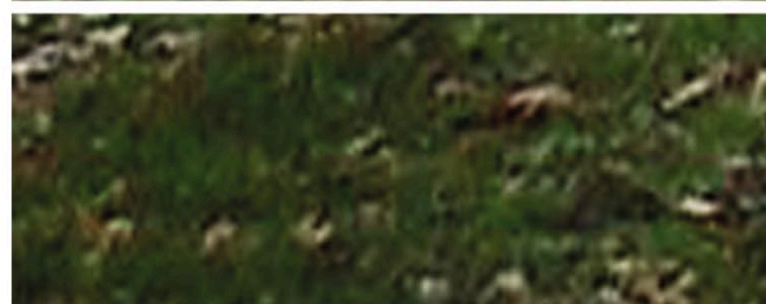
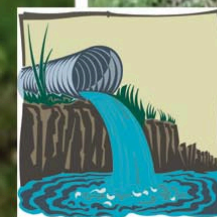




**Waterhuishoudkundig inrichtingplan
Gameren-Lieskampen**



G i e s e n & G e u r t s



Opdrachtgever
Staatsbosbeheer
Regio Gelderland
Arnhem

Waterhuishoudkundig inrichtingplan Gameren-Lieskampen

Opdrachtgever

**Staatsbosbeheer
Regio Gelderland
Arnhem**



Giesen & Geurts

Biologische Projekten

't Goor 9, 7071 PC Ulfst.

Tel 0315-640 460

Fax 640 252

Colofon
Samenstelling: R. Buskens en H. de Mars (Iwaco, ecologie), R. van Ouwkerk en B. van der Wal (Iwaco, hydrologie), M. Gommers en J. van Erp (Iwaco, technische inrichting), Th. Giesen (Giesen & Geurts).
Layout: Th. Giesen.
Redactie: M. Geurts, Y. Meijer.
Foto's: Iwaco

© 2001. Giesen & Geurts, Ulf/ Staatsbosbeheer Regio Gelderland, Arnhem
De inhoud van dit rapport (in het geheel of in delen) mag zonder schriftelijke toestemming van Giesen & Geurts niet door fotocopie, druk of andere middelen worden gereproduceerd of overgenomen.

Citaten uit dit rapport zijn alleen toegestaan met volledige bronvermelding:
Giesen & Geurts, 2001. Waterhuishoudkundig inrichtingplan Gameren-Lieskampen. Giesen & Geurts, Ulf.

Inhoud

Voorwoord en dankwoord

1	Inleiding	
1.1	Kader en doelstelling	1
1.2	Beknopte gebiedsbeschrijving	1
1.3	Leeswijzer	3
2	Wat willen we bereiken?	
2.1	Wensdoel: Dotterbloem-hooilanden	3
2.2	Omgaan met bestaande functies.....	4
2.3	Beëindiging grondwateronttrekkingen.....	4
3	De waterhuishouding is bepalend	
3.1	Huidige situatie	5
3.2	Toekomstige situatie	7
4	Het inrichtingplan	
4.1	Het helofytenfilter	9
4.2	Doorstroming	10
4.3	De peilvlakken	10
4.4	De beheerderwoning	12
4.5	Maaiveldverlaging.....	12
5	Het uitvoeringvoorstel	
5.1	Overzichtskaart inrichtingmaatregelen	13
5.2	Uitwerking technische maatregelen.....	13
5.2.1	Inname Capretonwater	13
5.2.2	Kwaliteitverbetering ingenomen water.....	13
5.2.3	Peilbeheersing van de peilvlakken	15
5.2.4	Maatregelen tegen oppervlakkige afstroming.....	16
5.2.5	Maatregelen ten behoeve van de doorstroming van water	17
5.2.6	Maatregelen ten behoeve van de toegankelijkheid.....	18
5.2.7	Maatregelen ten behoeve van zuivering van afvalwater.....	19
5.2.8	Maatregelen ten behoeve van standplaatsverbetering percelen	19
6	Kostenraming	23
	Literatuur	25

Figuren

1.1	De ligging van het object Gameren-Lieskampen.....	2
2.1	'Optimale grondwaterstand' voor Dotterbloem-hooilanden.....	4
3.1	Huidige waterhuishouding.....	6
5.1	Inrichtingschets.....	20

Tabellen

4.1	Huidige waterkwaliteitgegevens.....	8
4.2	Huidige waterbalans over een gemiddeld jaar.....	8
4.3	Toekomstige waterbalans over een gemiddeld jaar.....	8
6.1	Kostenraming.....	20

Bijlage

Losse kaart met huidige situatie en inrichtingmaatregelen Gameren-Lieskampen.

Voorwoord en dankwoord

In dit rapport is een waterhuishoudkundig herinrichtingplan opgesteld voor het object Gameren-Lieskampen, ten behoeve van de uitvoering van een GEBEVE-project (Gebiedsgerichte BEstrijding VERdroging).

In dit kader is gezocht naar praktische oplossingen voor verdrogingsbestrijding, op basis van bestaande onderzoeken en gegevens, aangevuld met enkele veldbezoeken.

Wij danken Staatsbosbeheer Regio Gelderland en in het bijzonder de heer A. Hottinga voor de opdracht. Tevens gaat onze dank uit naar de heer J. van der Star, die ons wegwijs maakte tijdens veldbezoeken en assistentie verleende bij veldwerkzaamheden.

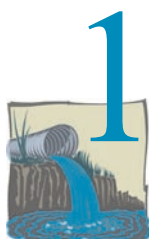
Augustus 2001.



Giesen & Geurts,
Biologische Projekten,
't Goor 9,
7071 PC Ulf.



Iwaco B.V.,
Adviesbureau voor water en milieu,
Vestiging Zuid,
Boschveldweg 21,
Postbus 525,
5201 AM 's-Hertogenbosch.



Inleiding

1.1 Kader en doelstelling

Voor het natuurobject Gameraen-Lieskampen in de Bommelerwaard staat bestrijding van de verdroging centraal. De botanische waarden van het komgrondenreservaat zijn de afgelopen decennia achteruitgegaan. In een eerder stadium zijn de knelpunten en mogelijke oplossingen geïnventariseerd (Beets, 1996; Jongeneel & Kemenade, 1997). Een paar jaar later werden door Iwaco in het kader van de GEBEVE-regelingen (GEbiedsgerichte BEstrijding VERdroging) verschillende scenario's uitgewerkt om een beter inzicht te krijgen in de mogelijkheden tot herstel van natte hooilandvegetaties. Uit de studie van Iwaco (1999) blijkt dat de oplossing voor de verdrogingproblematiek zowel binnen als buiten het reservaat moeten worden gezocht.

In dit rapport is uitgewerkt wat binnen het natuurgebied kan worden gedaan om de verdroging te verminderen.

1.2 Beknopte gebiedsbeschrijving

Het object Gameraen-Lieskampen ligt in het komgrondengebied van de Bommelerwaard, tussen de plaatsen Aalst en Gameraen. Het reservaat grenst aan de Capreton, een brede hoofdwatergang die een belangrijke rol speelt in de waterhuishouding van het object.

Ondanks de bedijking van de grote rivieren bleven de laaggelegen komgronden tot in de vijftiger jaren waterhuishoudkundig een probleemgebied voor de landbouw. Het huidige natuurobject maakte deel uit van een langgerekt complex van slecht ontsloten graslanden. Ook de aanwezigheid van de vele hakhoutpercelen en een zeer intensief ontwateringsstelsel, wijst er op dat deze gronden in die tijd voor weinig anders dan hakhout of hooiland geschikt waren. Zelfs tot aan de ruilverkavelingen (1966-1975) bleef de ontwatering, vanuit agrarisch oogpunt, ontoereikend en fungeerde het laagste gebied als een soort boezemgebied, waar het overtollige water van de hogere gronden kon worden geborgen.

Nu, 25 jaar later, is Gameraen-Lieskampen één van de weinige natuurgebieden in de Bommelerwaard waar het halfnatuurlijke polderlandschap van voor de ruilverkaveling min of meer behouden is gebleven. Het object bestaat uit een complex van droge tot natte graslanden, een eendenkooi en visvijvers, afgewisseld met grienden en andere houtopstanden. Gedeeltelijk is het terrein ingericht voor recreatie (Lieskampen), maar het grootste gedeelte van het reservaat wordt ingenomen door de laaggelegen komgraslanden, die voorheen vooral gekenmerkt werden door natte, bloemrijke hooilanden en zeggemoeras.

