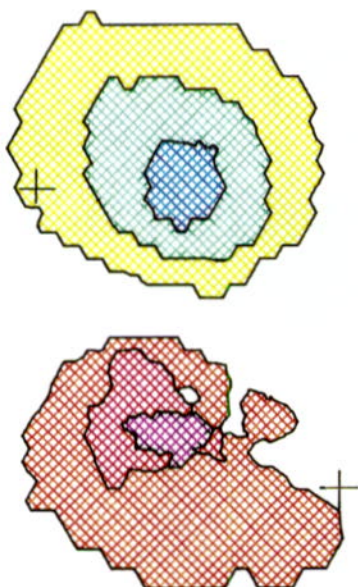
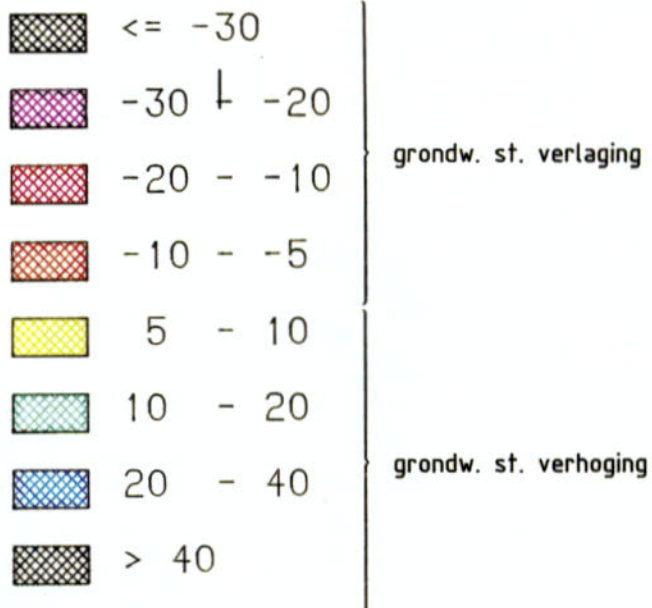
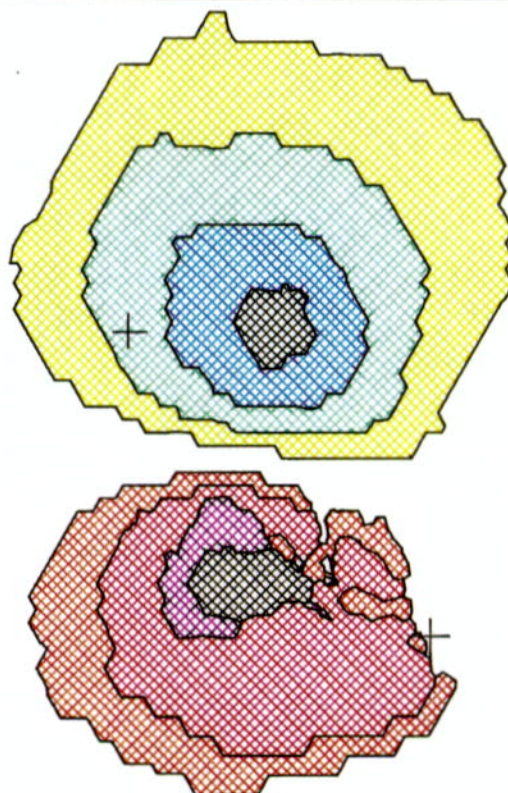


Schaal 1 : 25.000

0 km 1

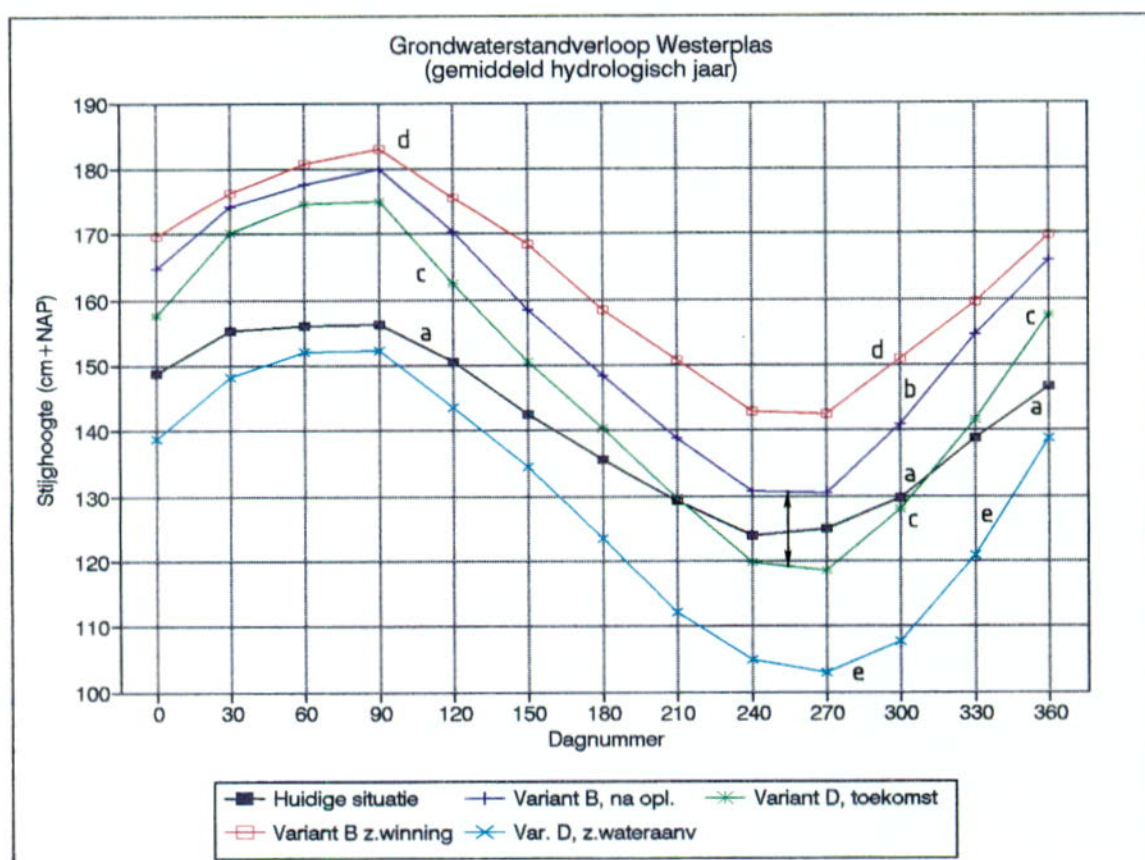


Figuur 5.4 i_1 Verandering voorjaar grondwaterstand



Figuur 5.4 i_2 Verandering najaar grondwaterstand

5.4i Verandering van de grondwaterstand (cm) ten opzichte van het 0-alternatief door winning van 200.000 m³/jaar in het Westerplasgebied bij geen wateraanvoer



a = huidige situatie

b = situatie variant B, na oplevering

c = situatie variant D, toekomst

d = situatie variant B, zonder winning (effect wateraanvoer)

e = situatie variant D, zonder wateraanvoer

Landbouwdroogteschade

De gedeeltelijke of gehele verplaatsing van de winning heeft nauwelijks gevolgen voor de landbouwwaterhuishouding in het westelijk deel van de Banckspolder. De voorjaars-grondwaterstanden in de varianten A t/m D worden weinig of niet beïnvloed; zowel in de aanvangssituatie als in de toekomstsituatie (zie figuren 5.4c). In het najaar worden in de meest westelijke punt van de Banckspolder grondwaterstandsverlagingen van 10 à 20 cm verwacht bij algehele verplaatsing van de winning (variant D, toekomst, zie figuur 5.4f).

Bij gedeeltelijke verplaatsing en/of onder omstandigheden van de aanvangsonttrekkingen zijn deze verlagingen geringer. Geconcludeerd kan worden dat er in een klein gebied (≈ 5 ha) in de meestwerkelijke punt van de Banckspolder een beperkte droogteschade voor de landbouw op kan treden, die zich met name manifesteert in de nazomer/herfst. Deze droogteschade is het grootst in variant D en het geringst in variant C.

Verplaatsing van verontreinigingen

Het eventueel aantrekken of verplaatsen van verontreinigingen in de bodem via het grondwater is alleen van belang voor die verontreinigingslocatie die zich in het gebied bevinden waar de grondwaterstroming zich wijzigt. Dit betreft met name de voormalige vuilstortlocatie in het Westerplasgebied. Uit modelberekeningen is gebleken dat de grondwaterwinning weinig invloed heeft op de 'natuurlijke' grondwaterstroming ter plaatse van de vuilstort (zie ook paragraaf 3.2).

5.4.4 Overige gebieden binnen het I.W.-project

Het Banckspoldergebied ten oosten van de Reeweg en het centrale duingebied ten oosten van het Kapenglop worden niet beïnvloed door de maatregelen van verplaatsing van de grondwaterwinning in combinatie met wateraanvoer naar de Westerplas. De I.W.-beheermaatregelen als stuwpeilverlaging in de Banckspolder en omvorming van naaldbos in het duingebied, welke maatregelen gekoppeld zijn aan de voorgenomen activiteit, hebben een duidelijk positief effect op het hydrologisch systeem en de grondwaterstand in het duingebied ten noorden van de Banckspolder (figuren 5.4b). Peilverhoging in de Banckspolder leidt tot een gemiddelde grondwaterstandsverhoging van 5 à 15 cm in het zuidelijke duingebied waar belangrijke duinvalleien zijn gelegen zoals het Groenglop. Naaldbosomvorming in het gebied ten oosten van het Kapenglop heeft een vergelijkbaar, maar meer lokaal effect.

5.5 LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

De voorgenomen activiteit heeft weinig invloed op het landschap, zowel in visueel-ruimtelijke zin, als met betrekking tot de fysieke veranderingen die aangebracht worden (zie beschrijving voorgenomen activiteit, hoofdstuk 3). De winputten in de dijk worden zo mogelijk voorzien van schuin afgewerkte putdeksels, zodat zij het visuele aanzien van het dijklichaam in slechts geringe mate aantasten (zie paragraaf 3.2). Ook het wateraanvoergemaal zal geheel in het dijklichaam aangelegd worden (figuur 3.2c). Afhankelijk van de varianten en alternatieven zal het visuele aanzien van de Westerplas wel veranderen, in die zin dat er meer of minder open water aanwezig is ten opzichte van de huidige situatie. De vorming van open water in de Hertenbosvallei en de Vuurtorenvallei zal eveneens meer frequent voorkomen.

Indien een aanvullende zuiveringsinstallatie nodig is zal rekening gehouden dienen te worden met een extra gebouw of een uitbreiding van één van de bestaande gebouwen aan de oostzijde van de Hertenbosvallei (zie paragraaf 3.2). Er van uitgaande dat voor een additionele zuiveringsinstallatie circa 400 m³ aan bouwruimte nodig is, zal het visuele aanzien van de Hertenbosvallei weinig veranderen. Eventuele gedeeltelijke ondergrondse bouw kan een overweging zijn om de visuele effecten nog meer te beperken. Overige I.W.-projectmaatregelen zoals het stimuleren van verstuiving in bepaalde duinvalleien, de geleidelijke omvorming van naaldbos en de verwijdering van bosopslag zullen in sterkere mate het landschap (in dit geval het duinlandschap) een ander aanzien geven dan de voorgenomen activiteit.

Hoewel de voorgenomen activiteit gepaard gaat met een aantal vergravingen (met name bij de aanleg van leidingen) zullen geen, in cultuurhistorisch opzicht waardevolle objecten (bijvoorbeeld oude zeedijk, kleiputten) aangetast worden.

Alle effecten met betrekking tot beïnvloeding van landschap en cultuurhistorie zullen bij een uitbreiding van de winning in de toekomst weinig veranderen. Mogelijk worden een paar winputten bij geboord en wordt op termijn pas besloten om een aanvullende zuivering te bouwen.

5.6 BIOTISCHE EFFECTEN

5.6.1 Inleiding en methode

Effecten op de vegetatie

De effecten van de verplaatsing van de grondwaterwinning op de vegetatie worden per deelgebied besproken (westelijk centraal duingebied, Westerplasgebied, Banckspolder). De effecten op de avifauna en overige natuurwaarden worden voor alle deelgebieden samen besproken. Alvorens in te gaan op de resultaten van de effectvoorspelling wordt in deze paragraaf de wijze van ecologische effectvoorspelling toegelicht, zowel voor de vegetatiekundige als avifaunistische aspecten.

Rug-benadering als uitgangspunt

De gevolgde werkwijze bij de beoordeling van ecologische effecten op duinvallei-vegetaties is gebaseerd op de RUG-benadering. Deze benadering analyseert landschappen uitgaande van de vegetatie: de verspreiding van indicatorsoorten en groepen van soorten wordt gerelateerd aan de hydrologische processen zowel op landschapsniveau als op standplaatsniveau. Hierdoor ontstaat inzicht in z.g. hydro-ecologische relaties binnen een landschap: de wijze waarop abiotische (hydrologische) processen op landschapsniveau van invloed zijn op standplaatsfactoren (vochthuishouding, zuurgraad, trofiegraad) en daarmee de vegetatieontwikkeling sturen. De benadering is in voorafgaand hydro-ecologisch onderzoek in verschillende duinvalleien van Schiermonnikoog steeds gehanteerd [7][17][18].

