plangrens
- bebouwing
- topografische ondergrond
- provinciegrens
- spoortlijn

0 0.5 1 1.5 2 Kilometers


MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF
 thema **WATER**

 PEELVENEN
 Voorontwerp Plan MER

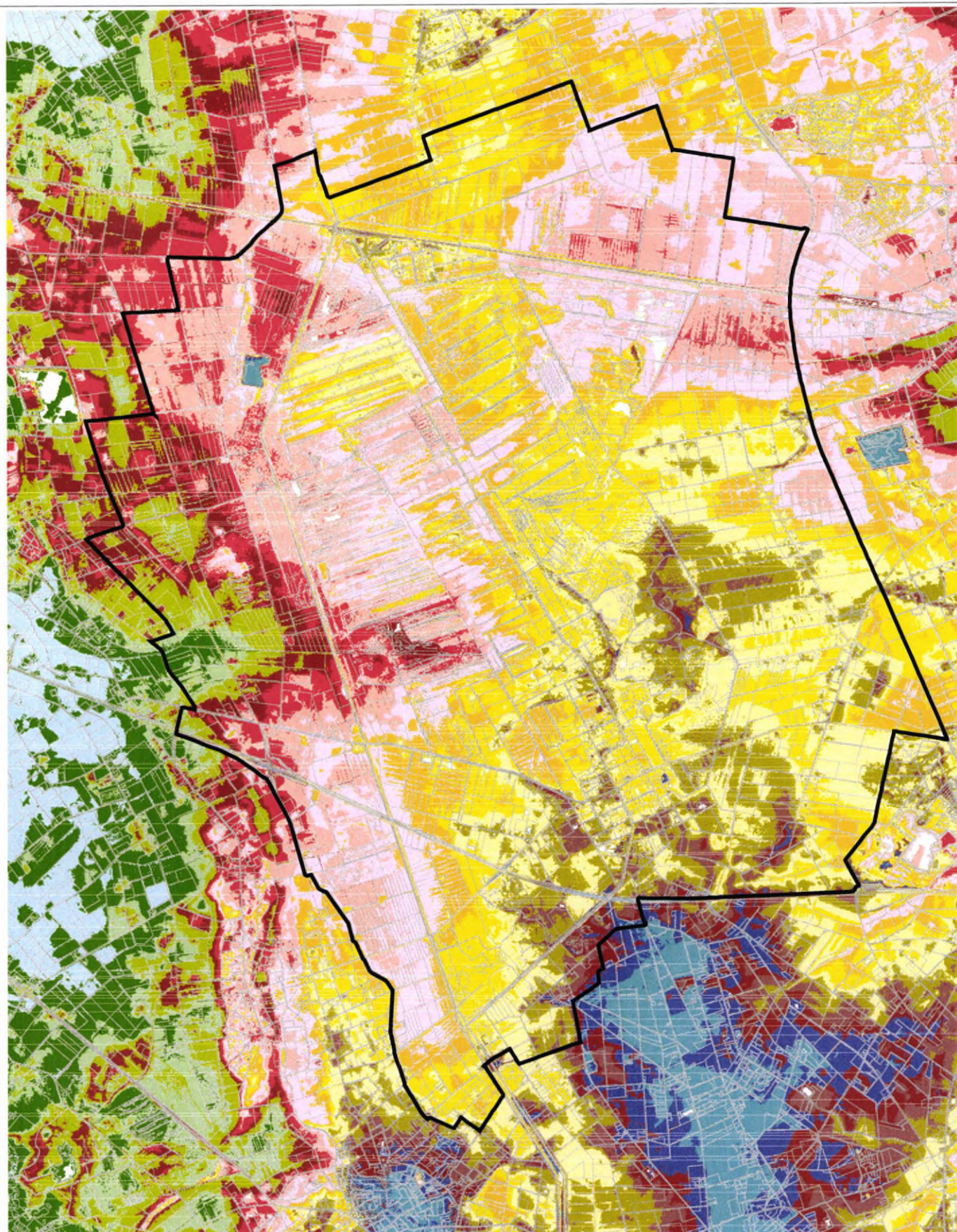
september 2003



Legenda

- erfsloot; aanleggen of aanpassen (indicatief)
- waterloop; aanleggen of aanpassen
- waterloop; verondiepen of dempen
- kanalen; handhaven
- kanaal; peilverhoging
- damwand; aanleggen (indicatief)
- ongerioleerde panden
- bemaling; aanleggen t.b.v. bebouwing
- gemaal; aanleggen of aanpassen
- overstorten; aanpassen
- aanleg van nat bos
- vernatting in de landbouw
- grondwateronttrekking
- Peelvenen plangrens
- bebouwing
- topografische ondergrond
- provinciegrens
- spoortlijn