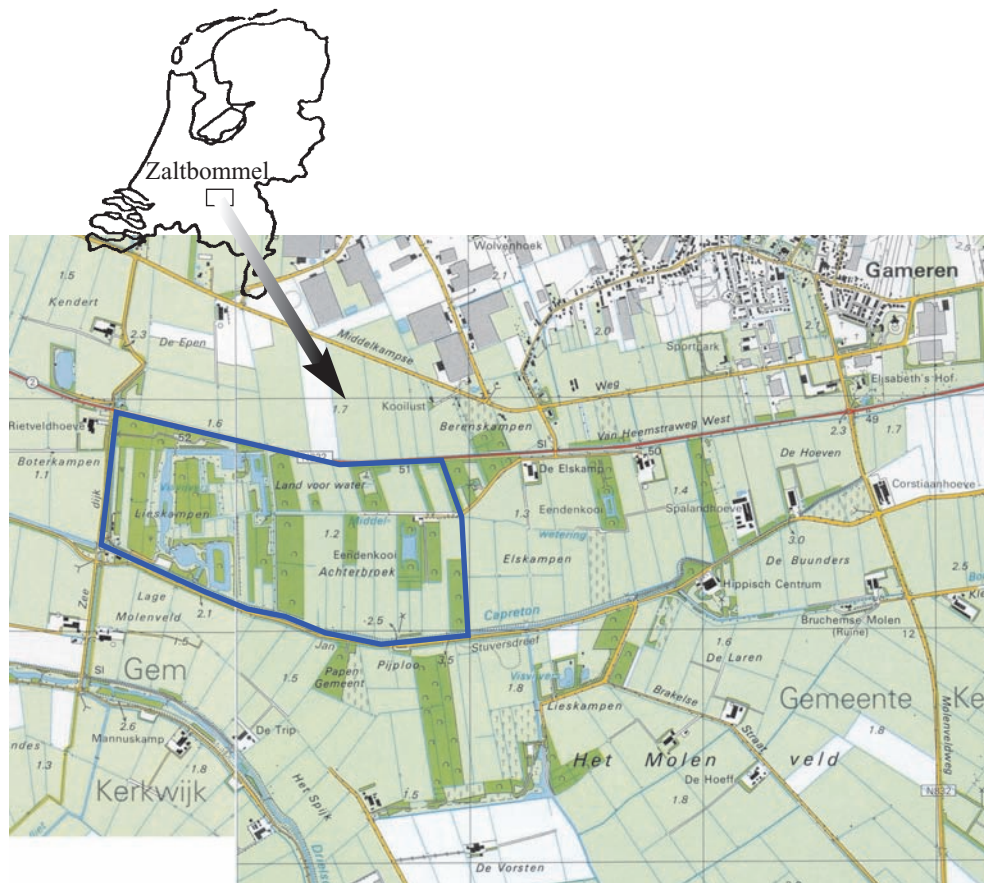


Fig. 1.1
De ligging van het object Gameren-Lieskampen (blauw omlijnd).

1.3 Leeswijzer

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het doel van dit onderzoek en wordt schetsmatig het gebied beschreven.

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de wensen die bestaan ten aanzien van de vegetatie in het gebied en de inrichting.

In hoofdstuk 3 is de waterhuishouding zowel in de huidige situatie als in de toekomstige, gewenste situatie beschreven. Tevens is de waterbalans voor beide situaties berekend.

Het inrichtingsplan om deze toekomstige situatie te bereiken, wordt in hoofdstuk 4 behandeld en in hoofdstuk 5 komt de concrete invulling aan de orde. Tenslotte komt in hoofdstuk 6 de kostenraming van het geheel aan bod.



Wat willen we bereiken?

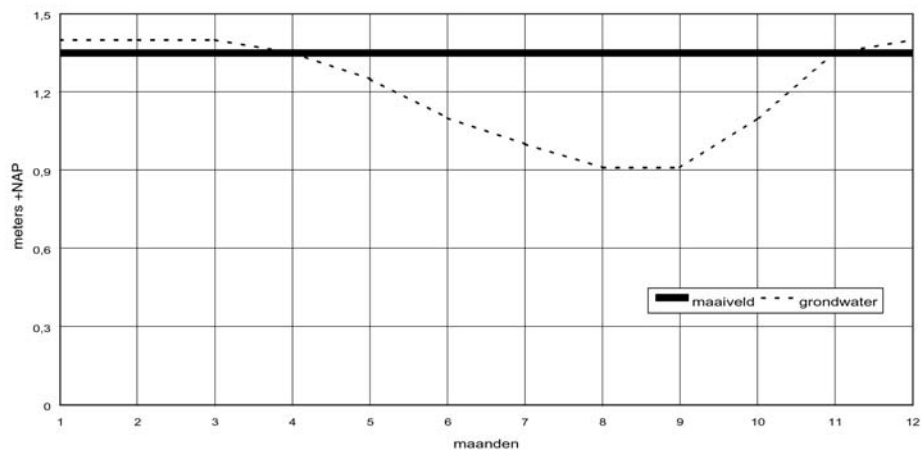
Bij het in kaart brengen van maatregelen om verdroging binnen het natuurobject Gameren-Lieskampen te bestrijden, spelen de kwaliteiten, potenties en randvoorwaarden een belangrijke rol.

2.1 Wensdoel: Dotterbloem-hooilanden

Door Staatsbosbeheer is het gewenste vegetatietype voor een groot deel van het gebied vastgesteld als 'vochtige schraalgraslanden'. Dit doeltypen geldt voor de komgraslanden binnen het gebied. De overige (bos)gebieden zijn in principe ondergeschikt aan dit doeltypen. Deze keuze is gebaseerd op de grote waarde van het gebied voor vochtige schraalgraslanden en met name voor de zogenaamde 'Dotterbloem-hooilanden'. Voor een uitgebreidere beschrijving van natuurwaarden en streefbeeld wordt verwezen naar het rapport 'Verdrogingsbestrijdingsproject Gameren-Lieskampen' (Iwaco, 1999). Dotterbloem-hooilanden zijn gebonden aan voortdurend of periodiek natte, mineraalrijke stikstofhoudende, kleiige of venige bodems, met zuurstofrijk grondwater. De grondwaterstand is ondiep-matig ondiep (0-25 cm -mv) en de pH van het grondwater matig zuur-basisch (afhankelijk van de associatie).

Het streven voor de waterhuishoudkundige situatie is er op gericht dat gedurende de herfst en winterperiode plas-dras situaties gecreëerd kunnen worden en dat gedurende de zomer en nazomermaanden water afgelaten kan worden, zodat de bovengrond kan opdrogen. Wanneer niet wordt voldaan aan deze randvoorwaarden, zullen dotterbloemvegetaties zich wijzigen of concurrentie ondervinden van vegetaties van primaire verlanding of grote-zeggenvegetaties bij te ver gaande vernatting of in ruigtevegetaties.

Om een beeld te schetsen is de 'optimale grondwaterstand' voor Dotterbloem-hooilanden in figuur 2.1 schematisch weergegeven. Als maaiveld is de gemiddelde maaiveldhoogte van de komgraslanden van Gameren-Lieskampen aangehouden (1,35 m +NAP).



Figuur 2.1
'Optimale grondwaterstand' voor Dotterbloem-hooilanden.
(bron: Duraveg en Staatsbosbeheer).

2.2 Omgang met bestaande functies

Met een aantal functies dient rekening te worden gehouden. De belangrijkste worden hieronder genoemd.

Omliggende landbouwgebieden kunnen beïnvloed worden door aanpassingen in de waterhuishouding binnen Gameren Lieskampen. Gezien de samenstelling van de deklaag zal de horizontale invloed van deze aanpassingen echter gering zijn. Bij sloten gelegen tussen landbouw en natuur dient het landbouwpeil gehandhaafd te blijven.

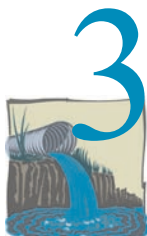
Een vergelijkbare situatie doet zich voor bij de provinciale weg aan de noordzijde van het gebied. Ook hier wordt het peil van de grenssloot aangepast aan de functie van de weg.

De eendenkooi in Gameren en de visvijvers in de Lieskampen moeten hun bestaande functie behouden. Voor de eendenkooi betekent dit dat het kooibos en de kooiplas behouden moeten blijven. De watervoorziening van de visvijvers is van belang.

2.3 Beëindiging grondwateronttrekkingen

In de huidige situatie vinden grondwateronttrekkingen plaats, met winning uit het onderliggende watervoerende pakket. Op drie locaties in het gebied bevinden zich putten voorzien van een elektrische pomp of dieselpomp. Deze bemalingen voorzien het gebied van oppervlaktewater en zijn met name in de zomermaanden van belang voor het op peil houden van sloten en oppervlaktewateren.

In een gemiddeld jaar wordt er circa 167.000 m³ per jaar opgepompt, vrijwel uitsluitend in de zomermaanden. Dit water is van goede kwaliteit. Het buiten werking stellen van de onttrekkingen zou een winstpunt zijn in het kader van de verdrogingbestrijding (minder grondwateronttrekking). Bovendien benadert dit het oorspronkelijke hydrologische systeem beter.



De waterhuishouding is bepalend

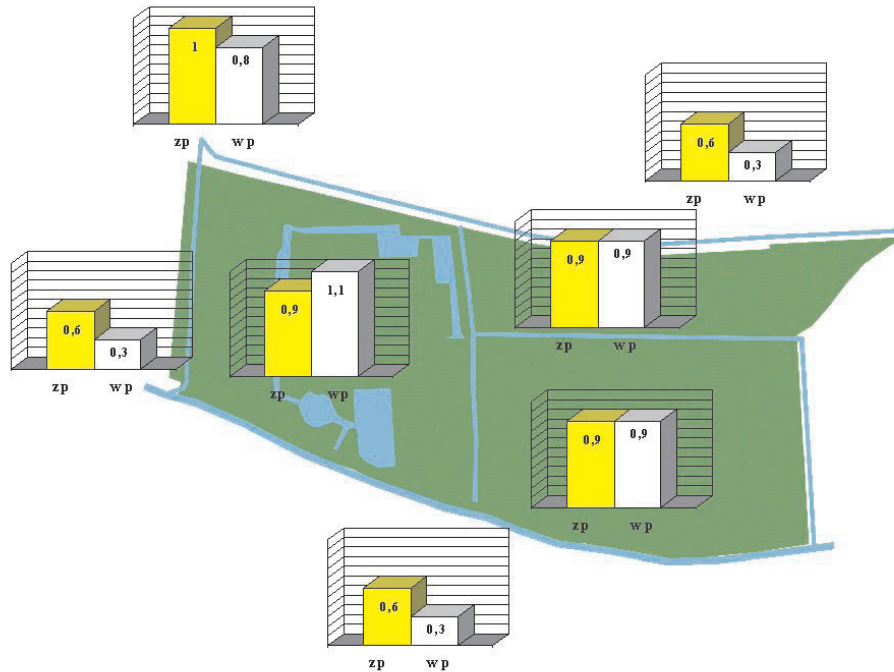
Bij de inrichting van Gameraen-Lieskampen is vrijwel alles gericht op de waterhuishouding. Er wordt hier eerst even stil gestaan bij de huidige situatie. Deze wordt vergeleken met het streefbeeld en daarna wordt een oplossing voorgesteld.

