

Milieueffectrapport Drinkwatervoorziening Noordoost-Twente

juni 2002

FASE 1: LOCATIEKEUZE

Deel B: Onderbouwing



Milieueffectrapport Drinkwatervoorziening Noordoost-Twente

FASE 1: LOCATIEKEUZE

Deel B: Onderbouwing

dossier S2559.61.001

datum 25 juni 2002

registratienummer WA-DW20021020

versie 6

© DHV



Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV Milieu en Infrastructuur BV, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitssysteem van DHV Milieu en Infrastructuur BV is gecertificeerd volgens NEN ISO 9001.

INHOUD

BLAD

1	LEESWIJZER	5
2	DE ALTERNATIEVEN	7
2.1	Alternatief A: Slenk van Reutum	7
2.2	Alternatief B: Geestersche Stroomkanaal	8
2.3	Alternatief C: Vechterweerd	10
2.4	Alternatief D: Westerhoeven	11
3	WATER EN BODEM	13
3.1	Inleiding	13
3.2	Beleid	13
3.3	Beoordelingscriteria	16
3.4	Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	18
3.5	Effecten	38
3.6	Beoordeling en conclusies	46
3.7	Mitigerende en compenserende maatregelen	48
3.8	Samenhang met andere thema's	49
3.9	Leemten in kennis	49
4	LANDBOUW	51
4.1	Inleiding	51
4.2	Beleid	51
4.3	Beoordelingscriteria	53
4.4	Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	56
4.5	Effecten	59
4.6	Beoordeling en conclusies	62
4.7	Samenhang met andere thema's	63
4.8	Mitigerende en compenserende maatregelen	64
4.9	Leemten in kennis	64
5	NATUUR	65
5.1	Inleiding	65
5.2	Beleid	66
5.3	Beoordelingscriteria	70
5.4	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	80
5.5	Effecten	95
5.6	Beoordeling en conclusies	103
5.7	Conclusies m.b.t. de Habitatrichtlijn.	106
5.8	Samenhang met andere thema's	107
5.9	Mitigerende en compenserende maatregelen	107
5.10	Leemten in kennis	108
6	LANDSCHAP	109
6.1	Inleiding	109
6.2	Beleid	109

6.3	Beoordelingscriteria	109
6.4	Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	110
6.5	Effecten	111
6.6	Beoordeling en conclusies	112
6.7	Mitigerende en compenserende maatregelen	113
6.8	Leemten in kennis	113
7	ENERGIE, AFVAL EN GRONDSTOFFEN	115
7.1	Inleiding	115
7.2	Beleid	115
7.3	Beoordelingscriteria	116
7.4	Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	117
7.5	Effecten	118
7.6	Beoordeling en conclusies	123
7.7	Samenhang met andere thema's	124
7.8	Mitigerende en compenserende maatregelen	124
7.9	Leemten in kennis	124
8	BEDRIJFSVOERING	127
8.1	Inleiding	127
8.2	Beleid	128
8.3	Beoordelingscriteria	129
8.4	Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	131
8.5	Effecten	133
8.6	Beoordeling en conclusies	137
8.7	Samenhang met andere thema's	137
8.8	Mitigerende en compenserende maatregelen	138
8.9	Leemten in kennis	138
9	MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF	139
10	GEVOELIGHEIDSANALYSE	141
11	VERKLARENDE WOORDENLIJST	144
12	COLOFON	153

BIJLAGEN

1	AFWEGINGSKADERS HABITATRICHTLIJN, VOGELRICHTLIJN EN STRUCTUURSCHEMA GROENE RUIMTE
2	AANWIJZING HABITATRICHTLIJNGEBIEDEN (NEDERLAND)
3	AANWIJZING HABITATRICHTLIJNGEBIEDEN (DUITSLAND)
4	HABITATS
5	ONDERBOUWING ENERGIE, AFVAL, GRONDSTOFFEN EN BEDRIJFSVOERING
6	MULTICRITERIA ANALYSE

1 LEESWIJZER

Voor u ligt deel B van de m.e.r. drinkwatervoorziening Noordoost Twente.

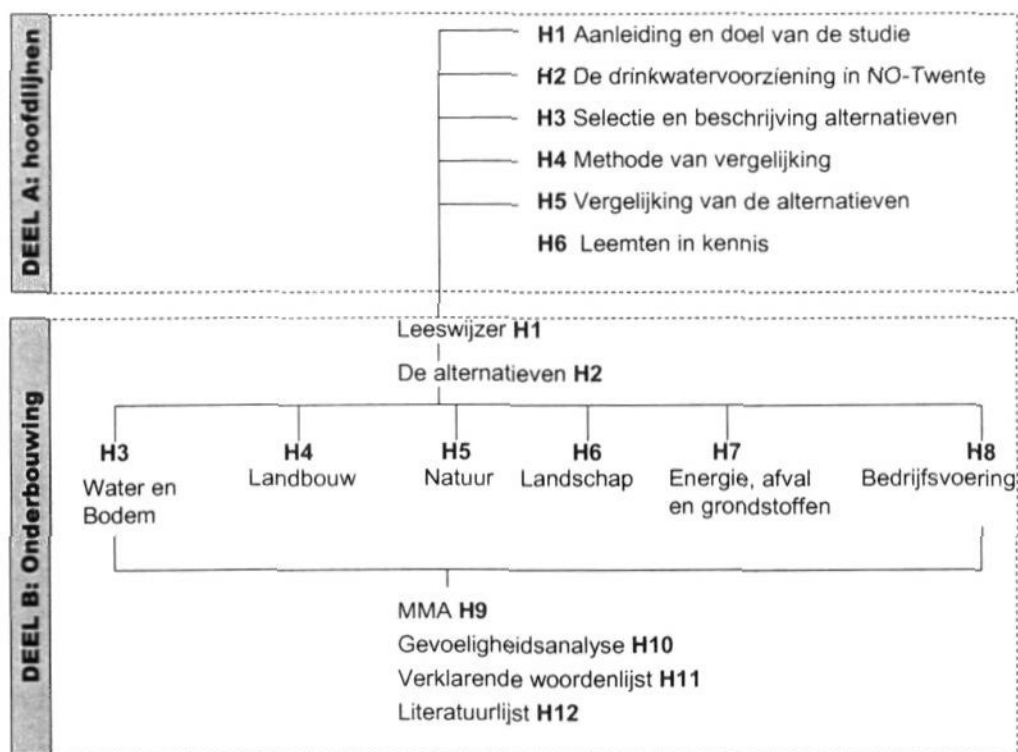
Deel B geeft een beschrijving van de verschillende aspecten die in de studie aan bod zijn gekomen. Dit deel vormt de onderbouwing van de hoofdresultaten die reeds in deel A zijn beschreven.

Kaartenbijlage

Ter ondersteuning van de beschrijvingen zijn kaarten vervaardigd, die u kunt vinden in de separate bundel Kaartenbijlagen. *De bijbehorende legenda's zijn samengevoegd op een uitklapbare pagina achter de Kaartenbijlagen. Alle kaarten zijn weergegeven op dezelfde schaal, 1:50.000, en met dezelfde oriëntatie. Noordpijl en schaalstok zijn weergegeven op het legendablad.*

In ieder hoofdstuk is voor het betreffende aspect uitvoerig ingegaan op de knelpunten die een rol spelen bij het desbetreffende locatie alternatief. Ook zijn de beoordelingscriteria aangegeven waaraan is getoetst. In elk hoofdstuk is verder een beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling opgenomen.

Overigens wordt er vanuit gegaan dat de lezer die hoofdstukken uit deel B leest die voor hem/haar het meest relevant zijn. Ook wordt ervan uitgegaan dat de lezer van deel B deskundig is of ten minste zeer geïnteresseerd. Het taalgebruik is daar ook op afgestemd. Voor een duidelijke lijn en samenhang in het verhaal wordt verwezen naar deel A.



Figuur 1 Structuur van de rapportage

2 DE ALTERNATIEVEN

2.1 Alternatief A: Slenk van Reutum

Locatie

De aanduiding "Slenk van Reutum" is een geologische eenheid die gedeeltelijk in Nederland en gedeeltelijk in Duitsland ligt (zie Kaartbijlage 2.1). Het gebied loopt van Reutum in het zuiden over Mander en Getelo tot in Duitsland. De Slenk van Reutum is, in tegenstelling tot grote delen van Twente, vanwege zijn bodemopbouw geschikt om grondwater te winnen. In hoofdstuk 3 van Deel B wordt daar nader op ingegaan.

In de Slenk van Reutum wordt sinds 1963 grondwater gewonnen door WMO op de locaties Manderveen, Manderheide en Vasserheide en door WAZ sinds 1979 (Wasser und Abwasser Zweckverband Niedergrafschaft) nabij Getelo. De winning bij Vasserheide is in 1997 gesloten, in verband met verdroging.

Voorgenomen activiteiten bij Alternatief A (Slenk van Reutum)

1. Herinrichting van de grondwaterwinning in de Slenk van Reutum;
2. Realiseren van mitigerende en compenserende maatregelen in de Slenk van Reutum;
3. Renovatie van de bestaande drinkwaterzuivering bij Manderveen.

1. Herinrichting van de grondwaterwinning in de Slenk van Reutum

De huidige winning in het Nederlandse deel van de Slenk van Reutum vindt geconcentreerd plaats op twee locaties: de winplaatsen Manderveen en Manderheide. In het Duitse deel van de is de winning verspreid over een groter gebied. De winning van WMO zal worden aangepast, zodanig dat de negatieve effecten op het grondwatersysteem, op landbouw en natuurwaarden kleiner worden. De inrichting zal in samenhang met de winning van WAZ in het Duitse gedeelte van de Slenk worden beschouwd. De jaarlijkse onttrekkingshoeveelheid voor WMO bedraagt maximaal 4,5 miljoen m³/jaar.



Foto 1 Mosbeek

2. Realiseren van mitigerende en compenserende maatregelen in de Slenk van Reutum

De grondwaterwinning veroorzaakt verlaging van grondwaterstanden en vermindering van kwel in de omgeving. Bij Alternatief A zal een scala aan maatregelen worden gerealiseerd, met als doel deze effecten te reduceren. De volgende maatregelen zijn mogelijk:

- aanpassen van het ontwateringssysteem, bijvoorbeeld door watergangen te verondiepen of te dempen, waterpeilen op te zetten en daarmee grondwaterstanden in het gebied te verhogen en water in het gebied te conserveren;
- herstel van het systeem van vloeivelden in de omgeving van de Mosbeek, zodat water kan worden geborgen en worden geïnfilterd;
- aanvoeren van oppervlaktewater uit het Geestersche Stroomkanaal naar de Slenk van Reutum. Het water wordt door een transportleiding met een lengte van circa 12 km naar de Slenk van Reutum gepompt en daar gebruikt om te infiltreren of om waterlopen watervoeënd te houden.

Ten aanzien van wateraanvoer zijn er drie mogelijkheden om het water in het gebied te brengen:

- diepinfiltratie;
- infiltratie in de zandwinput aan de flank van de stuwwal, juist ten noorden van de grens in Duitsland;
- infiltratie in waterlopen, in de vorm van een wateraanvoersysteem;

In deze locatiekeuze-MER geldt voor locatiealternatief A dat de effecten van de volgende maatregelen uitgewerkt worden:

- infiltratie van water in de zandwinput;
- geen aanpassingen aan het ontwateringssysteem;
- geen aanpassingen aan de inrichting van de winning.

Wij verwachten dat de positieve effecten die hiermee worden bereikt ook met andere (of andere combinatie van) ingrediënten mogelijk is. Effecten en kosten van de maatregelen zoals deze in locatie-alternatief A zijn opgenomen zijn op hoofdlijnen representatief voor de andere (of andere combinatie van) maatregelen.

3. Renovatie van de bestaande drinkwaterzuivering bij Manderveen.

De huidige drinkwaterzuivering bij Manderveen zal geheel worden gerenoveerd. De nieuwe zuivering zal in een gebouw worden ondergebracht. Er worden geen nieuwe transportleidingen voor reinwater aangelegd.

Dekking van de behoefte door het water volledig aan te voeren uit Duitsland voldoet als locatie-alternatief niet aan het principe van duurzame voorziening. Het grondwater wordt daarvoor immers over de grens gewonnen uit putten in hetzelfde reservoir van de Reutumse Slenk. Wanneer te zijner tijd besloten wordt de oplossing Reutumse Slenk uit te werken in een inrichtings-m.e.r. zal het verband met mogelijkheden in het Duitse gedeelte van de slenk nader worden uitgewerkt.

2.2 Alternatief B: Geestersche Stroomkanaal

Locatie

Op de plaats waar de Itterbeek en de Broekbeek samenvloeien begint het Geestersche Stroomkanaal (Kartbijlage 3.1). Deze beken stroomden oorspronkelijk in zuidwestelijke richting naar Almelo. In verband de verbetering van de waterhuishouding van de regio Almelo werden twee waterlopen aangelegd: de Verbindingsleiding en het Geestersche Stroomkanaal, die het water langs een kortere weg afvoeren naar de Regge en de Overijsselsche Vecht. Nabij de Zielakkers wordt het Geestersche Stroomkanaal gesplitst in de Verbindingsleiding en het Geestersche Stroomkanaal. Het gebied ten noorden van dit punt wordt bij Locatiealternatief B ingericht voor waterwinning.

Voorgenomen activiteiten bij Alternatief B (Geestersche Stroomkanaal)

1. Sluiting van de grondwaterwinning van WMO in de Slenk van Reutum;
2. Inrichting van een grondwaterwinning nabij het Geestersche Stroomkanaal;
3. Inrichting van een wateraanvoersysteem gevoed met water uit het Geestersche Stroomkanaal;
4. Inrichting van een retentiegebied voor het Geestersche Stroomkanaal;
5. Inrichting van een drinkwaterzuiveringsinstallatie;
6. Aanleg van een transportleiding voor reinwater naar de reinwaterberging te Reutum.

1. Sluiting van de grondwaterwinning van WMO in de Slenk van Reutum

Bij Alternatief B wordt de huidige grondwaterwinning van WMO in de Slenk van Reutum gesloten. Het betreft de winplaatsen Manderveen en Manderheide met een maximale onttrekkingshoeveelheid van 4,5 miljoen m³/jaar.

2. Inrichting van een grondwaterwinning nabij het Geestersche Stroomkanaal

Ten noorden van het Geestersche Stroomkanaal zal een grondwaterwinning worden aangelegd met een onttrekkingshoeveelheid van maximaal 5 miljoen m³/jaar. Daarvoor worden circa 25 pompputten geplaatst, binnen een waterwingebied met een omvang van circa 10 ha.

3. Inrichting van wateraanvoersysteem gevoed met water uit het Geestersche Stroomkanaal

De winning veroorzaakt verlagingen van de grondwaterstanden. Er zal een wateraanvoersysteem worden aangelegd, dat ten doel heeft de verlagingen zoveel mogelijk te compenseren. Hiertoe moeten bestaande watergangen worden verbreed, eventueel nieuwe watergangen worden gegraven en de huidige waterpeilen in de watergangen worden verhoogd. Het voor de wateraanvoer benodigde water zal worden onttrokken aan het Geestersche Stroomkanaal, bovenstrooms van de cascades bij de Zielakkers.

In een gebied van circa 100 ha rond de winning is het wateraanvoersysteem bijzonder intensief en worden de oppervlaktewaterpeilen met circa 1 m ten opzichte van de huidige peilen verhoogd. Daarbuiten neemt de intensiteit af en worden peilen gehandhaafd die dicht bij de huidige peilen liggen. De totale lengte aan watergangen die voor wateraanvoer moet worden aangepast of aangelegd is orde van grootte 20 km.



Foto 2 Cascade Geestersche Stroomkanaal

4. Inrichting van retentiegebied

Nabij het Geestersche Stroomkanaal zal een retentiegebied worden aangelegd, dat op de eerste plaats als doel heeft de piekafvoeren zodanig af te vlakken dat investeringen in waterkeringen en andere werken in het benedenstroomse deel van het Geestersche Stroomkanaal niet behoeven te worden gedaan (piekberging). Hiermee kan het waterschap belangrijke besparingen bereiken. Het benodigde bergingsvolume voor piekberging is 450.000 m³ [Regge en Dinkel 1999]. Het benodigde oppervlak is circa 100 ha. In Kaartbijlage 3.2 is een globale indicatie gegeven van de omvang van het retentiegebied. De piekberging zal naar schatting 1 maal per 10 jaar worden gebruikt. Landbouw blijft daarom mogelijk. Om bestaande functies te beschermen tegen wateroverlast moet het retentiegebied worden voorzien van kades.

Een andere mogelijke functie van het retentiegebied is seizoens-berging van water. Met dat water kan verdroging worden voorkomen als de afvoer van het Geestersche Stroomkanaal in de zomermaanden te laag wordt. Om met seizoensberging een droge zomer te kunnen overbruggen is een bergingsvolume van 1 tot 1,3 miljoen m³ nodig en een oppervlakte van 200 tot 300 ha. Binnen dat gebied zou geen landbouw meer mogelijk zijn. Vanwege het grote ruimtebeslag, de gevolgen voor de landbouw en de hoge kosten van seizoensberging wordt die variant voorsnag niet uitgewerkt in het MER.

5. Inrichting van een drinkwaterzuiveringsinstallatie

Voor de productie van drinkwater wordt nabij de grondwaterwinning een drinkwaterzuivering gebouwd met een capaciteit van 4,5 miljoen m³/jaar.

6. Aanleg van een transportleiding voor reinwater van de drinkwaterzuivering naar de reinwaterberging te Reutum.

Bij Alternatief B wordt een 11 km lange dubbele transportleiding aangelegd van de nieuwe drinkwaterzuivering bij het Geestersche Stroomkanaal naar de bestaande reinwaterberging te Reutum. Vanuit deze reinwaterberging wordt het water via het bestaande leidingnet getransporteerd naar de gebruikers in Noordoost Twente.

2.3 Alternatief C: Vechterweerd

Locatie

Vechterweerd ligt tussen Zwolle en Dalfsen aan de zuidoever van de Overijsselsche Vecht (Kaartbijlage 4.1). De locatie ligt op circa 45 km ten westen van de huidige winplaatsen Manderbeek en Manderheide. De locatie Vechterweerd is eind jaren '80 op grond van locatiekeuze-studies aangewezen als de meest geschikte locatie voor de winning van oevergrondwater langs de Overijsselsche Vecht.

Voor de inrichting van een oevergrondwaterwinning, gecombineerd met een wateraanvoerplan, is in 1995 door WMO en Waterschap Bezuiden de Vecht een MER uitgebracht. WMO heeft reeds vergunning gekregen voor de winning van 8 miljoen m³ oevergrondwater per jaar.

Voorgenomen activiteit bij Alternatief C (Vechterweerd)

1. Sluiting van de grondwaterwinning van WMO in de Slenk van Reutum;
2. Inrichting van een oevergrondwaterwinning nabij Vechterweerd;
3. Uitbreiding en aanpassing van het wateraanvoersysteem nabij Vechterweerd
4. Inrichting van een drinkwaterzuivering nabij Vechterweerd;
5. Aanleg van transportleidingen voor reinwater van Vechterweerd via Hammerflie naar de reinwaterberging te Reutum en naar de reinwaterberging te Borne

1. Sluiting van de grondwaterwinning van WMO in de Slenk van Reutum

Bij Alternatief C wordt de huidige grondwaterwinning van WMO in de Slenk van Reutum gesloten. Het betreft de winplaatsen Manderveen en Manderheide met een maximale onttrekkingshoeveelheid van 4,5 miljoen m³/jaar.