De ecologische effectvoorspelling vindt plaats aan de hand van kennis van de ruimtelijke verspreiding van aanwezige soorten/vegetatietypen en hun indicaties voor wat betreft deze standplaatsfactoren [7].

Een voor de kalkminnende vegetatie in de duinvalleien belangrijk proces is de aanvoer van kalkrijk grondwater naar de wortelzone. De aanvoer van kalkrijk water zorgt voor buffering van het bodemcomplex.

Door verlaging in grondwaterstanden kan *verzuring* optreden (verminderde aanvoer van kalkrijk grondwater, toename van regenwaterinvloed) en kan verzuiging optreden (ophoping van organisch materiaal, mineralisatie venige bovenlaag). In eerder onderzoek is reeds veel inzicht verworven in de ruimtelijke samenhang tussen enerzijds bovengenoemde processen en anderzijds ecologische patronen (verspreidingspatronen) en de ontwikkelingen in de tijd. Bij de verwerving van inzichten in de vegetatieontwikkeling zijn zowel recente als historische gegevens gebruikt. Ook de voorspelling van (positieve) effecten van veranderingen in de waterhuishouding is in voorafgaand onderzoek reeds duidelijk naar voren gekomen [16][17].

Wijze van effectvoorspelling

Vegetatie

De effecten op de vegetatie zijn afgeleid van de berekende regionale grondwaterstandsveranderingen in het voor- en najaar. Aangenomen is dat vanaf een gemiddelde grondwaterstandsvaling- of stijging van 5 cm structurele effecten op de vegetatie mogen worden verwacht [30]. Vooral de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstanden zijn in verband met buffering van het bodemcomplex voor de vegetatie van belang. Op grond van hydro-ecologische analyse van vegetatiegegevens en literatuurstudie [7][16][17][20] zijn veranderingen in de hydrochemie van de wortelzone als gevolg van grondwaterstandswijzigingen kwalitatief bepaald. Hierbij wordt aangegeven wordt welke veranderingen in de vegetatieontwikkeling zich naar verwachting voordoen.

Deze kwalitatieve benadering is gevolgd vanwege de aard van de hydrologische systemen van de duinvalleien. Duinvalleien worden gekenmerkt door zeer gedifferentieerde, lokale systemen. Derhalve sluiten de regionale hydrologische modelberekeningen slechts ten dele aan bij de schaal die nodig is voor de ecologische effectvoorspelling: het is mogelijk freatische grondwaterstandsveranderingen te berekenen, maar het is niet mogelijk om lokaal optredende veranderingen in kwel- en infiltratiecapaciteit te berekenen.

Daarom is slechts een kwalitatieve, globale bespreking van de effecten van grondwaterstandsveranderingen op de lokale hydrologische processen mogelijk waarbij enkele globale beslisriteria zijn gehanteerd.

Beslisriteria grondwaterstandsregime duinvalleien:

- *verhoging stand < 5 cm: geen of nauwelijks effecten: geen grote veranderingen in vegetatieontwikkeling: plantengemeenschap A blijft*
- *verhoging stand > 5 cm: 'nieuwe' stand bereikt gemiddelde stand behorend bij plantengemeenschap B: ontwikkeling naar gemeenschap B*
- *verlaging stand > 5 cm: 'nieuwe' stand bereikt gemiddelde stand behorend bij plantengemeenschap C: ontwikkeling naar gemeenschap C*

Voor de ecologische effectvoorspelling wordt uitgegaan van het door de RU Groningen voor de duinvalleien van Schiermonnikoog opgestelde successie- en degradatiereeksen, zoals weergegeven in paragraaf 4.4.4 (figuur 4.4.4)[7]. Vanwege de gedetailleerder beschikbare kennis van het Kapenglop wordt dit gebied meer in detail behandeld.

Omdat veranderingen in de hydrochemische omstandigheden van de wortelzone in relatie tot grondwaterstandswijzigingen in hoge mate kwalitatief bepaald worden, is de beschrijving van effecten van wijzigingen in de waterhuishouding op de vegetatie op dit punt ook van dien aard. De ecologische voorspelling kan echter als voldoende betrouwbaar beschouwd worden gezien het reeds in voorgaande onderzoeken verworven inzicht in de hydro-ecologie van de betreffende gebieden. De hydro-ecologische ontwikkeling van gebieden zal door middel van monitoring worden gevolgd.

Het functioneren van de relatie tussen ecologische en hydrologische processen is in het Westerplasgebied minder diepgaand bekend. Veranderingen in de grondwaterstand kunnen echter met behulp van hydrologische modelberekeningen betrekkelijk goed worden voorspeld. Voorspelling van de effecten van veranderingen in de waterhuishouding op de vegetatie berust in het Westerplasgebied deels op literatuurstudie [7], gedeeltelijk ook op "expert judgement". Ook hier worden de gevolgen van de grondwaterstandveranderingen op de hydrochemie kwalitatief bepaald. Hierbij is slechts één beslis criterium gehanteerd er vanuit gaande dat de trofiegraad van het oppervlaktewater in de Westerplas niet wezenlijk zal veranderen.

Beslis criterium waterkwaliteit Westerplas

Daling van het chloridegehalte van het oppervlaktewater van de Westerplas beneden de 100 mg/Cl l leidt na verloop van tijd tot sterke afname van soorten kenmerkend voor brakke omstandigheden

Voor wat betreft de vegetatie in de Westerplas wordt ervan uitgegaan dat een ontwikkeling van een laagproductieve, soortenrijke graslandvegetatie naar een hoogproductieve soortenarme vegetatie als negatief moet worden gekenmerkt. Verruiging door ophoping van organisch materiaal en toename van de nutriëntenbeschikbaarheid in de Westerplas en de duinvalleien worden ook aangemerkt als negatieve ontwikkelingen.

De effecten van de verschillende grondwaterwinsten op de vegetatie zijn aan het eind van het hoofdstuk in tabel 5.6 samengevat.

Avifauna

De effectbeschrijving voor wat betreft de avifauna richt zich vooral op het Westerplasgebied en in mindere mate op de duinvalleien. De Bankspolder is buiten beschouwing gelaten omdat de effecten als gevolg van de voorgenomen activiteit minimaal zullen zijn. De effecten zijn kwalitatief beschreven aan de hand van veranderingen in de vegetatiestructuur [30]. Deze is bepalend is voor de nestplaatsgelegenheid voor de avifauna. Veranderingen in vegetatiestructuur leiden tot verschuivingen in soortengroepen.

Voorkeur van vogelsoorten voor vegetatiestructuurtypen als nestplaatsgelegenheid:

1. Open water omgrensd door moerasgebied, graslanden en/of opgaande elementen (Westerplas en omgeving): waterbroeders, grondbroeders, struikbroeders
2. Vochtige valleien (westelijk centraal duingebied): struik-, boombroeders
3. Open grasland (Bankspolder): grondbroeders

Voor sommige vogels neemt de mogelijkheid om tot broeden te komen toe, voor andere neemt deze nestplaatsgelegenheid af. Als voorbeeld: een verhoging van het oppervlaktewaterpeil in het voorjaar in de Westerplas leidt tot een verminderde nestplaatsgelegenheid voor grondbroeders rondom de Westerplas. Voor soorten die op of langs het water broeden (o.a. eend-achtigen) nemen de broedmogelijkheden toe.

Overige natuurwaarden

De effecten op de overige natuurwaarden betreffen amfibieën en reptielen (herpetofauna) en paddestoelen (mycoflora) worden zeer beknopt weergegeven. Dit betreft alleen de verwachte voor- of achteruitgang in het gehele gebied.

5.6.2 De effecten op de vegetatie: deelgebied westelijk centraal duingebied

Effecten in de aanvangssituatie ($Q = 150.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$)

Hertenbosvallei-noord (b1)

Voor dit deel van de Hertenbosvallei gelden de varianten C en D als meest kansrijk voor het herstel van de kalkminnende vegetaties, vanwege de relatief sterke verhoging van de voorjaarsgrondwaterstand. Het bosgedeelte in de Hertenbosvallei-noord zal vernatten en een successie naar een nat broekbos kan zich inzetten. De relatief sterke grondwaterstandsverhoging in het voorjaar (ca. 25 cm, aanvangssituatie) kan zorgen voor het ondieper voorkomen van kalkrijk(er) grondwater, waardoor lokaal herstel van voeding uit lokale systemen kan optreden. Voor het herstel en de ontwikkeling van kalkminnende vegetaties zijn echter tevens aanvullende beheersmaatregelen noodzakelijk (afvoer humus via afplaggen en verwijderen Duindoornstruweel). Mogelijk kunnen de grote schommelingen van de grondwaterstand in variant C de ontwikkeling van vochtige kalkminnende pioniervegetaties beperken door een hogere beschikbaarheid van voedingsstoffen als gevolg van een verhoogde afbraak van de humeuze toplaag (opgehoopt organisch materiaal).

Ook de varianten A en B leiden tot een gedeeltelijk herstel van de voeding met kalkrijk grondwater. Mogelijk echter is de grondwaterstandsverhoging in deze varianten niet voldoende om de reeds ingezette verdroging tegen te gaan en wordt verdroging en verzuuring slechts vertraagd. Integrale waterbeheersmaatregelen bieden extra mogelijkheden voor herstel van vochtige kalkminnende vegetaties in de Hertenbosvallei-noord. Het alternatief 'optimaal handhaven' leidt niet of slechts in zeer beperkte mate tot grondwaterstandsverhoging (tabel 5.3b). Dit geldt overigens ook voor de overige duinvalleien in het westelijk centrale duingebied.

Hertenbosvallei-oost (b2) en -west (b3)

Door de grondwaterstandsstijging van 5 resp. 10 cm in het voorjaar bij variant C resp. D in de aanvangssituatie kan kalkrijk(er) grondwater op een iets hoger niveau komen. Hierdoor worden de ontwikkelingsmogelijkheden voor kalkminnende vegetaties enigszins vergroot. Dit geldt met name voor de laag gelegen, centrale delen van de Hertenbosvallei-oost en -west en het westen van de Hertenbosvallei-west waar overstuiving met kalkrijk zand plaatsvindt. Herstel van de voeding met kalkrijk water alleen is echter niet voldoende voor de ontwikkeling van kalkminnende vegetaties. Verwijdering van de humeuze toplaag is tevens noodzakelijk om verdergaande verzuring en verzuuring tegen te gaan. In het proefproject Integraal Waterbeheer is in de uitvoering van deze maatregelen voorzien.

Bij gelijkblijvende grondwaterstand in de voorjaars situatie (variant A en B) zal in het Hertenbosvallei-oost de ontwikkeling naar Biezeknoppen-Pijpestrootje-vegetaties en op nattere plekken natte Duinheiden (met o.a. Veenmos en Zonnedauw) zich doorzetten. In de Hertenbosvallei-west is een verdere ontwikkeling naar vochtige Heide en Kleine zeggengemeenschappen waarschijnlijk bij gelijkblijvende grondwaterstand. Op de drogere gedeelten in het zuiden zullen vegetaties van het Borstelgrasverbond zich verder kunnen ontwikkelen. Kalkminnende vegetaties met o.a. orchideën en **Stippelzegge** zullen voor wat betreft areaal en kenmerkende soortensamenstelling waarschijnlijk verder afnemen.

Hertenbosvallei-zuid (b4)

De grondwaterstand in deze duinvallei wijzigt zich weinig of niet in de varianten A t/m D in de aanvangssituatie. Het gebied blijft ook bij verplaatsing van de winning in de Hertenbosvallei (noordelijk valleigedeelte) naar (het noordelijk gedeelte van) de Westerplas onder invloed van grondwaterwinning; verdroging blijft een rol spelen. In de toekomst zal de grondwaterstand in voor- en najaar in het nul-alternatief en het alternatief 'optimaal handhaven' verder dalen. Dit veroorzaakt waarschijnlijk een verdere verdroging en verruiging van de vegetatie. In toenemende mate zal de vegetatieontwikkeling in de richting van het stadium met veel Kruipwilgstruweel gaan. In het centrum van de Hertenbosvallei-zuid vindt mogelijk een successie plaats naar een vegetatie behorend tot het Borstelgrasverbond. In de varianten A t/m D wordt deze verdere verdroging en verruiging van de vegetatie enigszins tegengegaan.

Vuurtorenvallei

Zoals blijkt uit tabel 5.3b leidt variant D in de aanvangssituatie tot de grootste grondwaterstandsstijging in de Vuurtorenvallei. Ook variant C leidt tot een stijging van de grondwaterstand tot 10 cm -mv in de voorjaars situatie. Deze stijging leidt mogelijk tot het (gedeeltelijke) herstel van de aanvoer van kalkrijk grondwater naar de wortelzone van de vegetatie. Met name aan de zuidelijke rand van de duinvallei kan herstel van de vegetatie onder invloed van kalkrijk grondwater mogelijk plaatsvinden. Hierbij gaat het onder meer om de ontwikkeling van vegetaties behorend tot het Knopbiesverbond, uitgaande van een gering organische stofgehalte in de bovenste bodemlaag. Waar het organisch stofgehalte van de bodem hoger is, zijn maatregelen als het verwijderen van de toplaag noodzakelijk. Aan de randen zijn aanvullende beheersmaatregelen noodzakelijk om opgetreden verruiging tegen te gaan.