3.1 Huidige situatie

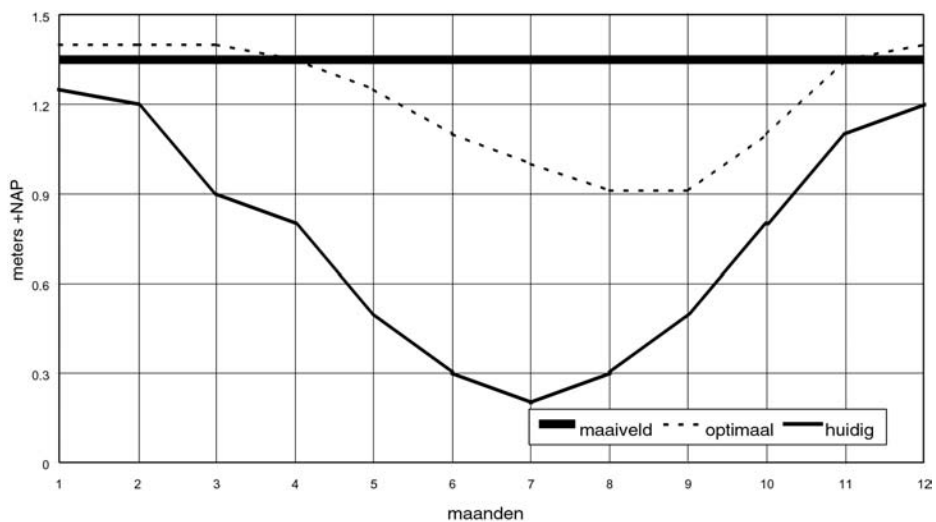
De geohydrologische situatie en de waterhuishouding van het gebied waren onderwerp van een eerder onderzoek (Iwaco, 1999), voor details wordt hiernaar verwezen. Een korte samenvatting:

- In het gebied wordt, geohydrologisch gezien, een deklaag onderscheiden met een dikte van circa 6 m die voornamelijk bestaat uit klei, met eronder een goed doorlatend watervoerend pakket bestaande uit zand en grind.
- De richting van de grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket is westelijk. Ook de oppervlaktewaterstroming in de omliggende gebieden is westelijk. Binnen het gebied Gameraen-Lieskampen is de oppervlaktewaterstroming echter oostelijk van richting.
- Gezien de maaiveldhoogten en het peilregime van de landbouwgebieden rondom het natuurgebied Gameraen-Lieskampen is het gebied feitelijk een 'peilhorst' (figuur 3.1). Zonder aanvullende maatregelen is het niet mogelijk om de peilen te handhaven. Met name in de zomermaanden kan de grondwaterstand te diep wegzakken om de ecologische doelstellingen te realiseren. Aanvoer van extra water is dan ook noodzakelijk, evenals het conserveren van het neerslagoverschot tijdens de wintermaanden.
- Modelstudies hebben aangetoond dat kwel op de meeste plaatsen niet voor komt. Slechts plaatselijk worden kwelindicerende soorten waargenomen. Wel kan bij hoge rivierstanden tijdelijk en plaatselijk een kwelsituatie optreden. Bij de inrichting van het gebied is getracht deze kwel te benutten (zie 4.5: maaiveldverlaging).
- In de huidige situatie wordt niet voldaan aan het streefbeeld. Ongestoorde vegetaties van basenrijk grasland en zeggenmoeras komen nauwelijks voor, behoudens een afgegraven perceel met de zeer zeldzame plantensoort 'Gele zegge' (Rode Lijst 1) en de aanwezigheid van doelsoorten als Dotterbloem langs de slootkanten. Het perceel met Gele zegge wordt in de huidige situatie plas-dras gehouden met behulp van slootwater en een windmolen.

Om een beeld te schetsen is de huidige grondwaterstand van de komgraslanden van Gameraen-Lieskampen in figuur 3.2 schematisch weergegeven. De maaiveldhoogte bedraagt 1,35 m +NAP.



Figuur 3.1
 Huidige grondwaterstanden (m) in Gameren-Lieskampen en het omliggende landbouwgebied (volgens Polderdistrict Groot Maas en Waal). Het onderzoeksgebied vormt een 'peilhorst', d.w.z. de waterpeilen in het gebied zijn hoger dan in het omliggende gebied.



Figuur 3.2
 Huidige en optimale waterhuishouding voor Dotterbloem-hooiland. (Bron: Iwaco, september 1999.). De uitzakking van het grondwater is nu te groot.



In figuur 3.2 is te zien dat het water in de huidige situatie in de wintermaanden bijna tot aan maaiveld komt. Het peil kan in de zomer uitzakken tot circa een meter beneden maaiveld. Als stippellijn is de optimale situatie voor Dotterbloem-hooiland (zie ook figuur 2.1) weergegeven.

In figuur 3.2 is te zien dat de huidige grondwaterstand te laag is voor Dotterbloem-hooilanden, met name in het voorjaar en de zomer. In deze maanden is er een verdampingsoverschot en bovendien wegzijging. Niet alleen de hoeveelheid water is van belang maar ook de aanvoer van water van de juiste waterkwaliteit naar de wortelzone. Dit verloopt moeilijk vanwege de bodemgesteldheid (klei) en zou daarom het beste via het maaiveld plaats kunnen vinden (met behulp van greppels die worden gevoed door sloten).

Naast de kwantiteit is er ook een kwaliteitsprobleem: indien het gebied slechts door regenwater wordt gevoed zal de pH en de basenbezetting in de bodem geleidelijk afnemen. De vorming van 'regenwaterlenzen' in de wortelzone moet zo mogelijk worden voorkomen.

3.2 Toekomstige situatie

Voor de toekomstige situatie is een combinatie van maatregelen bedacht, die er toe moet leiden dat het streefbeeld voor Dotterbloem-hooiland benaderd zal worden voor een zo groot mogelijk oppervlak van Gameren-Lieskampen. Sommige maatregelen en hun samenhang worden hier kort genoemd. In hoofdstuk 4 komen ze gedetailleerd aan de orde.

Om in de winter een hoge grondwaterstand te creëren worden de slootpeilen opgezet tot een peil waarbij een zo groot mogelijk deel van het oppervlak plas-dras zal komen te staan. Het aanbrengen of verbeteren van de begreppeling van graslandpercelen zorgt ervoor dat - in combinatie met de hogere slootpeilen - de percelen tot ver in het voorjaar nat kunnen worden gehouden. Het oppervlaktewater zal via sloten en greppels de wortelzone nat kunnen houden.

De peilverhoging wordt gerealiseerd door de aanvoer van water uit het poldersysteem. Om het voedselrijke karakter van het water te verminderen, is een vloeiveld of helofytenfilter nodig.

Na het uitzakken van de grondwaterstand in de zomer kan worden gemaaid en is het maaiveld (op de meeste plaatsen) bereikbaar.

In de herfst is het belangrijk om het peil op te zetten met baserijk water, voordat de bodem door neerslag wordt verzadigd. Indien de wortelzone met baserijk water wordt gevuld, verhindert dit de vorming van regenwaterlenzen. In de winter worden de peilen verhoogd en worden de komgraslanden weer plas-dras gezet.

In vergelijking met de huidige waterhuishouding in figuur 3.2 zal het streefbeeld benaderd worden, met name in de winter en het voorjaar. Het dalen van de grondwaterstand in de zomer is niet te voorkomen, maar wordt uitgesteld door de grotere berging en de aanvoer van water via greppels.

In dit voorstel zal een groot deel van het gebied Gameren 's-winters plas-dras komen te staan. Voor het grasland betekent dit een verbetering van de groeiplaatsomstandigheden. Voor de bossen in Gameren betekent het dat er minder drooglegging is. Plaatselijk kunnen boomsoorten verdwijnen.

Tabel 4.1

Huidige waterkwaliteitgegevens. Met substantieel wordt bedoeld dat er geen kwantitatieve hoeveelheid bekend is. Er wordt van meerdere tientallen mg/l Ca en meer dan een vijftal mmol/l bicarbonaat uitgegaan.

	Gewenst	Neerslag	Grondwater	Capreton 1989	Capreton 2000
Bron	(1)	(2)	(3)	(4)	(3)
Ca (mg/l)	substantieel	~0	58-80	58-160	85
Bicarbonaat (mmol/l)	substantieel	~0	3,6-5,4	-	4,7
pH	> 6	4,3	7	-	7,4
N-tot (mg/l):	< 2,2	0,77	1,21	1,4 tot 5,0	2
P-tot (mg/l):	< 0,15	0,01	0,10	0,04 tot 0,32	0,1

(1)=schattingen Iwaco en Giesen & Geurts, (2)= Cultuurtechnisch Vademecum, (3)=meting Giesen & Geurts, (4)= meetreeks Zuiveringsschap Rivierenland.

Tabel 4.2

Huidige waterbalans over een gemiddeld jaar.

Balansterm	mm/ jaar	m3/jaar	%
In:			
Neerslag	785	942.000	85
Aanvoer (pomp)	138	165.600	15
Totaal in	923	1.107.600	100
Uit:			
Verdamping	575	690.000	62
Wegzijing + Overstort (stuwtes) ¹	348	417.600	38
Totaal uit	923	1.107.600	100

(1)=Als restterm van de overige balansparameters.

Tabel 4.3

Toekomstige waterbalans over een gemiddeld jaar.

