

Notitienummer

Betreft

Waterstructuur Countryclub Lelystad

Inleiding

Deze notitie betreft waterhuishoudkundige advisering van de ontwikkeling van het plan Countryclub Lelystad. De notitie heeft de volgende opbouw:

1. Beschrijving 3 mogelijke varianten voor de toekomstige inrichting van de waterhuishouding, met opsomming van voor- en nadelen;
2. Advies voor variant vanuit waterhuishoudkundig oogpunt.

Bijlage 1: beschrijving huidige (waterhuishoudkundige) situatie;

Bijlage 2: beschrijving waterhuishoudkundige aspecten ontwikkeling Country Club;

1 Mogelijke inrichtingsvarianten watersysteem (en consequenties)

Hieronder worden twee varianten en een tussenvariant uitgewerkt. Bij de beoordeling van de varianten wordt aandacht gegeven aan de volgende aandachtspunten:

- Robuustheid watersysteem.
- Waterkwaliteit binnen het plangebied;
- Beschikbaar beregeningswater voor de golfbaan (alleen greens en tees);
- Effecten haven;
- Ontwateringsnormen voor de toekomstige functies;

Variant 1:

Het waterpeil in volledige plangebied sluit aan op het peil in de Ooster Vaart (NAP -6,20 m). Vereist is dat in de waterstructuur geen doodlopende watergangen worden opgenomen zodat dat doorstroming mogelijk is.

Voordelen:

- Er hoeven weinig waterhuishoudkundige kunstwerken te worden aangelegd, er treedt geen versnippering op van het watersysteem. Dit leidt tot een robuust en onderhoudsarm watersysteem.
- Er ontstaan mogelijkheden om de aanlegplaatsen voor sloepen verspreid over het plangebied aan te leggen (doorvaren tot voor je huis). Dit heeft een grotere uitstraling en heeft een grotere sociale controle binnen de haventjes tot gevolg.
- Beregeningswater uit de Ooster Vaart is van voldoende kwaliteit, is in grote hoeveelheden beschikbaar en kan worden onttrokken uit de watergangen.
- De grondwaterstand blijft min of meer gelijk, zodat er geen effecten optreden. Ontwatering t.b.v. de toekomstige functies levert gezien de grote drooglegging geen problemen op.

Nadelen

- Belangrijkste nadeel van deze variant is de slechte waterkwaliteit van de Oostervaart die in het plangebied wordt toegelaten. Bovendien trekt het lage waterpeil brakke nutriëntrijke kwel aan. Troebel water met weinig belevingswaarde is het gevolg.

- De huidige drooglegging is groot (ca. 1,80m). Over het algemeen komt het maaiveld na ontwikkeling hoger te liggen door grond die vrijkomt uit watergangen en cunetten, waardoor de drooglegging nog groter wordt. Een grotere drooglegging leidt tot veel ruimteverlies voor taluds, een lagere belevingswaarde (water diep onder maaiveld), en meer vrijkomende grond (diepere watergangen). In dit geval valt het waarschijnlijk mee doordat de grond kan worden verwerkt in een geluidswal, en door de extensieve bebouwing.

Mogelijke maatregelen

- **Waterkwaliteit:** maatregelen om de waterkwaliteit te verbeteren zijn kostbaar of leveren weinig op. Een mogelijkheid om de kwel tegen te gaan is het afdichten van de watergangen met vette klei (duur). Een andere mogelijkheid is het aanleggen van helofytenvelden die nutriënten opnemen. Omdat de kwel integraal over het plangebied optreedt heeft dit naar verwachting weinig resultaat.
- Om verdere toename van de drooglegging te voorkomen is het wenselijk zo veel mogelijk grond te verwerken in de geluidswal of evt. af te voeren (duur).

Variant 2:

Peil binnen het plangebied verhogen. Eventueel kan deze variant worden gecombineerd met flexibel peilbeheer, waardoor inlaat vanuit de Ooster Vaart in droge perioden zo veel mogelijk wordt beperkt. Vereist is dat in de waterstructuur geen doodlopende watergangen worden opgenomen, zodat doorstroming mogelijk is. Het is wenselijk het peil niet te hoog in te stellen, maar juist boven de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket zodat geen overmatige wegzijging optreedt. Omdat de wegzijging verder van de Ooster Vaart af kleiner is er een geringe voorkeur om water aan de oostzijde van het gebied aan te leggen. Het in te stellen peil

Voordelen:

- Grootste voordeel van deze variant is de goede waterkwaliteit die ontstaat binnen het plangebied. Door het waterpeil voldoende hoog in te stellen treedt geen kwel meer op richting de watergangen. Het systeem wordt voornamelijk gevoed door regenwater. Hierdoor nemen waterkwaliteit, ecologische kwaliteit en belevingswaarde toe.
- De drooglegging is kleiner (smallere taluds, hogere belevingswaarde).