0 0.5 1 1.5 2 Kilometers



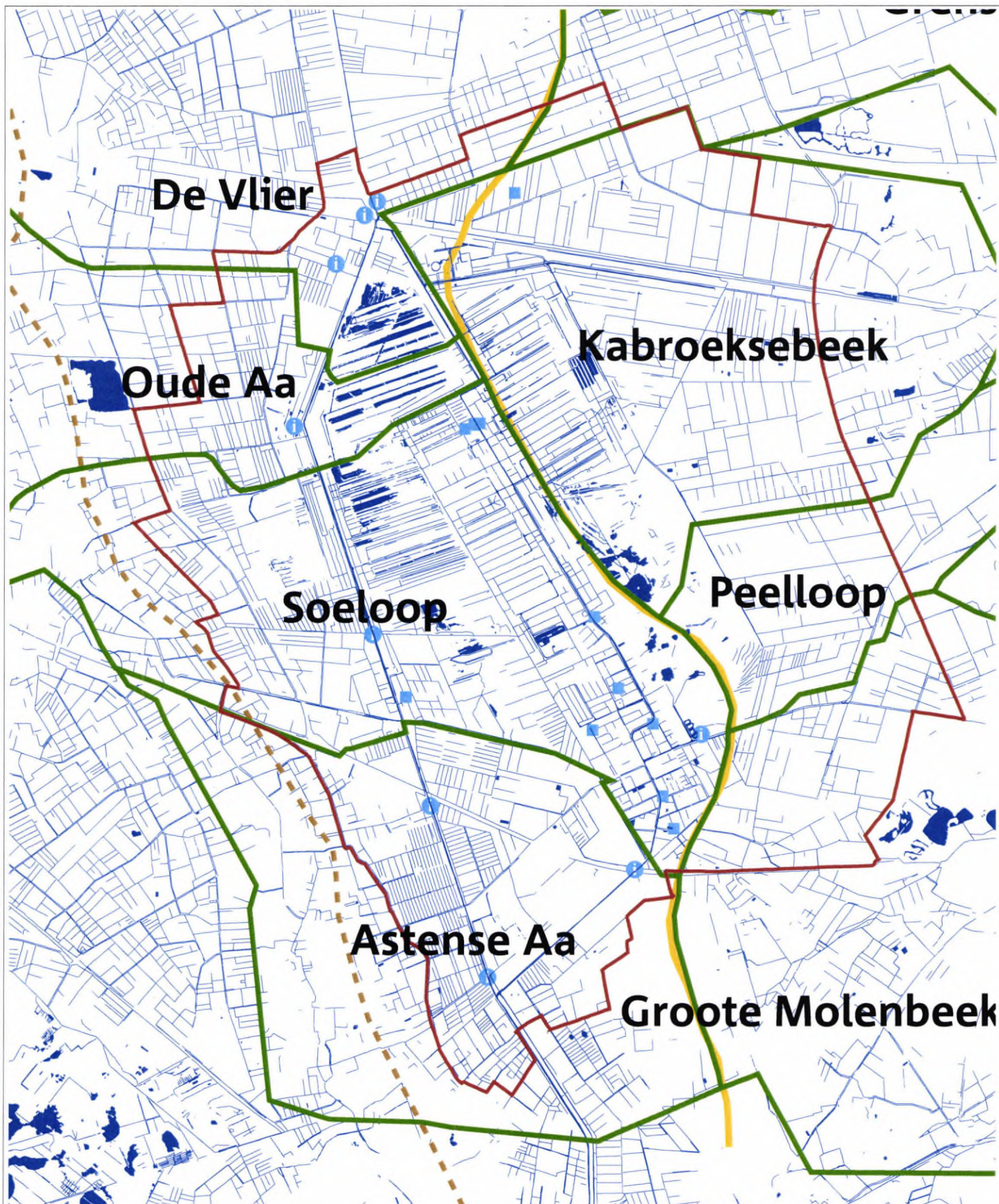
Hoogtekaart

schaal 1 : 60.000

Legenda hoogtecijfers in cm + NAP

-3 - 2700	3100 - 3150
2700 - 2800	3150 - 3200
2800 - 2850	3200 - 3250
2850 - 2900	3250 - 3300
2900 - 2950	3300 - 3350
2950 - 3000	3350 - 3400
3000 - 3050	3400 - 3500
3050 - 3100	3500 - 8142