In variant B blijft de grondwaterstand in de voorjaars situatie gelijk. Bij gelijkblijvende grondwaterstand zal de negatieve ontwikkeling van de vegetatie, onder meer verruiging via de opslag van Duinriet en Kruipwilgstruweel zich voortzetten.

Elimvallei

Alleen variant D leidt in de aanvangssituatie tot verbetering van de condities voor de ontwikkeling van kalkminnende vegetaties door de aanvoer van kalkrijk grondwater. Herstel van de vegetaties behorend tot het Knopbiesverbond is waarschijnlijk mogelijk uitgaande van aanvullende natuurtechnische maatregelen (verwijderen opslag/afvoer humeuze toplaag). In de overige varianten blijft de grondwaterstand ongewijzigd. Deze varianten leiden waarschijnlijk tot een verdere verzuring en een verruiging van de vegetatie door een verhoogde mineralisatie van de humeuze toplaag. In deze situatie zal intensiever beheer nodig zijn om kalkminnende natuurwaarden te behouden.

Kapenglop

Variant D en in mindere mate variant C leiden tot versterking van de lokale kalkrijke kwelstroom aan de zuidrand van de valleien van het Kapenglop (deelgebied a1, a2, a3). Hierdoor worden gunstiger hydrologische randvoorwaarden geschapen voor het (gedeeltelijke herstel) van kalkminnende duinvalleivegetaties, met name aan de zuidrand van de vallei. De wijziging in de hydrochemie gaat niet gepaard met een verandering in de waterstand.

Herstel van de voeding met kalkrijk water (variant C en D (aanvangssituatie)) draagt bij tot herstel van de hoge potenties van de Kapenglop. Deze potenties bestaan vooral uit de ontwikkelingsmogelijkheden voor kalkminnende vegetaties. Uitbreiding van pioniersoorten (**Oeverkruid**, **Waterpunge** e.d.) in de lage delen van de duinvalleien is echter door de verzuring gestimuleerde humusophoping en door verruiging onwaarschijnlijk. Plaggen en verwijdering van opslag biedt mogelijkheden bieden mits gecombineerd met integraal waterbeheer-maatregelen. Vooral aan de zuidranden van de valleien kunnen kalkminnende soorten als **Moeraskartelblad**, **Moeraswespenorchis**, **Vleeskleurige Orchis**, **Knobbies** en **Parnassia** mogelijk in abundantie toenemen. Ook hier zijn aanvullende beheersmaatregelen gewenst als het verwijderen van opslag en plaggen. Tevens dient het verschrallend beheer te worden voortgezet.

De varianten A en B leiden in mindere mate tot de beoogde ontwikkelingsmogelijkheden. Verwacht wordt dat als gevolg van deze varianten de huidige ontwikkeling zich, al dan niet in enige mate vertraagd, doorzetwaardoor een verdere humusophoping, verzuring en verruiging van de vegetatie zal plaatsvinden. Soorten van zure standplaatsen als **Wateraardbei** en **Veenpluis** zullen zich waarschijnlijk sterk uitbreiden. De afname in het voorkomen van kalkminnende vegetaties (o.a. **Moeraskartelblad**, **Knobbies**) zal zich voortzetten. Het alternatief optimaal handhaven leidt in het oostelijk deel van het Kapenglop tot een geringe grondwaterstandsverhoging (< 5 cm).

Louwvlakte

De beschrijving van ecologische effecten voor de Louwvlakte blijft globaal vanwege het ontbreken van dit gebied als aandachtsgebied in de hydrologische modelstudie. Vanwege de ligging van het gebied mag worden verwacht dat de effecten in hoge mate analoog zullen zijn aan het zuidelijk gedeelte van de Hertenbos-vallei.

Effecten in de toekomstige situatie ($Q = 200.000 \text{ m}^3/\text{jaar}$)

In geval van uitbreiding van de grondwaterwinning tot 200.000 m^3 per jaar in de varianten A tot en met D wijzigen de grondwaterstanden in het westelijk centraal duingebied zich slechts in zeer beperkte mate (tabel 5.3c). Dit komt doordat de uitbreiding in het Westerplas-gebied plaatsvindt. In de referentie-situatie (nulalternatief) zal in de toekomstige situatie in de Hertenbosvallei 230.000 m^3 worden onttrokken. Hierdoor wordt de referentie-grondwaterstand verlaagd en zijn de grondwaterstandsverhogingen (in relatieve zin) groter dan in de aanvangssituatie (zie voor de vergelijking van alternatieven tabel 3.1; voor de berekende standen tabel 5.3b en 5.3c). Er is evenwel geen sprake van een toename van ontwikkelingsmogelijkheden voor de vegetatie in de natte duinvalleien maar van een beperking van de afname van de ontwikkelingsmogelijkheden. Met betrekking tot de duinvalleien in het westelijk centraal duingebied kan dit verlies slechts in beperkte mate worden gecompenseerd door het alternatief 'optimaal handhaven'.

5.6.3 Effecten op de vegetatie: deelgebied Banckspolder

Aangezien de effecten van de verschillende waterwin-varianten op de grondwaterstand gering zijn, zullen ook de effecten op de vegetatie in de Banckspolder zeer gering zijn. Bovendien is de huidige waarde van de vegetatie zeer beperkt. De huidige vegetatie bestaat vooral uit eutrofe graslandvegetaties zodat grondwaterstandsveranderingen een zeer gering effect zullen hebben op de vegetatie. Wel kan enige verbetering van de waterkwaliteit in sloten en overige watergangen optreden doordat meer water van een relatief goede kwaliteit beschikbaar is (peilbesluit Bankspolder). Hierdoor kan op sommige plaatsen de ontwikkeling van water- en oevervegetaties op gang komen. Effecten van veranderingen van de grondwaterstand betreffen overigens vooral de landbouw (droogteschade) en weidevogels.

5.6.4 Effecten op de vegetatie: deelgebied Westerplas en omgeving

Algemeen

De belangrijkste hydrologische veranderingen die op grond van de verschillende varianten zullen optreden betreffen veranderingen in (de dynamiek van) het oppervlaktewaterpeil van de Westerplas en het grondwaterpeil in de omgeving. Daarnaast zijn veranderingen te verwachten in de waterkwaliteit van de Westerplas, gerelateerd aan het al dan niet aanvoeren van water naar de plas.

Verwacht wordt dat als gevolg van de grondwateronttrekking in het Westerplasgebied de infiltratie in en rondom de Westerplas toeneemt. Gaat deze toenemende infiltratie gepaard met een daling van de grondwaterstand (geen wateraanvoer) dan neemt de invloed van regenwater in de wortelzone van de vegetatie toe. In dit geval zal er sprake zijn van verdroging en verzuring van aanwezige vegetaties. De nog aanwezige kalkindicatoren, met name aan de noordrand, zullen verdwijnen. Ook de (pionier)vegetaties behorend tot het Dwergbiezenverbond worden door verlagingen van grondwaterstanden in negatieve zin beïnvloed. Bovengenoemde effecten zijn het grootst in het variant D.

Verzoeting van het Westerplasgebied betreft niet alleen verzoeting van de Westerplas zelf maar ook de verplaatsing van ondiepe brakwaterlenzen. Hierdoor zullen in het gehele gebied in het algemeen de brakwatersoorten, aanwezig in de Rietvegetaties en het open water achteruit gaan. Uit de beschrijving van de hydrologische effecten blijkt reeds het belang van de wateraanvoer van oppervlaktewater uit de Banckspolder naar de Westerplas; zonder wateraanvoer vindt met name in de zomer en het najaar een sterke reductie plaats van het wateroppervlak en het watervolume van de Westerplas. Dit leidt door indamping waarschijnlijk tot een verslechtering van de waterkwaliteit. Vermindering van het wateroppervlak leidt mogelijk tot de uitbreiding van Rietvegetaties. De aquatische levensgemeenschappen zullen in dit geval waarschijnlijk sterk achteruit gaan.

Westerplas-noord (e1)

De varianten A t/m D veroorzaken in de Westerplas-noord grondwaterstands dalingen zowel in het voor- als najaar. De grondwaterstandsdaling is in variant D, zonder wateraanvoer, verreweg het grootst.

De grondwaterstandsdalingen leiden tot verdroging van de vegetatie. Mogelijk vindt er een uitbreiding plaats van het Pijpestrootje-Biezenknoppenverbond vanuit de aan vochtiger omstandigheden gebonden Kleine zegge-vegetaties en vegetaties van het Dwergbiezenverbond. Op plaatsen die relatief nat blijven kunnen Zwarte en Drienvrige zegge alsmede Veenpluis zich mogelijk uitbreiden als gevolg van een grotere invloed van regenwater.

De waargenomen kalkminnende rode lijst-soorten waaronder **Stippelzegge** en **Moeraswespenorchis** kunnen zich bij een grondwaterstands daling van 15 cm waarschijnlijk niet meer handhaven door de afgenomen beïnvloeding door kalkrijk grondwater in de wortelzone.

Door verlaging van de grondwaterstand neemt tevens de nutriëntenbeschikbaarheid voor de vegetatie toe door een toename van afbraak van de humeuze toplaag (mineralisatie). Bovengenoemde effecten zullen bij variant D, zonder wateraanvoer, het grootst zijn. Dit is de voor de vegetatie meest ongunstige variant.

In geval wel wateraanvoer plaatsvindt kunnen in het voorjaar delen van noordelijk gedeelte van het Westerplasgebied kort inunderen. Door afzetting van slib kan enige verrijking van vegetaties optreden. Met name in de zuurminnende Kleine zegge-vegetaties en de vegetaties van het Dwergbiezen-verbond kunnen soorten van voedselrijkere omstandigheden verschijnen.

Westerplas-oost (e2)

Deze noordwestelijke randzone van de Westerplas wordt gekenmerkt in de varianten A t/m D door een hoge dynamiek in grondwaterstanden, zich uitend in oppervlaktewatervorming in de winter en het voorjaar en dalende grondwaterstanden in de zomer. De stijging van de gemiddelde waterstand in de winter en het voorjaar in variant A t/m D leidt tot een uitbreiding van de Westerplas in het voorjaar. Mogelijk vindt er hierdoor een uitbreiding plaats van de Rietmoerassen naar delen die nu nog door drogere vegetatietypen worden gekenmerkt.

Door de inlaat van Banckspolderwater zal de Westerplas versneld verzoeten en zullen brakwatersoorten na verloop van tijd verdwijnen. Eutrofiëring van de Westerplas zal niet plaatsvinden doordat de inlaat vanuit de Banckspolder door een monitoringssysteem wordt bewaakt. Als het water te eutroof zou worden, wordt inname gestaakt. Mogelijk neemt de verruiging van de vegetatie toe als gevolg een verhoogde mineralisatie door een daling van de gemiddeld laagste grondwaterstand en periodieke inundaties. Bovengenoemde effecten zullen het grootst zijn in variant D (grootste dynamiek).

Westerplas-west (e3)

De varianten A, B en C leiden tot een lichte stijging van de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand, variant D tot een daling van de grondwaterstand in zowel de voorjaar- als najaars situatie van ca. 10 tot 15 cm. Deze daling van de grondwaterstand zal lokaal leiden tot enige verruiging van de vegetatie door een hogere mineralisatiesnelheid. Vanaf hogere zandkopjes kunnen droogteminnende vegetatietypen zich uitbreiden ten koste van aan vochtiger omstandigheden gebonden vegetaties (Kleine zegge- en Dwergbiezen-verbond). De verwachte daling volgens variant D zal in geval van wateraanvoer (calamiteiten uitgesloten) niet tot grootschalige vegetatiekundige veranderingen leiden.

Door de lichte stijging van de grondwaterstand (variant A, B en C) vindt vernatting van de vegetatie plaats. Waarschijnlijk leidt dit niet tot grote veranderingen in de vegetatiesamenstelling. De lichte daling van de laagste grondwaterstand wordt mogelijk een toename van de nutriëntenbeschikbaarheid veroorzaakt als gevolg van een toename van de mineralisatie. Mogelijk kan laatstgenoemde effect door de huidige begrazing gecompenseerd worden.

5.6.5 Evaluatie effecten op de vegetatie: primair studiegebied

In deze paragraaf worden de effecten van de verschillende winningsvarianten op de ontwikkelingsmogelijkheden van de vegetatie samengevat en in tabelvorm weergegeven (tabel 5.6). Een afweging van de varianten en een eindoordeel komt in hoofdstuk 6 aan de orde.

Tabel 5.6. De ecologische effecten van de verschillende waterwinvarianten op de ontwikkelingsmogelijkheden van de vegetatie.

---	: sterk negatief
--	: negatief,
-	: licht tot matig negatief,
±	: licht positief of licht negatief; wisselend positief of negatief; onduidelijk
+	: licht tot matig positief,
++	: positief
+++	: sterk positief

blanco : weinig of geen effecten ten opzichte van referentiesituatie

	Kapenglop	b1	b2	b3	b4	c	d	e1	e2	e3
variant A		+	+	+		+		-	±	-
variant B		+	+	+				-	±	-
variant C	+	++	+	+		++	+	-	±	-
variant D	++	+++	++	++	+	+++	+	--	±	--

5.6.6 Effecten alternatief 'optimaal handhaven'

Naast de bovenbeschreven hydro-ecologische effecten als gevolg van de verplaatsing van de waterwinning heeft ook het alternatief 'optimaal handhaven' (zonder verplaatsing van de waterwinning) effecten op natuurwaarden. Een van de belangrijkste maatregelen is het plaggen van duinvalleien. De effecten hiervan zijn in principe gunstig met het oog op de vegetatie-ontwikkeling; de opgebouwde laag organisch materiaal wordt afgevoerd, waardoor de beschikbaarheid van voedingsstoffen afneemt. Tevens ontstaan open plekken waardoor de kieming van zaad een stuk beter kan verlopen. Veel pioniersoorten profiteren hier tijdelijk van.