Nadelen

- Er is een extra waterhuishoudkundig kunstwerk nodig voor afvoer en suppletie bij het afvoerpunt uit het gebied, een debietgestuurde stuw, en eenemaal voor inlaat uit de Oostervaart;
- Door de peilverhoging neemt de grondwaterstand toe en kunnen (beperkte) grondwatereffecten naar de omgeving optreden (A6, overige wegen en evt. bebouwing);
- De enige natuurlijke voeding van het systeem op hoog peil is regenwater. Hierdoor wordt de hoeveelheid beschikbaar beregeningswater beperkt. Suppletie vanuit de Oostervaart is waarschijnlijk niet te vermijden; bij voorkeur minimaliseren.
- Het is niet mogelijk verder het plangebied in te varen dan het haventje.

Mogelijke maatregelen

- Grondwatereffecten kunnen relatief eenvoudig worden beperkt door handhaven van het lage peil in de bermsloot van de A6 en langs overige wegen, of aanleg van drainage. Dit leidt wel tot extra kosten (waarschijnlijk verschillende duikers, evt. drainage).
- Er zijn meerdere bronnen mogelijk voor beregeningswater:
 - Water uit Ooster Vaart: water kan worden aangevoerd via persleidingen;
 - Grondwater: het grondwater ter plaatse is ongeschikt voor beregeningswater. De chloride- en ijzergehalten zijn hoog (resp. > 1.000 mg/l en >20 mg/l). Zuiveringsvoorzieningen zijn zeer kostbaar.
 - Drinkwater: hoge kosten.
 - Water uit hoog peil: beregenen vanuit het watersysteem binnen het plangebied is alleen mogelijk wanneer voldoende waterberging wordt gerealiseerd (minimaal 5 ha., bij voorkeur groter). Zie voor een verdere toelichting bijlage 2.
 - Water uit bassin: beregening kan plaatsvinden vanuit een apart bassin dat in de winter wordt gevoed vanuit het hoge systeem, evt. door het water iets op te pompen (bij toestaan van 1m peilfluctuatie is een oppervlakte van ca. 1,8 ha nodig). Het is wenselijk het bassin niet in de nabijheid van drainage of sloten op een laag peil aan te leggen in verband met toename van de wegzijging. Afdichting van de bodem is zeer wenselijk (duur).

2 Waterhuishoudkundig advies (deze aanhouden)

Vanuit waterhuishoudkundig oogpunt gelden de volgende voorkeuren:

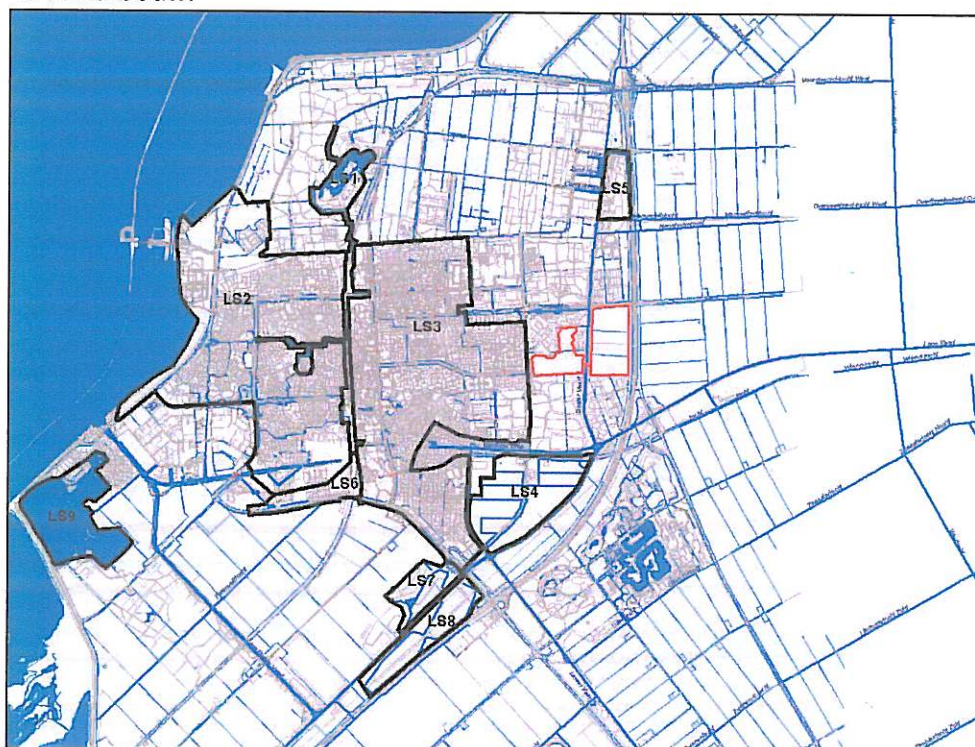
- Voorkeursvariant: er zijn geen doorslaggevende waterhuishoudkundige nadelen van beide varianten. De voorkeur gaat uit naar systeem met een goede waterkwaliteit, variant 2.
- Rioleringsstelsel: vanwege de extensieve bebouwing en daardoor relatief schone verharde oppervlakken gaat de voorkeur uit naar een gescheiden rioolstelsel waarbij regenwater van verhard oppervlak wordt afgevoerd naar het oppervlaktewatersysteem.
- Uitgaande van een inrichting met ca. 13% verhard oppervlak (500 woningen + infrastructuur) moet in het inrichtingsontwerp rekening worden gehouden met een minimale eis van ca. 1,5 á 3% open water (exclusief evt. bassins voor beregeningswater). In overleg met het waterschap kan een deel hiervan worden ingevuld door aanleg van de haven.

In een bredere afweging geldt de volgende voorkeuren:

- Voorkeur voor variant 2 vanuit belevingswaarde van het water
- Oppervlakte van het hoge peil maximaliseren
- Beregeningswater direct onttrekken uit de Oostervaart
- Zo min mogelijk water suppleren
- Hoogte peil bij voorkeur -5.40m N.A.P., te bepalen in optimalisatie tov verdamping, wegzijging, minimale suppletie en peilvariatie. Hiervoor is een nader onderzoek nodig op basis van meer informatie.

Bijlage 1 Huidige situatie

Het plangebied is circa 85 ha groot en ligt ten oosten van Lelystad. Deze notitie heeft betrekking op de 57 ha van het plangebied dat aan de oostkant van de Ooster Vaart ligt. De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1. De maaiveldhoogte varieert tussen de NAP -4,0 en NAP -4,5. Het landgebruik in het plangebied is grasland. Het landgebruik in het gedeelte ten westen van de Ooster Vaart is akkerbouw.