figures by
a logarithmic "Water"
analysis

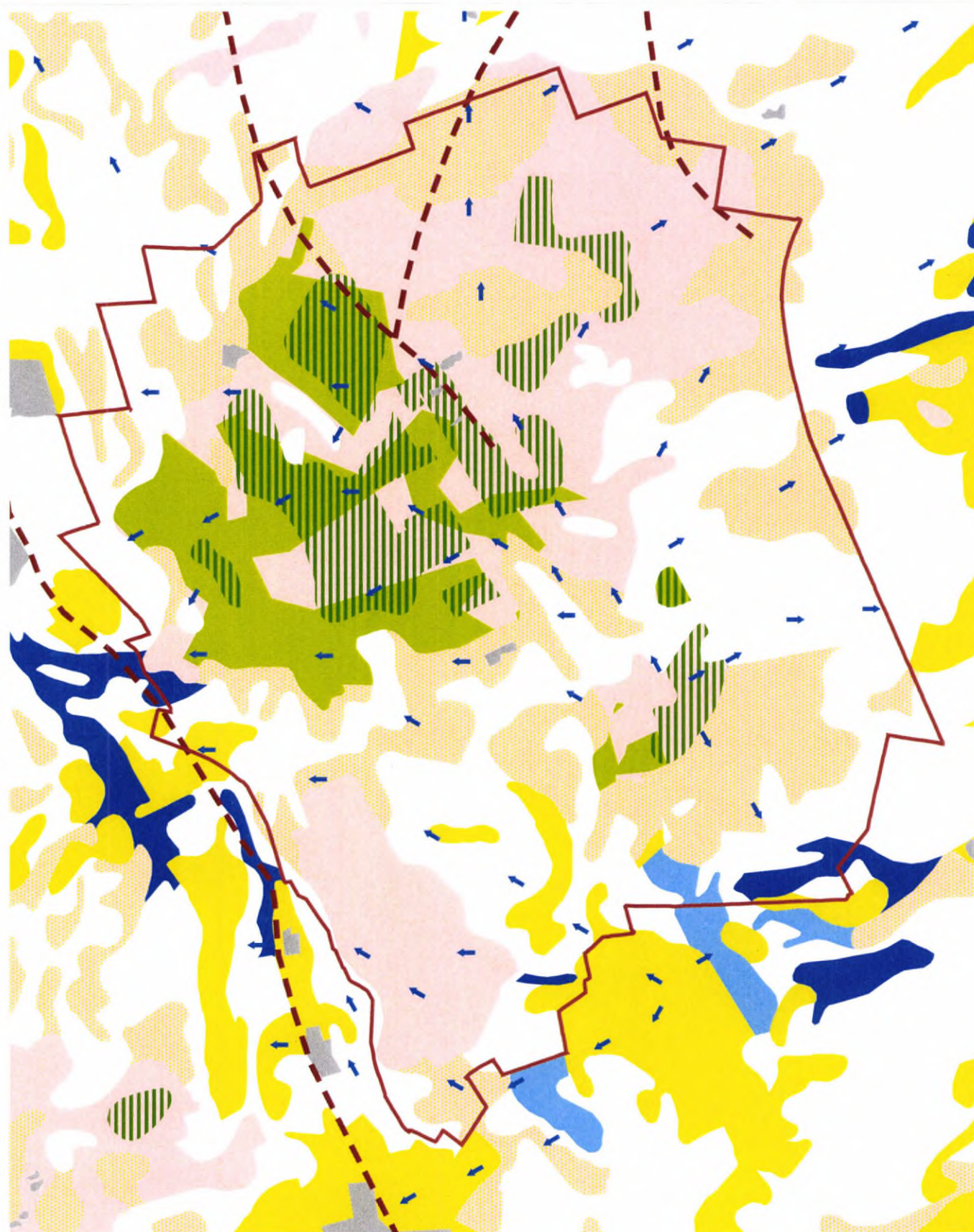


Hydrologische systeemkaart A

Legenda

- █ deelstroomgebieden
- █ water
- ▬ waterscheiding
- - - Peelrandbreuk
- i inlaatpunten
- gemalen
- ~ waterloop