Balansterm	mm/ jaar	m3/jaar	%
In:			
Neerslag	785	942.000	81
Aanvoer (helofytenfilter) ²	183	219.600	19
Totaal in	968	1.161.600	100
Uit:			
Verdamping	575	690.000	59
Wegzijing + Overstort (stuwtes) ¹	393	471.600	41
Totaal uit	968	1.161.600	100

(1)= Als restterm van de overige balansparameters.

(2)= Bij 50% van de tijd op maximale capaciteit.



Het inrichtingplan

Voor het uitvoeren van de in hoofdstuk 3 beschreven streefbeelden en voorgestelde oplossingen, is een aantal praktische maatregelen bedacht. Deze worden hieronder kort toegelicht.

4.1 Het helofytenfilter

Het helofytenfilter (of vloeiveld) dient om oppervlaktewater te zuiveren. In combinatie met het helofytenfilter kan oppervlaktewater de grondwaterwinningen vervangen. Ook in het verleden is al eens oppervlaktewater ingelaten vanuit de omliggende sloten. De kwaliteit van dit water was echter onvoldoende en deze toevoer is beëindigd.

Op basis van metingen (tabel 4.1; pag. 8) is bepaald dat de huidige waterkwaliteit in de Capreton voldoende is. Het water van de Capreton is geschikt als inlaatwater. Omdat echter in het verleden wel piekbelastingen met N en P zijn waargenomen, is het noodzakelijk deze piekbelastingen door middel van een helofytenfilter te ondervangen.

De waterkwaliteit is in de laatste decaden dus al verbeterd en zal mogelijk in de toekomst nog verder verbeteren door uitspoeling en verminderd gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen. Er zijn echter plannen voor de bouw van kassen ten noorden van het gebied die de waterkwaliteit negatief kunnen beïnvloeden. Dit is een punt van aandacht en kan in een monitoring worden ingepast.

Bij de vervanging van de wateraanvoer (grondwater door Capretonwater) zijn drie zaken van belang:

1. De buffering van het regenwater in het gebied.
2. Het behouden van een hoog (voorjaars)peil.
3. De mogelijke verrijking met nutriënten bij piekbelastingen.

Indien de huidige grondwateraanvoer zou worden vervangen door water uit de Capreton, lijkt dit voor de basenrijkdom en zuurgraad geen bezwaren op te leveren. Het behouden van een hoog peil brengt eveneens geen problemen met zich mee. De Capreton is altijd watervoerend.

De mogelijke verrijking door nutriënten in het water van de Capreton is eventueel een knelpunt en hierop is het helofytenfilter gedimensioneerd. Met name in het voorjaar als de gehalten P-tot en N-tot in de meetreeks (bron: meetreeks Zuiveringsschap Rivierenlanden 1989) relatief hoog zijn.

Bij een berekening met de maximale gemeten gehalten inclusief een helofytenfilter, voldoet het gefilterde water aan de gestelde norm. In deze berekeningen is uitgegaan van een piekcapaciteit van 40 m³ per uur (=960 m³/d) en een N-reductie van 5 mg/l (max. meetwaarde) naar 2,5 mg/l en een P-reductie

van 0,32 mg/l (max. meetwaarde) naar 0,16 mg/l. De resulterende oppervlakte bedraagt nu 2,76 ha (bij een belasting van 350 m³/ha/d).

De grootte van het filter is bepaald op basis van de gewenste eindkwaliteit en de kwaliteit van het input-water. Bovendien wordt nog rekening gehouden met de zuiverende werking door de lange weg die het water binnen het gebied aflegt, alvorens bij de potentieel interessantste gebieden te komen.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van twee verschillende berekeningsmethoden, beiden gebaseerd op praktijkonderzoeken (De Ridder 1996; Iwaco, 2000).

Bij de locatiekeuze van het helofytenfilter is rekening gehouden met:

1. De gewenste, toekomstige westelijke stromingsrichting van oppervlaktewater (oost naar west).
2. De inlaat van Capretonwater.
3. De aanname dat bestaand bos niet in aanmerking komt als locatie.

Aan de hand van deze criteria is de zuidoosthoek gekozen als locatie voor de aanleg van het helofytenfilter. De inrichting van het helofytenfilter is zodanig dat de waterinlaat in de zuidoosthoek van het helofytenfilter is gesitueerd. Dit met het oog op de eventuele aanleg van een ecologische verbindingzone direct ten oosten van Gameren. De toevoer van water naar Gameren-Lieskampen zou dan gecombineerd kunnen worden met deze ecologische verbindingzone.

4.2 Doorstroming

Het voorstel is om de stromingsrichting van het oppervlaktewater binnen het gebied aan te passen. Hiervoor zijn verschillende redenen.

Ten eerste is het niet wenselijk dat water vanuit de visvijvers naar de graslanden stroomt, zoals in de huidige situatie het geval is. Het water in de visvijvers wordt waarschijnlijk aangerijkt, vanwege de aanwezigheid van een organische sliblaag.

Ten tweede levert doorstroming een langere weg op en zodoende extra filtering en verwijdering van voedingsstoffen op.

Ten derde is de doorstroming goed ter voorkoming van 'dood' water (stilstaand, zuurstofloos water), dat nu plaatselijk voor komt.

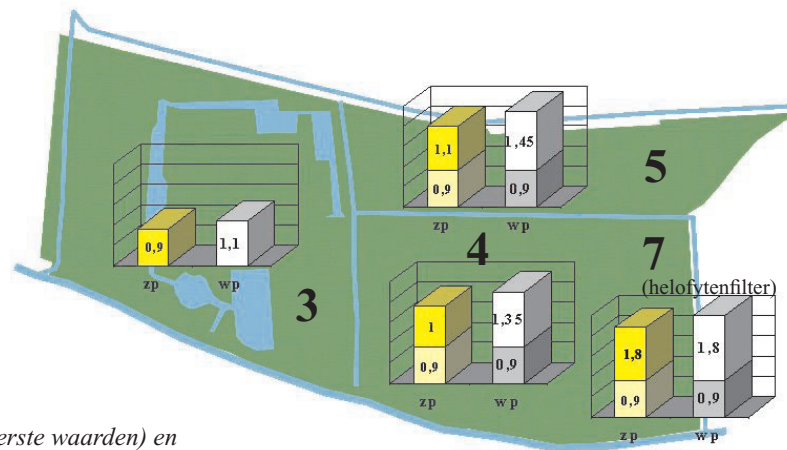
Een aantal duikers, dammen en stuwtes zal worden aangelegd, verplaatst of verwijderd. Het gebiedswater kan hiermee nog beter worden geconserveerd en bovendien wordt de natuurlijke stromingsrichting van het oppervlaktewater binnen het gebied Gameren-Lieskampen (westelijk in plaats van oostelijk in de huidige situatie) weer hersteld.

4.3 De peilvakken

Er zullen in het gebied een aantal peilvakken worden gerealiseerd (figuur 4.1).

Het hoogste peil zal ontstaan in het helofytenfilter met een peil van 1,80 m +NAP. Indien het helofytenfilter niet volledig wordt benut kan dit peil eventueel lager zijn. De bodem bevindt zich op 1,30 m+NAP en bij onderhoud kan het helofytenfilter eventueel droog worden gezet.

In Gameren zijn twee grote peilvakken gedacht: ten noorden en ten zuiden van de hoofdwaterloop die het gebied doorsnijdt. Het noordelijk peilvak krijgt een winterpeil van 1,45 m +NAP in verband met het plas dras zetten van het gebied. Het zomerpeil zal circa 1,10 m +NAP bedragen. Het zuidelijk peilvak krijgt een winterpeil van 1,35 m +NAP en een zomerpeil van circa 1,00 m +NAP. Deze peilen zijn zodanig dat greppels er nog door kunnen worden gevoed.



Figuur 4.1
 Huidige (onderste waarden) en geplande peilen (bovenste waarden; in m) in het object. De peilen in Gameren worden opgezet, die van de Lieskampen blijven gelijk aan de huidige situatie. De getoonde peilvakken zijn 3, 4, 5 en 7 (zie ook kaart in bijlage). zp=zomerpeil; wp=winterpeil.



Kwelsloot met o.a. Waterviolier in het perceel waar maaiveldverlaging wordt geadviseerd (zie 5.2.8).

De eendenkooi zal worden gevoed vanuit het helofytenfilter, door middel van een leiding met schuifafsluiter. Het peil van de eendenkooi bedraagt maximaal circa 1,50 m +NAP.

Het gebied de Lieskampen houdt zijn huidige peil (circa 1,10 m +NAP), maar fluctuaties in de zomer zullen iets vaker optreden dan in de huidige situatie. De visvijvers en hun functie blijven gehandhaafd. Door de andere stromingsrichting van het water zal bemesting van het viswater het overige gebied niet beïnvloeden.

Randsloten langs de provinciale weg en landbouwsloten die ook aan Gameren-Lieskampen grenzen, houden hun huidige peil of worden slechts zodanig verhoogd dat er geen overlast op zal treden.

4.4 De beheerderwoning

Ter plaatse van de beheerderwoning spelen twee zaken:

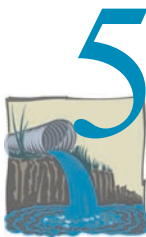
Eenzijds kan door de peilopzet in de omgeving de woning wateroverlast krijgen. Zolang de naastgelegen hoofdwaterloop echter een relatief laag peil behoudt (circa 1,00 m +NAP in de huidige situatie), zal geen wateroverlast optreden. Het is daarom belangrijk dat de hoofdwaterloop in oostelijke richting kan blijven afwateren. Dit gedeelte van de hoofdwaterloop zal door een stuw van de rest van het gebied worden geïsoleerd.

Anderzijds moet een boerensloot worden aangelegd voor de zuivering van afvalwater uit de septic tank. Dit water wordt vervolgens (voorgezuiverd) op het peilvak ten oosten van Gameren geloosd. De kleinere sloot direct ten noorden van de hoofdwaterloop leent zich hier het beste voor, aangezien de hoofdwaterloop beschaduwd is en zodoende weinig rietgroei zal hebben.