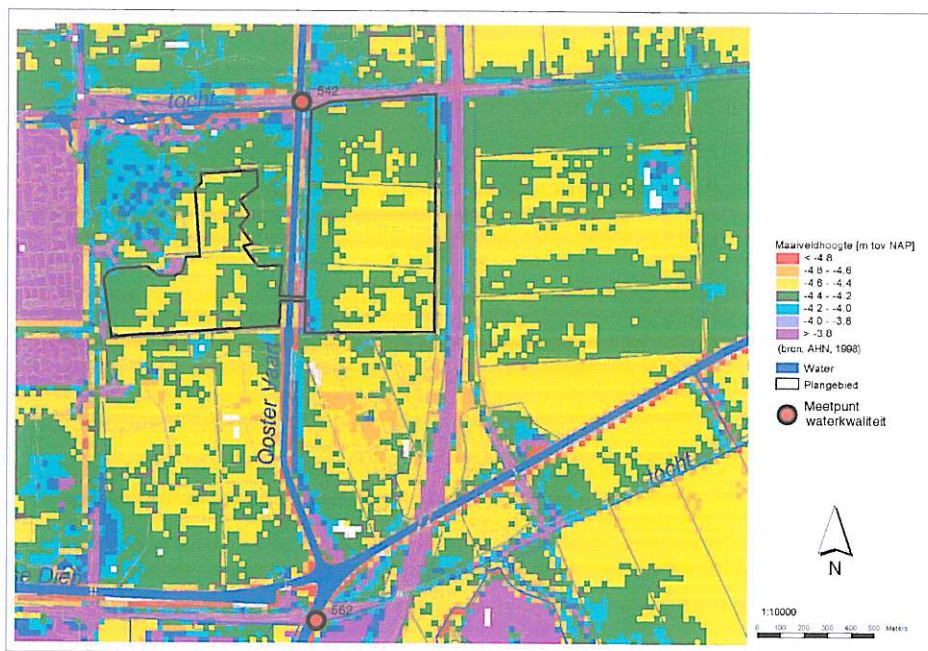
Figuur 1 Ligging plangebied

Waterkwantiteit

Het plangebied ligt in het peilvak Lage Vaart dat een streefpeil heeft van NAP -6,20 m. De drooglegging is derhalve circa 1,8 m. De water aan- en afvoer van het plangebied vindt plaats via de Ooster Vaart en enkele oost west georiënteerde kavelsloten.

Waterkwaliteit

De waterkwaliteit wordt door waterschap Zuiderzeeland op twee locaties nabij het plangebied gemeten, de locaties 542 en 562 zijn weergegeven in figuur 2. Op deze locaties zijn meetresultaten beschikbaar vanaf 1995, er worden eens per maand monsters genomen. In tabel 1 zijn de analyseresultaten weergegeven van enkele parameters. De waterkwaliteit is over het algemeen nutriëntenrijk, waarschijnlijk door de landbouwactiviteiten en nutriëntrijke, brakke kwel die optreedt richting de watergangen.



Figuur 2 Hoogteligging plangebied

Tabel 1 Analyseresultaten waterkwaliteitsmetingen

Parameter	Locatie 542		Locatie 562	
	Zomer	Winter	Zomer	Winter
Tot-N (mg/l)	3,5	6,9	4,1	7,2
Tot-P (mg/l)	0,18	0,24	0,16	0,15
Cl ⁻ (mg/l)	446,8		489,8	
O ₂ (mg/l)	8,88		11,19	

Grondwater

In Lelystad is de kwelsituatie nagenoeg neutraal vanwege de slecht doorlatende deklaag. Nabij de Vaarten op NAP -6,20 m (orde hectometers) treedt echter wegzijging van grondwater op dat via het eerste watervoerend pakket richting de Vaarten stroomt. Dit is waarschijnlijk ook het geval bij de Ooster Vaart. Dit effect wordt kleiner op grotere afstand van de Vaarten. Het is van belang dat wanneer peilverhoging wordt overwogen de waterberging gerealiseerd wordt op relatief grote afstand van de vaarten waardoor het verlies van water in droge perioden door deze wegzijging beperkt blijft.

Bijlage 2 Waterhuishoudkundige aspecten ontwikkeling Country Club

De volgende aspecten zijn relevant voor de ontwikkeling van de Country Club:

- Toename van verhard oppervlak (woningen, wegen);
- Keuze rioleringsstelsel;
- Waterkwaliteit;
- Benodigd beregeningswater voor de golfbaan;
- Aanleg van een haven;
- Overige waterhuishoudkundige eisen en wensen.

Vanuit het waterbeheer worden enkele eisen en wensen gesteld die van belang zijn op het ontwerp van deze ontwikkelingen. Naast deze ontwikkelingen zijn er enkele overige belangen en randvoorwaarden waarmee rekening gehouden dient te worden. De ontwikkelingen, eisen en wensen worden kort toegelicht.

Toename verhard oppervlak

Op het plangebied worden circa 500 woningen gerealiseerd (extensieve bebouwing). Door de aanleg van woningen en de benodigde infrastructuur zal een gedeelte van het plangebied verhard worden. De verharding inclusief infrastructuur wordt aangenomen op 150 m²/woning (bron: Leidraad Riolering). In tabel 2 is een inschatting gemaakt van de huidige en toekomstige oppervlakteverdeling. Om de toename van verharding te compenseren zal extra open water gerealiseerd dienen te worden. De benodigde compensatie is afhankelijk van de toename in verharding, het type riolering en de aanwezige drooglegging. Op basis van de huidige gegevens wordt ingeschat dat minimaal 1,5 á 3% van het bruto plangebied uit open water moet bestaan.