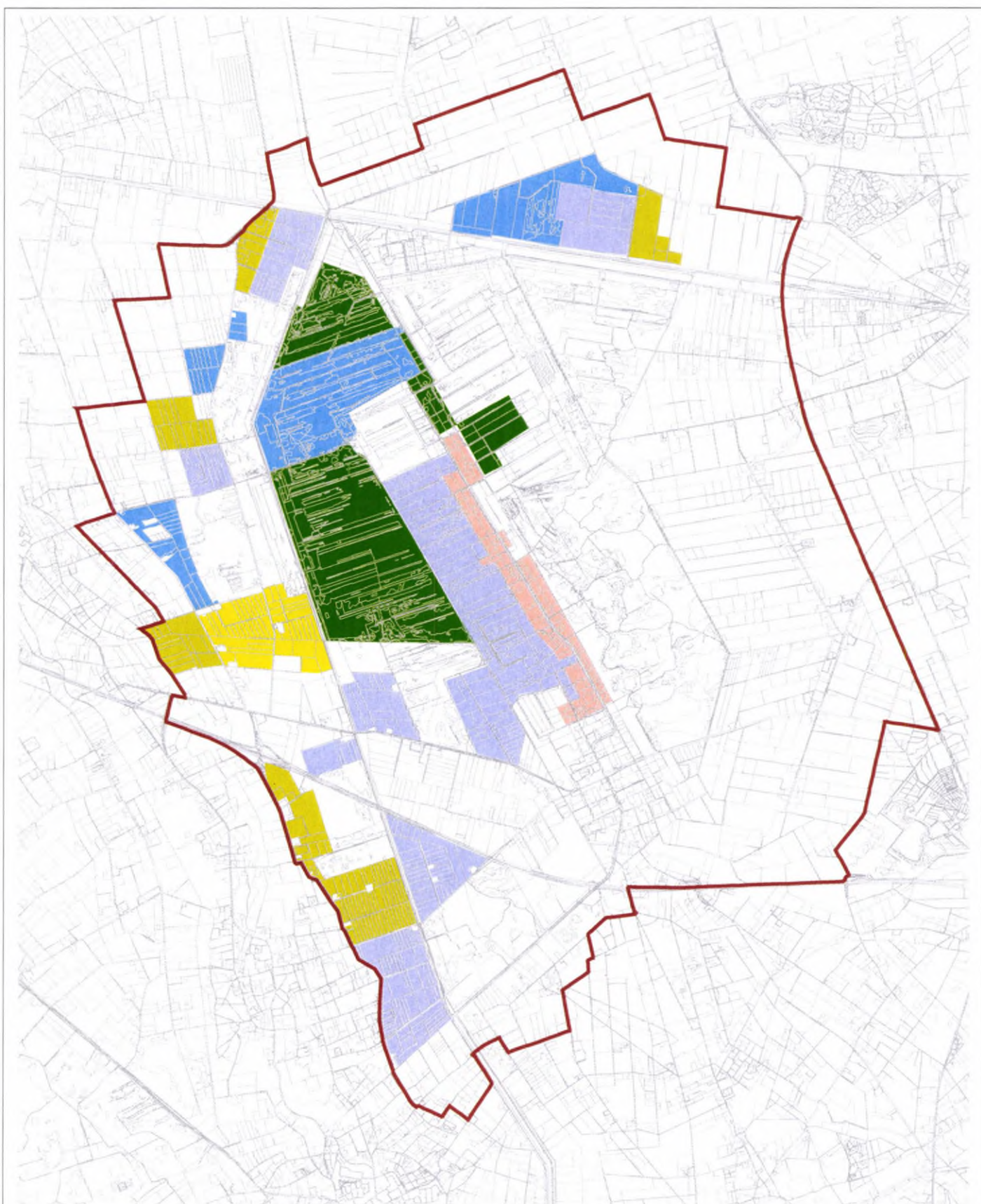
schaal 1 : 60.000



Hydrologische systeemkaart B Legenda

- | | | | |
|---|--------------------------------------|--|--|
|  | stromingsrichting 1e WVP |  | stagnatie a.g.v. gliede en gytt |
|  | breuk |  | wisselvochtige omstandigheden a.g.v. veen- of moerige laag |
|  | wisselvocht met veenpakket < 40 cm |  | wisselvochtige omstandigheden a.g.v. enige kwel |
|  | stagnatie a.g.v. veenpakket > 120 cm |  | kwel |
|  | permanente infiltratie |  | niet gekarteerd |