4.5 Maaiveldverlaging

Een lokale maaiveldverlaging is gepland in het gebied de Lieskampen en wel in het graslandperceel in het centrum van het gebied. Het betreft een oppervlak van 1,5 ha. Op deze locatie lijkt lokaal kwel voor te komen en het heeft bovendien potenties voor het ontwikkelen van de gewenste vegetatietypen.

Het verhogen van de grondwaterstand is op deze locatie niet te realiseren: dit zou de omliggende gebieden met wandelpaden en visvijvers al snel te nat maken voor betreding



Het uitvoeringvoorstel

5.1 Overzichtskaart inrichtingmaatregelen

De overzichtskaart met de huidige situatie en inrichtingmaatregelen voor het gebied Gameren-Lieskampen is als bijlage achter in het rapport gevoegd en in figuur 5.1. verkleind weergegeven. Deze kaart heeft als achtergrond de topografische kaart en geeft daarnaast een overzicht van de huidige waterhuishoudkundige situatie:

- ✓ De hoofdwatgangen en secundaire watgangen zijn overgenomen van de leggers van het polderdistrict Groot Maas en Waal, evenals de zomer- en winterpeilen. De peilen van de eendenkooi zijn overgenomen uit het 'Beheersplan Komgronden Bommelerwaard (Staatsbosbeheer)'.
- ✓ De ligging van grasland en open water is overgenomen van de kaart 'Overzicht Terreintypen' van Staatsbosbeheer.

De overige informatie zoals stuwtes, duikers, voetbruggen en pompen is verzameld tijdens het veldbezoek.

5.2 Uitwerking technische maatregelen

5.2.1 Inname Capretonwater

Aanvoerpomp

Inname van Capretonwater zal gebeuren middels een aanvoerpomp, deze wordt in de zuidwesthoek van het helofytenfilter, onder aan het talud van de buitenzijde van de kade gesitueerd. De pomp moet vermogen kunnen leveren om het water op te voeren van een oorspronkelijk peil van circa 0,5 m +NAP naar 1,8 m. +NAP (waterpeil helofytenfilter). Dit is een opvoerhoogte van 1,3 m. Dit gebeurt met een zuigleiding door de bestaande kade vanuit de Capreton, over de kade van het helofytenfilter heen. Het debiet dat de pomp moet leveren is 40 m³/h, de pomp moet een overcapaciteit hebben om eventuele bijstellingen aan het systeem op te kunnen vangen. Er zal een pomp komen te staan met een vermogen van 80 m³/h. De pomp dient over een elektronisch geregelde niveaumeter te beschikken. De benodigde stroom wordt van het openbaar net gehaald. De dichtst bijzijnde plek hiervoor is de Elskampseweg. Hiervoor dient een stroomleiding aangelegd te worden van ca. 750 m langs de oost en zuidzijde van het helofytenfilter en de eendenkooi.

5.2.2 Kwaliteitverbetering ingenomen water

Helofytenfilter

Het helofytenfilter zal in de zuidoosthoek van het gebied worden aangelegd. Het heeft een oppervlakte van 2,76 ha en een gemiddelde bodemhoogte van 1,4

m +NAP. Het toekomstige peil heeft een hoogte van 1,8 m +NAP (peilvak 7). Van de bodem wordt gemiddeld 0,1 m afgegraven ten behoeve van kleiwinning. De nieuwe maaiveldhoogte is dan 1,3 m+NAP (hierbij komt 2.760 m³ klei vrij). De waterdiepte wordt 0,5 m, wat betekent dat het helofytenfilter een inhoud van 13.800 m³ heeft. Het debiet in en uit het helofytenfilter is 40 m³/h, dit is 960 m³/d. De belasting op het helofytenfilter wordt daardoor 350 m³/ha/d. Van de totale oppervlakte van het helofytenfilter zal tussen de 40-50% worden beplant met riet. De Rietplantjes zullen bij aanplant ca. 10 cm. groot zijn en er zullen er 4 per m² komen te staan. Dit houdt in dat er ca. 50.000 stuks aangeplant zullen moeten worden. Er wordt gekozen voor aanplant in plaats van inzaaien, aangezien het filter dan sneller actief zal kunnen werken. Bij aanplant ontstaat reeds na circa drie jaar een volledig rietbed.



Het perceel waar het helofytenfilter is gepland.

Buitenkades van het helofytenfilter

De buitenkades van het helofytenfilter moeten berijdbaar zijn voor trekkers in verband met het uit te voeren onderhoud aan het helofytenfilter. De totale lengte van de kade om het helofytenfilter is 852 m. De ontwerpnorm voor de kades is een kruinbreedte van 4 m. De kruin komt op 2,2 m +NAP, dit is 0,8 m boven het huidige maaiveld en 0,9 m boven het toekomstige maaiveld. De drooglegging in de kade is 0,4 m. Het talud van de kade wordt 1:2. De benodigde hoeveelheid klei bedraagt 3.817 m³.

Binnenkades in het helofytenfilter

De binnenkades in het helofytenfilter dienen voor de doorstroming van het water. Het water legt door het helofytenfilter een zo lang mogelijke weg af, namelijk ca. 750 m. Voor de dimensionering is uitgegaan van een stroombreedte van gemiddeld 37,5 m. Er zullen drie binnenkades worden aangelegd, met een totale lengte van 350 m. De kruin komt op 2,0 m +NAP te liggen en heeft een breedte van 1,5 m. De totale hoogte van de kade is dan 0,7 m. De drooglegging in de binnenkade wordt op 0,2 m gehouden. Het talud wordt 1:1,5. De benodigde hoeveelheid klei bedraagt 710 m³.

Niveausloot langs het helofytenfilter

Langs de noord-, west- en zuidzijde van het helofytenfilter komt een niveausloot te liggen. Deze dient voor de peilbeheersing van het helofytenfilter, dus voor het constante debiet door het watersysteem. De sloot loopt vanuit de waterloop beneden de uitlaatstuw van het helofytenfilter (benedenstrooms de cascade), langs het helofytenfilter, tot aan de bestaande dijk ten zuiden van het gebied. Hier staat de pomp met niveaumeter opgesteld. Bij peilverandering zal de pomp aan- dan wel uitgaan.

Lengte van de sloot is 410 m, waarvan bijna het gehele traject bestaand is. De sloot dient te worden opgeschoond, het profiel van de sloot blijft gehandhaafd en het vrijkomende slib wordt op de kant verwerkt.

Niveausloot of niveaumonitor

Een alternatief voor de niveausloot met kade voor de peilbeheersing in het helofytenfilter is het plaatsen van de niveaumonitor bij de uitstroom van het helofytenfilter die verbonden is met de pomp middels een kabel. Deze optie is ongeveer even duur in aanleg, maar de niveausloot hoeft niet onderhouden te worden.

5.2.3 Peilbeheersing van de peilvakken

Stuw(t)jes

Te plaatsen stuw(t)jes

De nummering van stuw(t)jes en duikers in de tekst correspondeert met de nummering op de kaart in de bijlage en in fig. 5.1.

In totaal worden 6 nieuwe stuw(t)jes geplaatst. De stuw(t)jes worden identiek uitgevoerd in hardhouten damwanden, met een stuwopening van 60 cm breedte en een slag van minimaal 0,5 m. Voor de stuwopening wordt een krooshek geplaatst. De stuw(t)jes dienen regelbaar te zijn met een spindel in verband met de fijnregeling van de peilen. Er komt een NAP-schaal ten behoeve van fijnregeling op de stuw. Bekeken moet worden of er schuif- of klepstuwen worden toegepast, in verband met het landschappelijk zicht.

- 1 Stuw noordelijke sloot.
Overstorthoogte 1,10 m +NAP, slag minimaal 0,5 m. Deze stuw dient voor de regeling van de drooglegging van de provinciale weg ten noorden van het gebied Gameren-Lieskampen. Het peil moet enerzijds niet te laag worden in verband met de peilhandhaving van het gebied Gameren-Lieskampen en anderzijds niet te hoog in verband met de drooglegging van de provinciale weg.
- 5 Uitlaatstuw gebied Gameren-Lieskampen en peilvak 3.
Overstorthoogte 1,10 m +NAP, slag minimaal 0,5 m.
- 10 Uitlaatstuw peilvak 4, ter hoogte van de bosrand van de centrale bospercellen:
Overstorthoogte 1,35 m +NAP, slag minimaal 0,5 m. Het overstortend water stroomt over een cascade ten behoeve van zuurstoftoevoeging.
- 11 Uitlaatstuw peilvak 5.
Overstorthoogte 1,45 m +NAP, slag minimaal 0,50 m.
- 14 Stuw peilvak 5 ter hoogte van de oude eendenkooi.
Overstorthoogte 1,50 m +NAP, slag minimaal 0,5 m.
- 19 Uitlaatstuw helofytenfilter (peilvak 7).
Overstorthoogte 1,80 m +NAP, slag minimaal 0,5 m. Het overstortend water stroomt over een cascade ten behoeve van zuurstoftoevoeging.

Te verwijderen / verplaatsen stuw(t)jes

- 2 In het gebied Gameren-Lieskampen staat één stuw(t)je dat na aanpassing van het oppervlaktewatersysteem overbodig is geworden. Het betreft hier de stuw 02, in de sloot ten noorden van het gebied.
Eén stuw(t)je (17) dient te worden verplaatst omdat de positie niet past in het toekomstig systeem. Het verplaatsen van een stuw houdt in dit geval in dat het wordt verwijderd en vervangen door een nieuwe stuw.
- 17 Stuw bij de woning van de beheerder.
Overstorthoogte 2,00 m +NAP, slag 1,0 m. De stuw dient om het water in het gebied te behouden en de drooglegging van de beheerderwoning te waarborgen. De functie van deze stuw wordt overgenomen door stuw 14.