Tabel 2 Oppervlakteverdeling Countryclub ten oosten van de Ooster Vaart

Type oppervlak	Oppervlak huidige situatie (ha/%)	Oppervlak na ontwikkeling Countryclub (ha/%)
Open water	1,7ha /3%	Minimaal 1,5 á 3%
Verhard	0ha /0%	7,5ha /13%
Onverhard	55,3ha /97%	84 á 85,5%
Totaal	57ha /100%	57ha /100%

De oppervlakken zijn gebaseerd op aannames, voor werkelijke waarden dient gebruik gemaakt te worden van de GBKN en het definitieve stedenbouwkundige plan.

Opmerkingen:

- Met het waterschap kan overlegd worden in hoeverre de haven bijdraagt aan de benodigde waterberging.
- Wanneer afvoervertragende voorzieningen (infiltratiebermen, grassdaken, wadi's etc.) worden toegepast neemt de benodigde compensatie af. Deze voorzieningen hebben echter een groter ruimtebeslag dan open water maar hebben als voordeel dat ze kunnen worden gecombineerd met groenstroken.
- Open verharding wordt niet gerekend tot versneld lozend oppervlak en toepassing hiervan hoeft daarom niet gecompenseerd te worden.

Keuze rioleringsstelsel

Vanwege de extensieve bebouwing worden de woningen naar alle waarschijnlijkheid gescheiden gerioleerd. Dit wil zeggen dat het afvalwater (dwa) wordt verpompt richting een zuivering (awzi) en het 'schone' regenwater direct wordt afgevoerd richting het oppervlaktewater. Er wordt aangenomen dat geen 'vuile' oppervlakken

aanwezig zijn vanwege de extensieve bebouwing (of sprake is van schone of vuile oppervlakken wordt verwezen naar de 'Beslisboom aan- en afkoppelen', Werkgroep Riolering West-Nederland, juli 2003 in bijlage 1). Wanneer toch sprake is van vervuilde oppervlakken zullen deze waarschijnlijk door een zuiverende voorziening worden afgekoppeld naar het oppervlaktewater. Door de toename in verharding zal versnelde afvoer van neerslag richting het oppervlaktewatersysteem optreden.

Waterkwaliteit

De huidige waterkwaliteit is onvoldoende om de gewenste belevingswaarde te behalen. Vanuit het oogpunt van beregening is het wenselijk als de waterkwaliteit verbeterd. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de relatief hoge nutriëntgehalten. Het is wenselijk om het watersysteem van het huidige peilvak de Lage Vaart te scheiden zodat beïnvloeding met het relatief nutriëntrijke water wordt gereduceerd. Als het peil wordt opgezet wordt een regenwater gedomineerd watersysteem (kwel wordt weggedrukt) verkregen waardoor de waterkwaliteit verder verbeterd. Hierbij is het mogelijk om flexibel peilbeheer toe te passen waardoor de wateraanvoer in droge perioden kan worden geminimaliseerd. Een aandachtspunt hierbij is dat het waterpeil in droge perioden extra kan uitzakken door wegzijging.

Golfbaan

Het streven is om een 18 holes golfbaan te ontwikkelen in het plangebied. Van belang voor golfbanen is voldoende drooglegging en de mogelijkheid voor beregening. Bij beregening worden eisen gesteld aan de waterkwaliteit (nutriënten, ijzer- en gehalte chloridengehalte en pH graad). Gezien het hoge chloride- en ijzergehalte van het grondwater ter plaatse (respectievelijk >1.000 en 20 m/l) is het wenselijk gebruik te maken van oppervlaktewater.

Met de aanleg van golfbanen gaan de volgende eisen en wensen gepaard:

- Waterkwaliteitseisen vanuit beregening: bij voorkeur lage ijzer- en nutriëntgehalten, niet te hoge chloridengehalte en een pH graad tussen de 5 en 5,5;
- Voor beregenen zijn de volgende hoeveelheden van toepassing:
 - Beregening vindt plaats vanaf april t/m eind aug. Aanvankelijk alleen tees en greens vanaf mei ook de fairways;
 - Greens (1000m²), tees (500m²) en foregreens (500m²) worden beregend met respectievelijk 30 mm/wk, 20 mm/wk en 15 mm/wk. Eventueel worden de fairways ook beregend met 15 mm/wk. Golfbanen op kleigrond behoeven minder beregening dan golfbanen op zandgronden;
 - Over het algemeen kan voor een 18 holes baan voor alleen greens en tees worden uitgegaan van 300 m³/nacht, zonder fairways soms ook voor 250 m³, extreme perioden ca. 400 m³. Er hoeft niet elke nacht te worden beregend;
- De drooglegging dient circa 0,8 tot 1,10 meter te bedragen.