schaal 1 : 60.000



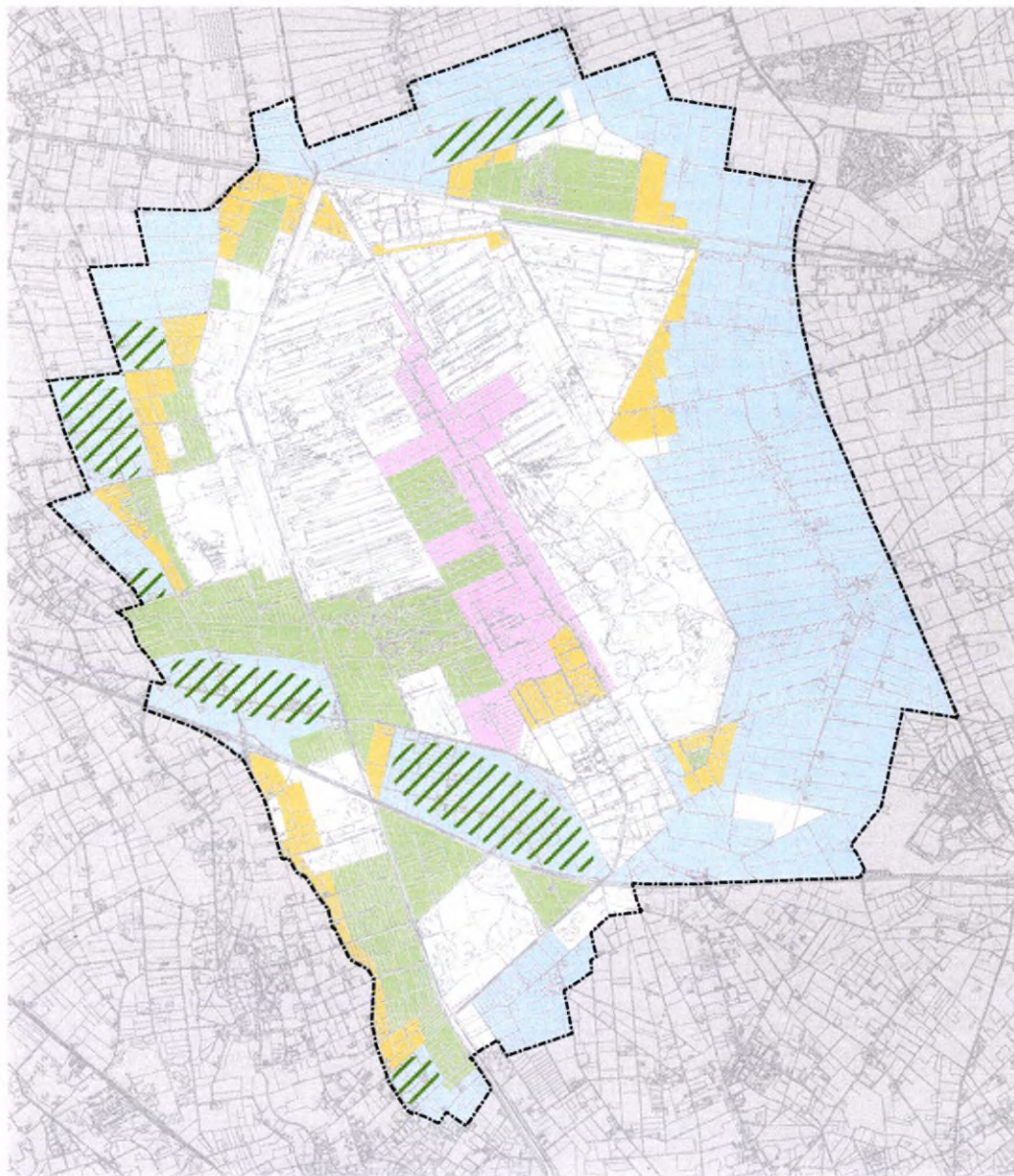
Waterberging EHS

Legenda

- vasthouden tot T10
- vasthouden tot T25
- berging T1-T25
- berging T25-T100
- toename afvoer tgv vernatting
- verandering afvoerrichting

schaal 1 : 60.000

4



Bronnen: Topografische Dienst Emmen, Dienst Landelijk Gebied.

schaal 1:80.000

Waterpeil verandering in alternatief Cultuurhistorie en Natuur Landinrichtingsgebied Mariapeel en Deurnsche Peel