Bestaande stuw(t)jes

Een aantal bestaande stuw(t)jes zal worden gehandhaafd; het betreft de volgende stuw(t)jes:

- 8 Stuw centraal in het bos.
Deze stuw moet worden behouden en dusdanig worden afgesteld dat het waterpeil in de sloten tussen de vijvers gehandhaafd blijft.
- 20 Stuw in de zuidoosthoek van het gebied. Deze vormt de afscheiding tussen peilvak 5 (niveausloot) en peilvak 1. Deze stuw kan dienen als overstort naar het landbouwgebied bij extreem hoge peilen.

- 21 Stuw in het zuiden van Lieskampen. Deze verliest waarschijnlijk zijn functie door de aanleg van stuw 5, maar wordt voorlopig behouden om een gering peilverschil binnen peilvak 3 te kunnen realiseren.

Windmolen

In het gebied bevindt zich een windmolentje dat nu dient voor het oppompen van slootwater ten behoeve van de vernatting van twee percelen. Het betreft de percelen ten zuiden van de eendenkooi. Na uitvoering van de maatregelen is de windmolen in principe overbodig, aangezien de peilen in het gebied zullen stijgen. De molen blijft voorlopig staan en kan nog steeds enkele percelen vernatten indien dit nodig blijkt (bij calamiteiten).

Watervoorziening Eendenkooi

De eendenkooi heeft een relatief hoog peil ten opzichte van de omliggende sloten. De watervoorziening van de eendenkooi kan het beste gehandhaafd worden door water onder natuurlijk verval in te laten vanuit het helofytenfilter. Hiervoor wordt gedacht aan een aan te leggen leiding. De te overbruggen afstand bedraagt circa 65 m waarbij een sloot zal worden gepasseerd.

5.2.4 Maatregelen tegen oppervlakkige afstroming

Aanvoersloot peilvak 5

In de aanvoersloot van peilvak 5 wordt een peil van 1,45 m +NAP gehandhaafd. Nadelig is dat een lange lage kade moet worden aangelegd tegen oppervlakkige afstroming naar peilvak 4. Het profiel van deze sloot is een bodembreedte van 1,5 m en talud 1:1,5 m.

Lage kades

In het hele gebied Gameren-Lieskampen moeten lage kades tegen oppervlakkige afstroming worden aangelegd. De volgende kades worden gerealiseerd:

- 1 Kade om het perceel ten noorden van het helofytenfilter.
Hoogte ten opzichte van maaiveld = 0.6 m, met een kruinbreedte van 0,5 m en de talud kerende kant 1:2 en aan de andere zijde 1:1.
De lengte bedraagt 440 m en de benodigde klei 370 m³.
- 2 Kade om de niveausloot:
Hoogte ten opzichte van maaiveld = 0.6 m, met een kruinbreedte van 0,5 m en de talud kerende kant 1:2 en aan de andere zijde 1:1.
De lengte bedraagt 283 m en de benodigde klei 238 m³.
- 3 Kade langs de sloot om de eendenkooi.
Hoogte ten opzichte van maaiveld = 0.6 m, met een kruinbreedte van 0,5 m en de talud kerende kant 1:2 en aan de andere zijde 1:1.
De lengte bedraagt 455 m en de benodigde klei 382 m³.
- 4 Kade langs de sloot aan de westzijde van peilvak 5.
Hoogte ten opzichte van maaiveld = 0.4 m, met een kruinbreedte van 0,5 m en de talud kerende kant 1:2 en aan de andere zijde 1:1.
De lengte bedraagt 238 m en de benodigde klei 105 m³.
- 5 Kade langs de sloot aan de westzijde peilvak 4.
Hoogte ten opzichte van maaiveld = 0.4 m, met een kruinbreedte van 0,5 m en de talud kerende kant 1:2 en aan de andere zijde 1:1.
De lengte bedraagt 438 m en de benodigde klei 193 m³.
- 6 Kade langs de sloot aan de westzijde van peilvak 3.
Hoogte ten opzichte van maaiveld = 0.4 m, met een kruinbreedte van 0,5 m en de talud kerende kant 1:2 en aan de andere zijde 1:1.
De lengte bedraagt 613 m en de benodigde klei 270 m³.
- 7 Kade langs de sloot aan de noordoost- en zuidzijde van peilvak 5.



Een van de percelen in het zuidoosten, die met het windmolentje nat worden gehouden; hier groeit o.a. Gele zegge.

Hoogte ten opzichte van maaiveld = 0.6 m, met een kruinbreedte van 0,5 m en de talud kerende kant 1:2 en aan de andere zijde 1:1.
De lengte bedraagt 882 m en de benodigde klei 741 m³.

5.2.5 Maatregelen ten behoeve van de doorstroming van water

Duikers

Te verwijderen duikers

Voor de aanpassing van het watersysteem zullen een tweetal duikers moeten worden verwijderd. De duiker nr. 16, ter hoogte van de beheerderwoning, zal worden verwijderd ten behoeve van de scheiding van de watergangen in verband met de toekomstige boerensloot. De duiker wordt uit de kade gegraven. De diameter van de duiker is 400 mm en de uitvoering is in beton.

De tweede duiker (nr. 07) vormt de verbinding tussen de hoofdwatgang in het gebied Gameren en de visvijvers in het gebied Lieskampen. Deze duiker wordt verwijderd, zodat er een scheiding komt tussen de verschillende waterpartijen. De duiker is uitgevoerd in PVC met een diameter van 200 mm. Voor de duiker ligt nog een betonnen instroombak. Ook deze zal worden verwijderd ten behoeve van een te graven sloot voorlangs de bestaande bak, evenwijdig aan de hoofdwatgang. Voor de opvulling is 7 m³ klei nodig.

Af te dichten duikers

De bestaande duikers in het gebied die voor de afvoer van het gebiedswater zorgen, zullen worden afgedicht. Zo kan verlies van grondwater worden voorkomen.

Het betreft hier een duiker (nr. 06) die nu als noodafwatering dient, en door de dijk loopt tussen het Capreton en de visvijvers bij de westelijke grondwaterpomp. Deze duiker zal worden dichtgemetseld. De diameter van de duiker is 400 mm.

Een tweede duiker bevindt zich ten noorden van het gebied ter hoogte van de hoofdwatgang tussen Gameren en Lieskampen (ter hoogte van stuw 02, zie bijlage). Deze duiker is afgedicht met grond / klei, maar het is niet zeker of dit afdoende is. Dit moet gecontroleerd worden en zonodig dient deze duiker ook te worden dichtgemetseld. De afwerking hiervan gebeurt met klei. Diameter van de duiker is onbekend.

Te plaatsen duikers

In het gebied zullen ten behoeve van de doorstroming van het nieuwe watersysteem acht duikers worden geplaatst.

Vier duikers (12, 13, 15 en 18) door de kade tussen het noordelijke en het zuidelijke peilvak; twee hiervan (15 en 18) ter hoogte van de beheerderwoning ten behoeve van de aan en afvoer van de boerensloot. De duikers worden uitgevoerd in beton Ø 250 mm met een lengte van 7,2 m (3 buizen). De andere twee (12 en 13) worden door de kade gelegd ten behoeve van de doorstroming van het water tussen de verschillende peilvakken. Deze duikers worden uitgevoerd in beton Ø 500 mm, met een lengte van 7,2 m. De doorstroming en instroming van water wordt gegarandeerd door het aanbrengen van een instroomprofiel in de vorm van de watgang, met betonmatten. Dit instroomprofiel begint minimaal 1 m voor de duiker, om dichtgroei tegen te gaan. De duikers worden in beton uitgevoerd, omdat ze bestand moeten zijn tegen vervoersbewegingen over de kade (trekkers e.d.).

Twee duikers (4 en 8) worden geplaatst ten behoeve van de verbinding van de losse slootssystemen in de Lieskampen tussen de visvijvers. Deze duikers worden uitgevoerd in beton en lopen onder het wandelpad door.



De duiker (nr. 06) die door de dijk loopt tussen het Capreton en de visvijvers, die afgedicht dient te worden.

De diameter van deze duikers is 500 mm, en de lengte 7,2 m. Ook hier worden instroomprofielen geplaatst.

De laatste twee duikers (03 en 09) worden onder de kade die Gameren en Lieskampen van elkaar scheidt gelegd. De duikers dienen voor de doorstroming van het water en worden eveneens in beton uitgevoerd, zoals hierboven beschreven. In totaal komt hier 45 m³ klei vrij.

Opschonen watergangen

Ten behoeve van een goede doorstroming zullen een aantal watergangen worden opgeschoond.

De belangrijkste zijn:

De toekomstige niveausloot (lengte 410 m) langs de westzijde van het helofytenfilter (zie optie pag 14). De watergang ten oosten van de eendenkooi waar het toekomstige peil 1,45 m +NAP wordt (lengte 200 m). Een derde op te schonen sloot ligt in het noordelijke peilvak ten oosten van de hoofdwatergang en ten westen van de wilgenstruweel / griend (lengte 190 m).

Het slib wordt op de kant verwerkt.

Verder zal moeten worden bekeken welke watergangen hiervoor eventueel nog meer in aanmerking komen.

Te graven watergangen

Ten behoeve van het nieuwe watersysteem moet voor aanpassing van de stromingsrichting van het gebiedwater een aantal sloten worden gegraven, of met elkaar worden verbonden door het graven van nieuwe delen. Deze sloten zijn op de tekening (bijlage, fig. 5.1) aangegeven en liggen verspreid over het hele gebied. De sloten die in het noordelijke peilvak (5) worden gegraven, zijn onderdeel van de scheiding tussen de bestaande watergang langs de provinciale weg en de gebiedwatergangen. Hierdoor kan drooglegging van de weg gegarandeerd worden, evenals peilverhoging in het gebied.