2. Inrichting van een oevergrondwaterwinning nabij Vechterweerd;

Bij Vechterweerd zal een oevergrondwaterwinning worden ingericht. Deze bestaat uit circa 25 pompputten die worden gesitueerd op korte afstand van de Overijsselsche Vecht. Het te winnen grondwater zal voor circa 60% afkomstig zijn uit de Overijsselsche Vecht. De winning heeft een capaciteit van 5 miljoen m³/jaar

3. Uitbreiding en aanpassing van het wateraanvoersysteem nabij Vechterweerd, ter compensatie van de negatieve effecten van de oevergrondwaterwinning

Bij Vechterweerd is in 2000 en 2001 de eerste fase van een wateraanvoersysteem gerealiseerd in het kader van de (mogelijke) oevergrondwaterwinning en de ruilverkaveling Marshoek-Hoonhorst. Doelstellingen van dit wateraanvoersysteem waren het opheffen van de huidige vochttekorten in de landbouw, het compenseren van effecten van de oevergrondwaterwinning en natuurontwikkeling.

Voor het wateraanvoersysteem zijn een groot aantal watergangen verbreed en zijn een aantal nieuwe watergangen aangelegd, met natuurvriendelijke oevers en flauwe taluds (er is een digitale foto). Totaal gaat het om circa 35 km aan watergangen. Daarnaast zijn nieuwe stuwen en dammen gebouwd en zijn een aantal laaggelegen percelen opgehoogd. Om permanente aanvoer van water uit de Overijsselse Vecht mogelijk te maken wordt een gemaal gebouwd en zijn twee inlaatpunten gerealiseerd.

De tweede fase van het wateraanvoerplan omvat de bouw van een aantal extra stuwen en een verhoging van de stuwpeilen in het gebied. De tweede fase wordt gerealiseerd als de oevergrondwaterwinning daadwerkelijk wordt gestart.

4. Inrichting van een drinkwaterzuivering nabij Vechterweerd

Voor de productie van drinkwater wordt nabij de Vechterweerd een drinkwaterzuivering gebouwd met een capaciteit van 4,5 miljoen m³/jaar.

5. Aanleg van transportleidingen voor reinwater

Bij Alternatief C wordt een dubbele transportleiding aangelegd van Vechterweerd naar de reinwaterberging te Reutum (lengte 61 km). Vanuit de reinwaterberging Reutum wordt het water via het bestaande leidingnet getransporteerd naar de gebruikers in Noordoost Twente.

2.4 Alternatief D: Westerhoeven

Locatie

De locatie Westerhoeven ligt ten westen van Vriezenveen, in het veenkoloniale gebied aan weerszijden van de Veeneleiding (zie Kaartbijlage 5.1). De locatie is naar voren gekomen in het in opdracht van de provincie Overijssel en de WMO uitgevoerde "Haalbaarheidsonderzoek oppervlaktewaterinfiltratie Overijssel" [Iwaco 1994a en b].

Voorgenomen activiteit bij Alternatief C (Westerhoeven)

1. Sluiting van de grondwaterwinning van WMO in de Slenk van Reutum;
2. Inrichting van een winning voor kunstmatig geïnfiltreerd oppervlaktewater bij Westerhoeven;
3. Aanleg van een dubbele transportleiding voor reinwater van Westerhoeven naar de reinwaterberging te Reutum.

1. Sluiting van de grondwaterwinning van WMO in de Slenk van Reutum

Bij Alternatief C wordt de huidige grondwaterwinning van WMO in de Slenk van Reutum gesloten. Het betreft de winplaatsen Manderveen en Manderheide met een maximale onttrekkingshoeveelheid van 4,5 miljoen m³/jaar.

2. Inrichting van een winning voor kunstmatig geïnfiltreerd oppervlaktewater bij Westerhoeven

Bij Westerhoeven wordt een infiltratiegebied aangelegd waar oppervlaktewater uit het Twentekanaal na voorzuivering kunstmatig wordt geïnfiltreerd. Dit water wordt daarna met behulp van pompputten uit de ondergrond terug gewonnen, nagezuiverd en vervolgens getransporteerd naar reinwaterberging Reutum. Het zuiveringsproces is nader beschreven in hoofdstuk 7 van Deel B.

Het infiltratiegebied met bijbehorende gebouwen en terreinen zal een omvang hebben van orde van grootte 100 ha. Op het terrein komen bekkens waarin het water tijdelijk wordt opgeslagen (analysebekkens), bedrijfsgebouwen. In het infiltratiegebied worden infiltratiepanden gegraven, en daartussen worden ondiepe winningsputten geplaatst.

Omdat de winning altijd leveringszeker moet zijn zullen twee innamepunten voor ruw oppervlaktewater worden gerealiseerd ("twee ankers"). Indien de waterkwaliteit bij één van beide innamepunten tijdelijk niet voldoet, kan worden overgeschakeld op het andere innamepunt. Het eerste innamepunt ligt juist ten zuiden van de scheepvaartsluis in Aadorp bij Almelo. Hier wordt water ingenomen uit het Twentekanaal. Het tweede innamepunt ligt juist ten oosten van de locatie Westerhoeven, waar water kan worden ingenomen uit Kanaal-Almelo de Haandrik. Voor transport van ruwwater worden transportleidingen aangelegd met een lengte van 8 km.

3. Aanleg van een dubbele transportleiding voor reinwater van Westerhoeven naar de reinwaterberging te Reutum

Bij Alternatief D wordt een dubbele transportleiding aangelegd van Westerhoeven naar de reinwaterberging te Reutum (lengte 19 km). Vanuit de reinwaterberging Reutum wordt het water via het bestaande leidingnet getransporteerd naar de gebruikers in Noordoost Twente.

3 WATER EN BODEM

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk is gewijd aan de effecten van de alternatieven op water en bodem. Paragraaf 3.2 behandelt het relevante beleid ten aanzien van water en bodem van het rijk, de provincie en het waterschap. In paragraaf 3.3 worden de criteria beschreven waaraan de verschillende alternatieven zullen worden getoetst.

De locaties waar de alternatieven zijn gelegen komen daarna aan de orde. Allereerst wordt voor elke locatie de huidige situatie en de autonome ontwikkeling beschreven (paragraaf 3.4). Daarbij wordt in bijzonder aandacht besteed aan het functioneren van het hydrologische systeem. Voor elke locatie is een hydrologische systeemanalyse opgesteld, waarin de relaties worden beschreven die er bestaan tussen het water en het landschap, de natuur en de landbouw. Ter ondersteuning van de beschrijvingen zijn kaarten vervaardigd, die u kunt vinden in de separate bundel Kaartbijlagen.

In paragraaf 3.5 worden vervolgens wordt voor elk van de alternatieven de effecten op bodem en water beschreven. Die effecten worden tenslotte beoordeeld in paragraaf 3.6, aan de hand van de in paragraaf 3.3 beschreven criteria.

3.2 Beleid

Vierde Nota Waterhuishouding

Het in de Vierde Nota Waterhuishouding [NW4, 1998] geformuleerde beleid voor het landelijk gebied is onder anderen gericht op een vermindering van het verdroogd areaal met 25% in 2000 en 40% in 2010 ten opzichte van het referentiejaar 1985. Om dit beleid vorm te geven moeten de provincies in hun waterhuishoudingsplannen de gewenste grondwatersituatie op de middellange termijn (2025) vastleggen.

Verdroging [4° NWH 1998]

Een gebied is verdroogd als daaraan een natuurfunctie is toegekend en de grondwaterstand onvoldoende hoog is, of de kwel onvoldoende sterk is om bescherming van karakteristieke grondwaterafhankelijke ecologische waarden, waarop de functietoekenning is gebaseerd, in dat gebied te garanderen. Een gebied met een natuurfunctie wordt ook als verdroogd aangemerkt als ter compensatie van een te lage grondwaterstand water van onvoldoende kwaliteit moet worden aangevoerd. Het verdrogingsbeleid is er op gericht natte natuurwaarden te beschermen.

Een effectieve aanpak van verdroging is in veel gevallen alleen mogelijk als deze onderdeel is van een integrale aanpak van een gebied. Samenhang met thema's als waterconservering, versterkt dan de effectiviteit van de aanpak van verdroging doordat er gelijkgerichte wensen voor het waterbeheer uit voortvloeien. In andere gevallen zijn er ook tegengestelde wensen. Een brede aanpak kan de ruimte om tot oplossingen te komen vergroten.

Ten aanzien van de drinkwatervoorziening geeft het rijk aan dat de groei van grondwaterwinningen moet worden beëindigd en de kwaliteit van het grondwater duurzaam moet worden beschermd. Om de gestaag groeiende waterbehoefte te kunnen dekken wordt een inzet van oppervlaktewaterwinning noodzakelijk geacht. Om grondwater voor de drinkwatervoorziening te kunnen blijven inzetten wordt een strategie voorgesteld gebaseerd op de haalbaarheidsstudie 'Langetermijnopties grote watereenheden':

- reallocatie van waterwinning van infiltratie- naar kwelgebieden waarbij de keuze van de winningslocatie voor kwelgebieden afhankelijk is van de daar aanwezige natuurwaarden;
- bescherming en herstel van infiltratiegebieden door uitbreiding van de natuurfunctie en aanpassing van de landbouw.

Vierde Nationaal Milieubeleidsplan

In het Vierde Nationaal Milieubeleidsplan [NMP4 2001] wordt aangegeven dat het bestrijden van verdroging een belangrijke voorwaarde is voor het slagen van het Nederlandse natuurbeleid, omdat verdroging een van de meest beperkende factoren is voor de ontwikkeling van natuurdoelen. De bestaande doelstelling voor 2010, 40% minder verdroogd natuurgebied, blijft gehandhaafd. Het rijk acht een forse extra inspanning nodig om dit doel te halen. Daarbij zal de nadruk meer dan tot nu toe liggen op het herstel van (deel)watersystemen en de inbedding van de verdrogingsaanpak in de wateropgave in de komende jaren. Dit betreft de maatregelen die uit waterhuishoudkundig oogpunt noodzakelijk zijn om de regionale watersystemen aan te passen. Uitgangspunten hierbij zijn het tegengaan van wateroverlast, het verbeteren van de waterkwaliteit en het tegengaan van verdroging.

Provinciaal beleid

In haar Waterhuishoudingsplan 2000+ formuleert de provincie voor het landelijk gebied de volgende hoofdlijnen voor het waterbeleid. De provincie hanteert streefbeelden voor het waterbeheer van oppervlaktewater, te weten

- basiswater: waterbeheer gericht op economische functies in landbouwgebieden en de bebouwde omgeving;
- kwaliteitswater: waterbeheer gericht op natuur en landschap, waar hoge emissie-eisen gelden, met het oog op het koesteren van watergebonden natuurwaarden (waterparels);
- beleevingswater: Waterbeheer gericht op landschap en recreatie, met aanvullende eisen ten aanzien inrichting, beheer en onderhoud voor zowel Basiswater als Kwaliteitswater.

Het provinciaal beleid is gericht op het herstel van de veerkracht van het watersystemen, waarmee zowel grondwater als oppervlaktewater worden bedoeld. Daarbij hanteert men zogenaamde wateraandachtsgebieden (zie ook de Kaartbijlagen 2.7, 3.7, 4.7 en 5.7):

- wateraandachtsgebieden voor landbouw. Hier is het beleid gericht op reductie van de droogteschade in de landbouw, door herstelmaatregelen van het watersysteem;
- wateraandachtsgebieden voor natuur. Hier is beleid gericht op herstelmaatregelen voor de natuurfunctie. Het gaat vooral om het terugdringen van verdroging van terrestrische natuur binnen de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS);
- gebieden met het streefbeeld 'kwaliteitswater', waar wordt ingezet op emissiemaatregelen gericht op het instandhouden en realiseren van aquatische natuurwaarden (waterparels);
- gebieden voor de tijdelijke opvang van water (retentie). Deze gebieden zijn door de provincie nog niet aangewezen.

Voor het uiteindelijk te voeren waterbeheer in de Wataandachtsgebieden Natuur en Landbouw is het traject van de vaststelling van de gewenste grond en oppervlaktewaterregime (GGOR) van belang. De verwachting is dat het waterschap in 2004 de GGOR vast zal stellen.

De provincie acht verdroging één van de belangrijkste oorzaken voor het achteruitgaan van de kwaliteit van de natuur in Nederland en stuurt aan op een samenhangende aanpak van het waterbeheer in natuurgebieden en hun omgeving. Ten aanzien van verdroging heeft de provincie de volgende doelen:

- waterkwantiteit en -kwaliteit afstemmen op functies en belangen (GGOR);
- verminderen van de vochttekorten in de landbouw;
- verminderen van het verdroogd areaal natuurgebieden met circa 7000 ha in 2010;
- aanpassen van watersystemen en terugdringen van de verdroging vinden met prioriteit plaats in de wataandachtsgebieden.

Beleid Waterschap Regge en Dinkel

Eén van de hoofddoelstellingen in het beleid van Waterschap Regge en Dinkel, zoals vastgelegd in het waterbeheersplan, betreft het herstel van de *veerkracht* van watersystemen, zoals ook in provinciaal beleid is aangegeven. Het waterschap verstaat onder de veerkracht van een watersysteem 'het vermogen van een watersysteem om, zoveel mogelijk langs natuurlijke weg, verstoringen te verwerken en vervolgens weer terug te keren in de oorspronkelijke toestand' [Regge&Dinkel 2001]. Om veerkracht te herstellen streeft het Waterschap onder anderen naar het creëren van retentiegebieden. In het stroomgebied van de Regge wordt op termijn gestreefd naar 2500 tot 3000 ha en in het stroomgebied van het Nieuwe Stroomkanaal naar 200 ha [Regge&Dinkel 1997 en 1999]. Met retentiegebieden kunnen pieken in de afvoer worden afgevlakt en kan water worden geconserveerd voor droge perioden.

Ten aanzien van grondwaterwinningen stelt het Waterschap: "Onttrekkingen van (grond)water kunnen de veerkracht van watersystemen (ernstig) aantasten. Dit geldt zeker ook voor grootschalige grondwaterwinningen ten behoeve van de drinkwatervoorziening. Vanuit zijn rol als watersysteembeheerder pleit het waterschap, in overleg met de provincie en WMO, voor het zoveel mogelijk benedenstrooms water winnen met als grondstof oppervlaktewater van voldoende goede kwaliteit."

Om herstel van veerkracht te bereiken, wordt zoveel mogelijk aangesloten bij het natuurlijk functioneren van het watersysteem, rekening houdend met de aanwezige grondgebruikfuncties. Tot vaststelling van de GGOR mag de veerkracht niet verder worden aangetast (stand-still). Na vaststelling van de GGOR streeft het waterschap herstel van de veerkracht na door:

- uitwerking van het advies van de Commissie Waterbeheer 21^e eeuw;
- herstel van waterparelgebieden door inrichting- en beheermaatregelen in de beken of het stroomgebied daarvan;
- uitvoeren van het anti-verdrogingsbeleid van de provincie en van specifieke anti-verdrogingsprojecten;
- realisatie van retentiegebieden, voor het bergen van oppervlaktewater en het conserveren van grondwater. Gestreefd wordt naar combinaties met andere gebruik-functies (landbouw, natuur, drinkwaterwinning);
- meer natuurlijk inrichten van waterlopen door toepassen van de Waternood-systematiek.

3.3 Beoordelingscriteria

In deze paragraaf wordt beschreven welke effecten op het watersysteem in dit MER zullen worden bepaald en de criteria waaraan de alternatieven zullen worden getoetst.

Primaire hydrologische effecten

Conform de Richtlijnen voor het MER worden in paragraaf 3.5 voor elk van de alternatieven de volgende hydrologische effecten beschreven:

- verandering van grondwaterstanden en stijghoogten;
- verandering van grondwaterstroming en de kwel- en infiltratiesituatie;
- verandering van de grondwaterkwaliteit;
- verandering van de watervoerendheid van waterlopen en brongebieden.

Bovenstaande (primaire) hydrologische effecten leiden tot verandering van standplaatsfactoren van vegetaties en hebben daarmee gevolgen voor zowel natuur als landbouw. Bij de beoordeling en afweging van alternatieven worden effecten op natuur en landbouw meegenomen. Om dubbel telling te voorkomen worden de hydrologische effecten daarom wel beschreven, maar niet verder gebruikt voor beoordeling en weging van de alternatieven.

Daarnaast wordt bij elk alternatief kort aandacht besteed aan mogelijke zettingen die als gevolg van de hydrologische effecten kunnen ontstaan. Omdat bij geen van de alternatieven significante zettingen op zullen treden, wordt dit thema niet in de toetsing en onderlinge vergelijking van alternatieven meegenomen.

Intrinsieke waarde van het watersysteem

Om gewicht toe te kennen aan de intrinsieke kwaliteit van het watersysteem en aan de bijdrage van de alternatieven aan het herstel van de veerkracht van het watersysteem zijn, in overleg met Waterschap Regge en Dinkel, de volgende beoordelingscriteria geïntroduceerd:

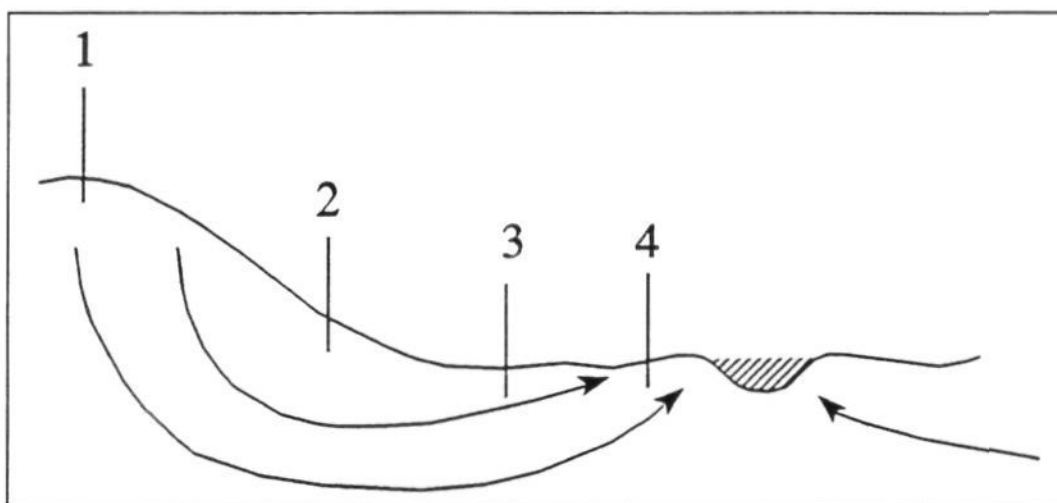
- de ligging van de winning in het hydrologische systeem en
- de veerkracht van het watersysteem.