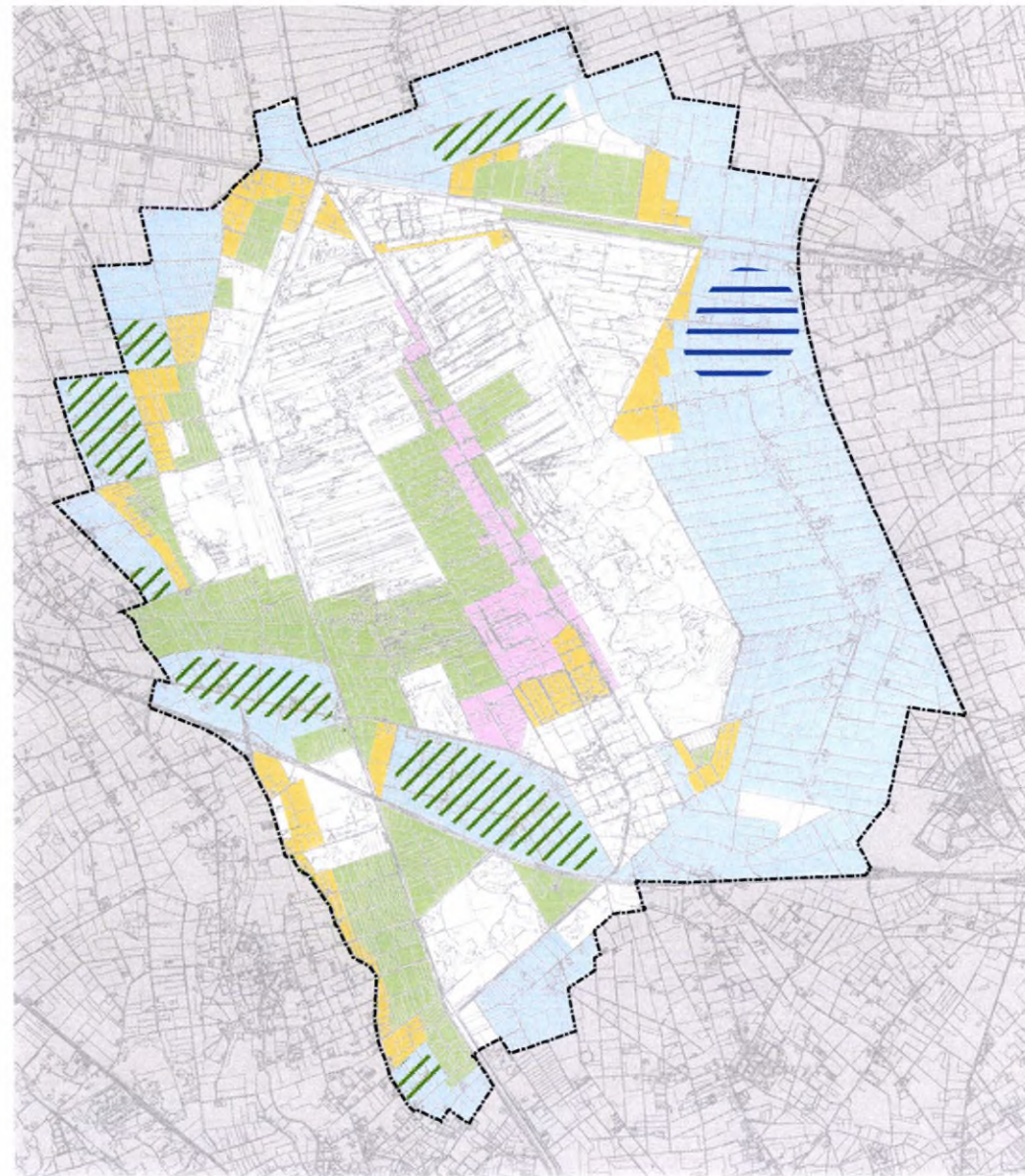
Legenda

----- grens landinrichtingsgebied

- natuurpeil (= verhoging 10 tot 100 cm)
- cultuurhistorisch peil (= 30 tot 50 cm lager dan natuurpeil)
- tussenpeil (= tussen huidig en natuurpeil)
- landbouwpeil (= huidige wintergrondwaterstand en hogere zomergrondwaterstand)
- compenserende maatregelen in landbouwgebied



dienst landelijk gebied
voor ontwikkeling en beheer



Bronnen: Topografische Dienst Emmen, Dienst Landelijk Gebied.

schaal 1:80.000

Waterpeil verandering in het Voorkeursalternatief Landinrichtingsgebied Mariapeel en Deurnsche Peel