De totale lengte van de te graven sloten is 615 m. Het profiel van deze nieuw te graven watergangen zal overeenkomen met dat van de bestaande watergangen. Met een gemiddeld profiel met een bodembreedte van 1,5 m, een talud van 1:1 en een diepte van 1 m, komt hier ca. 1540 m³ klei bij vrij. De klei kan worden gebruikt bij de aanleg van de kades of gronddammen.

Gronddammen

Ten behoeven van de stromingsrichting van water en het afleggen van een zo lang mogelijke weg van het water door de sloten van het gebied ten behoeve van de waterbuffering, moeten een aantal gronddammen worden gelegd. Situering gronddammen volgens de tekening met de huidige situatie en de inrichtingsmaatregelen (zie bijlage). Het voorstel is om 32 gronddammen aan te leggen, met een gemiddelde breedte van 3 m en een gemiddeld slootprofiel van de bestaande watergangen met een bodembreedte van 1,5 m, een talud van 1:1 en een diepte van 1 m. Hiervoor is 240 m³ klei voor nodig.

5.2.6 Maatregelen ten behoeve van de toegankelijkheid

Ophogingen

Omdat de waterpeilen in het gebied worden verhoogd en de toegankelijkheid van de visvijvers moet worden behouden, zal lokaal opgehoogd moeten worden. De ophoging betreft het wandelpad van oost naar west tussen de visvijvers. De ophoging bedraagt gemiddeld 0,2 m, over een breedte van 2,5 m en een lengte van 510 m. Hiervoor is 255 m³ grond voor nodig.

5.2.7 Maatregelen ten behoeve van zuivering van afvalwater

Boerensloot

Tot nu toe werd het afvalwater van de beheerderwoning, na voorzuivering in een septic tank, geloosd op het oppervlaktewater van het natuurgebied Gameren-Lieskampen. In de nieuwe situatie is een voorziening getroffen om het water, na voorzuivering in een septic tank, extra te zuiveren middels een 'boerensloot' en het voorgezuiverde water buiten het gebied op een landbouwsloot te lozen. De aldus kleinere sloot ten noorden van de hoofdwatgang zal worden gebruikt als zijnde 'boerensloot'. Het betreffende slootdeel (125 m) zal aan weerszijden worden afgedamd met gronddammen en de inlaat en uitlaat geschiedt via duikers (15 en 18). De aanvoer van voorgezuiverd afvalwater uit de septic tank is 1 m³/dag. Dit is te weinig voor de doorstroming van het water. Hiervoor wordt een pijpje in de gronddam bovenstrooms van de boerensloot geplaatst. Hieruit stroomt gezuiverd gebiedseigen water de boeren sloot in.

De sloot dient te worden opgeschoond en voorzien van een profiel met een bodembreedte van 2 m. Aan de ene zijde een talud van 1:1 en aan de noordzijde (zonzijde) een talud van 1:2 (hier kan eventueel worden gedacht aan een plasdrasberm; een berm met een stukje flauw hellend of horizontaal talud op of net onder het slootpeil, zodat er een ondiepe plas naast de sloot ontstaat). In de sloot zal Riet worden aangepland ten behoeve van waterzuivering. Bij het planten moet het Riet een minimale hoogte hebben van 50 cm, omdat de sloot meteen in werking moet kunnen gaan. Riet wordt aangeplant met 2 Rietplanten per m² over een lengte van 2 x 40 meter. Zo ontstaan stukken zonder en stukken met riet. Het totaal te planten Rietplanten bedraagt 320 stuks.

5.2.8 Maatregelen ten behoeve van standplaatsverbetering percelen

Maaiveldverlaging

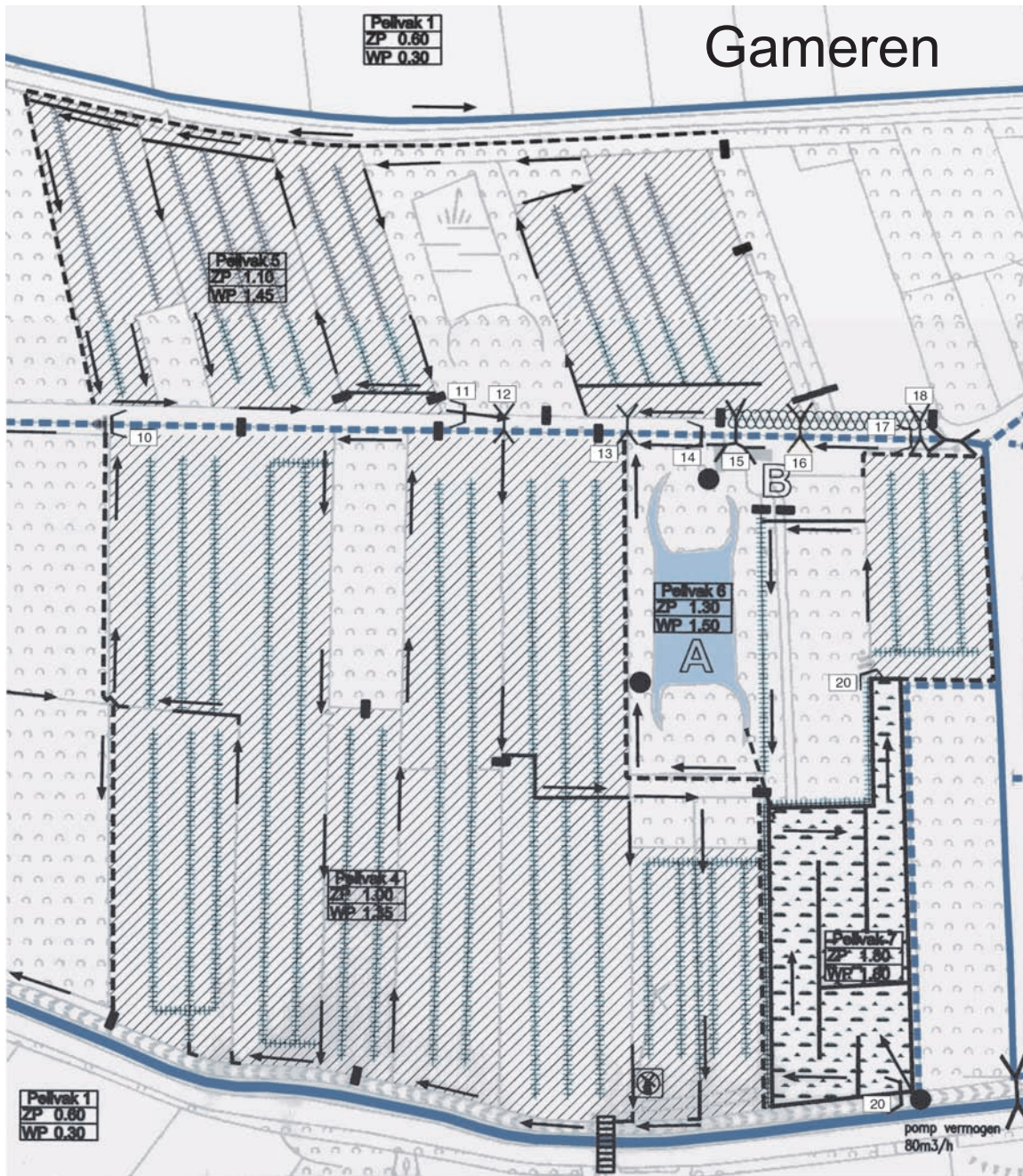
Omdat het waterpeil en de gebruiksfunctie van de visvijvers moeten worden gehandhaafd, kan hier door maaiveldverlaging toch een geschikte grondwaterstand worden gecreëerd. De gemiddelde hoogte van het perceel (voor de ligging zie bijlage 1 en figuur 5.1.) centraal tussen de visvijvers is 1,2 m +NAP. Het waterpeil 1,1 m +NAP, door maaiveldverlaging van gemiddeld 0,2 m wordt hier een plas-dras situatie gecreëerd. Het oppervlak van het perceel is 1,5 ha. De bodem wordt dusdanig afgegraven dat reliëf ontstaat, waardoor variatie in de vegetatie kan ontstaan. In het perceel met de maaiveldverlaging wordt, voor goede toestroming van water, ook gebruik gemaakt van greppels. In totaal zal hierbij 3000 m³ klei vrijkomen, die elders in verhogingen en kades kan worden verwerkt.

Greppels

Om de peilverhoging in de sloten goed door te laten werken in de grondwaterstand in de percelen, zullen in een groot aantal percelen de bestaande greppels worden opgeschoond. De greppels liggen in alle percelen van noord naar zuid. Een aantal extra greppels wordt gegraven ten behoeve van een goede toestroming vanuit de sloten naar bestaande greppels. De greppels komen hart op hart 25 m. uit elkaar te liggen. Over 14 percelen liggen nu zo'n 35 greppels met een totale lengte van 5575 m. Het profiel van de bestaande greppels is V-vormig met een diepte van 25 cm. en talud 1:2. De toekomstige greppels worden gemaakt met een V-vormig profiel met een diepte van 50 cm. en een talud 1:2. Bij het opschonen van de bestaande greppels komt circa 2000 m³ klei met organisch materiaal vrij; dit wordt verdeeld over het maaiveld. De greppels worden getrokken met een trekker, de klei zal worden verdeeld over het perceel wat tijdens het trekken van de greppel automatisch gebeurt.



Fig. 5.1.
Inrichtingschets van Gameren-Lieskampen
(zie voor grotere kaart bijlage 1).





Kostenraming

In tabel 6.2 is een overzicht gegeven van de kosten van het inrichtingplan.