De ligging van de winning in het hydrologische systeem

In navolging van de documenten "Water-win-st" [Corporaal 1994] en "Waterwinnen met kwaliteit" [Ligtvoet 1997] wordt de plaats van een (grond)waterwinning in het watersysteem ingedeeld in 4 klassen (zie ook Figuur 1):

- Klasse 1: Bij het begin van de natuurlijke stroombaan;
- Klasse 2: Dichtst bij het begin van de natuurlijke stroombaan;
- Klasse 3: Dichtst bij het eind van de natuurlijke stroombaan;
- Klasse 4: Bij het eind van de natuurlijke stroombaan;
- Klasse -: Voornamelijk gebruik van oppervlaktewater.

Een winning bij het begin van natuurlijke stroombanen wordt als minst wenselijk beoordeeld, een winning aan het eind van de natuurlijke stroombaan als meest wenselijk.



Figuur 1: Ligging van de winning in het hydrologische systeem [WMO 1997b]

Daarom worden bij de beoordeling van de alternatieven worden de volgende scores toegekend:

- Het alternatief betreft extra grondwaterwinning op plaats klasse 1
- Het alternatief betreft extra grondwaterwinning op plaats klasse 2 of 3
- 0/- Het alternatief betreft extra grondwaterwinning op plaats klasse 4
- 0 Het alternatief betreft de huidige situatie of gebruik van oppervlaktewater
- 0/+ Het alternatief betreft minder grondwaterwinning op plaats klasse 4
- + Het alternatief betreft minder grondwaterwinning op plaats klasse 2 of 3
- ++ Het alternatief betreft minder grondwaterwinning op plaats klasse 1

De veerkracht van het watersysteem

In het Waterbeheersplan stelt Waterschap Regge en Dinkel dat onttrekkingen van (grond)water de veerkracht van watersystemen kunnen aantasten. Toch blijkt deze aantasting lastig te benoemen. In overleg met waterschap Regge en Dinkel is vastgesteld dat aantasting van de veerkracht het best kan worden uitgedrukt aan de hand van de kans op droogvallen van de bovenlopen van beeksystemen.

Voor de beoordeling van het effect van het droogvallen wordt de volgende indeling gehanteerd:

- bovenlopen van beeksystemen zullen vrijwel altijd droog komen te staan;
- bovenlopen van beeksystemen zullen gemiddeld circa 2 maanden eerder droogvallen;
- 0/- bovenlopen van beeksystemen zullen gemiddeld circa 1 maand eerder droogvallen;
- 0 bovenlopen van beeksystemen zullen even lang droogvallen als in de huidige situatie;
- 0/+ bovenlopen van beeksystemen zullen gemiddeld circa 1 maand later droogvallen;
- + bovenlopen van beeksystemen zullen gemiddeld circa 2 maanden later droogvallen;
- ++ bovenlopen van beeksystemen zullen zelden meer droogvallen

Alternatieven waarbij waterlopen watervoerend worden gehouden door middel van kunstmatige aanvoer van water worden hierbij niet positief beoordeeld. Dit criterium betreft uitsluitend de watervoerendheid van bovenlopen van beeksystemen, door natuurlijke aanvoer uit grondwater.

De criteria "ligging van de winning in het hydrologische systeem" en "veerkracht van het watersysteem" hebben een zekere overlap.

3.4 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling

Alternatief A: Slenk van Reutum

De Slenk van Reutum is een geologische eenheid die gedeeltelijk in Nederland en gedeeltelijk in Duitsland ligt. De Slenk van Reutum wordt begrensd door twee breuken in de ondergrond, die zijn weergegeven op Kaartbijlage 2.1. In de Slenk wordt thans grondwater gewonnen door WMO (op de winplaatsen Manderveen en Manderheide) en door het Wasser und Abwasser Zweckverband Niedergrafschaft (WAZ), nabij Getelo. Ten oosten van de Slenk van Reutum ligt de stuwwal van Ootmarsum.

Aandachtsgebieden in het waterbeleid

In het provinciaal beleid geldt voor de Stuwwal van Ootmarsum en het dal van de Mosbeek het streefbeeld kwaliteitswater (Kaartbijlage 2.2). Hier wordt waterbeheer gericht op natuur en landschap en worden omwille van de waterkwaliteit hoge eisen gesteld aan lozingen, met het oog op het koesteren van watergebonden natuurwaarden. Waterschap Regge en Dinkel heeft aan de stroomgebieden van de Mosbeek en de Hazelbeek/Onderbeek vanwege de aanwezige en potentiële natuurwaarden het predikaat 'waterparel' toegekend (Kaartbijlage 2.2). Hier geeft het waterschap de hoogste prioriteit aan het realiseren van het streefbeeld 'kwaliteitswater'.

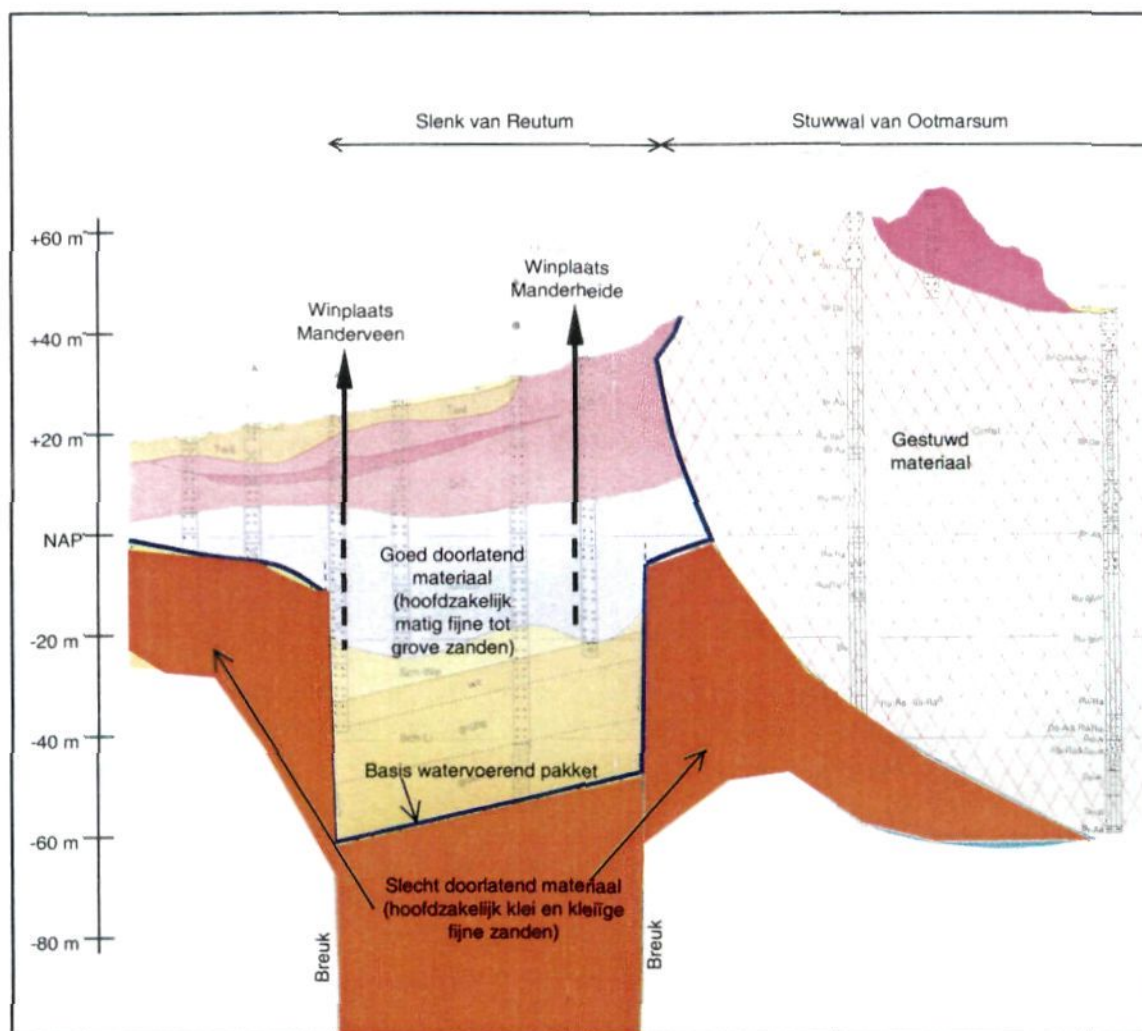
Verder heeft de provincie een deel Stuwwal van Ootmarsum en het dal van de Mosbeek aangewezen als 'wataandachtsgebied natuur' (Kaartbijlage 2.7). Het beleid is hier gericht op herstelmaatregelen voor de natuurfunctie en het terugdringen van verdroging van terrestrische natuur.

Tenslotte is een groot deel van Noordoost Twente, waaronder de gehele Slenk van Reutum en een deel van de Stuwwal van Ootmarsum, door de provincie aangewezen als 'wataandachtsgebied landbouw'. Het beleid is hier gericht op het tegengaan van droogteschade. Via stimuleringsbeleid wordt ingezet op herstelmaatregelen voor de landbouwfunctie.

Geologie en bodemopbouw in de Slenk van Reutum en het gebied ten westen daarvan

De ondergrond in het gebied is opgebouwd uit een opeenstapeling van zand- en kleilagen. Op grote diepte bestaat de ondergrond voornamelijk uit kleien die door de zee zijn afgezet. Als gevolg van bewegingen in diepere delen van de aardkorst is de ondergrond in een strook van enkele kilometers breed gedaald: de Slenk van Reutum. Bij winplaats Manderveen ligt de bovenkant van die kleilagen op circa NAP-60 m. Ten westen van de Slenk ligt de top van die kleilagen veel minder diep: op circa NAP-5 m. Deze kleilagen vormen de basis van het hydrologische systeem.

Boven de kleilagen werden door rivieren pakketten grof zand afgezet. Deze zanden vormen het watervoerende pakket waaruit WMO en WAZ thans grondwater winnen. Het pakket is in de Slenk van Reutum relatief dik, van 40 m bij Reutum, tot ongeveer 80 m bij Manderveen en in het Duitse deel van de Slenk. Ten westen van de breuk is het zandpakket veel dunner: circa 15 tot 20 m [NITG, 2000].



Figuur 2: West-oost georiënteerde geologische dwarsdoorsnede weergegeven die loopt over de winplaatsen Manderveen en Manderheide. [RGD, 1993]

Geologie en bodemopbouw van de Stuwwal van Ootmarsum

In de voorlaatste ijstijd groef het Scandinavische landijs zich diep in de ondergrond in en drukte vanuit het oosten de eerder afgezette klei- en zandlagen voor zich uit. Dit materiaal vormde de Stuwwal van Ootmarsum. Als gevolg van de stuwning zijn de gronden sterk vervormd en geplooid, in dakpansgewijs gestapelde schubben en overschuivingen [RGD, 1993]. De stuwwal bestaat overwegend uit gestuwde zanden, maar op veel plaatsen komen gestuwde kleilagen voor tot vlak onder maaiveld (zie ook de bodemkaart, Kaartbijlage 2.3). In het Duitse deel van de Stuwwal van Ootmarsum komt veel minder klei voor, doordat de kleilagen daar op grotere diepte lagen.

In een later stadium schoof het landijs geheel over de stuwwal heen en werd aan de flanken grondmorene (keileem) afgezet. Deze keileem kan slecht doorlatend zijn voor grondwater. De grondmorene komt ook voor in het gebied van de Slenk van Reutum en ligt daar als een "balkon" boven het watervoerende pakket (zie Kaartbijlage 2.1, het gebied waar de grens van de

gestuwde afzettingen westelijk van de oostelijke breuk ligt). Dit is met name het geval ten oosten van Vasse (de Tutenberg). Door smeltwater erodeerde een deel van de stuwwal en werden smeltwaterdalen gevormd. Het geërodeerde materiaal werd in de Slenk van Reutum afgezet. In de laatste ijstijd werden door smeltwater het huidige dalsysteem gevormd en werden over het gehele gebied dekzanden afgezet.

Geomorfologie en aardkundige waarden

Door de aanwezigheid van de stuwwal heeft het gebied voor Nederlandse begrippen veel reliëf. De hoogste toppen van de stuwwal liggen op circa NAP+75 m. Het gebied helt van oost naar west, met een helling van 1 tot 3%. Bij Manderveen ligt het maaiveld op circa NAP+25 m.

Aan de westzijde van de stuwwalglooiing liggen dekzandhoogten en dekzandruggen, met daartussen oude bouwlanden (essen). Zowel de stuwwal als deze hoge gronden worden doorsneden door oost-west geörienteerde droogdalen en smalle, diep ingesneden beekdalen, zoals die van de Mosbeek en de Onderbeek. Aan de stuwwal wordt een grote geomorfologische waarde toegekend. Daarnaast kent het gebied belangrijke antropogene waarden: het bevat een kampongtinningslandschap met essen, en heideontginningen met bos. Verder zijn er de watermolenkolken in de Mosbeek en de Hazelbeek [Provincie Overijssel, 1993].

In de omgeving van Manderveen, in het westelijk deel van de slenk, wordt het landschap vlakker. Hier domineren dekzandvlakten en beek-overstromingsvlakten, overgaand in een veenontginningslandschap (Manderveen en Itterbeekermoor).

Bodem en grondwatertrappen in de Slenk van Reutumen het gebied ten westen daarvan

Aan de oostzijde van de slenk, op de dekzandhoogten en ruggen komen hoofdzakelijk leemarme veldpodzolgronden met een diepe grondwaterstand voor (Grondwatertrap VI en VII, zie Kaartbijlagen 2.3 en 2.5). Op de essen zijn, door het eeuwenlang aanvoeren van potstalmest, hoge bruine enkeerdgronden ontstaan (lemig fijn zand). Ook deze zandgronden hebben veelal een diepe grondwaterstand (Grondwatertrap VII en VII*, zie Kaartbijlage 2.5) [Stiboka, 1992].

Aan de westzijde van de Slenk van Reutum komen veldpodzolgronden voor met zeer variabele grondwatertrappen (van III tot VI). Daar liggen kwelzones waar de bodem veelal bestaat uit beekerdgronden met ondiepe grondwaterstanden (GT II en III). De gebieden rond Manderveen bestaan uit gooreerdgronden, moerige podzolgronden en veengronden met GT II en III.

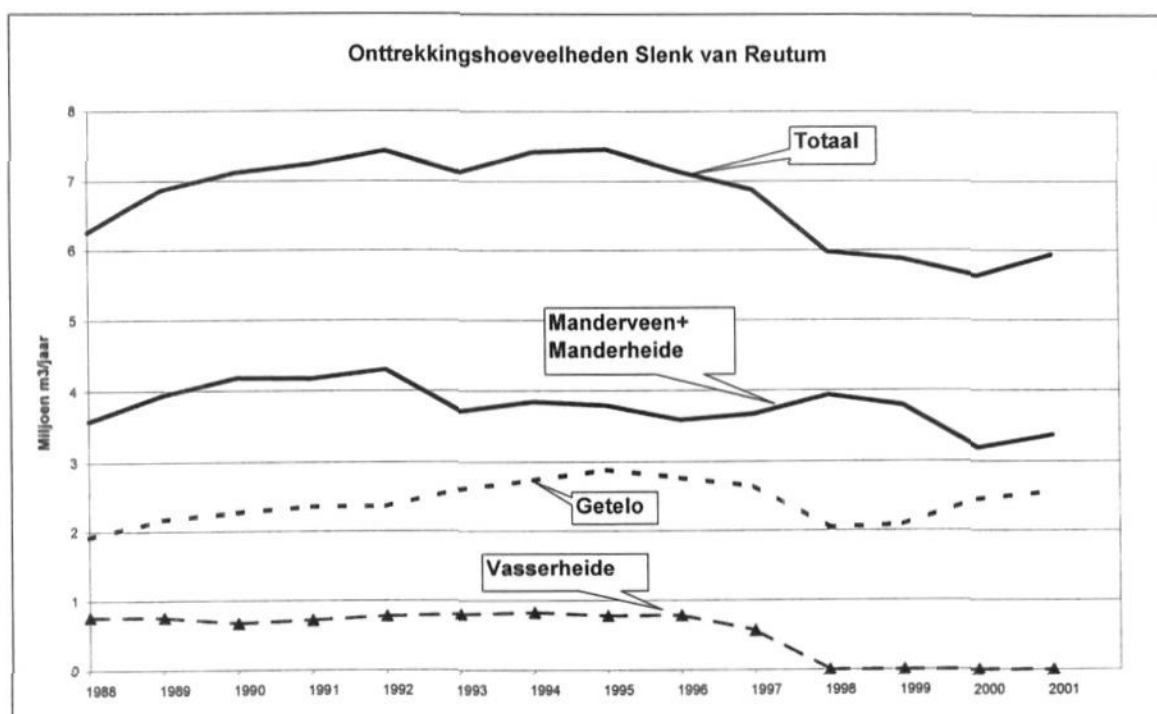
Bodem en grondwatertrappen op de Stuwwal van Ootmarsum

De zandgronden op de stuwwal en de flanken van de stuwwal hebben zich grotendeels ontwikkeld tot podzolgronden (zie Bodemkaart Kaartbijlage 2.3). Ook liggen op de stuwwal essen met hoge bruine enkeerdgronden (lemig fijn zand). Deze zandgronden hebben veelal een diepe grondwaterstand (Grondwatertrap VII en VII*, zie Kaartbijlage 2.5) [Stiboka, 1992].

Aan de westflank van de stuwwal dagzomen de kleischotten. Daarachter wordt het grondwater uit de zandlichamen op de stuwwal opgestuwd. In de laagste delen van stuwwal, de droogdalen en de beekdalen, kwelt dat grondwater op in de bronzones. Daar komen beekerdgronden voor en zelfs kleigronden. In de beekdalen zijn de grondwaterstanden hoog (Grondwatertrap II tot III). De tussenliggende gebieden bestaan veelal uit veldpodzolgronden met een diepere grondwaterstand (GT V).

Grondwaterwinning

In de Slenk van Reutum wordt grondwater gewonnen ten behoeve van de drinkwatervoorziening. Dit vindt plaats door WMO, op de winplaatsen Manderveen en Manderheide, en door het WAZ in het gebied ten westen van Getelo. De locaties van de winplaatsen zijn aangegeven op Kaartbijlage 2.1. De onttrekkingshoeveelheden zijn weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Onttrekkingshoeveelheden grondwaterwinningen Slenk van Reutum

Tot 1997 won WMO ook grondwater op winplaats Vasserheide, gelegen 2 km ten zuiden van het dorp Vasse (circa 0,8 miljoen m³/jaar). Deze winplaats werd in 1997 gesloten, en de winning werd verplaatst naar de twee andere WMO-locaties Manderveen en Manderheide. De sluiting van Vasserheide had als doel het verminderen van het totale effect van de winningen in de Slenk van Reutum op landbouw en natuur.

WMO won begin jaren '90 circa 5 miljoen m³/jaar. Sinds de vernietiging door de Raad van State van de vergunning Grondwaterwet in 1999 geldt een gedoogvergunning voor Manderveen en Manderheide van totaal 3,4 miljoen m³/jaar. De winning van WAZ groeide van circa 2 miljoen m³ in 1988 tot bijna 3 miljoen m³ in 1995 en daalde daarna tot circa 2,6 miljoen m³ in 2001.