Doordat geen combinatie met hydrologische ingrepen plaatsvindt blijven voor veel (grond)waterafhankelijke vegetaties de hydrologische omstandigheden (grondwaterstandsdynamiek, kwel-infiltratiesituatie) na het nemen van plagmaatregelen ongunstig. Combinatie van plagmaatregelen met ingrepen in de waterhuishouding is daarom veel kansrijker in relatie tot herstel van natte natuurwaarden in duinvalleien. Het alternatief optimaal handhaven biedt derhalve onvoldoende herstelkansen voor duinvallei-vegetaties.

5.6.7 Effecten op de overige gebieden binnen het integraal waterbeheer-project

Verhoging van de grondwaterstand in het duingebied ten noorden van de Banckspolder als gevolg van de integrale waterbeheersmaatregelen leidt vermoedelijk tot een aanzienlijke verbetering van de potenties van de duinvalleien in dit gebied. Een gedetailleerde beschrijving van de vegetatie en de effecten van de verschillende winningsvarianten hierop valt buiten het kader van deze MER-studie.

5.6.8 Effecten op avifauna en overige natuurwaarden

Avifauna

De effecten van de voorgenomen activiteit, varianten en alternatieven worden hoofdzakelijk voor de Westerplas beschreven. Kort wordt ingegaan op de effecten op karakteristieke broedvogels van het duingebied. Eventuele effecten in het duingebied en in de Banckspolder worden in termen van verandering van biotooptypen (grasland, hoog struweel/laag struweel, open water/moeras) dermate gering geacht dat ten aanzien van nestplaatsgelegenheid en daarmee broedsucces voor de verschillende vogelsoorten voor alle varianten geen grote verschuivingen zijn te verwachten. In en rondom de Westerplas treden wel structurele effecten op waarop hieronder nader wordt ingegaan.

In de Westerplas spitsen voor de avifauna-ontwikkeling relevante veranderingen zich toe op een tweetal hoofdeffecten:

- Veranderingen in het oppervlaktewaterpeil van de Westerplas en de dynamiek gedurende het jaar.
- Veranderingen in waterkwaliteit. Dit betreft verdergaande verzoeting van de Westerplas door aanvoer van zoet water vanuit de Banckspolder.

De effecten van de verschillende varianten op de waterstanden in de Westerplas zijn weergegeven in de figuren 5.4j en 5.4k. De meest extreme 'maximale' situatie (d) (variant B) geeft aanleiding tot een maximaal oppervlaktewaterpeil en dus een uitbreiding van het areaal oppervlaktewater in het voorjaar. Voor de vogelbevolking betekent dit dat de broedgelegenheid voor vogelsoorten die broeden op open water of in Rietmoeras, waaronder eende-soorten, moerasvogels zoals de Roerdomp, roofvogels e.d. toeneemt. Voor vogelsoorten die vooral in korte graslandvegetaties nestelen zal de broedgelegenheid in enige mate afnemen doordat een (gering) gedeelte van het graslandareaal rondom de Westerplas in het voorjaar langer inundeert. De verdere en mogelijk versnelde verzoeting van de Westerplas door wateraanvoer heeft vermoedelijk geen grote effecten op de soortensamenstelling van de broedvogelbevolking.

De meest extreme 'minimale' situatie is de variant D zonder wateraanvoer (ingeval de wateraanvoer stagneert). In deze variant treden vooral in de zomer verlaagde oppervlaktewaterpeilen op, waarbij slechts enkele laaggelegen delen (zie figuur 5.4k) nog water bevatten. Doordat reeds gedurende een periode water toegevoerd is zal in een situatie dat de watertoevoer stagneert indamping plaatsvinden, zonder dat een sterke relatieve toename van het chloridegehalte optreedt. De effecten met betrekking tot broedgelegenheid voor vogels zullen relatief gering zijn omdat de laagste peilen zich vooral in het najaar zullen voordoen. In het voorjaar, voor de meeste vogelsoorten de belangrijkste broedperiode, blijft het areaal oppervlaktewater min of meer gelijk.

Wel zullen bij de minimale variant periodiek grotere oppervlakten drooggevalle gebied ontstaan rondom de Westerplas die aantrekkelijk zijn voor steltlopers en overige vogelsoorten die fourageren op slikvlakten. Hoewel in de broedvogelstand geen grote verandering zich voor zullen doen, zal het aandeel van op slikvlakten fouragerende soorten naar verwachting toenemen. Door de toevoer van zoet water gedurende een langere periode mag worden verwacht dat de voor licht tot sterk brakke omstandigheden kenmerkende bodemfauna-soorten, waarop sommige vogelsoorten van het wad specifiek fourageren (Kluut, Scholekster), worden vervangen door voor zoete milieus kenmerkende bodemfauna-soorten. Hierdoor vindt mogelijk enige achteruitgang van het bezoek van wadvogels plaats.

Westelijk centraal duingebied

In het duingebied komen enkele vogelsoorten voor die gevoelig zijn voor grondwaterstandsveranderingen. Door drogere omstandigheden zijn veel van deze soorten recent afgenomen [23]. De effecten van grondwaterstandsverhoging zal positief zijn voor onder andere soorten als Bruine en Blauwe Kiekendief (broedgelegenheid in Rietmoerassen neemt toe), Velduil maar ook kritische soorten als Sprinkhaanrietzanger, Rietzanger en Waterral.

Overige natuurwaarden

Paddestoelen

De effecten van verschillende winningsvarianten op de aanwezigheid en verspreiding van paddestoelen wordt niet gedetailleerd beschreven. Volstaan kan worden met de opmerking dat door de toename van gebieden die bij hoge oppervlaktewaterpeilen onder water komen te staan (aantallen hectaren) negatief is voor de aanwezigheid en verspreiding van soorten vlak langs de Westerplas.

Amfibien en reptielen (herpetofauna)

Ten aanzien van amfibien en reptielen kan worden gesteld dat de gemiddelde vernatting van duinvalleien tot toename van natte biotopen zal leiden hetgeen als gunstig voor zowel daar aanwezige amfibien (Bruine kikker, Rugstreeppad) als reptielen (Levendbarende hagedis, Zandhagedis) kan worden beschouwd. Ten aanzien van de ontwikkelingen rondom de Westerplas kan worden verwacht dat een toename van natte biotopen op zal treden doordat periodiek gebieden rondom de Westerplas kunnen inunderen (hoogste oppervlaktewaterpeil bij wateraanvoer). Dit zal gunstig zijn voor de meeste amfibien, behalve mogelijk de Zandhagedis die afhankelijk is van drogere biotopen.

5.7 OVERIGE EFFECTEN

In deze paragraaf zal ingegaan worden op een aantal relevante aspecten die niet (direct) gerelateerd zijn aan de bodem, het landschap, het hydrologische systeem en de natuurwaarden. Gevolgen voor de landbouw alsmede de verspreiding en/of het aantrekken van verontreinigingen via grond- en/of oppervlaktewater zijn al besproken in paragraaf 5.4.3. Genoemd dient nog te worden de eventuele geluidseffecten van de pompen van de waterwinning en het wateraanvoergemaal. Geluidsoverlast van de onderwaterpompen zal nihil zijn. Daar deze pompen het water direct transporteren naar de zuivering behoeven ook geen opjaagpompinstallaties aangelegd te worden.

Met betrekking tot het wateraanvoergemaal wordt geen geluidsoverlast verwacht omdat de motor- en pompinstallatie in het dijklichaam zijn gebouwd.

Onderhoudswerkzaamheden zullen zich beperken tot monitoringsactiviteiten, onderhoud van mechanische en elektrische installaties en (mogelijk) het incidenteel rehabiliteren van de winputten.

De belangrijkste overige effecten van de voorgenomen activiteit hebben betrekking op de mogelijk noodzakelijke, additionele zuiveringsinstallatie. Deze effecten liggen op het vlak van energieverbruik, grondstoffengebruik, het vrijkomen van afvalstoffen, emissies naar de atmosfeer, geluid en extra grondwateronttrekking. Ook aspecten van drinkwaterkwaliteit en bedrijfszekerheid spelen hierbij een rol. Indien de gemiddelde kleur van het ruwe water beneden de wettelijke norm van 20 mg/l Pt/Co blijft of beneden een acceptabele ontheffingsnorm in verband met het relatief hoge kleurgetal van het huidige drinkwater op Schiermonnikoog behoeft geen aanvullende zuiveringsinstallatie gebouwd te worden. In dat geval is de capaciteit van de huidige zuiveringsinstallatie voldoende om aan de toekomstige vraag te voldoen (in alle varianten) en zijn de effecten gerelateerd aan de huidige zuivering minimaal.

Indien tot een ontkleuringsstelsel wordt besloten (nu of in de toekomst) komen drie technieken in aanmerking:

- actief koolfiltratie
- nanofiltratie
- coagulatie met ijzerchloride

In het hierna volgende zullen de energie- het grondstofgebruik en de milieueffecten van de technieken in het kort besproken worden. Uitgegaan wordt van een Pt/Co-getal van 60 mg/l en een reinwaterafgifte van 200.000 m³/jaar. Actief koolfiltratie zal alleen mogelijk zijn indien het gemiddelde Pt/Co-getal niet te veel boven de te stellen norm ligt. Hiervoor wordt uitgegaan van een Pt/Co-getal van circa 30 mg/l Pt/Co.

Energieverbruik

De toepassing van nanofiltratie gaat gepaard met een relatief groot energieverbruik van 110.000 kWh. Het energieverbruik bij de toepassing van coagulatie met ijzerchloride en actief koolfiltratie is gering tot verwaarloosbaar.

Grondstoffengebruik

Nanofiltratie gaat gepaard met een verbruik van anti-scalant van circa 20 m³ (96%) en circa 60 m³ HCL (36%). Bij coagulatie met ijzerchloride dient rekening gehouden te worden met het verbruik van 10-11 m³ FeCl₃ (30 gew.%). Actief koolfiltratie (bij lager Pt/Co-getal!) vergt een hoeveelheid koolstof van circa 30 m³ per half jaar ofwel circa 15 m³/jaar bij 4x regenereren.

Afvalstoffenproduktie

Bij nanofiltratie zal een hoeveelheid 'brijn' geproduceerd worden ter grootte van circa 20.000 m³ (circa 10% van de ruwwaterwinning). De term 'brijn' wekt ten onrechte de indruk dat hier sprake is van een geconcentreerde zoutoplossing. Echter in dit geval wordt nanofiltratie alleen maar gebruikt voor kleurverwijdering en niet voor de ontharding al dan niet in combinatie met ontzouting.

Hierdoor zal het zoutgehalte in de 'brijn' laag tot zeer laag liggen. Gedacht wordt aan een zoutconcentratie van rond de 1000 mg TDS/l. Ter vergelijking de zoutconcentratie van de Waddenzee bedraagt ± 30.000 mg/l. Wel zal het 'brijn' een onbekende hoeveelheid aan organisch materiaal zogenaamde humuszuren bevatten. Deze humuszuren zijn verantwoordelijk voor de te hoge kleur van het ruwe water.

Het principe van de ontkleuring met behulp van een coagulatiestap berust op vlokvorming van de humuszuren met het gedoseerde ijzer. Deze vlok kan vervolgens worden afgevangen in een filter. Dit filter zal net als de filters, welke in de grondwaterzuivering worden gebruikt, een keer zoveel tijd moeten worden gespoeld om de afgevangen vlokken te verwijderen. Op basis van een ijzerdosering van 20 mg Fe^{3+} /l leidt tot een extra ijzerslibproductie tussen de 11 - 13 ton d.s. Tervergelijking de huidige slibproductie ligt een factor 100 lager: 100 - 150 kg d.s. De hoeveelheid spoelwater, dat gebruikt wordt voor het spoelen van het extra te plaatsen snelfilter, zal op jaarbasis tussen de 10.000 en de 15.000 m³ liggen.

Bij de toepassing van actief koolfiltratie komen bij het regenereren van de kool afvalstoffen vrij. Deze hoeveelheden zijn beperkt terwijl er van uitgegaan kan worden dat het afval geen micro-verontreinigingen en/of zware metalen bevat.

Emissies naar de atmosfeer

De emissies naar de atmosfeer zijn voor alle drie zuiveringsprocessen verwaarloosbaar klein. Dit wordt met name bepaald door de geringe hoeveelheid te zuiveren water (vergelijk dat met de grotere zuiveringsstations op het vaste land). Ook zal geen stankoverlast ontstaan bij de toepassing van genoemde zuiveringstechnieken.

Geluid

Alle drie zuiveringstechnieken zijn geluidsarm zodat geen geluidsoverlast voor mens en dier verwacht wordt.