Legenda

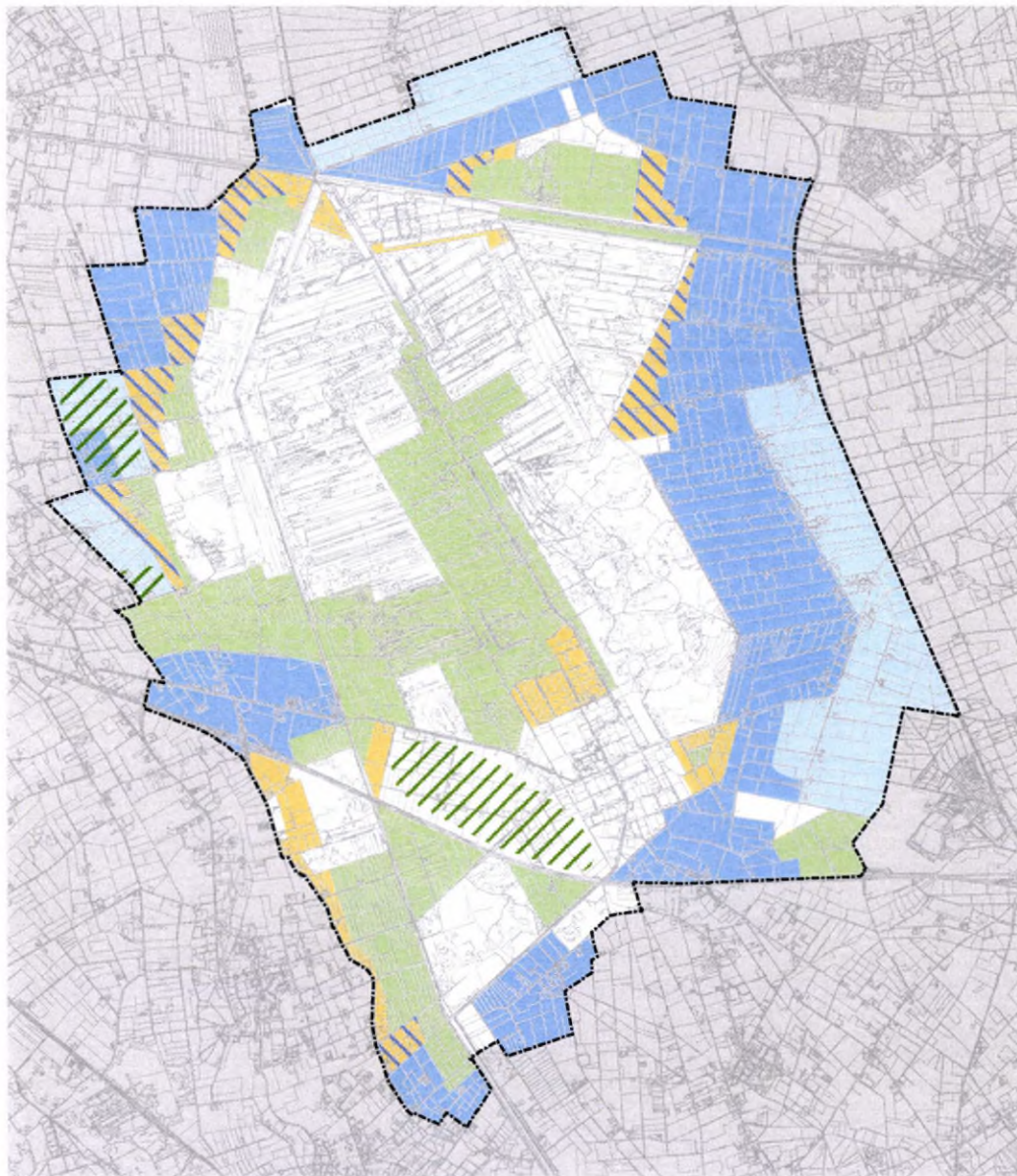
----- grens landinrichtingsgebied

- natuurpeil (= verhoging 10 tot 100 cm)
- cultuurhistorisch peil (= 30 tot 50 cm lager dan natuurpeil)
- tussenpeil (tussen huidig en natuurpeil)
- landbouwpeil (= huidige wintergrondwaterstand en hogere zomergrondwaterstand)
- compenserende maatregelen in landbouwgebied
- vrijwillige verplaatsing intensieve teelten



dienst landelijk gebied
voor ontwikkeling en beheer

5



Bronnen: Topografische Dienst Emmen, Dienst Landelijk Gebied.