Voor het beregenen van de golfbaan is een grote hoeveelheid water benodigd (tot 30.000 m³ tot 40.000 m³ per zomer). Als dit onttrokken wordt uit het gescheiden watersysteem (hoog peil) in het plangebied kunnen in de zomer grote watertekorten optreden wanneer het watersysteem. Watertekorten kunnen alleen worden aangevuld vanuit de Ooster Vaart. Hierdoor kan de waterkwaliteit in droge perioden aanzienlijk verslechteren. Watertekorten kunnen worden gereduceerd door het minimaliseren van de behoefte voor beregening en het oppervlak water voldoende groot te maken. Het minimaliseren van de beregeningsbehoefte kan worden gerea-

liseerd met hoge grondwaterstanden (kleine drooglegging en ondiepe ontwatering). Wanneer de beregeningsbehoefte kan worden gereduceerd tot 10.000 m³ per zomer en er wordt 5 ha (8,5% van bruto plangebied) open water gerealiseerd dan zal de onttrekking ten behoeven van beregening beperkt blijven tot 20 cm waterpeil daling. Een alternatief voor de 5 ha water is het aanleggen van een bassin waarin een grotere peildaling mogelijk is. Dit bassin zal een, vanuit het waterbeheer onwenselijke, versnippering in de waterstructuur opleveren (extra peilvak). Met 300 mm verdampingsoverschot in de zomer, 150 mm wegzijging (1 mm/d) en een geaccepteerde peildaling van 1 m, is de minimale grootte van het bassin circa 1,8 ha. Bij de onttrekking uit het bassin zal de inlaatbehoefte voor het watersysteem in het plangebied niet toenemen, bij directe onttrekking uit het watersysteem zal dit wel leiden tot een grotere inlaatbehoefte.

Haven

In het plangebied wordt een haven gerealiseerd met aanlegplaatsen voor maximaal 50 sloepen. De haven dient in verbinding te staan met de Ooster Vaart waardoor de ligging aan deze vaart gewenst is.

Met de aanleg van de haven gaan de volgende eisen en wensen gepaard:

- De haven dient op het peil van de Ooster Vaart (NAP -6,20 m) te worden aangelegd;
- Door de aanleg van de haven wordt extra open water gerealiseerd op het lage peil (NAP -6,20 m);