Tenslotte wordt er in de Slenk van Reutum ook gewonnen door agrariërs ten behoeve van beregening van gewassen.

Referentiesituatie en autonome ontwikkeling grondwaterwinning

De situatie in 1999, tesamen met de autonome ontwikkeling, wordt in dit MER als referentiesituatie beschouwd. De onttrekkingshoeveelheid bij Manderveen en Manderheide was in 1999 3,8 miljoen m³ en zou bij ongewijzigd beleid kunnen stijgen tot 4,5 miljoen m³/jaar (zie hoofdstuk 2 van deel A). De referentiesituatie is dus een winning van 4,5 miljoen m³/jaar. Dit is vergelijkbaar met de gemiddelde situatie in de jaren '90, met als verschil de sluiting van Vasserheide. De effecten van deze sluiting worden verder in deze paragraaf nog aangegeven.

Grondwatermodel Slenk van Reutum

In samenwerking met het WAZ (Wasser und Abwasser Zweckverband Niedergrafschaft) heeft WMO een grondwatermodel laten bouwen dat de grondwaterstroming beschrijft in zowel het Nederlandse als het Duitse deel van de Slenk van Reutum en het gebied ten westen daarvan [DHV 2000b]. Het modelgebied omvat het gehele invloedsgebied van de grondwaterwinningen aan beide zijden van de grens.

Dit grondwatermodel is geijkt aan een groot aantal metingen van grondwaterstanden en stijghoogten in de periode 1988-1997. Het model is geschikt voor de berekening van hydrologische effecten van maatregelen in de Slenk van Reutum. Met het model kunnen geen betrouwbare uitspraken worden gedaan over de gestuwde gronden op de Stuwwal van Ootmarsum.

In het kader van Fase 1 van het MER zijn met het model voor de volgende situaties berekeningen gemaakt:

- huidige situatie (langjarige gemiddelde situatie, met grondwaterwinningen op Manderveen en Manderheide van totaal 4,5 miljoen m³/jaar);
- alternatief A (aanvoer van 2,5 miljoen m³/jaar uit het Geestersche Stroomkanaal naar de zandwinput juist ten noorden van de grens met Duitsland en winning van 4,5 miljoen m³ per jaar, vooralsnog op de bestaande locaties Manderveen en Manderheide);
- de situatie zonder grondwaterwinning door WMO in de Slenk van Reutum ("Mander dicht")

Grondwaterstroming en grondwaterstanden

In Kaartbijlage 2.4 zijn de grondwaterstanden in en langs de Slenk van Reutum weergegeven in de vorm van isohypsen (lijnen van gelijke grondwaterstand). Deze isohypsen zijn berekend met het grondwatermodel (zie beschrijving in bovenstaand kader) en hebben betrekking op de langjarige gemiddelde situatie. De grondwaterstroming verloopt van oost naar west. Het verhang is zeer variabel. Op de Stuwwal van Ootmarssum komen steile verhangen voor van tientallen meters per km. In de Slenk van Reutum is het verhang over het algemeen 1 tot 1,5 m/km, en ten westen van de Slenk komen weer steilere verhangen voor van 2 tot 3 m/km.

Grondwaterkwaliteit

Het diepe grondwater in de Slenk van Reutum is van zeer goede kwaliteit. Sinds de jaren zeventig vermindert die kwaliteit. Zowel in de omgeving van winning Manderheide als bij de winning door WBV neemt het nitraatgehalte in het grondwater toe. Verwacht wordt, dat deze toename zich in de toekomst zal blijven voordoen [WMO, 1997a]. Bij Manderheide bevat het grondwater verder een verhoogd gehalte aan nikkel, door pyrietafbraak [Boukes 1998].

Het gebied rondom de winningen is een grondwaterbeschermingsgebied, waarbinnen een aantal bodemverontreinigingen voorkomen (ten gevolge van stortplaatsen en een tankstation) [WMO, 1997a]. Het risico van toekomstige verontreinigingen van het grondwater door puntbronnen is beperkt. Binnen het intrekgebied is sprake van een aantal - matig risicovolle - agrarische en overige minder risicovolle inrichtingen. Verder is het risico van diffuse verontreiniging klein. Bijna het gehele intrekgebied bestaat uit landbouw en natuur. De enige bebouwing van betekenis zijn de woonkernen van Vasse en Mander [WMO, 1997a].

Waterhuishoudkundig systeem

In het onderzoeksgebied ontspringen er beken op drie soorten locaties:

- hoog op de stuwwal van Ootmarsum
- aan de westelijke flank van de stuwwal van Ootmarsum
- aan de westzijde van de Slenk van Reutum

Op de stuwwal van Ootmarsum ontspringen in dalvormige laagtes enkele beken. Van noord naar zuid zijn dat de Eendebeek (Duitsland), de Mosbeek en de Hazelbeek/Onderbeek. De Mosbeek en de Onderbeek zijn aangewezen als waterparels (zie Kaartbijlage 2.2). Deze beken stromen onder vrij verval af van de stuwwal naar de Slenk van Reutum. Ter plaatse van de watermolens (de Frans en de Bels) worden de beken gestuwd. Zowel de Mosbeek als de Onderbeek voeren permanent water af.

Ze vallen ook in droge zomers niet droog, in tegenstelling tot vele andere watergangen in Twente (zie ook Kaartbijlage 2.2). De afvoer van de Mosbeek bedraagt circa 1,4 miljoen m³/jaar (meting Waterschap Regge en Dinkel).

Het water van de Mosbeek wordt al eeuwen gebruikt. In de negentiende eeuw waren er op de flanken van de stuwwal drie papiermolens die de waterkracht van de beek benutten. Thans bestaan er daarvan nog twee (de Frans en de Bels). De molens vertegenwoordigen belangrijke cultuurhistorische waarden. Verder werd het water van de Mosbeek gebruikt voor het bevoeien van weilanden. Dit veroorzaakte in het verleden moeilijkheden met de aanvoer van water naar de molens. Uit de achttiende eeuw zijn contracten bekend waarin landbouwers en molenaars de zogenaamde vloei-rechten met elkaar regelden. Benedenstrooms van de molens had de Mosbeek verscheidene aftakkingen, zoals het Bekkescheid op de Manderses en de Plasbeek in de Mandermaten. Ook die aftakkingen werden gebruikt voor bevoeiing van weilanden [Hijzeler 1966, Broks 1986].

Op de westelijke flank van de stuwwal van Ootmarsum, daar waar de gestuwde gronden als een balkon over de Slenk van Reutum liggen, ontspringen ook enkele waterlopen: de Elsenbeek direct ten oosten van Vasse, aan de voet van de Braamberg en de Baasdammerbeek ten zuiden van de Vasserheide. Deze beken worden gevoed uit kleine grondwaterlichamen in de keilembulten. De afvoer van deze beken is veel kleiner dan die van de Mosbeek en de Hazelbeek/Onderbeek [Broks 1986]. Ze vallen vrijwel elke zomer droog.



Aan de westzijde van de Slenk van Reutum ligt de grondwaterstand vlak onder het maaiveld. Daar is door de mens een intensief patroon van sloten en greppels gemaakt om de grondwaterstand te verlagen. Deze monden uit in hoofdwaterlopen, die in hoge mate genormaliseerd zijn, hetgeen blijkt uit rechte tracés en uniforme profielen. De waterstanden worden gereguleerd door een groot aantal beweegbare stuwen, schotbalkstuwen en drempels. De watergangen in het Duitse deel van de Slenk van Reutum hebben een ander uiterlijk. Het zijn gegraven V-vormige watergangen, waarin de waterstand niet wordt gereguleerd door middel van stuwen.

Alle beken die ten westen van de stuwwal ontspringen, ook die in het Duitse deel van het gebied, monden op circa 10 km ten westen van Mander uit in het Geestersche Stroomkanaal. De afvoer van dit kanaal is gemiddeld 23 miljoen m³/jaar.

Synthese: analyse van het hydrologische systeem

De stuwwal van Ootmarsum en de Slenk van Reutum maken deel uit van het zogenaamde Ootmarsum-systeem [TNO 1996], dat zich uitstrekt van het Dinkeldal in het oosten tot enkele kilometers ten westen van de Slenk van Reutum. Alle neerslag die binnen dit systeem in infiltratiegebieden infiltreert, komt elders in hetzelfde systeem weer aan de dag in kwelzones, of wordt opgepompt.

De stuwwal van Ootmarsum vormt één van de infiltratiegebieden binnen het systeem. In de in 2001 uitgevoerde studie "Analyse hydrologische relatie tussen de Slenk van Reutum en de Stuwwal van Ootmarsum" [Witteveen+Bos 2001] is de hydrologie van de stuwwal geïventariseerd.

De neerslag infiltreert op de zandgronden, die op de bodemkaart zijn te herkennen als dikke eerdgronden en veldpodzolgronden (zie Kaartbijlage 2.3). De grondwaterstanden liggen hier van nature diep onder het maaiveld (GT VII en VII*, zie Kaartbijlage 2.5). Daar bevinden zich ook de beschermde natuurgebieden van de Paardenslenkte en de Hügélgräberheide Halle-Hesingen (droge heidegronden, zie ook hoofdstuk 4 over natuur).

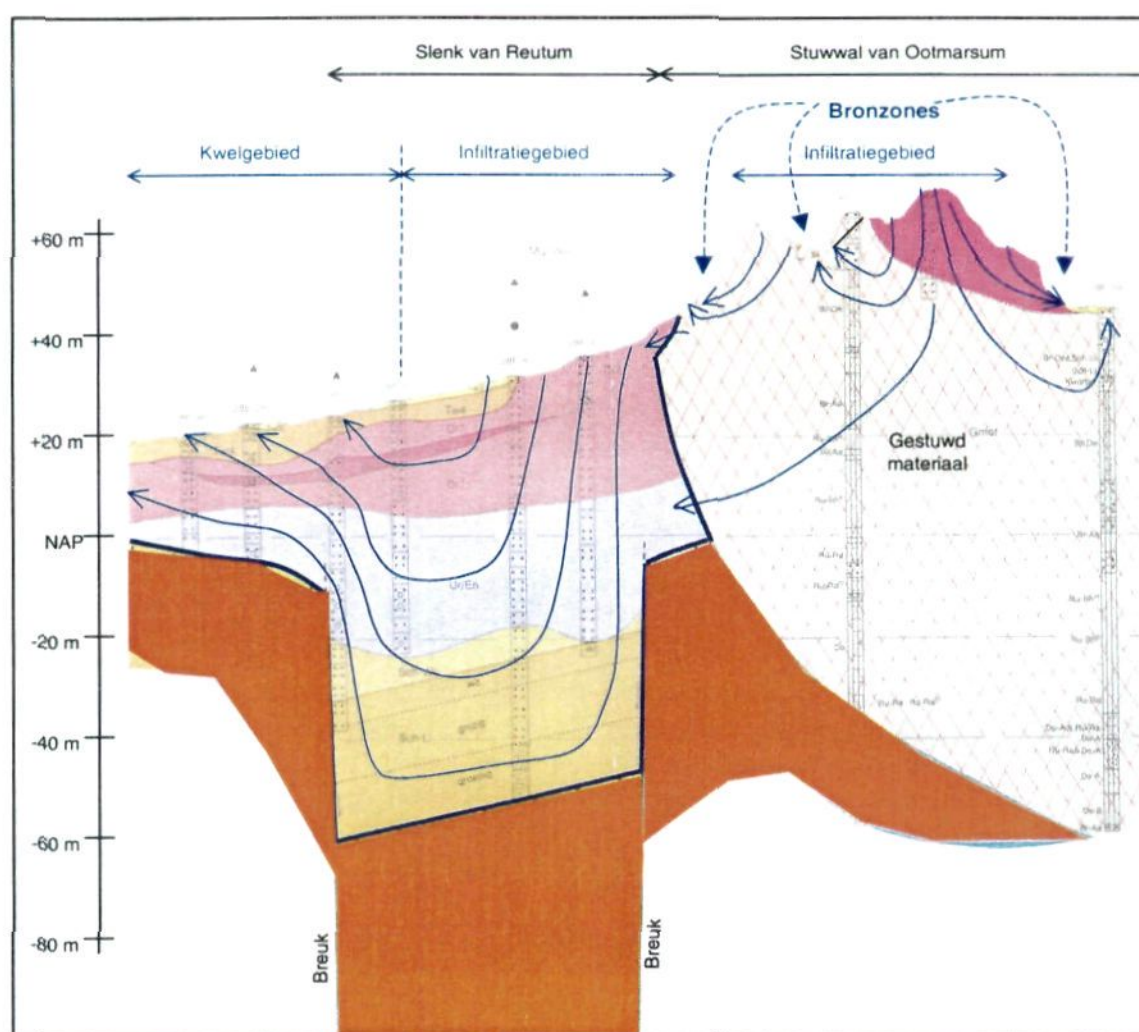
Het geïnfiltreerde grondwater stroomt in zowel oostelijke als westelijke richting af. De grondwaterstroming wordt belemmerd door de kleischotten in de stuwwal (herkenbaar op de bodemkaart (Kaartbijlage 2.3) als de blauwe zones). Op de plaatsen waar het maaiveld relatief laag ligt komt het in de vorm van kwelwater naar het oppervlak. Dat gebeurt in de smeltwaterdalen (droogdalen) die in de ijstijd zijn ontstaan. Op die plaatsen komen bronzones voor: de bronnen van de Mosbeek, de Hazelbeek en de Onderbeek. Daar hebben zich bijzondere natuurwaarden ontwikkeld in bronvenen (stroomhoogveen) en bronbossen.

Ten oosten en zuidoosten van Vasse liggen er gestuwde gronden bovenop de zanden van de Slenk van Reutum, zoals bijvoorbeeld de keileembult van de Braamberg. Aan de voet daarvan ontspringen de Elsenbeek en de Baasdammerbeek, die relatief weinig water afvoeren en 's zomers ook droogvallen.

Een deel van het grondwater uit de Stuwwal stroomt tenslotte ondergronds af naar de Slenk van Reutum (zie Figuur 4). Op basis van in het verleden uitgevoerde afvoermetingen en met behulp van berekeningen met systeem-modellen is recent onderzocht hoe groot deze ondergrondse

afstroming zou kunnen zijn [Witteveen+Bos 2001]. Daaruit blijkt dat van de neerslag die op de westelijke flank van de stuwwal valt, er ter hoogte van de Mosbeek en de Onderbeek circa 80% opkwelt in de beken op de stuwwal. De rest, 20% van het neerslagoverschot, stroomt ondergronds naar de Slenk van Reutum. Van die 20% stroomt een deel op grote diepte via "lekken" in de kleischotten af (ook wel preferente stroombanen genoemd) en de rest op geringe diepte door de dekzandruggen.

In de Duitse deel van de stuwwal van Ootmarsum stroomt een veel groter deel van het neerslagoverschot ondergronds af naar de Slenk van Reutum. Daar ontspringen vrijwel geen beken op de stuwwal.



Figuur 4: Hydrologische dwarsdoorsnede Stuwwal van Ootmarsum en Slenk van Reutum (bewerkt naar [RGD, 1993] en [Witteveen+Bos 2001])

Als de beken het gebied van de gestuwde afzettingen van de Stuwwal van Ootmarsum zijn gepasseerd komen ze in de Slenk van Reutum. Daar ligt de grondwaterstand vele meters onder

de waterspiegel in de beken, en kunnen de beken dus water verliezen. Bij de Eendebeek is dit het geval: deze verliest in de Manderstreu al zijn water naar de ondergrond en verdwijnt daar.

De Mosbeek verliest vrijwel geen water [Broks 1986], waarschijnlijk doordat deze in een slecht doorlatende ondergrond ligt, die bestaat uit klei die door de beek zelf is aangevoerd. Ook de Onderbeek verliest slechts een beperkte hoeveelheid water aan de ondergrond [Broks 1986]. De beekdalen vormen in het oostelijke deel van de Slenk van Reutum een geïsoleerd hydrologisch systeem, waar ondanks de diepe grondwaterstanden in de omgeving, water- en grondwatergebonden natuurwaarden voorkomen.

In het oostelijk deel van de Slenk van Reutum infiltreert het neerslagoverschot op zandgronden (eerdgronden en podzolgronden, zie Kaartbijlage 2.3), waar de grondwaterstand over het algemeen vele meters onder maaiveld ligt (GT VII*, zie Kaartbijlage 2.5). Het grondwater stroomt in westelijke richting af (Kaartbijlage 2.4).

Aan de westkant van de Slenk van Reutum en in het gebied ten westen ervan ligt het maaiveld relatief laag. De ondergrond kan hier minder makkelijk grondwater afvoeren, mede doordat bij de breuk de watervoerende pakketten dunner worden (zie Figuur 4) worden. De grondwaterstand staat er dus dicht onder het maaiveld. Dit gebied wordt gekenmerkt door beekkeerdgronden en moerige eerdgronden, met grondwatertrappen II, III en III*, (zie Kaartbijlagen 2.3 en 2.5). De hoge grondwaterstanden veroorzaakten in het verleden op grote schaal veengroei, bij Manderveen, Getelomoor en Itterbecker Moor. In de 20^e eeuw zijn deze gebieden afgeveend en drooggelegd door de aanleg van een dicht ontwateringsstelsel. De westzijde van de Slenk van Reutum vormt daardoor een kwelgebied, waar het neerslagoverschot uit de Slenk afstroomt. De kwelintensiteit is hier in de huidige situatie 0 tot plaatselijk meer dan 3 mm/dag [Broks 1991].

Een deel van het grondwater in de Slenk van Reutum komt niet tot afstroming naar de kwelgebieden, maar wordt opgepompt op de winplaatsen Manderheide, Manderveen en Getelo.

Samengevat kan worden gesteld dat het hydrologische systeem van de Stuwwal van Ootmarsum en de Slenk van Reutum bestaat uit twee deelsystemen:

- de stuwwal van Ootmarsum, met infiltratiegebieden op de zandige droge gronden, en kwelgebieden in de bronzones van de Mosbeek en de Onderbeek
- de Slenk van Reutum, met infiltratiegebieden in het oostelijk deel van de slenk en kwelgebieden in het westelijk deel van de slenk

De effecten van de huidige winningen bij Manderveen en Manderheide

De winningen bij Manderveen en Manderheide veroorzaken een verlaging van de grondwaterstand in de Slenk van Reutum (zie Kaartbijlage 6.1) en een vermindering van de kwel aan de westzijde van de Slenk van circa 30%. Deze effecten zijn met het hiervoor beschreven grondwatermodel berekend.

Het 'wataandachtegebied natuur' rond de Mosbeek (Kaartbijlage 2.7) ligt binnen het invloedsgebied van de huidige winningen. De rest van het invloedsgebied valt binnen het 'wataandachtegebied landbouw'.