- De totale kosten voor de uitvoering van het project Waterhuishouding Gameren-Lieskampen bedragen circa fl 725.000,00 exclusief BTW.
- Indien we uitgaan van een afschrijving van het systeem van 20 jaar, dan bedragen de kosten per ingelaten kubieke meter water fl 0,10.
- Indien we er van uitgaan dat er 55 hectare zal ontstaan met gunstige omstandigheden voor het gewenste vegetatietype, dan bedragen de kosten per aangelegde vierkante meter doeltype fl 1,32.
- De kostenpost onvoorzien behoort bij de ontwerpfase. In de bestekfase, wanneer meer bekend is over de uitvoeringstechnische details, kan dit percentage omlaag worden bijgesteld.
- Het prijspeil van 2001 is aangehouden voor de kostenraming.

Grondbalans

In tabel 6.1 is een overzicht gegeven van de hoeveelheden grond die vrijkomt en nodig is om het inrichtingplan ten uitvoer te brengen. Zoals blijkt is er geen grond van buitenaf nodig.

		m3	Totaal
Vrijkomende grond	vloeveld	2760	
	niveausloot	0	
	duikers	45	
	opschonen watergangen	0	
	te graven watergangen	1540	
	te graven greppels	0	
	maaiveldverlaging	3000	7345
Benodigde grond	buitenkades vloeveld	3817	
	binnenkades	710	
	lage kades	2299	
	duikers	7	
	32 gronddammen	240	
	ophogen wandelpaden	255	7328

Tabel 6.1.
Een overzicht van de vrijkomende en benodigde grond; de grondbalans.

Tabel 6.2. Kostenraming.

Omschrijving	hoeveelheid	eenheid	fl./eenheid	bedrag	totaal	% van totaal
PROJECTVOORBEREIDING						
verdrogingsstudie, opstellen inrichtingsplan en bestek	70000	fl.	fl. 1,00	fl. 70.000,00		9,7
uitvoeren bodemonderzoek	10000	fl.	fl. 1,00	fl. 10.000,00		1,4
directievoering en toezicht gedurende 1,5 maanden	40000	fl.	fl. 1,00	fl. 40.000,00		5,5
aanbesteding	4000	fl.	fl. 1,00	fl. 4.000,00		0,6
vergunningen	7000	fl.	fl. 1,00	fl. 7.000,00		1,0
					fl 131.000	18,1
MATERIEEL, KETEN E.D.						
aan- en afvoer materieel	5500	fl.	fl. 1,00	fl. 5.500,00		0,8
huur keet e.d.	6	wkn	fl. 300,00	fl. 1.800,00		0,2
toepassen rijplaten	15000	fl.	fl. 1,00	fl. 15.000,00		2,1
					fl 22.300	3,1
GRONDWERK						
maaiveld en kades						
grond ontgraven uit maaiveld en t.b.v. helofytenfilter	5760	m3	fl. 3,50	fl. 20.160,00		2,8
grond vervoeren op terrein	7408	m3	fl. 8,00	fl. 59.264,00		8,2
grond verwerken in kades vloeiveld en overige kades	6633	m3	fl. 6,00	fl. 39.798,00		5,5
grond verwerken in gronddammen en overig	247	m3	fl. 7,50	fl. 1.852,50		0,3
grond verwerken in ophoging	255	m3	fl. 3,00	fl. 765,00		0,1
					fl 121.840	16,8
opschonen en verbreden watergangen						
opschonen watergangen en ter zijde zetten materiaal	800	m3	fl. 4,00	fl. 3.200,00		0,4
verbreden watergangen	63	m3	fl. 3,50	fl. 220,50		0,0
graven nieuwe watergangen	1603	m3	fl. 5,00	fl. 8.015,00		1,1
opschonen greppels	5575	m	fl. 5,00	fl. 27.875,00		3,8
graven nieuwe greppels	300	m	fl. 6,00	fl. 1.800,00		0,2
					fl 41.111	5,7
GROENVOORZIENINGEN						
beplanting vloeiveld en boerensloot						
leveren en aanbrengen riet t.b.v. vloeiveld (4st./m2)	50000	st	fl. 1,25	fl. 62.500,00		8,6
leveren en aanbrengen riet t.b.v. boerensloot (2st./m2)	320	st	fl. 7,50	fl. 2.400,00		0,3
verwijderen beplanting	10	are	fl. 75,00	fl. 750,00		0,1
rooien bomen	10	st	fl. 200,00	fl. 2.000,00		0,3
					fl 67.650	9,3
KUNSTWERKEN EN OVERIGE VOORZIENINGEN						
stuwen en pompen						
leveren en aanbrengen stuwen	7	st	fl. 10.000,00	fl. 70.000,00		9,7
peilschalen	7	st	fl. 175,00	fl. 1.225,00		0,2
leveren en aanbrengen leiding voor eendenkooi	65	st	fl. 60,00	fl. 3.900,00		0,5
leveren en aanbrengen nieuwe pomp	1	m	fl. 10.000,00	fl. 10.000,00		1,4
leveren en aanbrengen leidingwerk en innameput	1	fl.	fl. 7.000,00	fl. 7.000,00		1,0
kleveren en aanbrengen grondkabel incl. Grondwerk	750	m	fl. 15,00	fl. 11.250,00		1,6
buiten gebruik stellen grondwaterpomp e.d.	3	st	fl. 750,00	fl. 2.250,00		0,3
verwijderen / verbeteren stuwen	4	st	fl. 1.500,00	fl. 6.000,00		0,8
					fl 111.625	15,4
duikers beton						
leveren en aanbrengen duikers (7,20m /st)	7	st	fl. 1.500,00	fl. 10.500,00		1,4
leveren en aanbrengen instroomprofiel betonmatten	5	st	fl. 500,00	fl. 2.500,00		0,3
verwijderen duikers	2	st	fl. 650,00	fl. 1.300,00		0,2
dichtmetselen / herstellen duikers	4	st	fl. 1.500,00	fl. 6.000,00		0,8
					fl 20.300	2,8
overigen						
verwijderen / afvoeren betonnen bak	1	st	fl. 2.500,00	fl. 2.500,00		0,3
leveren en aanbrengen cascade	2	st	fl. 3.500,00	fl. 7.000,00		1,0
					fl 9.500	1,3
SUBTOTAAL					fl 525.325	72,5
U. AK W&R (bij onderhands aanbesteden)	20%				fl 78.865	10,9
Onvoorzien (bij ontwerpfase)	20%				fl 120.838	16,7
TOTAAL					fl 725.028	100,0

Het totaalbedrag is fl. 725.028

Dit komt neer op fl 0,10 / m3 bij een afschrijving van het systeem van 20 jaar.

fl. 0,10

Dit komt neer op fl 1,32 / m2 doelttype

fl. 1,32

Literatuur

- Anonymus, 1965.* Ruilverkaveling Bommelerwaard-West.
- Altenburg, W., M. Bongers & C. ten Oever, 1994.* De vegetatie van de komgronden Bommelerwaard en Waardenburg in 1993. A & W rapport 93; Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Beets, C. 1996.* Verdroging in de Lieskampen en mogelijke verbeteringsmaatregelen. Interne notitie. SBB, Driebergen.
- Berendsen, H.J.A. (red.), 1986.* Het landschap van de Bommelerwaard. *Nederlandse Geografische Studies 10*. KNAG, Geografisch Inst. R.U. Utrecht, Amsterdam.
- Berendsen, H.J.A., E.L.J.H. Faessen & H.F.J. Kempen, 1984.* Zand in banen. Zanddiepte attentiekaarten van het Gelders rivierengebied. Prov. Gelderland, Arnhem.
- De Groene Ruimte, 1990.* Beheersplan Komgronden Bommelerwaard. De Groene Ruimte, Wageningen.
- Giesen & Geurts, 2000.* Bodemkartering Koolmansdijk met uitvoeringsadvies en kansrijkdom voor natuurherstel. Giesen & Geurts, Uift/DLG, Arnhem.
- Giesen, Th.G. & M.M.A. Oonk, 2000.* Lievelderveld 1999, vegetatie, hydrologie en ontwikkeling. Giesen & Geurts, Uift/SBB, Arnhem.
- Harkema, E., 1996.* Evaluatie hydrologisch meetnet regio Rivierenland. Staatsbosbeheer, Driebergen.
- Iwaco, 1999.* Verdrogingsbestrijding Gameren-Lieskampen.
- Iwaco, 2000.* Toepasbaarheid van helofytenfilters.
- Jongeneel, J. & L. van Kemenade, 1997.* Verdrogingsbestrijding Gameren-Lieskampen; projectvoorstel bijdrageregeling GEBEVE. DH nota 44a, De Horst, Gilze.
- Ridder, R.P. de, 1996.* Helofytenfilters, integratie van oppervlaktewaterzuivering, natuur en andere functies in moerassen.
- Schipper, P.C., m.m.v. M.J. van Arkel, F. Boersma, F. Hellinga & E. van Orsouw, 1994.* (Concept d.d. 22-4). Vrijheid in gebondenheid; beschrijving van de doelen ten behoeve van de planning van het beheer bij Staatsbosbeheer. SBB Driebergen.
- Spieksma, J.F.M., R. van Diggelen & J.M. Schouwenaars, 1994.* Friese boezemlanden; gevolgen van hydrologische maatregelen voor de vegetatie. R.U. Groningen.
- Stiboka, 1983.* Bodemkartering schaal 1:50.000 kaartblad PUDOC, Wageningen.
- Vereniging voor Landinrichting, 2000.* Cultuurtechnisch Vademecum.
- Werkgroep HELP-tabel, 1987.* De invloed van de waterhuishouding op de landbouwkundige opbrengst. LD-mededeling 176. Landinrichtingsdienst, Utrecht.



Bijlage

Gameren-Lieskampen.
Kaart met huidige situatie en inrichtingmaatregelen.
Losse A1 kaart
Zie ook figuur 5.1.