Additionele grondwateronttrekking in verband met zuivering

De zuiveringstechnieken van nanofiltratie en coagulatie met ijzerchloride gaan gepaard met een aanzienlijke additionele grondwateronttrekking. Bij nanofiltratie dient circa 10% extra onttrokken te worden ten einde te compenseren voor de vorming van 'brijn'. Bij coagulatie met ijzerchloride dient rekening gehouden te worden met een extra hoeveelheid spoelwater van 10.000 à 15.000 m³/jaar ofwel 5 à 7.5 % van de reinwaterafgifte. Actief koolfiltratie vergt geen grote hoeveelheid spoelwater: minder dan 1000 m³/jaar ofwel minder dan 0,5% van de reinwaterafgifte.

Drinkwaterkwaliteit-bedrijfszekerheid

Nanofiltratie en coagulatie met ijzerchloride zijn meer betrouwbare zuiveringstechnieken dan actief koolfiltratie. Met name door het voorkomen van bacteriën en hogere organismen dient de nodige aandacht gegeven te worden aan desinfectie-maatregelen (bijvoorbeeld U.V.-toepassingen).

Conclusies additionele zuivering

De milieueffecten van een additionele zuivering zijn verhoudingsgewijs aanzienlijk. Dit betreft met name het vrijkomen van afvalstoffen en de noodzakelijke additionele grondwateronttrekking. Daar komt het grondstoffengebruik nog bij.

Nanofiltratie geeft daarbij nog een relatief groot energiegebruik, terwijl de toepassing van coagulatie met ijzerchloride in samenhang met de chloride-drinkwaternorm van 150 mg/l beperkingen oplegt aan het zoutgehalte van het ruwe water (< 150 mg/l chloride). De toepassing van actief koolfiltratie gaat niet of in beperkte mate gepaard met bovengenoemde negatieve effecten. De bedrijfszekerheid van de toepassing van actief koolfiltratie staat - in verband met bacteriologische verontreiniging van de koolfilters - ter discussie in de waterleidingwereld. Bacteriologische verontreiniging van het water kan voorkomen worden door de toepassing van aanvullende desinfectiemaatregelen, die evenwel ook nadelige gevolgen kunnen hebben op de waterkwaliteit.

5.8 EFFECTEN CALAMITEITEN

Onder calamiteiten worden gebeurtenissen verstaan die direct of indirect het normale grondwaterwinnings- en zuiveringssysteem behorend tot een van de varianten van de voorgenomen activiteit (ongewild) onderbreken. Calamiteiten en calamiteitsvoorzieningen kunnen leiden tot niet eerder aangegeven milieueffecten.

De belangrijkste mogelijke optredende calamiteiten met bijbehorende calamiteitsvoorzieningen zijn:
(zie ook beschrijving voorgenomen activiteit paragraaf 3.2)

<u>Calamiteit</u>	<u>Calamiteitsvoorziening</u>
* Verzilting van een deel van de Westerplaswinning	* Verschuiving zwaartepunt van winning meer naar het noorden; (tijdelijk) meer onttrekken uit Hertenbosvallei
* Onderbreking wateraanvoer Westerplas (i.v.m. slechte waterkwaliteit of waterbeschikbaarheid) en/of te laag oppervlaktewaterpeil Westerplas (extreem droge zomers)	* Continuering waterwinning; verlegging zwaartepunt winning in Westerplasgebied; tijdelijk meer onttrekken uit Hertenbosvallei
* Verontreiniging Westerplas	* Continuering waterwinning; frequente monitoring waterkwaliteit ruwe water uit Westerplaswinning, eventueel in combinatie met verlegging zwaartepunt van winning.
* Te hoog genomen kleurgetal gewonnen water	* verschuiving zwaartepunt van winning meer naar het noorden; tijdelijk meer onttrekken uit Hertenbosvallei; bouw aanvullende zuivering.
* Te hoog oppervlaktewaterpeil Westerplas (extreem natte winters)	* Stoppen wateraanvoer, geen problemen t.a.v. waterwinning.

Calamiteitsvoorzieningen zijn in het algemeen terug te voeren tot het verleggen van het zwaartepunt van de winning meer naar het centrale duingebied of het tijdelijk stoppen (van een deel) van de Westerplaswinning en het meer belasten van de Hertenboswinning. Hierdoor zullen de positieve hydro-ecologische effecten van de voorgenomen activiteit (tijdelijk) teniet gedaan worden. In variant D wordt in het geheel geen water meer gewonnen in de Hertenbosvallei. Voor deze variant is het van belang dat in verband met genoemde calamiteiten de Hertenboswinning operationeel blijft.

5.9 VOLKSGEZONDHEID EN VEILIGHEID

De voorgenomen activiteit wordt zodanig ingericht dat de drinkwatervoorziening duurzaam veilig gesteld wordt. Eventuele calamiteiten kunnen voorkomen maar brengen de drinkwaterlevering en drinkwaterkwaliteit niet in gevaar door de te nemen calamiteitsvoorzieningen (zie hoofdstuk 5.8). Effecten op de volksgezondheid, gerelateerd aan de drinkwatervoorziening zijn niet te verwachten. Dit geldt voor alle uitvoeringsvarianten van de voorgenomen activiteit.

In dit verband kan er op gewezen worden dat de huidige drinkwatervoorziening gebaseerd op één bron (één puttenveld) meer kwetsbaar is dan die van de voorgenomen activiteit. Het operationeel houden van de Hertenboswinning blijft dan wel een randvoorwaarde met betrekking tot de duurzaamheid van de drinkwatervoorziening.

Niet aan drinkwater gerelateerde volksgezondheids- en veiligheidsaspecten zijn weinig relevant in het kader van de voorgenomen activiteit.

6. VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN; MEEST MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF

In dit hoofdstuk worden de mogelijke milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de verschillende alternatieven en varianten vergeleken met de referentiesituatie (nul-alternatief). Er is getoetst op de belangrijkste en relevante milieu- en natuuraspecten.

Deze aspecten zijn:

- hydro-ecologische relaties en vegetatie-ontwikkeling in duinvalleien van het westelijk centraal duingebied;
- peil en verbreiding oppervlaktewater in het Westerplasgebied (opp. w. W. plas);
- oppervlaktewaterkwaliteit Westerplas (kwal. Westerplas);
- vegetatie Westerplasgebied (veg. W.plas);
- avifauna Westerplasgebied (avif. W.plas);
- herstel van natuurwaarden buiten primair studiegebied (onderzoeksgebied I.W.-project) (eff. I.W.-project);
- effecten van aanleg van werken en onderhoudswerken (aanleg/onderhoud);
- landschap en cultuurhistorie (landsch/cult.h.);
- effecten calamiteiten/calamiteitsvoorzieningen (calamiteiten);
- volksgezondheid, veiligheid en duurzaamheid (volksgez./veiligheid);
- grondstoffenverbruik, afvalstoffen, energie, emissies en overige aan drinkwaterzuivering gerelateerde milieueffecten (zuivering asp.).

Genoemde aspecten hebben niet allen een even groot belang. Zo tellen de hydro-ecologische effecten in de duinvalleien in het westelijk centrale duingebied zwaarder dan die in het Westerplasgebied. De effecten ten gevolge van de aanleg van werken alsmede de effecten op landschap en cultuur-historie zijn weer minder relevant dan de hydro-ecologische effecten. De milieuaspecten die samenhangen met de eventuele bouw van een aanvullende zuivering zijn samengevoegd. Deze aspecten zijn namelijk niet van belang of onderscheidend (ten opzichte van referentiesituatie) indien gebruik gemaakt kan worden van het huidige zuiveringssysteem.

Een overzicht van toetsing wordt gegeven in tabel 6.1.

Er wordt van uitgegaan dat in alle alternatieven en varianten de drinkwatervoorziening en de kwaliteit van het drinkwater veilig zijn gesteld.

De toetsing in tabel 6.1 is uitgevoerd met behulp van de volgende codering:

- | | |
|-----|---|
| --- | : sterk negatief |
| -- | : negatief |
| - | : matig negatief/licht negatief |
| +/- | : licht positief of licht negatief; wisselend positief en negatief; onduidelijk |
| + | : matig positief/licht positief |
| ++ | : positief |
| +++ | : sterk positief |
| 0 | : weinig of geen effecten ten opzichte van de referentiesituatie |

Tabel 6.1: Vergelijking alternatieven en varianten ten aanzien van natuur- en milieueffecten

Kenmerken	Nul-alternatief	Alternatief 'optimaal handhaven'	Voorgenomen activiteit (met varianten) (alle varianten met I.W.-maatregelen)			
Omschrijving alternatieven en varianten			A	B	C	D
		I.W.-maatregelen: stuipbeilverhoging in Bankspolder, omvorming naaldbos, kappen struweel, afdammen sloten, waterbesparingen, etc.	gelijke ontstekingsverdeling over de 2 winningen gedurende het hele jaar in vaste verhouding;	onttrekking H'bos hele jaar constant, onttrekking W'plas varieert binnen het jaar met de behoefte	onttrekking W'plas hele jaar constant, onttrekking H'bos varieert binnen het jaar met behoefte	uitsluitend onttrekking Westerplas
Aanvangsonttrekking	150.000 m ³ /j H'bosvallei	150.000 m ³ /j H'bosvallei	75.000/75.000 m ³ /j	75.000/75.000 m ³ /j	75.000/75.000 m ³ /j	150.000 m ³ /j W'plas
Geprognostiseerde onttrekking in 2015	230.000 m ³ /j H'bosvallei	200.000 m ³ /j H'bosvallei	125.000 m ³ /j W'plas 75.000 m ³ /j H'bos	125.000 m ³ /j W'plas 75.000 m ³ /j H'bos	125.000 m ³ /j W'plas 75.000 m ³ /j H'bos	200.000 m ³ /j W'plas
Milieueffecten						
* hydr. ecol. duinvalleien	0	0	+	+	++	+++
* opp.w. Westerplas	0	0	+/-	+/-	+/-	+/-
* kwal. W'plas	0	0	+/-	-	+/-	-
* vegetatie W'plas	0	0	+/-	+/-	-	-
* avifauna W'plas	0	0	++	++	+/-	+/-
* eff. I.W-project	0	++	0	0	++	++
* landschap/cult. hist.	0	0	0	0	0	0
* volksgez./veiligheid	0	0	+	+	+	+
* calamiteiten	0	0	+/-	+/-	+/-	+/-
* zuiveringsasp.	0	0	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)
* aanleg/onderhoud	0	0	0	0	0	0

Toelichting vergelijking alternatieven (tabel 6.1)

Hydro-ecologische effecten duinvalleien in het westelijk centraal duingebied

Daar hydrologische effecten in het westelijk centraal duingebied slechts van belang zijn voor het hydro-ecologisch systeem van de duinvalleien zijn zij samengevoegd met de effecten op de vegetatie (zie ook tabel 5.3 a). De effecten van de voorgenomen activiteit op de hydro-ecologie van de duinvalleien is van groot belang binnen deze milieu-effectrapportage. Gehele verplaatsing van de winning (variant D) geeft de grootste hydro-ecologische winst, gevolgd door variant C waarbij een deel van de winning wordt verplaatst en geen of weinig grondwateronttrekking plaatsvindt in de winter in de Hertenbosvallei. Het alternatief 'optimaal handhaven' levert weinig of geen hydro-ecologische winst op in het westelijk centrale duingebied (ecologische winst door verbetering van voor de vegetatie gunstige hydrologische randvoorwaarden). Zowel het alternatief 'optimaal handhaven' als (de varianten van) de voorgenomen activiteit leiden evenwel tot gunstige beheersrandvoorwaarden voor het herstel van natuurlijke duinvalleivegetaties (zie effecten I.W.-project).

Peil en verbreiding oppervlaktewater Westerplasgebied

De varianten van de voorgenomen activiteiten verschillen in de effecten op het peil en de verbreiding van het oppervlaktewater in het Westerplasgebied. In alle varianten worden de fluctuaties van het peil groter. Varianten D en C geven de grootste variaties. Er kan niet aangegeven worden of en in welke mate bepaalde peilfluctuaties positief of negatief uitwerken. Het directe belang - gelet op het beveiligingssysteem tegen te hoge waterstanden - wordt gering geacht. Het indirecte belang (gevolgen voor waterkwaliteit, vegetatie en avifauna) is groter. In het alternatief 'optimaal handhaven' verandert de oppervlaktewaterhuishouding van het Westerplasgebied weinig of niet.

Oppervlaktewaterkwaliteit Westerplas

Vanwege de wateraanvoer verandert de oppervlaktewaterkwaliteit van de Westerplas in alle varianten van de voorgenomen activiteit. De verzoeting van de Westerplas en de mogelijke aanvoer van gebiedsvreemde stoffen uit het Banckspoldergebied kunnen hierbij als licht negatieve effecten worden aangegeven. De aanvoer van kalkrijk en schoon kwelwater kan gezien worden als licht positief. Een eindoordeel is daarom niet goed te geven. Gelet op de lage(re) zomerpeilen en geringe(re) volumes aan oppervlaktewater worden de varianten B en D evenwel als licht negatief beoordeeld.

Vegetatie Westerplasgebied

In alle varianten van de voorgenomen activiteit wordt het hydro-ecologisch systeem en de daarmee samenhangende vegetatie in de laagtes of duinvalleien van het Westerplasgebied beïnvloed. In het alternatief 'optimaal handhaven' is dit niet het geval. Ook dient in alle varianten rekening gehouden te worden met uitbreiding van rietvegetaties rond de Westerplas. Variant D leidt tot een duidelijk negatief effect op het hydro-ecologisch systeem in twee van de drie onderscheiden deelgebieden (zie ook tabel 5.6). De andere varianten verschillen weinig ten aanzien van deze effecten aangezien de aanvoer van oppervlaktewater in de winter/voorjaar een overheersende rol speelt.