Er bestaat hoogst waarschijnlijk een hydrologische relatie tussen de Slenk van Reutum en de Stuwwal van Ootmarsum [Witteveen+Bos 2001]. De winningen in de Slenk van Reutum hebben waarschijnlijk ook effecten op de Stuwwal van Ootmarsum, maar die effecten kunnen uit de beschikbare metingen statistisch niet worden onderscheiden van effecten veroorzaakt door variaties in het neerslagoverschot. De aard van de effecten op de stuwwal zijn als volgt:

- verlagingen van de grondwaterstanden op de droge gronden van ten hoogste enkele decimeters
- vrijwel geen verlagingen van de grondwaterstanden in de bronzones;
- een reductie van de afvoer van de bronnen op de stuwwal. Deze reductie is niet gekwantificeerd, maar is waarschijnlijk zeer gering (orde van grootte enkele procenten).

De effecten van de sluiting van de winning Vasserheide

In 1997 is de winning Vasserheide (0,8 miljoen m³/jaar) gesloten. Als gevolg daarvan zijn de stijghoogten in het pompde pakket verhoogd met circa 1 m in de directe omgeving de winning. De verhoging van de grondwaterstanden is orde van grootte enkele decimeters.

Alternatief B: Geestersche Stroomkanaal

Op de plaats waar de Itterbeek en de Broekbeek samenvloeien begint het Geestersche Stroomkanaal (zie Kaartbijlage 3.1). Nabij de Zielakkers wordt het Geestersche Stroomkanaal gesplitst in de Verbindingsleiding en het Geestersche Stroomkanaal. In deze paragraaf worden water en bodem van het gebied ten noorden van dit punt beschreven.

Aandachtsgebieden in het waterbeleid

De provincie heeft de Engbertsdijkvenen, inclusief een strook van circa 500 tot 1000 m ten oosten daarvan, en het Veenschap aangewezen als wateraandachtsgebied natuur (zie Kaartbijlage 3.7). Het beleid is hier gericht op het terugdringen van verdroging van terrestrische natuur binnen de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS). De locatie waar het retentie- en waterwingebied zijn voorzien ligt gedeeltelijk binnen het wateraandachtsgebied natuur. De beoogde locatie voor waterwinning en retentie ligt juist buiten dit gebied.

Het gebied direct ten zuiden van het Geestersche Stroomkanaal en ten zuidoosten van de Itterbeek is door de provincie aangewezen als 'wateraandachtsgebied landbouw'. Het beleid is hier gericht op het tegengaan van droogteschade. Via stimuleringsbeleid wordt ingezet op herstelmaatregelen voor de landbouwfunctie. De beoogde locatie voor waterwinning en retentie ligt juist buiten dit gebied.

Verder ligt de locatie geheel binnen een gebied waar de provincie en het waterschap het streefbeeld "kwaliteitswater" aan hebben toegekend (zie Kaartbijlage 3.2). Hier wordt waterbeheer gericht op natuur en landschap, en worden hoge eisen gesteld aan lozingen (emissies) op het oppervlaktewater, met het oog op het koesteren van watergebonden natuurwaarden. De beoogde locatie voor waterwinning en retentie ligt binnen dit gebied.

Geologie en geohydrologische typering

Tabel 1 beschrijft de geologie en bodemopbouw van het gebied, op basis van een boring aan de zuidelijke oever van het Geestersche Stroomkanaal [BRON₂, 1994].

De bodem bestaat uit een opeenstapeling van grove en fijne zandpakketten, waarin geen kleilagen van betekenis voorkomen. De bovenste 50 meter van de ondergrond vormen één watervoerend pakket waaruit bij Alternatief B grondwater wordt gewonnen. De dikte van dit pakket neemt in oostelijke richting af tot circa 20 m nabij het Geestersche Veld [DHV 2001b].

Periode	Geologische formatie en type afzetting	lithologie	niveau [m tov NAP]	Geohydrologische typering
Boven-Kwartair	FORMATIE VAN TWENTE (fluvio-periglaciale en eolische afzettingen)	al dan niet lemige fijne tot matig grove zanden	11 tot 8	1° watervoerend pakket
Midden-Kwartair	FORMATIE VAN DRENTE (fluvioglaciale afzettingen)	matig fijne tot zeer grove grindhoudende zanden	8 tot 1	
Onder-Kwartair	FORMATIE VAN URK (fluviatiele afzettingen)	bruine matig grove tot zeer grove grindhoudende zanden	1 tot -17	
	FORMATIE VAN ENSCHEDE (fluviatiele afzettingen)	grijswitte, matig grove tot zeer grove grindhoudende zanden		
Boven-Tertiar	FORMATIE VAN SCHEEMDA (fluviatiele afzettingen)	matig fijne, overwegend grindarme witte kwartszanden	-17 tot -41	
	FORMATIE VAN BREDA (mariene afzettingen)	glauconiethoudende fijne lemige zanden en zandige kleien	Onder -41	slecht doorlatende basis

Tabel 1: Geologie, lithologie en geohydrologische typering nabij het Geestersche Stroomkanaal

Oorspronkelijk lag er op het dekzand van de Formatie van Twente een in het Holoceen ontstaan pakket hoogveen. Dat veen is grotendeels afgegraven en door ontwatering geoxideerd. In het op enkele kilometers ten noordwesten van de locatie gelegen natuurmonument Engbertsdijkerven is het hoogveen nog aanwezig.

Geomorfologie en aardkundige waarden

Het maaiveld in het onderzoeksgebied ligt op NAP+11 m in het uiterste westen en helt naar het oosten omhoog tot NAP+15 m bij de Hardenbergse Weg. Het gebied ligt in een dekzandvlakte die is vervlakt door veenvorming, door erosie en sedimentatie van kleine beken (met name de Broekbeek en de Itterbeek). Ten westen van de Oude Hoevenweg liggen veenkoloniale ontginningsvlakten met veenresten. Het gebied ten noorden van de Vierakkersweg (omgeving Haarakkers en Langeveen) is een met dekzand bedekte grondmorenevlakte [BRON₂ 1994].

De enige Nederlandse smeltwaterrug of esker ligt juist ten oosten van het Vriezenveense veengebied en heeft een noord-zuid richting. Hij is door latere erosie verbrokkeld en bestaat uit een hoge en een lage rug en enkele min of meer afgeronde koppen. Ze vormen een reeks glaciale afzettingen, die in de ondergrond nog samenhangen en rusten op keileem. Het materiaal is vooral in de noordelijke voorkomens grofzandig en grindrijk. In het zand zijn haar- en veldpodzolgronden ontwikkeld. Het meest uitgebreide voorkomen ligt bij Bruinehaar-

Langeveen. Het grondgebruik op deze rug bestaat grotendeels uit bos en heide met verspreid wat graslandontginningen [Stiboka, 1992].

De Engbertsdijksvenen en Het Veenschap zijn hoogveengebieden met veenmosveen, waar het veen gedeeltelijk is afgegraven door de winning van turf voor brandstof en turfstrooisel. De Engbertsdijksvenen (nu een natuurreservaat) zijn gedeeltelijk afgegraven als boerenvervening in kleine en grote putten. Vooral het noordelijke deel is systematisch verveend. De verveningen zijn tot verschillende niveaus uitgevoerd, waardoor veel hoogteverschillen voorkomen en steile randen zijn gevormd. Door een aangepast waterbeheer tracht men het veen zoveel mogelijk te conserveren en nieuwe hoogveenvorming tot stand te brengen. In Het Veenschap zijn maar enkele percelen afgegraven, vooral ten noorden van de Verbindingsleiding [Stiboka, 1992].

Bodem

Het gebied ten oosten van de onderzoekslocatie bestaat voornamelijk uit moerige eerdgronden en veldpodzolgronden. In en rond de Engbertsdijksvenen en het Veenschap overheersen veengronden en moerige podzolgronden voor (zie Kaartbijlage 3.3). In het beekdal van de Geestersche Molenbeek, ten oosten van de locatie, liggen beekerdgronden.

Grondwaterstanden en stijghoogten

In het inventariserend onderzoek Geestersche Stroomkanaal [BRON₂, 1994] wordt de grondwaterstroming in het gebied zeer gedetailleerd beschreven, op basis van metingen uit het grondwaterarchief van NITG-TNO en op basis van een momentopname in 1993 (zie ook Kaartbijlage 3.4). Hier wordt volstaan met een korte samenvatting.

De grondwaterspiegel in het gebied ligt gemiddeld op 0,7 tot 1,5 m onder maaiveld. De grondwaterstanden worden in zeer grote mate bepaald door het peilbeheer in de beken, die door stuwen volledig zijn vastgelegd. De grondwaterstanden vertonen seizoensfluctuaties van minder dan 0,5 m in gebieden met een intensief ontwateringssysteem en wateraanvoer, tot 1,5 m in minder intensief ontwaterde gebieden.

Grondwatertrappen

In Kaartbijlage 3.5 zijn de grondwatertrappen in de omgeving van het onderzoeksgebied weergegeven. Ter plaatse van de splitsing van het Geestersche Stroomkanaal komt grondwatertrap III* voor. Ten zuidwesten van deze splitsing domineert eveneens grondwatertrap III*, ten zuidoosten is dat vooral grondwatertrap VI. In de Engbertsdijksvenen is sprake van grondwatertrappen I, II en III. Ten noordoosten van de splitsing komen diverse grondwatertrappen voor: II*, III, III*, IV, V*, VI, VII en bij de hogere gebieden bij Langeveen en Bruinehaar VII* [Stiboka 1992].

Grondwaterstroming

De grondwaterstroming verloopt globaal van noordoost naar zuidwest met een gemiddeld verhang van circa 1,1 m/km. Het Geestersche Stroomkanaal infiltreert permanent bovenstrooms van de cascade over een lengte van circa 1 km en draineert permanent benedenstrooms van de cascade over een lengte van circa 1,5 km (zie Kaartbijlage 3.4) [BRON₂ 1994].

Grondwaterkwaliteit

Het grondwater bij het Geestersche Stroomkanaal is typerend voor dat van de voormalige veenontginningen. Het grondwater is zoet (chloridegehalte 20-30 mg/l), zacht (0,5-1 mmol/l) en nitraatloos. Het heeft een zeer hoog ijzergehalte (20-30 mg/l), een hoog mangaangehalte (0,5-0,8 mg/l), een hoog ammoniumgehalte (circa 2,0 mg/l), een zeer hoge kleurintensiteit (200-500 mg/l) en hoog een organisch koolstofgehalte (DOC 2-20 mg/l, KMnO_4 verbruik 70-80 mg/l). Er zijn geen gegevens beschikbaar over de aanwezigheid van microverontreinigingen, zoals gewasbeschermingsmiddelen. [DHV 2001b].

Bodemverontreiniging

Over bodemverontreinigingen zijn geen concrete gegevens bekend. Gezien het grondgebruik in de omgeving worden geen belangrijke verontreinigingslocaties verwacht.

Waterhuishouding

Alle hoofdwaterlopen in het onderzoeksgebied zijn kunstmatig of zijn in hoge mate genormaliseerd, hetgeen blijkt uit rechte tracés en uniforme profielen. De waterstanden worden gereguleerd door een groot aantal beweegbare stuwen, schotbalkstuwen en drempels.

Het Geestersche Stroomkanaal wordt gevormd door de Itterbeek en de Broekbeek. Deze beken stroomden oorspronkelijk in zuidwestelijke richting naar Almelo. In verband de verbetering van de waterhuishouding van de regio Almelo werden twee waterlopen aangelegd: de Verbindingsleiding en het Geestersche Stroomkanaal, die het water langs een kortere weg afvoeren naar de Regge en de Overijsselsche Vecht.

Nabij de Vonderakkers wordt het kanaal gesplitst in twee waterlopen: de Verbindingsleiding en het Geestersche Stroomkanaal. Op dat punt is in beide waterlopen een cascade geplaatst. De huidige breedte van het kanaal bovenstrooms van de cascades bedraagt circa 16 m. Het waterpeil direct bovenstrooms van de cascades is gemiddeld circa NAP+11,2 m. Het peil benedenstrooms is circa NAP+10,0 m.

Het gebied direct ten zuiden van het Geestersche Stroomkanaal watert via een aantal kleine kunstmatige waterlopen af richting Vriezenveen. Het gebied ten noorden van het Geestersche Stroomkanaal watert af op het kanaalpand benedenstrooms van de cascade. 's-Zomers vindt daar op beperkte schaal wateraanvoer plaats vanuit het kanaalpand bovenstrooms van de cascade. [BRON₂, 1994]

De waterlopen direct ten noorden van de het Geestersche Stroomkanaal voeren vrijwel het gehele jaar water af, mede dankzij een wateraanvoersysteem dat gevoed wordt uit de Itterbeek. De waterlopen direct zuidelijk van het Geestersche Stroomkanaal vallen in het voorjaar veelal droog (zie Kaartbijlage 3.2).

Naar verwachting zal in de toekomst de ontwatering ten oosten van de Engbertsdijksvenen vanwege natuurontwikkelingsprojecten in de Bruinehaarsvenen en de Balkenbeltsvenen worden gewijzigd. Het gaat daarbij mogelijk om het dempen van sloten en het opzetten van stuwpeilen.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Het oppervlaktewater in het Geestersche Stroomkanaal is bruin van kleur. Dit wordt veroorzaakt door kwelwater dat rijk is aan humuszuren, afbraakproducten van hoogveen dat ooit op de zandgronden lag. De kleurintensiteit is steeds hoog (30-150 mg/l).

Het water uit het Geestersche Stroomkanaal is in 1995 onderzocht door WMO. Het voldoet op een belangrijke parameters aan het Infiltratiebesluit Bodembescherming. Het gehalte aan zwevende stof overschrijdt de norm van het IB permanent. Incidenteel worden ook de normen voor fosfaat, kalium, stikstof (nitraat en ammonium), zink, nikkel, koper en enkele pesticiden overschreden. Het aluminiumgehalte is zeer hoog (80 tot 600 µg/l), maar daaraan stelt het IB geen eisen.

Voor diepinfiltratie in infiltratieputten dient het water een uitgebreide voorzuivering te ondergaan. Voor open infiltratie kan waarschijnlijk worden volstaan met een verwijdering van zwevend stof. Bij verdere uitwerking dient nader onderzoek naar te worden verricht naar de huidige waterkwaliteit en naar de noodzaak van voorzuivering.

Synthese: analyse van het hydrologische systeem

Volgens de landelijke hydrologische systeemanalyse [TNO, 1996] ligt het onderzoeksgebied ligt binnen het Geesteren-Delden systeem. Dit systeem wordt gevoed worden door hoog gelegen noordzuid geörienteerde, goed doorlatende smeltwateruggen (eskers), zoals de smeltwaterrug van die loopt van Langeveen via Geesteren naar Fleringen. De grondwaterstroming wordt gedomineerd door ondiepe lokale stroombanen. Het systeem watert af in de omringende beken, zoals de Geestersche Molenbeek, de Itterbeek en de Broekbeek.

Het natuurlijke hydrologische systeem werd vroeger gekenmerkt door de genoemde hooggelegen infiltrerende gebieden, met daartussen laaggelegen gebieden. In die laaggelegen gebieden trad stagnatie op, waardoor het grondwater veelal tot aan maaiveld stond en veengroei optrad. De hoogveenkussens veranderden in infiltratiegebieden. Dit geheel werd doorstroomd door drainerende vrij afwaterende beken. Kwel trad uitsluitend op in deze beekdalen.

In het natuurlijke ontwateringssysteem is in verband met de ontginning van het gebied en in verband met verbeteringswerken voor afwatering fors ingegrepen. De laaggelegen gebieden werden ontwaterd en ontgonnen. Daar vindt nu veelal kwel plaats naar het intensieve ontwateringssysteem. Hierdoor werd als neveneffect de grondwaterstanden in de infiltratiegebieden verlaagd. Om de schade hierdoor zoveel mogelijk te beperken werden de beken voorzien van stuwen. Bovenstrooms van deze stuwen vindt nu vrijwel permanent infiltratie plaats. Benedenstrooms is er sprake van verhoogde drainage (kwel).

De Engbertsdijksvenen vormen nog steeds een van nature infiltrerend hoogveengebied, dat via ondiepe grondwaterstroming afwatert op de lokale beken, het Geestersche Stroomkanaal en het Nieuwe Stroomkanaal.

Alternatief C: Vechterweerd

Locatie

Vechterweerd ligt tussen Zwolle en Dalfsen aan de zuidoever van de Overijsselsche Vecht (Kaartbijlage 4.1), op circa 45 km ten westen van de huidige winplaatsen Manderbeem en Manderheide.

Aandachtsgebieden in het waterbeleid

De provincie heeft de omgeving van de Emmertochtsloot, voor zover gelegen ten zuiden van de Poppenallee, aangewezen als 'wataandachtsgebied natuur' (KaartKaartbijlage 4.7). Het beleid is hier gericht op herstelmaatregelen voor de natuurfunctie en het terugdringen van verdroging van terrestrische natuur.

Het gebied ten oosten van Vechterweerd, aan de noordoever van de Overijsselsche Vecht, is door de provincie aangewezen als 'wataandachtsgebied landbouw'. Het beleid is hier gericht op het tegengaan van droogteschade. Via stimuleringsbeleid wordt ingezet op herstelmaatregelen voor de landbouwfunctie.

Geologie en geohydrologische typering

Tabel 2 beschrijft de geologie en bodemopbouw bij Vechterweerd, ter plaatse van de boring Ve92P1. Deze beschrijving is representatief voor de directe omgeving van Vechterweerd. Op een afstand van enkele kilometers ten westen van Vechterweerd wijkt de bodemopbouw hiervan af, met name omdat de kleien van de Formaties van Drente en Tegelen daar dunner zijn of ontbreken. Ook de mariene kleien van de Eem Formatie zijn niet overal aanwezig.

Periode	Geologische formatie en type afzetting	lithologie	niveau [m tov NAP]	Geohydrologische typering
Boven-Kwartair	FORMATIE VAN TWENTE (eolische afzettingen)	Fijne tot matig grove leemarme en lemige zanden	1 tot -10	1e watervoerend pakket
	FORMATIE VAN KREFTENHEYE (fluviale afzettingen)	grof zand en grind		
	EEM FORMATIE (mariene afzettingen)	Klei	-10 tot -12	scheidende laag, niet overal aanwezig
	FORMATIE VAN KREFTENHEYE (fluviale afzettingen)	grof zand en grind	-12 tot -41	2e watervoerend pakket
Midden-Kwartair	FORMATIE VAN DRENTE (fluvioglaciale afzettingen)	klei, soms afgewisseld met dunne pakketten grof zand	-41 tot -67	scheidende laag, niet overal aanwezig
Onder-Kwartair	FORMATIE VAN TEGELEN (fluviale afzettingen)	Klei		
	FORMATIE VAN MAASSLUIS (mariene afzettingen)	matig fijn tot matig grof zand met klei	-67 tot -130	3e watervoerend pakket
Boven-Tertiar	FORMATIE VAN OOSTERHOUT (mariene afzettingen)	Fijnzandig met slielagen		
	FORMATIE VAN BREDA (mariene afzettingen)	Glaconiethoudende fijne lemige zanden en zandige kleien	Onder -130	slecht doorlatende basis

Tabel 2: Geologie, lithologie en geohydrologische typering nabij Vechterweerd

Ten westen van Vechterweerd liggen op het niveau van de Formatie van Tegelen de grove zanden van de Formatie van Harderwijk. Sommige formaties komen naast elkaar voor of vullen andere Formaties op (als gevolg van bijvoorbeeld erosie door ijslobben). Andere zijn scheefgesteld of ontbreken geheel.