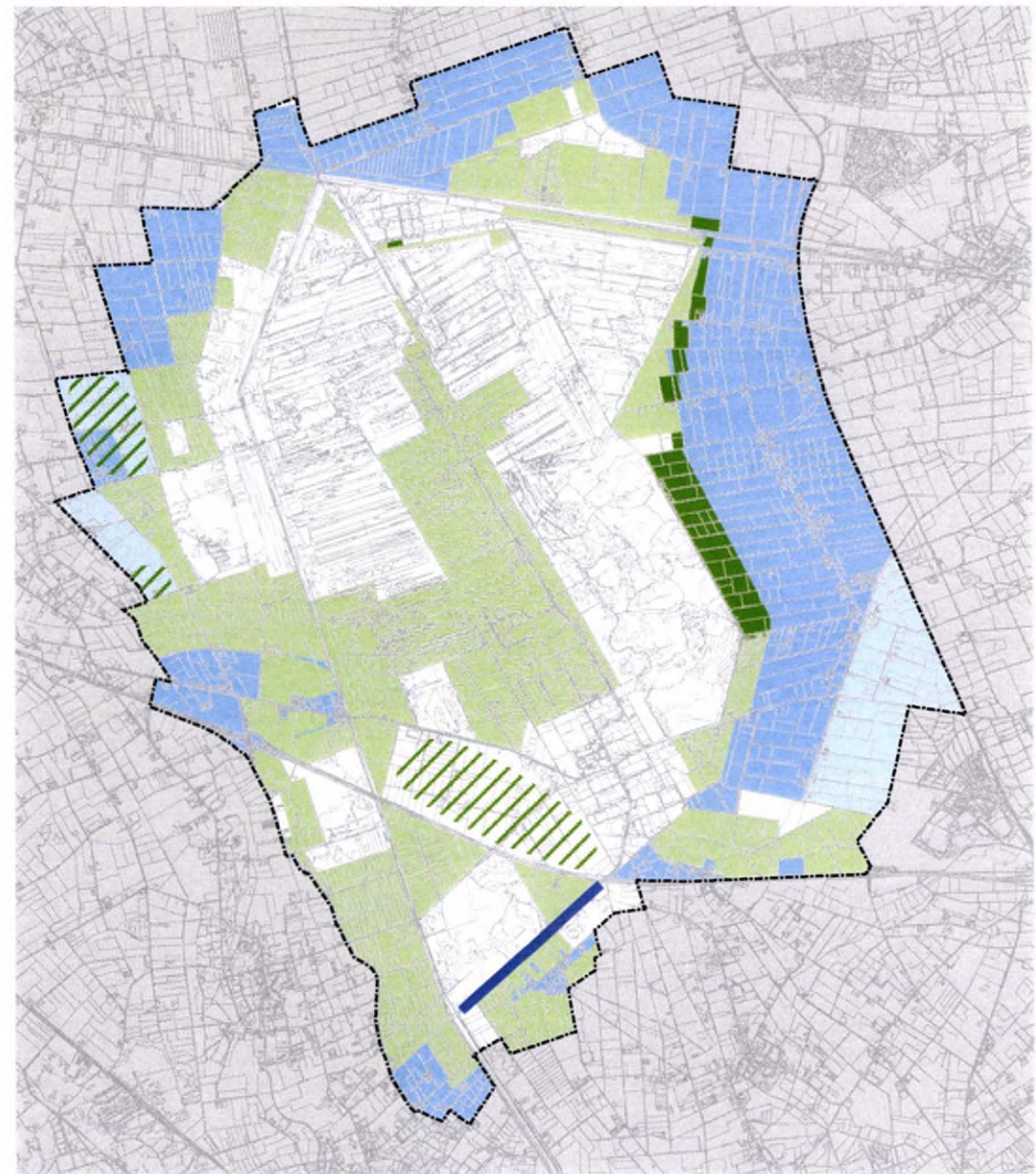
schaal 1:80.000

Waterpeil verandering in alternatief Natuur Landinrichtingsgebied Mariapool en Deurnsche Peel

Legenda

----- grens landinrichtingsgebied

- natuurpeil (= verhoging 10 tot 100 cm)
- tussenpeil (= tussen huidig en natuurpeil)
- tussenpeil met relatief hoger zomerpeil (= 's zomers 20 tot 40 cm hoger dan tussenpeil)
- landbouwpeil (= huidige wintergrondwaterstand en hogere zomergrondwaterstand)
- compenserende maatregelen in landbouwgebied
- landbouwpeil na omvangrijke verschuiving grondgebruik (= hogere winter- en zomergrondwaterstand)



Bronnen: Topografische Dienst Emmen, Dienst Landelijk Gebied.

schaal 1:80.000

Waterpeil verandering in het Meest Milieuvriendelijke Alternatief Landinrichtingsgebied Mariapool en Deurnsche Peel

Legenda

----- grens landinrichtingsgebied
— verhoging waterpeil in Helenavaart

- natuurpeil (= verhoging 10 tot 100 cm), inclusief waterpeil t.b.v. nieuwe bossen
- extensief landbouwgebied (met te natte omstandigheden voor grasland)
- landbouwpeil (= huidige wintergrondwaterstand en hogere zomergrondwaterstand)
- compenserende maatregelen in landbouwgebied
- landbouwpeil na omvangrijke verschuiving grondgebruik (= hogere winter- en zomergrondwaterstand)



6