Avifauna Westerplas

De voorjaarswaterstand van de Westerplas is in grote mate bepalend voor de effecten op avifauna. Het gaat hierbij om de broedgelegenheid van water-, moeras- en weidevogels. Ook de verbreiding van rietvegetaties speelt een rol. Peilverhoging in het voorjaar leidt tot meer broedgelegenheid van water- en moerasvogels. De broedgelegenheid van weidevogels neemt af. Verzoeting van de Westerplas geeft minder fourageermogelijkheden voor vogels die afhankelijk zijn van brakwatervoedselgebieden. Gezien de mix van positieve en negatieve effecten is een eindoordeel van de effecten van de verschillende varianten op de vogelwereld niet goed mogelijk.

Effecten I.W.-project

Zowel (de varianten van) de voorgenomen activiteit als het alternatief 'optimaal handhaven' leiden tot positieve hydro-ecologische ontwikkelingen op het eiland Schiermonnikoog. Het belang van deze ontwikkelingen wordt groot geacht.

Landschap en Cultuurhistorie

Slechts het voorkomen van meer oppervlaktewater in de winter en in het voorjaar in het Westerplasgebied en - zij het in mindere mate - in bepaalde duinvalleien zal het landschap een (tijdelijk) iets ander aanzien geven. Dit geldt voor alle varianten. Ook het omvormen van naaldbos en het opruimen van struweel in de duinen leidt tot enige effecten op het landschap. Dit geldt uiteraard ook voor het alternatief 'optimaal handhaven'. Genoemde veranderingen zijn evenwel zo kleinschalig dat zij niet gezien worden als relevante positieve of negatieve effecten.

Volksgezondheid/veiligheid/duurzaamheid

Vanwege de spreiding van de grondwaterwinning over meerdere winputten en puttenvelden kan de voorgenomen activiteit gezien worden als een meer duurzame oplossing voor de drinkwatervoorziening dan de huidige grondwaterwinning en het alternatief 'optimaal handhaven'. Dit geldt voor alle varianten met dien verstande dat in geval van variant D de Hertenboswinning en zuivering operationeel dienen te blijven (stand by).

Calamiteiten

In geval van calamiteiten zal terug gevallen worden op de bestaande Hertenboswinning. Hierdoor scoren alle varianten van de voorgenomen activiteit negatief ten opzichte van de ingestelde winningssituaties. Doordat calamiteitsvoorzieningen een tijdelijk karakter hebben zijn de netto-effecten op het hydro-ecologische systeem van de verschillende varianten nog steeds positief.

Zuiveringsaspecten

De bestaande zuivering in de Hertenbosvallei heeft voldoende capaciteit om in de toekomst een hoeveelheid grondwater van 200.000 m³/jaar te verwerken. De waterkwaliteit van het gewonnen water dient evenwel niet veel af te wijken van de huidige ruwwaterkwaliteit.

De waterkwaliteit in het noordelijke deel van het Westerplasgebied is vergelijkbaar met dat in de Hertenbosvallei. Er wordt van uitgegaan dat door optimalisatie van de winning in het Westerplasgebied geen aanvullende zuivering (ten behoeve van kleuraspecten) nodig zal zijn. In dit geval zijn milieueffecten, zoals energieverbruik, grondstoffenverbruik, afvalstoffenproductie, emissies en additionele hydro-ecologische effecten (extra grondwater onttrekken) gering of nihil (ten opzichte van de referentiesituatie).

In geval toch een aanvullende zuivering noodzakelijk is dient rekening gehouden te worden met bovengenoemde effecten, die negatief uitvallen. In tabel 6.1 zijn deze effecten voor zowel een situatie met als zonder aanvullende zuivering in kaart gebracht.

Aanleg- en onderhoudswerkzaamheden

Aanleg- en onderhoudswerkzaamheden leiden slechts tot zeer geringe milieueffecten. In tabel 6.1 worden alle effecten ten gevolge van aanleg- en onderhoud op nul gesteld.

Kostenvergelijking

De voorgenomen activiteit (zonder overige I.W.-beheermaatregelen en aanvullende zuivering) waarbij de winning voor een deel verplaatst wordt naar het Westerplasgebied (varianten A, B en C) vergt een investering van f 750.000,-. De jaarlijkse produktiekosten uitgedrukt in kosten per m³ drinkwater bedragen ongeveer f 1,10/m³. De investeringen voor de realisatie van variant D zijn geraamd op f 1.000.000,-. De jaarlijkse produktiekosten bedragen voor deze variant circa f 1,10/m³.

Indien een aanvullende zuivering noodzakelijk is dient rekening gehouden te worden met een toename van de jaarlijkse produktiekosten een f 0,30 - f 0,90/m³ voor de verschillende varianten. De huidige produktiekosten van de drinkwatervoorziening op Schiermonnikoog bedragen ongeveer f 0,40/m³. De integraal waterbeheermaatregelen zonder verplaatsing van de winning vergen een investering van f 600.000,-

Meest milieuvriendelijk alternatief

Het meest milieuvriendelijk alternatief wordt op basis van de huidige inzichten gevormd door variant D van de voorgenomen activiteit. Deze stelling is gebaseerd op de afzonderlijke effectanalyse (hoofdstuk 5) en de vergelijking van de alternatieven en varianten (tabel 6.1). Ook de weging van de verschillende milieuaspecten speelt hierin een belangrijke rol (effecten in Westerplasgebied van minder belang dan in de duinvalleien in het centraal duingebied !). Nochtans zijn er een aantal (milieu)aspecten van de voorgenomen activiteit niet duidelijk (zie hoofdstuk 7: Leemtes in kennis). Variant D vormt het meest milieuvriendelijk alternatief onder de randvoorwaarden dat:

- de winning in het Westerplasgebied zo geoptimaliseerd kan worden dat een aanvullende zuivering (om het kleurgetal te verlagen) niet noodzakelijk is.
- de winning in de Hertenbosvallei operationeel blijft (stand by) of dat de winning in het Westerplasgebied zodanig gespreid wordt dat eventuele calamiteiten ten aanzien van de kwaliteit van het gewonnen water opgevangen kunnen worden.
- de winning in het Westerplasgebied zo geoptimaliseerd wordt, dat de (hydro-ecologische) effecten van grondwaterwinning op de duinvalleien in het centrale duingebied zo gering mogelijk zijn. Dit houdt in dat het zwaartepunt van de winning zo ver mogelijk in zuidoostelijke richting wordt gelegd.

- de hydrologische en hydrochemische omstandigheden van de Westerplas zich niet zodanig wijzigen dat een wezenlijke achteruitgang in natuurwaarden van de plas en zijn omgeving op gaat treden. Het droogvallen van de Westerplas dient voorkomen te worden. Ook hiervoor dienen calamiteitsvoorzieningen in de vorm van alternatieve winplaatsen (onder meer Hertenbosvallei) getroffen te worden.

Gezien de nog aanwezige leemtes in kennis met betrekking tot de winningsmogelijkheden in het Westerplasgebied (kleur, chloridegehalte, hydro-ecologische effecten, etc.) zal variant D bij de aanvang van de voorgenomen activiteit niet direct realiseerbaar zijn.

Indien gestart gaat worden met een variant waarbij de helft van de waterwinning uit het Westerplasgebied komt, scoort variant C het hoogst. Ook voor deze variant geldt dat de winning in het Westerplasgebied zo geoptimaliseerd wordt dat geen aanvullende zuivering noodzakelijk is en dat de effecten op de duinvalleien zo gering mogelijk zijn.

7. LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE ACHTERAF

In paragraaf 7.1 wordt aandacht besteed aan de leemten in kennis en het ontbreken van informatie. Dit gebeurt voor zover relevant met betrekking tot het beschrijven van de milieugevolgen van de diverse aspecten van de voorgenomen activiteit en de alternatieven. In paragraaf 7.2 wordt ingegaan op een evaluatieprogramma dat door Gedeputeerde Staten van Friesland moet worden opgesteld, teneinde de voorspelde effecten met de daadwerkelijk optredende effecten te kunnen vergelijken.

7.1 LEEMTEN IN KENNIS

Leemten in kennis zijn er vooral met betrekking tot:

- herstel van vochtige kalkminnende duinvalleivegetaties;
- de ontwikkeling van de waterhuishouding, de waterkwaliteit en het biotische milieu in het Westerplasgebied;
- de grondwaterkwaliteit van het te winnen grondwater in het Westerplasgebied in samenhang met eventuele aanvullende zuiveringsmaatregelen en verlegging van het zwaartepunt van de winning (kleuraspecten en verziltingsrisico's).

Duinvalleivegetaties

Ten aanzien van de relatie vegetatie-waterhuishouding bestaan op een aantal punten nog hiaten in aanwezige kennis. Met name de wijze waarop hydrologische mechanismen aanleiding geven tot veranderingen in bodemchemie op standplaatsniveau is op een aantal punten nog niet voldoende duidelijk.

Ook de relatie tussen grondwaterhuishouding en de vorming van oppervlaktewater in natte duinvalleien is nog onvoldoende duidelijk. Verder speelt het verschil in schaalniveau tussen hydrologische modelberekeningen en het gedetailleerde schaalniveau waarop veranderingen in de vegetatie zich afspelen een belangrijke rol bij de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van effectvoorspelling. Herstel van de hydrologische randvoorwaarden (op grond van hydrologische modelberekeningen) in relatie tot herstel van voor duinvalleien kenmerkende natte vegetietypen houdt om deze reden een te hoge mate van globaliteit.

Naast de hydrologische mechanismen bestaat op sommige punten onvoldoende kennis in de relatie tussen hydrologische mechanismen in relatie tot de vegetatieontwikkeling. Ook inzake de effecten van uitvoering van beheersmaatregelen zijn op sommige onderdelen onvoldoende. Algemeen geldt dat naast hydrologische herstelmaatregelen voor regeneratie van kalkminnende, vochtige natte duinvegetaties aanvullende beheersmaatregelen noodzakelijk zijn.

Waterhuishouding, waterkwaliteit en biotisch milieu Westerplasgebied

De kennis van het hydrologisch systeem van de Westerplas en haar omgeving is met de uitvoering van recente geohydrologische onderzoeken [8], [9] en [18] sterk toegenomen. De kennis met betrekking tot de vegetatie en de relatie tussen vegetatie en hydrologie is slechts in beperkte mate aanwezig.

Een groot aantal abiotische processen wordt in gang gezet door verplaatsing van de grondwaterwinning en de aanvoer van oppervlaktewater naar de Westerplas. Deze abiotische processen hebben betrekking op (vermindering/vermeerdering van): verdroging, vernatting, verruiging, verzuring, verzilting en verzoeting. Voorspelling van effecten van deze processen op de ontwikkeling van de vegetatie wordt bemoeilijkt door de beperkte kennis van het functioneren van de ecohydrologische relaties in het Westerplasgebied.

Grondwaterkwaliteit gerelateerd aan drinkwaterwinning Westerplasgebied

De huidige grondwaterkwaliteit van het Westerplasgebied is nog niet goed bekend. In het zuidelijk maar mogelijk ook in het middengedeelte van dit gebied komen brakwaterzones voor. Tevens varieert de kleur van het grondwater van plaats tot plaats. Met vrij grote zekerheid kan aangenomen worden dat in het noordelijk deel van het Westerplasgebied een grondwaterkwaliteit aanwezig is die vergelijkbaar is met die in de Hertenbosvallei. De optimalisatie van de waterwinning richt zich op het spreiden van de winputten en het zoveel mogelijk verleggen van het zwaartepunt van de winning naar het zuidoosten (richting Westerplas), rekening houdend met waterkwaliteitsaspecten, zodat geen aanvullende zuivering nodig zal zijn.

Besluitvorming in verband met leemten in kennis

Hoewel er duidelijk leemtes in kennis zijn, zijn deze leemten niet zodanig dat de besluitvorming inzake de realisatie van de voorgenomen activiteit en de keuze van de inrichtingsvarianten niet mogelijk zouden zijn (zie hoofdstuk 6).

7.2 EVALUATIE ACHTERAF

Gedeputeerde Staten van Friesland dienen bij het besluit omtrent de onttrekkingsvergunning een evaluatieprogramma op te stellen teneinde de voorspelde effecten met de daadwerkelijk optredende effecten te kunnen vergelijken. Dit evaluatieprogramma houdt rechtstreeks verband met de taak van het bevoegd gezag om de effecten op het milieu duurzaam te volgen en te kunnen voorzien in aanvullende en effect-verminderende maatregelen. Bij het opstellen van het evaluatieprogramma zal worden gestreefd naar het zoveel mogelijk aansluiten bij de monitoringsprogramma's en het door de WLF op te stellen monitoringssysteem. De rapportage in het kader van het evaluatie-programma, het monitoringssysteem en de vergunning dienen op elkaar te worden afgestemd (zie verder monitoringssysteem, paragraaf 3.2).