Ter plaatse van Vechterweerd komen drie watervoerende pakketten voor. Bij afwezigheid van slecht doorlatende lagen kunnen die plaatselijk tot twee of één watervoerend pakket gerekend worden. Het oevergrondwater zal bij Vechterweerd worden gewonnen uit het tweede watervoerende pakket. Mede omdat de afdekkende Eem-kleilaag op veel plaatsen ontbreekt veroorzaakt de winning infiltratie van rivierwater uit de Vecht. Dat rivierwater wordt op Vechterweerd als oevergrondwater gewonnen.

Geomorfologie en aardkundige waarden

Het stroomgebied van de Vecht wordt gekenmerkt door een zeer afwisselend en relatief sterk geaccidenteerd landschap. In het Holocene is het dal van de Vecht opgevuld met zand, leem en klei dat door het water vanuit Duitsland werd meegevoerd. De voorheen vlechtende rivier veranderde in een meanderende (Overijsselse Vecht). Op verschillende plaatsen komen afgesneden meanders van de oude Vechtloop voor. Sommige hiervan zijn in het verleden dicht gemaakt, maar hun loop is dikwijls nog in het landschap herkenbaar. In het gebied is sprake van dalachtige landschapsvormen zoals beken en beekoverstromingsvlakten, rivierkommen en oeverwalachtige vormen [DGV-TNO, 1985]. Kenmerkend zijn ook de rivierduinen die op diverse plaatsen de oude Vechtlopen markeren. [Grontmij, 1995]

De Vecht is een gekanaliseerde rivier met in het oorspronkelijke rivierdal diverse zeldzame rivierduincomplexen, oude rivierlopen, meanderruggen en -geulen en bloemrijke matte hooilanden. Aan weerszijden van het Vechtdal bevinden zich langgerekte dekzandruggen, waarop landgoederen en voedselarme bos- en heidegebieden voorkomen. Plaatselijk komen (actieve) stuifzandcomplexen en vennetjes voor. In de omgeving van het Vechtdal liggen twee geomorfologisch waardevolle stuwwallen, de Archemerberg en de Besthmenerberg [Provincie Overijssel, 1993].

Bodem

De bodem in het studiegebied (zie Kaartbijlage 4.3) is ontstaan onder fluviatiele invloeden en bestaat in het gebied voornamelijk uit zandgronden. De zandgronden zijn humusarm tot matig humeus. De textuur is fijn tot matig fijn. De dikte van de humushoudende bovengrond varieert van 0,15 tot 0,5 m. Ten zuiden van de Vecht voornamelijk sprake van vooral ijzerrijke vlakvaaggronden en plaatselijk moerige eerdgronden. Ten westen van de stuw bij Vechterweerd komen zandige roodoormige Vechtdalgronden voor. Deze bodem wordt gekarakteriseerd door een grote variatie in bodemgesteldheid en bestaat uit ijzerrijke vlakvaaggronden, die deels een zavel- of kleidek hebben. Ten noorden van de Vecht komen de ijzerrijke vlakvaaggronden voor aan de westzijde van Dalfsen. Verder wordt de bodem hier gekarakteriseerd door geëgaliseerde beekbedgronden [Grontmij, 1995].

Grondwaterstanden en stijghoogten

Kaartbijlage 4.5 geeft de grondwatertrappen weer. Langs de rivier de Vecht domineert grondwatertrap V, nabij Dalfsen is dat grondwatertrap III. In de centrale deel van het gebied

komt grondwatertrap VI het meest voor, ten noorden van de rivier grondwatertrap IV. In het westelijk deel van het gebied komt grondwatertrap II voor.

Grondwaterstroming

In het algemeen vindt er een grondwaterstroming plaats van oost naar west (zie Kaartbijlage 4.4). De Overijsselsche Vecht fungeert over het algemeen als drain, met uitzondering echter van het deel juist bovenstrooms van de stuw bij Vechterweerd, waar de rivier infiltreert. Ook enkele kilometers stroomafwaarts van de stuw treedt weer infiltratie op naar de laaggelegen geieden ten oosten van Zwolle.

Grond- en oppervlaktewaterwaterkwaliteit

In het eerste watervoerend pakket is in algemene zin de invloed van bemesting duidelijk waarneembaar. In het bovenste grondwater van dit pakket zijn hoge nitraatgehalten waargenomen. De sloten in het gebied langs de Emmertochtsloot ontvangen vrij veel kwelwater uit de omgeving. Hierdoor is het water in de Emmertochtsloot gemiddeld van goede kwaliteit. De kwel zorgt niet alleen voor de aanvoer van schoon water maar ook voor een beperking van de uitspoeling van voedingsstoffen uit de landbouwgronden. Met name de stikstofaanvoer wordt als gevolg van versterkte denitrificatie gereduceerd.

In het poldergebied langs de Vecht (het beïnvloede gebied) is geen kwelinvloed vanuit de hogere zandgronden aanwezig. Hierdoor is de waterkwaliteit in het poldergebied in het zomerhalfjaar naar verwachting redelijk goed. De uit- en afspoeling vanuit de landbouwgronden spelen dan slechts een geringe rol. In het winterhalfjaar treden plaatselijk periodieke verhogingen van de fosfaat- en stikstofconcentratie op als gevolg van uitspoeling en geringe opname door planten en algen. Door de relatief lage gehalten treedt eutrofiëring slechts in beperkte mate op. De zuurstofhuishouding in het beïnvloede gebied is redelijk tot goed [Grontmij, 1995].

Bodemverontreiniging

Binnen het grondwaterbeschermingsgebied komt op één plaats een te saneren bodemverontreiniging voor, die als klein is beoordeeld. Buiten het grondwaterbeschermingsgebied, maar nog binnen het intrekgebied, komen 3 kleine en 2 grote bodemverontreinigingen voor [WMO 1997a].

Het risico op toekomstige verontreinigingen van het grondwater door puntbronnen is klein. Verder is het risico op diffuse verontreinigingen klein. Het grootste deel van het intrekgebied is in gebruik als landbouwgrond. Tenslotte is sprake van een beschermingsrisico als gevolg van het gebruik van oppervlaktewater (Overijsselse Vecht). Dit water wordt mede gevoed vanuit Duitsland en kent veel diffuse verontreinigingen. De doorspoelmogelijkheden bij calamiteiten zijn redelijk [WMO, 1997a].

Waterhuishouding

De belangrijkste waterloop in dit gebied is de regenrivier de Overijsselse Vecht. De Vecht is een regenrivier die in Duitsland ontspringt en nabij Zwolle uitmondt in het Zwartewater. De rivier heeft enkele zijarmen. De Emmertochtsloot heeft op dit moment in de winter een afwaterende functie en valt in de zomer soms droog. Er wordt geen water aangevoerd ten behoeve van peilbeheer [Grontmij, 1995].

Het gebied ten noord-noordwesten van Dalfsen heeft een optimaal landbouwkundige waterhuishouding. Dit gebied wordt in de zomer voorzien van water uit de rivier de Vecht en uit de Dedemsvaart. Ten zuiden van de Vecht zijn de belangrijkste watergangen de Marswetering en de Dalmsholter waterleiding. Doordat slechts in een deel van dit gebied wateraanvoer plaatsvindt, kunnen in droge zomers afwateringssloten droogvallen [WMO, 1993].

Kwel / infiltratie

Enkele watergangen hebben eveneens een drainerende invloed. Uit aangetroffen kwelafhankelijke soorten langs met name geïsoleerde sloten kan worden afgeleid dat hier lokaal sprake is van een kwelsituatie. In de Vecht kwelt ook dieper water, met langere verblijftijden, op uit de omringende systemen. Voor het gebied ten noorden van de spoorlijn in het niet duidelijk waar en in welke mate kwel optreedt. Zowel vegetatie en waterkwaliteit duiden niet op kwel. [Grontmij, 1995]

Hydrologische systeemanalyse

Vechterweerd ligt volgens de landelijke hydrologische systeemanalyse in het Overijsselsche Vecht Systeem [TNO, 1996], en wel aan het eind van de natuurlijke stroombaan.

Dit systeem wordt gevoed door enerzijds het hoge waterpeil in de Overijsselse Vecht, anderzijds door de Holocene stuifzanden die de rivier begeleiden. Het water infiltreert vanuit de rivier in de ondergrond naar de lagere gebieden achter de rivierduinen (gley-gronden). Het geïnfiltreerde grondwater drukt het van de andere systemen afkomstige grondwater weg om samen in plaatselijke depressies omhoog te komen. Het hier recent aangelegde afwateringssysteem van gegraven weteringen heeft een geringe dichtheid en een rechtlijnig karakter. Deze weteringen moeten zorg dragen voor de afwatering uit een gebied dat door jonge dekzanden in feite is geblokkeerd (vernauwing van de Damsholte naar het westen).

Alternatief D: Westerhoeven

Locatie

Westerhoeven ligt ten noordwesten van Vriezenveen (zie Kaartbijlage 5.1). De beoogde locatie voor de zuiveringsinstallaties, opslagbekkens en de kunstmatige infiltratie van oppervlaktewater ligt aan weerszijden van de Veeneleiding.

Aandachtsgebieden in het waterbeleid

Het gebied ten oosten van het Overijsselsch Kanaal Almelo-De Haandrik is door de provincie aangewezen als 'wateraandachtsgebied landbouw'. Het beleid is hier gericht op het tegengaan van droogteschade. Via stimuleringsbeleid wordt ingezet op herstelmaatregelen voor de landbouwfunctie.

Geologie en geohydrologische typering

Periode	Geologische formatie en type afzetting	lithologie	niveau [m tov NAP]	Geohydrologische typering
Boven-Kwartair	FORMATIE VAN TWENTE (fluvio-periglaciale en eolische afzettingen)	fijne tot matig grove leemarme en leemhoudende zanden	8 tot circa 0	1° watervoerend pakket
Midden-Kwartair	FORMATIE VAN DRENTE (fluvioglaciale afzettingen)	matig fijne tot zeer grove grindhoudende zanden	Circa 0 tot circa -5	
Boven-Tertiar	FORMATIE VAN SCHEEMDA (fluviale afzettingen)	matig fijne, overwegend grindarme witte kwartzanden met mogelijk kleilagen	Circa -5 tot circa -53	
	FORMATIE VAN BREDA (marine afzettingen)	Glauconiethoudende fijne lemige zanden en zandige kleien	Onder circa -53	slecht doorlatende basis

Tabel 3: Geologie, lithologie en geohydrologische typering nabij Westerhoeven

Het is niet duidelijk of er plaatselijk kleilaagjes voorkomen in de Formatie van Drente en de Formatie van Scheemda. Het voorkomen van kleilagen kan consequenties hebben voor de grootte van het infiltratiegebied.

Geomorfologie

Westerhoeven is een veenkoloniaal gebied. Het deelgebied dat zich aan weerszijden van de Veeneleiding bevindt, is een dalvormige laagte die tijdens de ijstijd is ontstaan. Later is deze laagte opgevuld met veen. Tijdens de veenontginning in de omgeving van Westerhoeven vestigde men zich op de dekzandruggen. Deze bevinden zich aan de rand van de stuwwal van Daarle-Hoge-Hexel, gelegen ten westen van Westerhoeven.

Bodem

In Kaartbijlage 5.3 is de bodemkaart van het gebied weergegeven. Het grootste deel van de locatie bestaat uit moerige eerdgronden. In de oostelijke randzone komen madeveengronden voor (veendikte kleiner dan 120 cm), afgewisseld door enkele dekzandruggen met leemarme veldpodzolgronden. Westelijk van de locatie, op de overgang naar de stuwwal van Daarle-Hoge-Hexel, ligt een strook leemarme haarpodzolgronden. De stuwwal zelf bestaat overwegend uit leemarme veldpodzolgronden met plaatselijk een esdek [Iwaco, 1994b].

Grondwaterwinning

Op circa 1 km ten zuiden van het dorp Hoge Hexel ligt pompstation Hoge Hexel, waar WMO ten behoeve van de drinkwatervoorziening circa 2,2 miljoen m³ grondwater per wint (zie Kaartbijlage 5.1). De beoogde locatie voor kunstmatige infiltratie ligt buiten het grondwaterbeschermingsgebied van Hoge Hexel en juist buiten het intrekgebied van de winning.

Grondwaterstroming

De regionale grondwaterstroming in het onderzoeksgebied verloopt van oost naar west. De Stuwwal van Daarle-Hoge-Hexel binnen deze regionale stroming een lokaal infiltratiegebied, van waaruit ook grondwater oostwaarts afstroomt. De laagte aan weerszijden van de

Veeneleiding, waar de waterwinning is geprojecteerd, vormt een kwelgebied dat dus zowel uit het oosten als het westen wordt gevoed (zie Kaartbijlage 5.4). Het verhang in het grondwater is gering (orde 0,2 tot 0,5 m/km).

Grondwaterstanden

Kaartbijlage 5.5 geeft de grondwatertrappen weer. Ten westen van de Veeneleiding komt, in de dalvormige laagte, grondwatertrap IV voor. Verder richting het westen komen, in noordnoordwest tot zuidzuidoostelijke richting grondwatertrappen VII*, VII en V voor. Ten oosten van de Veeneleiding liggen gebieden met grondwatertrap III, III* en VI.

Kwel/Infiltratie

Het water dat op de stuwwallen infiltreert, kwelt op in het gebied rond het Overijssels Kanaal. Het opkwellende water wordt vervolgens door de Veeneleiding afgewaterd. [WMO 1995]. Uit de modelberekeningen blijkt dat in de gehele locatie kwel optreedt; deels permanent, deels periodiek. De kwelintensiteit is maximaal 2,5 mm/dag [Iwaco, 1994b]

Waterhuishouding

Het gebied Westerhoeven watert af door de Veeneleiding. In de naaste omgeving, waar het gebied oorspronkelijk vrij drassig was, is tijdens de ruilverkaveling een goed stelsel van sloten en vaarten aangelegd, ter bevordering van de landbouw. Deze wateren af op de Veeneleiding. Het Overijssels Kanaal Almelo-De Haandrik is voornamelijk aangelegd voor de scheepvaart en heeft geen afwaterende functie. Zowel het Overijssels Kanaal Almelo-De Haandrik als de Veeneleiding stromen in noordelijke richting, richting Vroomshoop.

De Veeneleiding voert naast gedraineerd grondwater ook effluent van de rioolwaterzuiveringen in de Twentse Stedenband af naar de Regge.

Het Twentekanaal wordt in de zomerperiode door middel van gemalen van water voorzien uit de IJssel. Dit gebiedsvreemde water dringt 's zomers door tot aan Enschede en Almelo. Kanaal Almelo-de Haandrik voert water af uit de Verbindingsleiding, en wordt in droge perioden gevoed uit de Vecht. De aanvoer uit de Vecht stagneert jaarlijks één tot drie maanden, en in die periode wordt het kanaal van water voorzien vanuit de Twentekanaal bij Almelo.

Waterkwaliteit

In het Haalbaarheidsonderzoek oppervlaktewaterinfiltratie Overijssel [Iwaco 1994a] is de waterkwaliteit van de grote waterlopen beoordeeld op hun geschiktheid voor infiltratie en de productie van drinkwater. Het water in kanaal Almelo de Haandrik werd als goed geclassificeerd en het water in de Veeneleiding als slecht. De kwaliteit van het water in het Twentekanaal werd op enkele parameters als slecht beoordeeld (met name chloride en fosfaat).

Synthese: analyse van het hydrologische systeem

Het onderzoeksgebied ligt op de grens van twee verschillende hydrologische systemen, te weten het Daarle-Hoge-Hexel systeem in het westen en het Geesteren-Delden systeem in het oosten. [TNO 1996].

Het infiltratiegebied van het Daarle-Hoge-Hexel systeem wordt gevormd door de stuwwal, die maximaal NAP+20 m hoog is en grotendeels is opgebouwd uit een fijnzandig dekzandpakket

van 20 tot 40 m dikte, op een keileemlaag met daaronder een 50 tot 80 m dik grofzandig watervoerend pakket. Het op de stuwwal geïnfiltreerde water stroomt af in zowel westelijke richting (naar de voormalige veengebieden Hexelse Vlies en het Wierdensch Veld) als in oostelijke richting naar de Veeneleiding. Een deel van het water gaat onder het Overwater-Den Ham systeem door om vervolgens in de Regge uit te treden. Deze *natuurlijke* uittree in de Regge wordt hedendaags door de twee aanwezige pompstations Wierden en Hoge-Hexel, onder de keileemlaag verkleind [TNO, 1996].

3.5 Effecten

Alternatief A: Slenk van Reutum

Bij Alternatief A zijn de volgende maatregelen aan de orde:

1. *Herinrichting van de grondwaterwinning in de Slenk van Reutum.* De huidige winning in het Nederlandse deel van de Slenk van Reutum vindt geconcentreerd plaats op twee locaties: de winplaatsen Manderveen en Manderheide. De inrichting van de winning zal worden aangepast, zodanig dat de negatieve effecten op het grondwatersysteem, op landbouw en natuurwaarden kleiner worden. Dat kan betekenen dat een deel van het benodigde water in Duitsland zal worden gewonnen door WAZ en wordt geleverd aan WMO. De jaarlijkse onttrekkingshoeveelheid voor WMO bedraagt maximaal 4,5 miljoen m³/jaar.
2. *Realiseren van mitigerende maatregelen in de Slenk van Reutum.* De grondwaterwinning veroorzaakt verlaging van grondwaterstanden en vermindering van kwel in de omgeving. Bij Alternatief A zullen mitigerende maatregelen worden gerealiseerd, met als doel deze effecten te reduceren. De volgende maatregelen zijn mogelijk:
 - aanpassen van het ontwateringssysteem, bijvoorbeeld door watergangen te verondiepen of te dempen, waterpeilen op te zetten en daarmee grondwaterstanden in het gebied te verhogen en water te conserveren;
 - herstel van het systeem van vloeivelden in de omgeving van de Mosbeek, zodat water kan worden geborgen en worden geïnfiltreerd;
 - aanvoeren van oppervlaktewater uit het Geestersche Stroomkanaal naar de Slenk van Reutum. Het water wordt door een transportleiding met een lengte van circa 12 km naar de Slenk van Reutum gepompt en daar gebruikt om te infiltreren of om waterlopen watervoerend te houden. Ten aanzien van wateraanvoer zijn er drie varianten mogelijk om het water in het gebied te brengen, namelijk diepinfiltratie, infiltratie in de zandwininput aan de flank van de stuwwal, juist ten noorden van de grens in Duitsland, of infiltratie in waterlopen, in de vorm van wateraanvoer naar bestaande en deels nieuw aan te leggen watergangen.

In deze locatiekeuze-MER geldt voor locatiealternatief A dat de effecten van de volgende maatregelen uitgewerkt worden:

- infiltratie van water in de zandwininput;
- geen aanpassingen aan het ontwateringssysteem;
- geen aanpassingen aan de inrichting van de winning.

Wij verwachten dat de positieve effecten die hiermee worden bereikt ook met andere (of andere combinatie van) ingrediënten mogelijk is. Effecten en kosten van de maatregelen zoals deze in locatie-alternatief A zijn opgenomen zijn op hoofdlijnen representatief voor de andere (of andere combinatie van) maatregelen.