8. LITERATUURLIJST

1. Stuurgroep proefproject Integraal Waterbeheer Schiermonnikoog (1993) Uitvoeringsplan proefproject Integraal Waterbeheer Schiermonnikoog, 27 mei 1993
2. IWACO (1990) Onderzoek alternatieven drinkwaterwinning Vlieland. Resultaten 1e fase van onderzoek. IWACO-rapportnummer 220.449.0, januari 1990.
3. IWACO (1990) Onderzoek alternatieven drinkwaterwinning Schiermonnikoog. Oriënterend onderzoek. IWACO-rapportnummer 220.548.0, november 1990.
4. IWACO (1990) Onderzoek alternatieven drinkwatervoorziening Vlieland. Resultaten 2e fase van onderzoek. Deelrapport hyperfiltratie. IWACO-rapportnummer 220.569.0, juli 1990.
5. WLF (1990) Nader onderzoek wadleiding. Deelrapport transportleidingen. WLF-rapport, november 1990.
6. Milfac (1992) Rapportage toekomstige waterbehoefte Schiermonnikoog. Milfac-projectnummer G435/1, 28 oktober 1992.
7. IWACO, LB&P en RUG (1989) Onderzoek grondwaterwinning Waddeneilanden. Hoofdrapport Schiermonnikoog. IWACO-rapportnummer 221.156, juli 1993.
8. IWACO (1993) Lokaal geohydrologisch onderzoek Westerplasgebied (Schiermonnikoog). Eindrapportage IWACO-rapportnummer 20.158, juli 1989.
9. IWACO (1993) Proefproject verdroging Schiermonnikoog. Eindrapport grondwatermodelstudie. IWACO-rapportnummer 220.849.0, februari 1993.
10. IWACO (1993) Grondwaterkwaliteitsmeetnet Schiermonnikoog. Conceptrapportage. IWACO-rapportnummer 22.174.0, september 1993.
11. Grontmij (1991) Uitgebreid oriënterend bodemonderzoek voormalige vuilstortplaats Westerplas te Schiermonnikoog, november 1991.

12. DGV-TNO (1987) Grondwaterkaart van Nederland. Inventarisatierapport Waddeneilanden. G.J. de Wit. DGV-TNO-rapport GWK 42, mei 1987.
13. RGD (1977) Geologisch onderzoek van het Nederlandse Waddengebied C.J. van Staalduinen.
14. Bakker, T.W.M., J.A. Klijn en F.J. van Zadelhoff (1979) Basisrapport TNO Duinvalleien. Deelrapport Schiermonnikoog. TNO Delft.
15. STIBOKA (1986) Bodemkaart van Nederland, 1:50.000. De Waddeneilanden Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog. N.F. van Oosten Wageningen.
16. Stuyfzand, P.J. F. Luers & A.P. Grootjans (1992) Hydrochemie en hydrologie van het Kapenglop, een natte duinvallei op Schiermonnikoog
17. Grootjans, A.P. (1993) Regeneratie van verzuurde duinvalleien. In het bijzonder Schiermonnikoog. Rapport laboratorium Biologie van planten RUG.
18. Grontmij (1993) Inventarisatie oppervlaktewater Schiermonnikoog, resultaten verrichte metingen in de periode november 191 - november 1992. Nieuwegein, januari 1993.
19. Rijkswaterstaat, Directie Friesland (1993) Waterpassingen en kombergingsberekeningen Westerplas en omgeving.
20. LB&P (1988) Vegetatie en waterhuishouding van duinvalleien op Schiermonnikoog. LB&P, Beilen
21. IWACO (1993) Proefproject verdroging Schiermonnikoog. Deel IV: Effect van maatregelen op het Kapenglop.
22. Altenberg en Meyer (1993) Broedvogels in de Banckspolder.
23. Bakker, Th., (1993) Basisaantallen broedvogelinventarisatie van het westelijk duingebied en de Westerplas, Schiermonnikoog. In opdracht van Vereniging Natuurmonumenten, 's Graveland.
24. Bergmans en Zuiderwijk (1986) Atlas van de Nederlandse amfibieën en reptielen, 5e herpetografische verslag KNNV, verslag no. 39.
25. Kuijper, T., (1976) Verslag paddenstoelenweekend Schiermonnikoog. Weekend "sjok-groep D2".

- | | | |
|-----|--|---|
| 26. | Ministerie van LNV
(1989) | Regeringsbeslissing Natuurbeleidsplan. |
| 27. | Heukels & Van der
Meijden (1991) | Flora van Nederland, 21ste druk. |
| 28. | Vereniging Natuur-
monumenten (1992) | Beheersvisie voor Schiermonnikoog |
| 29. | Westhoff, V., & M.E.
Van Oosten, (1991) | De plantengroei van de Waddeneilanden. KNNV-uitgave
nr. 53. |
| 30. | IWACO-KIWA (1992) | Milieu-effectrapportage voor diepinfiltratieprojecten in
Zuid-Holland west, fase 1. Hoofdrapport, deelrapporten 1
tot en met 8 en bijlagen. KIWA N.V. Nieuwegein en
IWACO B.V. Regionale |
| 31. | Waterschap Friesland
(ongepubliceerd) | Vegetatiegegevens van oppervlaktewateren op
de Westerplas en het Kapenglop. Waterschap Friesland,
afdeling Watersystemen, Leeuwarden. |
| 32. | Provincie Friesland
(1993) | Richtlijnen voor de inhoud van het milieu-effectrapport
verplaatsing waterwinning Schiermonnikoog. Leeuwarden. |
| 33. | WLF (1993). | Startnotitie ten behoeve van milieu-effectrapportage ver-
plaatsen drinkwaterwinning Schiermonnikoog, Leeuwar-
den. |
| 34. | RU Groningen

ongepubliceerd | Vegetatiegegevens jaren zeventig, Lab. Biologie van
planten,
Haren. |
| 35. | RU Groningen | Vegetatie-opnamen duinvalleien Schiermonnikoog 1993. In
kader ongepubliceerd van monitoring proefproject
verdroging Schiermonnikoog. |
| 36. | BIC, Arnhem | Gegevens amfibien/reptielen en paddestoelen (mycoflora)
uit databank BIC (Biogeografisch Informatie Centrum,
Arnhem. |
| 37. | RU Groningen | Monitoringsprogramma I.W.-project |

9. BEGRIPPENLIJST

Aandachtsgebied	: duinvalleigebied binnen het westelijk centraal duingebied, waarvoor een hydro-ecologische effectanalyse is gemaakt: Kapenglop, Hertenbosvallei, Elimvallei en Vuurtorenvallei
Alternatief	: grondwaterwinscenario in combinatie met bepaalde I.W.-beheer maatregelen waarmee de voorgenomen activiteit vergeleken wordt
Avifauna	: vogels
Basenverzadiging	: mate van verzadiging van bodemadsorptiecomplex met basen, van belang voor de fysiologie en daarmee het voorkomen van bepaalde (kalkminnende vs. zuurminnende) plantesoorten
Banckspolder(gebied)	: tenzij anders vermeld, wordt hiermee bedoeld het meest westelijk deel van de Banckspolder ten westen van de Reeweg
Bodemadsorptiecomplex	: chemische term duidend op het complex waaraan zich in de bodem kationen zoals calcium, waterstof en magnesium maar ook anionen zoals sulfaat, bicarbonaat hechten. De mate van verzadiging met basen is van belang voor de fysiologie, en daarmee het voorkomen van (zuurminnende vs. kalkminnende) plantesoorten
c-waarde	: hydraulische weerstand van bepaalde grondlagen uitgedrukt in etmalen of dagen
Deelgebied	: deel van het primaire studiegebied met specifieke fysische-geografische kenmerken: westelijk centraal duingebied, westelijk deel van Banckspolder en het Westerplasgebied
Duinvallei-deelgebied	: afzonderlijke duinvallei, omsloten door iets hoger gelegen randzones, binnen een duinvalleigebied of aandachtsgebied
Eutroof	: voedselrijk
Fluviatiel	: materiaal van rivieren afkomstig
Formatie	: geologische eenheid
Freatisch grondwater	: grondwater, direct onder de grondwaterspiegel
Grondwaterstand	: freatische grondwaterstand (zie freatisch water)
Geleidbaarheid	: elektrische geleidbaarheid van de bodem of het grondwater

Hydro-ecologische relaties	: samenhang tussen landschap en daarin aanwezige vegetatie kundige waarden via hydrologische relaties
I.W.-beheer	: Integraal Water-beheer
k-waarde	: doorlatendheid van de bodem veelal uitgedrukt in m/dag
Onderzoeksgebied I.W.-project	: potentieel invloedsgebied met betrekking tot fysische effecten van de voorgenomen maatregelen in het kader van het Integraal Waterbeheer-project. Dit onderzoeksgebied strekt zich uit tot aan de Kobbenduinen
M.e.r.-plichtige activiteit	: die maatregelen binnen de voorgenomen activiteit (I.W.-project) die m.e.r.-plichtig zijn: verplaatsing en uitbreiding van de waterwinning met wateraanvoer
Mesotroof	: matig voedselrijk
Nutriënten	: voedingsstoffen (o.a. stikstof, fosfaat) van belang voor de groei van planten
Nuttige neerslag	: neerslag verminderd met de verdamping ofwel de voeding van het grondwater
Oligotroof	: voedselarm
Plangebied	: gebied waar (veranderingen in) de waterwinactiviteiten gaan plaatsvinden. Het plangebied is geconcentreerd rond de Westerplas-Banckspolder-Hertenbosvallei
Pt/Co	: maat om de kleurintensiteit van water aan te geven
Primair studiegebied	: potentieel invloedsgebied met betrekking tot fysische effecten van de voorgenomen activiteit of alternatieven In deze MER-studie is hiervoor als criterium genomen het gebied waar de stijghoogte van het diepe grondwater meer dan 5 cm verandert in minstens één variant of alternatief. Het primaire studiegebied ligt globaal ten westen van de lijn Reeweg-dorp-Jacobspad
Referentiesituatie	: die situatie die optreedt indien de voorgenomen activiteit niet plaats vindt. Deze situatie heeft zowel betrekking op de huidige als op de toekomstige omstandigheden. De referentiesituatie wordt ook wel 0-situatie of nul-situatie genoemd
Rode lijst-soorten	: plant- of diersoorten die voorkomen op de Rode lijst, een lijst van (zeer) zeldzame, bedreigde plante- en diersoorten

Scenario	: grondwaterwinscenario in combinatie met bepaalde I.W.-beheer maatregelen. Een scenario kan betrekking hebben op een alternatief of een variant (niet te verwarren met watergebruiscenario)
Standplaatsfactoren (-condities)	: abiotische omstandigheden (vochthuishouding, zuurgraad, mate van voedselrijkdom) die in de wortelzone van vegetaties (standplaatsniveau) het milieu bepalen
Stijghoogte	: druk van het grondwater in de ondergrond uitgedrukt in meters waterkolom. De stijghoogte van ondiep (freatisch) grondwater komt veelal overeen met de (freatische) grondwaterstand. De stijghoogte van dieper grondwater kan afwijken van de (freatische) grondwaterstand
Trofiegraad	: mate van beschikbaarheid van voedingsstoffen voor de vegetatie
Variant	: grondwaterwinscenario in combinatie met bepaalde I.W.-beheer maatregelen binnen de voorgenomen activiteit
Voedingskabel	: electriciteitskabel
Voorgenomen activiteit	: uitvoering van het I.W.-project met alle in het uitvoeringsplan opgenomen maatregelen
Watergebruik-scenario	: prognose van het toekomstige waterverbruik, rekening houdend met bepaalde prognose bepalende factoren (zoals waterbesparingsmaatregelen)
Waterscheiding	: grens tussen twee stroomgebieden of grondwatersystemen
Waterspoor	: het integreren van werkzaamheden op het gebied van drinkwatervoorziening, (huishoudelijke) afvalwaterzuivering en lozing gericht op het volgen van de waterkringloop. Het komen tot één tariefstelling voor drinkwaterverbruik, rioolrechten en zuiveringslasten en vormt een belangrijk element van de waterspoor-gedachte
Westerplas	: het deel van het Westerplasgebied waar open water voorkomt
Westerplasgebied	: de Westerplas en omgeving, waartoe ook het laaggelegen duingebied ten noordwesten van de Westerplas wordt gerekend alsmede de zuidelijke duinenrij
Zoutwachter	: serie electrodes aangebracht in het boorgat van een waarnemingsput of pompput met als doel de elektrische geleidbaarheid of weerstand van de bodem en daarmee het grondwater te monitoren. De geleidbaarheid of weerstand van het grondwater geeft een indruk van het zoutgehalte

Tabel 3.1: Overzicht alternatieven en varianten (op de voorgenomen activiteit)

		Aanvangsonttrekking	Toekomstige onttrekking	
1	Voorgenomen activiteit			
	Variant A	W'plas 75.000 m³/jr H'bos 75.000 m³/jr (gelijke debietsverdeling tussen beide winningen binnen jaar)	W'plas 125.000 m³/jr H'bos 75.000 m³/jr (gelijke debietsverdeling tussen beide winningen binnen jaar)	alle maatregelen
	Variant B	W'plas 75.000 m³/jr H'bos 75.000 m³/jr (onttrekking H'bos constant, zomerpiek in W'plas)	W'plas 125.000 m³/jr H'bos 75.000 m³/jr (onttrekking H'bos constant, zomerpiek in W'plas)	alle maatregelen
	Variant C	W'plas 75.000 m³/jr H'bos 75.000 m³/jr (onttrekking W'plas constant, zomerpiek in H'bos)	W'plas 125.000 m³/jr H'bos 75.000 m³/jr (onttrekking W'plas constant, zomerpiek in H'bos)	alle maatregelen
	Variant D	W'plas 150.000 m³/jr	W'plas 200.000 m³/jr	
2	Nul-alternatief	H'bos 150.000 m³/jr (geen maatregelen I.W.-project)	H'bos 230.000 m³/jr	geen maatregelen
3	Alternatief "optimaal handhaven"	H'bos 150.000 m³/jr	H'bos 200.000 m³/jr	alle maatregelen behalve verplaatsen winning en plaatsen gemaal

* zie ook figuren 3.3a t/m 3.3d

Bijlage 1

Behoefteprognose drinkwaterverbruik

Behoefteprognose drinkwaterverbruik

Om inzicht te hebben in de toekomstige waterbehoefte van het eiland is door Waterleiding Friesland in samenwerking met ingenieursbureau Milfac een behoefteprognose opgesteld [6].

Bij het opstellen van de prognose voor de ontwikkeling van het waterverbruik is door Milfac gebruik gemaakt van de methode van weloverwogen trendextrapolatie. Deze methode houdt rekening met de historische ontwikkelingen van het waterverbruik per verbruikscategorie en de invloeden die van betekenis kunnen zijn voor het toekomstige waterverbruik. De prognoses zijn opgesteld voor de periode 1992-2015. Bij de prognoses is onderscheid gemaakt tussen vier categorieën, namelijk:

- het huishoudelijk verbruik; verbruiken tot 300 m3 per aansluiting per jaar;
- COAR-gebruik; verbruiken van 300 tot 8000 m3 per aansluiting per jaar;
- overig verbruik (lek- en spui verliezen uit het leidingnet en bluswater)
- intern verlies pompstation (met name spoelwater).

Een vijfde categorie, namelijk het industrieel verbruik > 8000 m3 per jaar, komt op Schiermonnikoog niet voor.

Rekening wordt daarnaast gehouden met een reservecapaciteit.

Prognoses huishoudelijk verbruik

Er wordt een relatie aangenomen tussen verbruiken in deze categorie en de omvang van de bevolking. Tevens heeft op het eiland de omvang van het toerisme een belangrijke invloed in deze categorie. De prognoses van deze verbruiken worden in het algemeen bepaald als produkt van de bevolkingsomvang en het hoofdelijk verbruik.

Aangenomen wordt dat de bevolking zal groeien met een gemiddelde stijging van circa 0,8 % per jaar van 933 personen in 1991 tot 1126 personen in 2015. Bij de ontwikkeling van het hoofdelijk verbruik spelen onder andere de volgende factoren een rol:

- toename van de welvaart (gebruik sanitaire voorzieningen, wasmachines)
- afname van de gemiddelde woningbezetting
- veranderingen in leeftijdsopbouw (toename hoofdelijk verbruik, jonge mensen douchen vaker)
- de ontwikkeling van het toerisme (m.n. seizoensverbreding, de gemeente voert geen actief toeristen-wervend beleid)
- de mate waarin waterbesparing wordt doorgevoerd in de komende planperiode.

Onderscheiden worden de volgende 4 waterverbruik-scenario's.

- scenario 1: door middel van extrapolatie van de periode 1976-1992 is het hoofdelijk verbruik voor de komende jaren bepaald (maximum-scenario). Dit lijkt te hoog.
- scenario 2: er wordt uitgegaan van een afname van de groei in het waterverbruik in de loop der jaren. Uitgegaan wordt van een beperkte groei van het toerisme als gevolg van seizoensverbreding. Dit lijkt reëel.
- scenario 3: als scenario 2, maar met de resultaten van de reeds uitgevoerde waterbesparingsactie.
- scenario 4: als 3, maar met de resultaten van de nog uit te voeren actie gericht op de spoelreservoirs.

De prognoses voor het huishoudelijk verbruik in 2015 zijn in tabel 2.1.2 in de kolom "kleinverbruik" weergegeven.

Prognoses COAR-verbruik

Het COAR-verbruik (commercieel, openbaar, agrarisch en recreatief verbruik) komt voor slechts 200 m³ per jaar voor rekening van agrarisch verbruik. Dit is in de prognostisering bijna te verwaarlozen. Het overige COAR-verbruik komt voor rekening van het commercieel, openbaar en recreatief verbruik. Tweederde hiervan wordt gevormd door het verbruik van 10 grootverbruikers in de commercieel-recreatieve sector. In de periode 1984-1991 is het totaalverbruik van deze tien grootverbruikers min of meer constant geweest. Voor de hele COAR-verbruik is in de jaren 1987 tot 1991 een stijging van 3 % per jaar te zien.

Het is moeilijk voor deze groep verbruikers een nauwkeurige toekomstverwachting te geven. Naast de aspecten die al genoemd zijn bij de toekomstverwachting van het huishoudelijk gebruik, speelt het gemeentelijk beleid een rol. In het COAR-verbruik worden de volgende 4 waterverbruik-scenario's onderscheiden.

- scenario 1: door middel van extrapolatie van de verbruiken in de periode 1976-1991. De uitkomst lijkt echter te laag.
- scenario 2: er wordt uitgegaan van een afname van de groei in het waterverbruik in de loop der jaren. Voor de groei van het toerisme wordt een prognose gehanteerd die de rederij Wagenborg van beperkte groei. Dit lijkt reëel, gelet op het gemeentelijk beleid dat geen echte uitbreiding van de accommodaties, maar wel seizoensverbreding toestaat.
- scenario 3: als scenario 2, maar met de resultaten van de reeds uitgevoerde waterbesparingsactie.
- scenario 4: als 3, maar met de resultaten van de nog uit te voeren actie gericht op de spoelreservoirs.

De prognoses voor het COAR-verbruik in 2015 zijn in tabel 2.1.2 in de desbetreffende kolom weergegeven.

Overig verbruik en intern verlies pompstation

Voor de categorieën "overig verbruik" (lek- en spui verliezen en bluswater) en "intern verlies pompstation" worden bij de verschillende scenario's dezelfde percentages aangehouden (resp. ongeveer 5 % van het totaalverbruik en 2 % van de reinwaterafgifte).

Reserve

W.L.F. dient rekening te houden met een zekere reservecapaciteit om te kunnen voldoen aan de plicht tot ononderbroken levering. Deze reserve is nodig omdat het verbruik in enig jaar hoger kan uitvallen door

- een erg warme en lange zomer
- onvoorziene vestiging van afnemers
- onvoorzien hoog verbruik van bekende afnemers
- het inwerken van de filters.

Voor reservecapaciteit wordt een percentage van 10 % van de netto-verbruiksprognose aangehouden.

Resultaten prognoses

In onderstaande tabel zijn voor de verschillende waterverbruik-scenario's de resultaten voor het jaar 2015 weergegeven.

Tabel 2.1.2: Resultaten waterbehoefteprognoses bij de verschillende waterverbruik-scenario's voor het jaar 2015.

scenario nr	klein-verbruik ¹	COAR-verbruik ¹	totaal verbruik ¹	reinwater afgifte ¹	ruwwater winning ¹	ruwwater + 10 % ¹
1	129.000	80.000	209.000	219.500	224.000	246.500
2	105.000	93.000	198.000	208.000	212.000	233.000
3	95.500	84.500	180.000	189.000	193.000	212.500
4	90.500	80.500	171.000	179.500	183.000	201.500

¹) in m³ per jaar

Volgens de verschillende scenario's ligt de ruwwaterproductie in 2015 tussen 183.000 en 224.000 m³ per jaar.

Indien wordt uitgegaan van een afname van de groei volgens scenario 3, hetgeen een reële veronderstelling lijkt gelet op het gemeentelijk beleid, de verwachte groei van het toerisme en de huidige resultaten van de gevoerde waterbesparingsactie, dan is in het jaar 2015 ongeveer 193.000 m³ ruwwater nodig. Indien daarnaast wordt uitgegaan van een verdere intensivering van de waterbesparingsactie gericht op vermindering van toiletspoeling (scenario 4), dan zal ongeveer 183.000 m³ ruwwater nodig zijn. Hiervoor is een ruwwateronttrekking van 200.000 m³ per jaar nodig. Bij de voorgenomen activiteit is van dit laatste scenario uitgegaan.

Voor de referentiesituatie (nul-alternatief) wordt uitgegaan van scenario 2, waarbij een ruwwateronttrekking van (afgerond) 230.000 m³ per jaar nodig zal zijn.

Bijlage 2
M.e.r.-procedure

M.e.r.-procedure

Op basis van de richtlijnen van GS stelt de WLF het MER op. De WLF mag afwijken van de richtlijnen, maar moet die afwijkingen in het MER motiveren. Tegelijkertijd met de opstelling van het MER zal de aanvraag voor de beschikking ingevolge de Grondwaterwet worden gemaakt.

Tijd: onbepaald

Zodra die gereed zijn worden MER, inclusief de aanvraag om een beschikking, bij GS ingediend. Voor wat betreft het MER wordt beoordeeld of het kan worden aanvaard. De beoordeling vindt plaats aan de hand van de richtlijnen van GS en de Wet Milieubeheer. GS beoordeelt of het MER volledig en juist is en of het is toegespitst op het besluit waarvoor het MER is opgesteld. In diezelfde tijd vindt ook de beoordeling plaats van de aanvraag voor de beschikking: GS beoordeelt of de vergunningaanvraag ontvankelijk is.

Tijd: Beoordeling binnen 8 weken na ontvangst. Als het MER niet aanvaardbaar is dan wordt dat binnen 6 weken na ontvangst aan de initiatiefnemer gemotiveerd meegedeeld.

Als het MER aanvaardbaar is en de aanvraag ontvankelijk is, dan worden deze bekend gemaakt door een openbare kennisgeving. Vervolgens kunnen de wettelijk adviseurs (zie boven) adviezen uitbrengen over het MER. Ook derden kunnen over het MER hun bedenkingen geven: zowel schriftelijk als mondeling op een hoorzitting. De Cmer brengt tot slot een zogenaamd toetsingsadvies uit. De toetsing vindt plaats door te kijken of het MER volledig en juist is. Dit vindt plaats aan de hand van de Wet Milieubeheer (hoofdstuk 7, Milieu-effectrapportage) en de richtlijnen van BG. Tevens worden bij de toetsing de adviezen van de wettelijke adviseurs en de inspraakreacties betrokken.

Tijd: Insprekers en wettelijk adviseurs worden minimaal vier weken in de gelegenheid gesteld om bedenkingen te geven op het MER. Uiterlijk 5 weken na het aflopen van die periode komt de Cmer met een toetsingsadvies.

Nadat het toetsingsadvies van de Cmer is uitgebracht stelt GS de ontwerpbeschikking op en schrijft een pré-advies. Daarbij moeten het MER, het advies van de Cmer, de adviezen van de wettelijke adviseurs en de inspraakreacties in beschouwing worden genomen. Bij het te nemen besluit moet worden aangegeven op welke wijze rekening is gehouden met het milieu en de verschillende adviezen/reacties. De ontwerp-beschikking wordt 2 weken na toezending bekendgemaakt. Vervolgens kunnen derden schriftelijk of mondeling bezwaar maken.

Tijd: Derden hebben 4 weken de tijd om hun bezwaar kenbaar te maken.

Zo spoedig mogelijk komt GS met de beschikking op aanvraag. Deze definitieve beschikking wordt bekendgemaakt. Degenen die een bezwaar hebben ingediend of die kunnen aantonen dat zij niet in staat zijn geweest om een bezwaar in te dienen kunnen tegen deze beschikking in beroep te gaan.

Tijd: Men heeft 4 weken de tijd om een beroepsschrift in te dienen bij de Raad van State.

Bij de beschikking moet GS aangeven op welke wijze de mogelijke gevolgen voor het milieu worden geëvalueerd. Het gaat om de milieugevolgen die kunnen optreden tijdens de bouw of ontwikkeling van het voornemen en het uitvoeren daarvan. Als de milieugevolgen groter zijn dan in het MER zijn aangegeven, kan GS zonodig aanvullende maatregelen (laten) treffen. Men is verplicht aan de evaluatie medewerking te verlenen.

Tijd: Onbepaald

procedure milieu-effectrapportage	procedure beschikking Grondwaterwet
opstellen en indienen startnotitie door WLF	
bekendmaken, advies wettelijke adviseurs Cmer	
op- en vaststellen van de richtlijnen door GS	
opstellen MER door WLF	opstellen vergunningaanvraag door WLF
indienen MER door WLF	indienen vergunningaanvraag door WLF
beoordelen aanvaardbaarheid MER door GS	beoordelen ontvankelijkheid vergunningaanvraag
bekend maken MER en vergunningaanvraag door GS	
inspraak/hoorzitting, advies wettelijke adviseurs en toetsing Cmer	
	bekendmaken ontwerpbeschikking door GS
	inspraak en hoorzitting (bezwaren)
	bekendmaken beschikking (vergunning) door GS
	eventueel beroep
evalueren milieugevolgen door GS	

WLF : Waterleiding Friesland, Leeuwarden
 GS : Gedeputeerde Staten van Friesland, Leeuwarden
 Cmer : Commissie voor de milieu-effectrapportage, Utrecht