De primaire hydrologische effecten zijn berekend met het computermodel dat in paragraaf 3.4 in een tekstblok is beschreven.

Het water uit het Geestersche Stroomkanaal voldoet niet volledig aan het Infiltratiebesluit Bodembescherming (zie ook paragraaf 3.4, oppervlaktewaterkwaliteit). Voor open infiltratie kan waarschijnlijk worden volstaan met een verwijdering van zwevend stof. Bij verdere uitwerking dient nader onderzoek naar te worden verricht naar de huidige waterkwaliteit en naar de noodzaak van voorzuivering.

Bij infiltratie kan ongewenste verspreiding van het geïnfiltreerde water worden voorkomen door dat water met behulp van de pompputten voor de grondwaterwinning weer op te pompen. Ook hiernaar dient bij verdere uitwerking nader onderzoek naar te worden verricht.

De afvoer van het Geestersche Stroomkanaal is 's zomers vaak zodanig laag dat tijdelijk geen water kan worden ingenomen (zie ook beschrijving alternatief B, in de volgende paragraaf). Deze periode kan worden overbrugd met relatief kleine hydrologische effecten, doordat de zandwininput tevens als voorraadbekken fungeert. Als deze voorraad door infiltratie is uitgeput resteert er nog een grote hoeveelheid water dat in de grond is geborgen.

Effecten op hoofdlijnen

Het infiltreren van water in de zandwininput heeft in de Slenk van Reutum de volgende effecten:

- verhoging van grondwaterstanden en stijghoogten in een groot deel van de Slenk van Reutum, aan zowel de Nederlandse als de Duitse kant (zie Kaartbijlage 2.6). De maximale verhoging van de grondwaterstand is circa 6 m, in de directe omgeving van de zandwininput. Het effect van de maatregel dempt uit nabij de westelijke breuk die de Slenk van Reutum begrenst;
- verandering van grondwaterstroming. Het intrekgebied en grondwaterbeschermingsgebied van Manderheide wordt kleiner;
- verandering van grondwaterkwaliteit door infiltratie van gebiedsvreemd water;
- verhoging van de kwel aan de westzijde van de Slenk van Reutum, en vergroting van het kwelgebied;
- verhoging van de afvoeren van sloten en beken die ontspringen aan de westzijde van de Slenk van Reutum, en verkleining van de kans op droogvallen in het groeiseizoen;
- mogelijk aanvoer en accumulatie van gebiedsvreemde stoffen naar het infiltratiegebied van de Slenk van Reutum. De verspreiding van deze stoffen naar de omgeving kan worden voorkomen door het op de juiste locaties plaatsen van de pompputten voor de waterwinning.

Effecten op de Stuwwal van Ootmarsum

In de "Analyse hydrologische relatie tussen de Slenk van Reutum en de Stuwwal van Ootmarsum" [Witteveen+Bos 2001] is geconcludeerd dat er waarschijnlijk een effect van de winningen op de Stuwwal bestaat. De precieze grootte en locaties van die effecten blijken op

basis van de beschikbare gegevens echter niet vast te stellen. De aard en de orde van grootte van de effecten op de stuwwal zijn als volgt:

- een verhoging van de grondwaterstanden op de droge gronden van ten hoogste enkele decimeters
- vrijwel geen verhogingen van de grondwaterstanden in de bronzones;
- een stijging van de afvoer van de bronnen op de stuwwal. Deze stijging is niet gekwantificeerd, maar is waarschijnlijk zeer gering (orde van grootte enkele procenten).

Mander dicht

Bij de locatiealternatieven Geestersche Stroomkanaal (B), Vechterweerd (C) en Westerhoeven (D) zal de huidige winning bij Mander worden gesloten. Behalve de effecten op die locaties zijn er dus ook effecten van het sluiten van de winning bij Mander. Aangezien deze effecten voor de drie bovengenoemde alternatieven hetzelfde zijn, zullen ze hieronder worden beschreven. Bij de beschrijving van de effecten van de afzonderlijke alternatieven worden de effecten van de sluiting van de winning bij Mander niet meer behandeld.

Effecten van het sluiten van de bestaande winning bij Mander

De sluiting van de winning bij Mander heeft de volgende effecten in de Slenk van Reutum en het gebied ten westen daarvan:

- De grondwaterstanden zullen stijgen. Vooral bij Manderheide kan een grote stijging van meer dan 3 meter voorkomen. (zie Kaartbijlage 6.1)
- De grondwaterstroming zal rond de winplaatsen Manderveen en Manderheide niet meer gericht zijn naar de winning. Op deze plaatsen zal de oorspronkelijke stromingsrichting van oost naar west hersteld worden.
- Er worden geen effecten op de waterkwaliteit verwacht.
- De kwel aan de westzijde van de Slenk van Reutum zal toenemen met orde van grootte 30% [Broks 1991]. Hierdoor kan wateroverlast ontstaan. Dit zal plaatselijk optreden in een strook van 1,5 tot 2 km breed en 5 km lang, in het gebied ten westen van Mander en Vasse. [DHV, 2001b]
- De afvoeren van sloten en beken die ontspringen aan de westzijde van de Slenk van Reutum zullen groter worden. Watergangen zullen meer en langer afvoeren. In de directe omgeving van Manderveen wordt de periode waarin ze watervoerend zijn met 6 tot 8 maanden per jaar verlengd. Bij de watergangen in het Duitse deel van de Slenk van Reutum zijn de veranderingen kleiner; in natte jaren zijn de effecten gering, in droge jaren voeren de watergangen 0 tot 4 maanden langer water;
- De Mosbeek en de Onderbeek liggen in de oostelijke helft van de Slenk van Reutum boven de grondwaterspiegel. In dit gebied is de eventuele infiltratie onafhankelijk van het niveau van de grondwaterspiegel en ondervinden dus geen effecten van een sluiting van de winning;
- De totale basisafvoer in het stroomgebied van het Geestersche Stroomkanaal zal met circa 0,09 m³/sec toenemen en de gemiddelde afvoer met circa 0,11 m³/sec. [DHV, 2001b]

Toetsing Mander dicht aan criteria watersysteem:

- plaats in het watersysteem: bij het sluiten van de winningen bij Mander neemt de hoeveelheid grondwater die uit het gehele systeem (klassen 1 tot en met 4) wordt gewonnen af. Het effect op de plaats van de winning in het watersysteem is daarom sterk positief (+ +);
- veerkracht van het watersysteem: de netto onttrekking in de Slenk van Reutum neemt af, de afvoer en watervoerendheid van de beken die in de Slenk van Reutum ontspringen neemt toe. Mander dicht heeft dus een positief effect op de veerkracht van het watersysteem, dat groter is dan het positieve effect van Alternatief A. Het effect wordt daarom beoordeeld als sterk positief (+ +).

Zettingen

De bodem in de Slenk van Reutum bestaat voornamelijk uit zandgronden, waar geen zettingen ontstaan bij verlaging van de grondwaterstand. Omdat bij alternatief A ten opzichte van de huidige situatie bovendien alleen sprake is van een verhoging van de grondwaterstand, treden er geen zettingen op.

Toetsing Alternatief A aan criteria watersysteem

- plaats van de winning in het watersysteem: bij alternatief A wordt de plaats van de winning in de Slenk van Reutum gewijzigd, in welke mate is echter nog niet duidelijk. De totale hoeveelheid gewonnen grondwater in de Slenk van Reutum blijft gelijk aan de referentiesituatie. Er zal echter water aangevoerd worden naar een locatie bovenin het watersysteem (klasse 1 tot 2, zie paragraaf 2.3). Het effect op de plaats van de winning in het watersysteem is daarom matig positief (0/+);
- veerkracht van het watersysteem: de netto onttrekking in de Slenk van Reutum neemt af, de afvoer en watervoerendheid van de beken die in de Slenk van Reutum ontspringen neemt toe. Alternatief A heeft dus een positief effect op de veerkracht van het watersysteem (+).

Alternatief B: Geestersche Stroomkanaal

Bij alternatief B zijn de volgende maatregelen aan de orde die effecten hebben op water en bodem (zie voor een nadere beschrijving paragraaf 2.2):

- Inrichting van een grondwaterwinning nabij het Geestersche Stroomkanaal
- Inrichting van wateraanvoersysteem gevoed met water uit het Geestersche Stroomkanaal
- Inrichting van retentiegebied

Effecten van grondwaterwinning en wateraanvoer op de grondwaterstanden

Bij Alternatief B wordt maximaal 5 miljoen m³ grondwater per jaar gewonnen. Circa 10% van het gewonnen water komt bij het zuiveringsproces vrij als afvalwater (brijn), dat niet verder kan worden gebruikt en moet worden geloosd (zie Hoofdstuk 8). De drinkwaterproductie bedraagt dus 4,5 miljoen m³/jaar.

Als gevolg van de grondwaterwinning treedt een verlaging van grondwaterstanden en stijghoogten op. Door middel van wateraanvoer en peilopzet in en rond het waterwingebied wordt deze verlaging gecompenseerd. Het stelsel van bestaande watergangen wordt daartoe geïntensiveerd. In dit stelsel wordt water uit het Geestersche Stroomkanaal ingelaten.

De minimaal benodigde afvoer in het Geestersche Stroomkanaal voor dekking van de waterbehoefte benedenstrooms van het onderzoeksgebied is 0,3 m³/sec [Regge&Dinkel, 1994]. Zolang de afvoer in het Geestersche Stroomkanaal voldoende is kan wateraanvoer plaatsvinden en kunnen de winningseffecten worden gecompenseerd. Bij een tekort aan water zullen de watergangen echter droogvallen en zal de grondwaterstand gaan dalen. Eerst zal dit alleen plaatsvinden bij de winning, maar in de loop van de tijd zal een steeds groter gebied beïnvloed worden.

Om de effecten van Alternatief B op de grondwaterstanden te kunnen bepalen zijn eenvoudige hydrologische berekeningen gemaakt (zie kader). Het belangrijkste effect dat op zal treden is een verlaging van de grondwaterstand gedurende de zomerperiode, als de wateraanvoer stagneert. Kaartbijlage 3.6 geeft een beeld van de maximale verlaging van de grondwaterstand.

Berekening van de effecten van Alternatief B op het grondwatersysteem

Van de locatie van Alternatief B bestaat geen gedetailleerd grondwatermodel, zoals die wel bestaan voor de Slenk van Reutum en voor Vechterweerd. Om toch uitspraken te kunnen doen over de effecten zijn berekeningen gemaakt met een eenvoudig geohydrologisch systeemmodel, waarmee de werkelijkheid sterk wordt vereenvoudigd.

Het model is een zogenaamd superpositiemodel, dat wil zeggen: het model berekent niet de grondwaterstanden en stroming in de huidige situatie, maar uitsluitend de *veranderingen* ten opzichte van de huidige situatie. Daarnaast zijn we er in het model van uitgegaan dat de hydrologische eigenschappen in de omgeving overal gelijk zijn. Ook dat is een sterke vereenvoudiging. Het model is wel tijdsafhankelijk (*niet-stationair*) om de effecten van het stagneren van wateraanvoer juist te kunnen berekenen.

Voor de dimensies en eigenschappen van het gebied zijn wij uitgegaan van:

- doorlaatvermogen $kD \approx 1200 \text{ m}^2/\text{dag}$ [Bron2 1994];
- bergingscoëfficiënt $S = 0,15$;
- wateraanvoergebied: omvang 100 ha, peilopzet: 1 m, en een drainage- of voedingsweerstand in van 100 dagen (dit komt neer op een benodigd percentage nat oppervlak van 5 tot 10% bij een intredeweerstand van 5 tot 10 dagen);
- wateraanvoer gedurende 9 maanden per jaar, stagnatie van de wateraanvoer gedurende 3 maanden per jaar;
- drainageweerstand buiten het wateraanvoergebied in najaar, winter en voorjaar: $W = 300$ dagen;
- drainageweerstand in de zomer (3 maanden per jaar): $W = 1000$ dagen (droogvallen van veel waterlopen);
- grondwaterwinning: $Q = 5$ miljoen m^3/jaar .

De berekening levert de volgende resultaten op:

- in de winter en het voorjaar is er binnen het wateraanvoergebied sprake van een verhoging van de grondwaterstanden ten opzichte van de huidige situatie (potentieel natschade voor de landbouw). Buiten het wateraanvoergebied zijn de effecten nihil;
- 's zomers vallen watergangen droog en moet de wateraanvoer worden gestaakt. Als gevolg daarvan gaat de grondwaterstand dalen. Aan het eind van de zomer treedt in een gebied met een straal van circa 2250 m een verlaging op van 5 cm of meer (zie Kaartbijlage 6.2). In een gebied met een straal van circa 750 m zijn de verlagingen meer dan een meter.

De verlaging van de grondwaterstand in de zomer leidt tot droogteschade voor de landbouw (Hoofdstuk 4) en negatieve effecten op natuurwaarden, waaronder die in de Engbertsdijkswenen (zie Hoofdstuk 5).

Tegen de verlagingen van de grondwaterstanden in de zomer zijn mitigerende maatregelen mogelijk. Deze komen aan de orde in paragraaf 3.7.

Effect op de grondwaterstroming

Nabij de grondwaterwinning zal de grondwaterstroming veranderen. Op enige afstand zijn er geen grote veranderingen in de grondwaterstroming, omdat de wateraanvoer en de winning gedurende het grootste deel van het jaar met elkaar in evenwicht zullen zijn.

Effect op de grondwaterkwaliteit

Als gevolg van de wateraanvoer zal min of meer gebiedseigen oppervlaktewater tot infiltreren worden gebracht. Mogelijk kan daardoor de grondwaterkwaliteit veranderen en kunnen verontreinigende stoffen accumuleren in de bodem.

Effect op kwel/ infiltratie

Binnen het gebied met wateraanvoer zal water tot infiltreren worden gebracht. Er zal geen sprake meer zijn van kwel naar de waterlopen.

Effect op de afvoer van de waterlopen

Als gevolg van het stoppen van de grondwaterwinningen in de Slenk van Reutum (Manderveen en Manderheide) zal de basisafvoer van het Geestersche Stroomkanaal met circa 0,1 m³/sec toenemen [DHV, 2001b]. Diezelfde hoeveelheid water zal nodig zijn voor de wateraanvoer rond een grondwaterwinning bij het Geestersche Stroomkanaal. Benedenstrooms zal er dus geen significante verandering van de afvoer van het Geestersche Stroomkanaal optreden.

Zettingen

De bodem in de rondom het Geestersche Stroomkanaal bestaat voornamelijk uit zandgronden. Daar ontstaan geen zettingen bij verlaging van de grondwaterstand. In de Engbertsdijkswen liggen veenbodems. Omdat daar ook verlagingen van stijghoogten en grondwaterstanden optreden als gevolg van Alternatief B (zie Kaartbijlage 3.6) zullen hier wel zettingen ontstaan. Schade aan gebouwen zal daardoor niet optreden.

Effect op het droogvallen van waterlopen

Bij realisatie van het alternatief waarbij een winning bij het Geestersche Stroomkanaal wordt geplaatst, zal in de zomermaanden de wateraanvoer moeten worden gestaakt om de waterbehoefte benedenstrooms te kunnen dekken. De waterlopen ten zuiden van het Geestersche Stroomkanaal hebben in de huidige situatie al een grote kans op droogvallen in de zomermaanden. Door de winning zal deze kans toenemen en zullen beken langer droog staan. Ook de waterlopen ten noorden van het Geestersche Stroomkanaal zullen in de zomermaanden een risico op droogvallen lopen. Dit geldt echter niet voor de Itterbeek en de Broekbeek. Deze beken blijven gedurende het hele jaar water afvoeren.

Effect van de brijnlozing

Het grondwater wordt gezuiverd met behulp van onder anderen nanofiltratie (zie Hoofdstuk 8). Bij dit zuiveringsproces worden alle opgeloste en gesuspendeerde stoffen in het grondwater met een factor 10 geconcentreerd. Het concentraat (brijn) kan niet verder worden gebruikt en moet worden geloosd. Dit concentraat bevat min of meer gebiedseigen stoffen die ook in het grondwater voorkomen, maar daarnaast ook zogenaamde anti-scalants (poly-fosfonaten), die noodzakelijk zijn bij nanofiltratie. Lozing op het Geestersche Stroomkanaal kan bij lage afvoeren tot ernstige eutrofiëring leiden. Lozing op het riool is dus noodzakelijk. Het is vooralsnog onbekend of dit technisch mogelijk is.

Effecten van de retentiefunctie / calamiteitenberging

Nabij de grondwaterwinning zal een retentiegebied worden aangelegd, dat op de eerste plaats als doel heeft de piekafvoeren zodanig af te vlakken dat investeringen in waterkeringen en andere werken in het benedenstroomse deel van het Geestersche Stroomkanaal niet behoeven te worden gedaan (piekberging). Hiermee kan het waterschap belangrijke besparingen bereiken.

Het benodigde bergingsvolume voor piekberging is 450.000 m³ [Regge en Dinkel 1999]. Het benodigde oppervlak is circa 100 ha. Op Kaartbijlage 3.2 is de omvang van het retentiegebied globaal aangegeven. Om bestaande functies te beschermen tegen wateroverlast moet het retentiegebied worden voorzien van kades.

De piekberging zal naar schatting 1 maal per 10 jaar worden gebruikt. Als sprake is van een piekafvoer wordt het retentiegebied binnen enkele dagen gevuld, tot 0,5 à 1 m boven maaiveld. Daarna loopt het gebied weer binnen enkele dagen leeg.

Binnen het retentiegebied zal de bodem na zo'n inundatie volledig verzadigd zijn, en afhankelijk van het weer mogelijk enkele maanden nadien niet toegankelijk zijn met landbouwmachines. In de normale jaren zullen er geen belangrijke wijzigingen optreden en blijft landbouw daarom mogelijk.

Toetsing Alternatief B aan criteria watersysteem

- plaats van de winning in het watersysteem: bij alternatief B wordt meer grondwater gewonnen onderin het hydrologische systeem (klasse 4). Het effect op de plaats van de winning in het watersysteem is daarom matig negatief (0/-);
- veerkracht van het watersysteem: de waterlopen direct ten zuiden van het Geestersche Stroomkanaal zullen sneller droogvallen. Deze waterlopen worden door het waterschap beschouwd als bovenlopen van beeksystemen. Het effect is daarom matig negatief (0/-).
- de inrichting van het retentiegebied van 100 ha levert een bijdrage aan het beleid van Waterschap Regge en Dinkel in het kader van het herstel van de veerkracht van het stroomgebied van de Regge. Deze positieve bijdrage wordt in het criterium "veerkracht van het watersysteem" niet meegenomen, maar is zeker vermeldenswaard.

Alternatief C: Vechterweerd

De volgende maatregelen bij Alternatief C hebben effecten op water en bodem:

- inrichting van een oevergrondwaterwinning nabij Vechterweerd met een capaciteit van 5 miljoen m³/jaar;
- uitbreiding en aanpassing van het wateraanvoersysteem nabij Vechterweerd, ter compensatie van de negatieve effecten van de oevergrondwaterwinning.

Bij Alternatief C wordt maximaal 5 miljoen m³ oevergrondwater per jaar gewonnen. Circa 10% van het gewonnen water komt bij het zuiveringsproces vrij als afvalwater (brijn), dat niet verder kan worden gebruikt en moet worden geloosd (zie Hoofdstuk 8). De drinkwaterproductie bedraagt dus 4,5 miljoen m³/jaar.

Bij Vechterweerd is in 2000 en 2001 de eerste fase van een wateraanvoersysteem gerealiseerd in het kader van de (mogelijke) oevergrondwaterwinning en de ruilverkaveling Marshoek-Hoonhorst. Doelstellingen van dit wateraanvoersysteem waren het opheffen van de huidige vochttekorten in de landbouw, het compenseren van effecten van de oevergrondwaterwinning en natuurontwikkeling. De effecten van deze maatregel worden in dit MER meegenomen als de effecten van Alternatief C.

Berekening van effecten van Alternatief C op het grondwatersysteem

WMO heeft in het kader van het MER en de vergunningaanvragen voor de winning van oeverfiltraat bij Vechterweerd begin jaren '90 veel geohydrologisch onderzoek gedaan. In het kader daarvan is een omvangrijk en gedetailleerd niet-stationair grondwatermodel gebouwd en geijkt. Met dat model zijn berekeningen gemaakt van de effecten van een groot aantal mogelijke combinaties van waterwinning en wateraanvoer [WMO 1993].

In dit MER gaan wij uit van de in 1993 berekende effecten van een oevergrondwaterwinning van 6 miljoen m³/jaar, gecombineerd met een omvangrijk wateraanvoerplan, inclusief wateraanvoer op de Emmertochtsloot (variant OW2 uit het MER Vechterweerd [WMO 1995]).

Het wateraanvoerplan is ten opzichte van de in het MER Vechterweerd opgenomen variant ondertussen enigszins gewijzigd, maar op hoofdlijnen nog gelijk. Dit MER betreft een oevergrondwaterwinning van 5 milj. m³/jaar. De effecten die in dit MER worden gepresenteerd zijn daarom mogelijk enigszins overschat.

Alternatief C heeft op hoofdlijnen de volgende effecten voor water en bodem:

- een verlaging van de grondwaterstanden en stijghoogten in de directe omgeving van de oevergrondwaterwinning (zie kaartbijlage 4.6) van maximaal 0,5 m. De omvang van het gebied met verlagingen van de grondwaterstand is relatief klein (orde van grootte 100 ha);
- een verhoging van grondwaterstanden en stijghoogten van maximaal 0,5 m in een groot gebied ten zuiden van Vechterweerd (orde 2500 ha), als gevolg van het wateraanvoerplan;
- een grote verandering van de grondwaterstroming nabij de oevergrondwaterwinning. Thans is daar sprake van drainage door de Vecht, deze drainage slaat om naar infiltratie.
- het wateraanvoerplan resulteert in een afname van kwel naar de watergangen en een toename van infiltratie uit de watergangen;
- met het aanvoeren van water uit de Vecht zal gebiedsvreemd water in het systeem worden gebracht. Concentraties nitraat, fosfaat en chloride zullen significant stijgen [WMO 1995];
- door het wateraanvoerplan zullen de waterlopen het gehele jaar water blijven voeren. Dat betekent dat ook de 's zomers droogvallende Emmertochtsloot na realisatie van het wateraanvoerplan het gehele jaar door watervoerend zal blijven.
- daar waar verlagingen van de grondwaterstanden optreden (in de directe omgeving van de oevergrondwaterwinning) zouden zettingen kunnen ontstaan. Omdat de bodem bestaat uit leemarme tot matig lemige zanden blijven die zettingen beperkt tot marginale waarden van maximaal 1 cm [WMO 1995]

Toetsing Alternatief C aan criteria watersysteem

- plaats van de winning in het watersysteem: bij alternatief C wordt oevergrondwater gewonnen onderin het hydrologische systeem (klasse 4). Het effect op de plaats van de winning in het watersysteem is daarom matig negatief (0/-);

- veerkracht van het watersysteem: als gevolg van de wateraanvoer zullen veel waterlopen niet meer droogvallen. Deze waterlopen zijn echter niet als bovenlopen van beeksystemen te beschouwen. Er is dus geen effect op de veerkracht van het watersysteem (0).

Alternatief D: Westerhoeven

Bij Alternatief D wordt nabij Westerhoeven een winning voor kunstmatig geïnfiltriseerd oppervlaktewater ingericht. Het infiltratiegebied met bijbehorende gebouwen en terreinen zal een omvang hebben van orde van grootte 100 ha. Op het terrein komen bekkens waarin het water tijdelijk wordt opgeslagen (analysebekkens), bedrijfsgebouwen. In het infiltratiegebied worden infiltratiepanden gegraven, en daartussen worden ondiepe winningsputten geplaatst.

Bij een winning bij Westerhoeven kunnen de volgende effecten worden verwacht:

- het infiltratiegebied (100 ha) zal vrijwel geheel worden vergraven voor de aanleg van de analysebekkens en de infiltratiepanden. De morfologie en ondiepe bodemopbouw van het gebied zal daardoor significant veranderen;
- grondwaterstanden en grondwaterstroming zullen binnen het infiltratiegebied sterk veranderen. Het thans aanwezige grondwater zal tot op grote diepte worden verdrongen door voorgezuiverd oppervlaktewater uit het Twentekanaal;
- infiltratie en winning zullen zoveel mogelijk met elkaar in evenwicht worden gehouden, waardoor buiten het infiltratiegebied zullen de grondwaterstanden vrijwel niet veranderen;
- buiten het infiltratiegebied zal de grondwaterstroming niet belangrijk veranderen. Binnen het infiltratiegebied zal een complex stromingspatroon ontstaan;
- door de infiltratie van oppervlaktewater zal er in het gebied dat wordt ingericht voor kunstmatige infiltratie geen kwel meer voorkomen;
- er is geen effect op de afvoeren van de waterlopen in de omgeving. Een uitzondering hierop vormt het Twentekanaal. Hieruit wordt namelijk het oppervlaktewater gebruikt om in het infiltratiegebied te infiltreren;
- er is geen invloed op het droogvallen van waterlopen;
- omdat buiten het gebied voor kunstmatige infiltratie geen significante veranderingen van grondwaterstanden en stijghoogten optreden zal alternatief D geen zettingen veroorzaken.

Toetsing Alternatief D aan criteria watersysteem

- plaats van de winning in het watersysteem: bij alternatief D wordt oppervlaktewater gewonnen. Ten aanzien van de plaats van winning in het watersysteem betekent dit geen effect (0);
- veerkracht van het watersysteem: alternatief D heeft geen invloed op bovenlopen van beeksystemen (0).

3.6 Beoordeling en conclusies

In onderstaande tabellen 4 tot en met 7 is de beoordeling van de alternatieven verder uitgewerkt ten behoeve van de multicriteria-analyse. Dit betreft uitsluitend de criteria gerelateerd aan de eigen waarde van het watersysteem ("plaats van de winning in het systeem" en "Veerkracht van het watersysteem").

Alternatieven D (Westerhoeven) wordt daarbij als beste beoordeeld, omdat er oppervlaktewater als grondstof wordt gebruikt, als alternatief van de huidige grondwaterwinning bij Mander. Ook de alternatieven C (Vechterweerd) en B (Geestersche Stroomkanaal) hebben een sterk positief effect voor de eigen waarde van het watersysteem. Alternatief A scoort minder positief, maar levert wel een verbetering op ten opzichte van de huidige situatie.

	eenheid	0-Alt	Alt. A SvR Slenk van Reutum	Alt. B GSK Geestersche Stroomkanaal Mander dicht (Effecten Slenk van Reutum)	Alt. C Vechterw. Vechterweerd Mander dicht (Effecten Slenk van Reutum)	Alt. D Westerh. Westerhoeven Mander dicht (Effecten Slenk van Reutum)
Plaats in het systeem	[-]	0	0/+	0/-	0/-	0
Aantasting veerkracht watersysteem	[-]	0	+	0/-	++	++

Tabel 4: effectvergelijking thema Water en bodem

	eenheid	0-Alt	Alt. A SvR	Alt. B GSK	Alt. C Vechterw.	Alt. D Westerh.
Plaats in het systeem	[-]	0	3	8	8	10
Aantasting veerkracht watersysteem	[-]	0	5	8	10	10

Tabel 5: gesommeerde effecten thema Water en bodem

	eenheid	0-Alt	Alt. A SvR	Alt. B GSK Totaal Effect	Alt. C Vechterw. Totaal Effect	Alt. D Westerh. Totaal Effect
Plaats in het systeem	[-]	0	3	8	8	10
Aantasting veerkracht watersysteem	[-]	0	5	8	10	10

Tabel 6: waardering gesommeerde effecten tbv mca

	eenheid	0-Alt	Alt. A SvR	Alt. B GSK	Alt. C Vechterw.	Alt. D Westerh.
Plaats in het systeem	[-]	0	0/+	++	++	++
Aantasting veerkracht watersysteem	[-]	0	+	++	++	++

Tabel 7: waardering gesommeerde effecten

Verder hebben de alternatieven hydrologische effecten die een relatie hebben met de thema's landbouw en natuur.

Bij Alternatief A treedt in de Slenk van Reutum een verhoging op van de grondwaterstanden en stijghoogten (zie Kaartbijlage 2.6). Aan de westelijke rand van de Slenk neemt de kwel toe. De afvoeren van de beken en waterlopen die in deze kwelzone ontspringen zullen toenemen, en de beken zullen later in het seizoen droogvallen. Verder heeft Alternatief A waarschijnlijk effecten op de Stuwwal van Ootmarsum. In de droge delen van de stuwwal kunnen verhogingen van de grondwaterstanden optreden van enkele decimeters. In de bronzones zullen de grondwaterstanden vrijwel niet stijgen. De afvoer van de bronzones zal waarschijnlijk in geringe mate stijgen.

Bij de alternatieven B, C en D is sprake van het sluiten van de bestaande winningen Manderveen en Manderheide. Deze sluiting zal in de Slenk van Reutum en op de Stuwwal van Ootmarsum tot effecten leiden die vergelijkbaar zijn met die van alternatief A, maar wel groter zijn (orde van grootte 2 maal zo groot, zie Kaartbijlage 6.1).

Bij Alternatief B (Geestersche Stroomkanaal) worden verlagingen van grondwaterstanden bestreden door peilopzet en de inrichting van een wateraanvoerplan. Gedurende droge perioden

stagneert de aanvoer van water echter, waardoor er verlagingen van de grondwaterstanden optreden. Kaartbijlage 3.6 geeft een beeld van de orde van grootte van de verlagingen aan het einde van een droge periode van 3 maanden. De inrichting van het retentiegebied (Kaartbijlage 3.2) levert een bijdrage aan het reduceren van piekafvoeren benedenstrooms, waardoor noodzakelijke investeringen in dijken en kunstwerken door het Waterschap wellicht achterwege kunnen blijven. Retentie levert geen significante bijdrage aan bestrijding van negatieve effecten van de winning.

Alternatief C (Vechterweerd) betreft een winning van oeverfiltraat gecombineerd met een omvangrijk wateraanvoerplan. Dit alternatief veroorzaakt in een relatief klein gebied verlagingen van de grondwaterstanden en in een groot gebied verhogingen van de grondwaterstanden (Kaartbijlage 4.6). De aanvoer van water uit de Vecht veroorzaakt een verandering van de kwaliteit van het oppervlaktewater in het wateraanvoergebied (eutrofiëring). Het wateraanvoerplan is voor een belangrijk deel reeds gerealiseerd.

Bij Alternatief D (Westerhoeven) wordt door water gewonnen na kunstmatige infiltratie van oppervlaktewater. Daartoe wordt een gebied met een omvang van orde van grootte 100 ha vergraven en heringericht. Binnen dat gebied veranderen grondwaterstanden, grondwaterstroming en grondwaterkwaliteit, daarbuiten treden vrijwel geen effecten op.

3.7 Mitigerende en compenserende maatregelen

Alternatief A: Slenk van Reutum

Om de effecten van de huidige winning bij Mander te reduceren wordt in het Alternatief A oppervlaktewater aangevoerd uit het Geestersche Stroomkanaal. Dit water wordt in het gebied gebracht door infiltratie in de zandput aan de flank van de stuwwal in Duitsland, net ten noorden van de grens.

Alternatief B: Geestersche Stroomkanaal

Het stelsel van watergangen in de omgeving van de winning wordt geïntensiveerd. In dit stelsel wordt water uit het Geestersche Stroomkanaal ingelaten om de grondwaterstanden hoog te houden. Feitelijk is het een klassiek systeem van wateraanvoer. Dit leidt tot verminderde drainage en tot infiltratie, hetgeen compenserend werkt op het verdrogende effect van de winning.

Behalve deze mitigerende maatregel is er ook een compenserende maatregel mogelijk. De daling van de grondwaterstand kan gecompenseerd worden door middel van seizoensberging in het gebied. Met dat water kan verdroging worden voorkomen als de afvoer van het Geestersche Stroomkanaal in de zomermaanden te laag wordt.

Het Waterschap onderzoekt thans de mogelijkheden van wateraanvoer vanuit Kanaal Almelo-de Haandrik naar het Geestersche Stroomkanaal. Daarmee kan de wateraanvoer gedurende het gehele jaar in stand worden gehouden en kunnen de grondwaterstandsverlagingen aan het einde van het groeiseizoen dus worden voorkomen.

Alternatief C: Vechterweerd

De winning bij Vechterweerd zal in een deel van het gebied verlaging van de grondwaterspiegel veroorzaken. Om deze verlaging zoveel mogelijk te beperken zal er door middel van een wateraanvoerplan water worden aangevoerd vanuit de Vecht. Dit maakt deel uit van Alternatief C, en is thans reeds ten dele gerealiseerd.

Alternatief D: Westerhoeven

De effecten van Alternatief D op het watersysteem zijn buiten het infiltratiegebied gering. Daarom worden geen mitigerende maatregelen voorzien.

3.8 Samenhang met andere thema's

De effecten van de alternatieven op het grond- en oppervlaktewatersysteem werken op de eerste plaats door in de thema's Landbouw (Hoofdstuk 4) en Natuur (Hoofdstuk 5). Deze relaties worden in de betreffende hoofdstukken verder toegelicht.

Verder is de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater van belang voor de keuze van het zuiveringsproces dat nodig is om water van drinkwaterkwaliteit te kunnen produceren. Het zuiveringsproces is weer bepalend voor het verbruik van energie en hulpstoffen en voor de productie van afvalstoffen. Dit wordt verder uitgewerkt in Hoofdstuk 7.

3.9 Leemten in kennis**Alternatief A: Slenk van Reutum**

- Over de hydrologische relatie tussen de Slenk van Reutum en de Stuwwal van Ootmarsum, waar de belangrijkste waterafhankelijke grondnatuurwaarden voorkomen, bestaat geen volledige zekerheid.
- In de Slenk van Reutum wordt door WMO sinds 1963 grondwater gewonnen. De primaire hydrologische effecten van de winning hebben zich ingesteld en zullen in de toekomst niet verder toenemen, noch in de Slenk van Reutum, noch op de Stuwwal van Ootmarsum. Alternatief A veroorzaakt een reductie van de reeds bestaande effecten. Over de omvang van deze reductie bestaat geen volledige zekerheid (zie ook het volgende aandachtspunt), maar zeker is wel dat de effecten kleiner zullen worden en niet groter.
- Er zijn verschillende inrichtingsvarianten denkbaar in de Slenk van Reutum. In dit MER gaan wij uit van een variant met infiltratie van water uit het Geestersche Stroomkanaal in de Slenk van Reutum, zonder wijziging van de inrichting van de puttenvelden en zonder wijziging van het ontwateringssysteem. Over de effecten van andere varianten, met andere combinaties van maatregelen, bestaat vooralsnog onzekerheid. Deze varianten kunnen in een eventuele inrichtingsfase van het MER verder worden bepaald.
- Bij de eerste globale uitwerking van Alternatief A in Fase 1 van het MER wordt in de Slenk oppervlaktewater uit het Geestersche Stroomkanaal geïnfiltreerd via oppervlakte-infiltratie. De effecten hiervan voor de bodemkwaliteit zijn vooralsnog onbekend.

Alternatief B: Geestersche Stroomkanaal

- het grondwater bij het Geestersche Stroomkanaal bevat hoge gehalten aan kleur. Dat is van belang voor de systeemkeuze van de grondwaterzuivering. Hoe hoog deze kleurgehalten bij een grondwaterwinning uiteindelijk zullen worden is niet voldoende nauwkeurig bekend (zie ook hoofdstuk 6);
- het concentraat uit de nanofiltratie bevat, naast hoge concentraties aan opgeloste en gesuspendeerde zouten en stoffen uit het grondwater, ook anti-scalants, die bij lozing eutrofiëring kunnen veroorzaken. Lozing op het riool lijkt noodzakelijk. Het is onbekend of dit technisch mogelijk is.

Alternatief C: Vechterweerd

- het concentraat uit de nanofiltratie bevat, naast hoge concentraties aan opgeloste en gesuspendeerde zouten en stoffen uit het grondwater, ook anti-scalants, die bij lozing eutrofiëring kunnen veroorzaken. Of lozing op het riool noodzakelijk en technisch mogelijk is nog niet bekend.

Alternatief D: Westerhoeven

- de winning is niet volledig leveringszeker. Gedurende enkele maanden per jaar wordt het Kanaal Almelo-De Haandrik gevoed vanuit het Twentekanaal in plaats van de Vecht. In die periode is het "tweede anker" niet aanwezig en moet in geval van een verontreiniging de inname worden gestopt. Wellicht is het mogelijk voor dergelijke calamiteiten andere bronnen te vinden, bijvoorbeeld een tijdelijke aanvoer van water vanuit de Vecht naar Kanaal Almelo-De Haandrik ten koste van andere bestemmingen. Een andere mogelijkheid is de aanleg van een spaarbekken (met een omvang van 25 ha en een hoogte van 5 m boven maaiveld). Ook is het mogelijk bij een calamiteit met de wateraanvoer de winning uit het infiltratiegebied gewoon door te zetten. Dat leidt dan tot verdroging en risico's voor grote zettingen in de omgeving van Westerhoeven. Dit is niet verder onderzocht;
- de kennis over de bodemopbouw bij Westerhoeven is beperkt. De mogelijke aanwezigheid van kleilagen in de ondergrond heeft grote invloed op de voor het infiltratiegebied benodigde oppervlakte. Als zich ondiepe kleilagen in de ondergrond bevinden zal het benodigde oppervlak groter zijn dan nu is ingeschat, of dient diepinfiltratie te worden overwogen;
- in de eerste jaren zal het water dat wordt opgepompt vooral bestaan uit grondwater. Later wordt het aandeel voorgezuiverd oppervlaktewater in de winning groter. Na vele jaren zal al het oorspronkelijke grondwater zijn verdrongen. Het grondwater heeft, zoals ook bij Hammerflie het geval is een hoge kleurintensiteit en een hoog gehalte aan opgelost organisch stof. De zuivering is niet in staat kleur te verwijderen. Voor deze situatie zal dus tijdelijk een ontheffing moeten worden aangevraagd bij de inspectie Volksgezondheid.