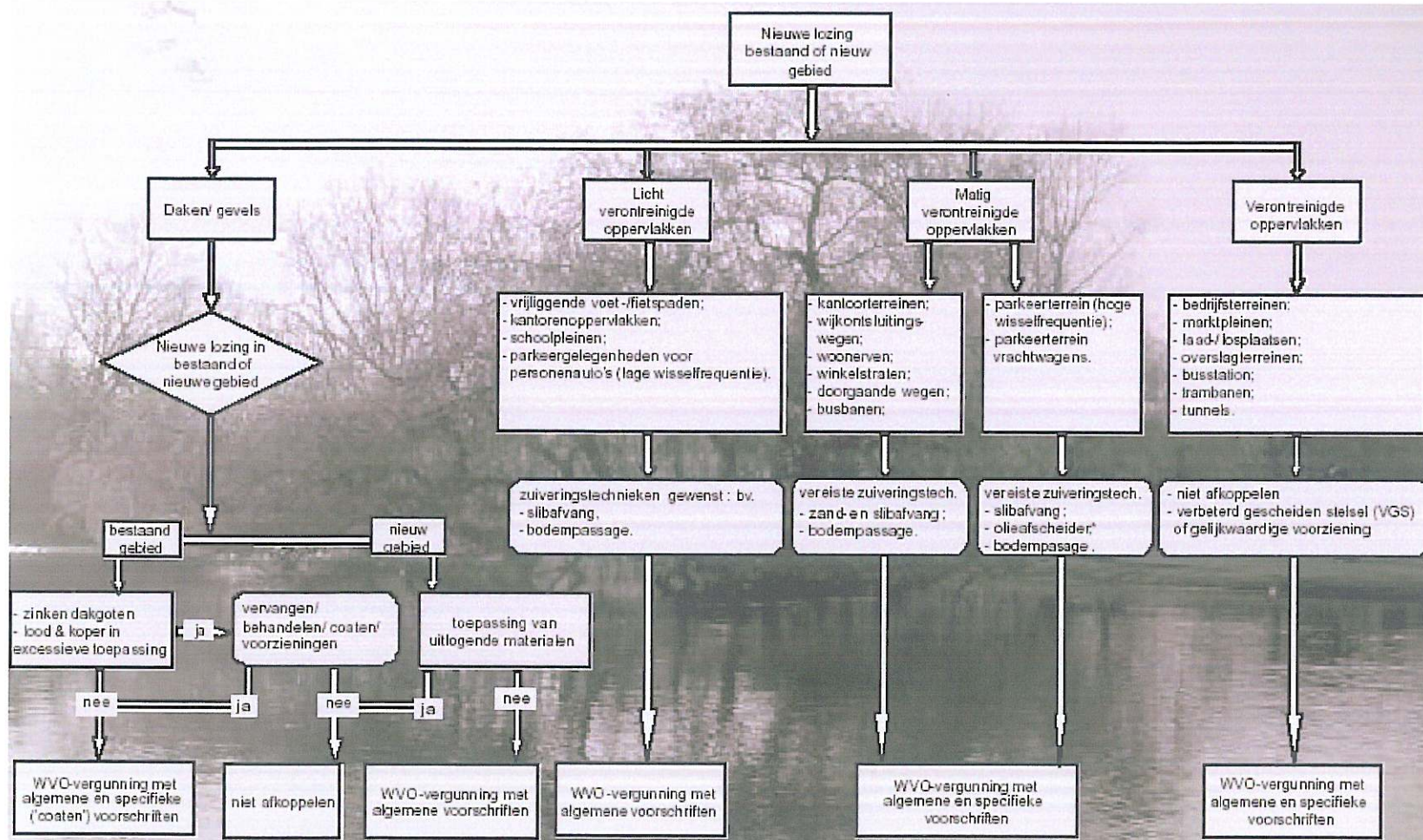
Overige randvoorwaarden en belangen

Met de stedelijke ontwikkeling gaan de volgende eisen en wensen gepaard:

- Vanuit het oogpunt afvoer richting laaggelegen peilvakken is de maximaal toelaatbare afvoer uit een watersysteem 1,50 l/s/ha. Bij het bepalen van de vereiste waterberging is hiermee rekening gehouden.
- De drooglegging (verschil tussen maaiveld en oppervlaktewater peil) van bebouwing dient voldoende te zijn om wateroverlast tijdens extreme neerslaggebeurtenissen te voorkomen. Wateroverlast treedt op wanneer incidenteel (meer dan eens per 100 jaar) peilstijgingen tot aan of boven insteek (laagste maaiveld) optreden. De huidige drooglegging is circa 1,80 m. De gewenste drooglegging van golfbanen ligt tussen de 0,80 m tot 1,10 m en de gewenste drooglegging van woningbouw met kruipruimtes is 1,20 m of meer. De drooglegging in de huidige situatie is aan de hoge kant voor de ontwikkeling van golfbanen. Het opzetten van het peil kan hierbij een uitkomst bieden. Wanneer wegen en bebouwing verhoogd worden aangelegd (met bijvoorbeeld grond van de golfbanen) is een verhoging van het peil met circa 80 cm mogelijk. (gekozen is om de golfbanen 2 tot en met 6 zo hoog mogelijk aan te leggen)
- De aanleg van wegen en bebouwing stellen eisen aan de ontwatering (verschil tussen maaiveld en grondwaterstand). Gangbare ontwateringsnormen zijn:
 - *Wegen en paden*; een minimale ontwatering van 0,7 m onder wegen (1,0 m voor wegen met zwaar verkeer). Voor (fiets- en wandel)paden is een ontwatering van 0,50 m benodigd;
 - *Bebouwing met kruipruimte*; een ontwatering van 0,30 m beneden de kruipruimtebodemplaat. Kruipruimtes hebben een standaard diepte van 0,70 m, hieruit volgt dat een ontwatering van 1 m onder het maaiveld benodigd is;

- *Bebouwing zonder kruipruimte*; een ontwatering van 0,30 m beneden onderkant vloer. De vloer wordt standaard op maaiveld aangelegd, hieruit volgt dat een ontwatering van 0,3 m beneden maaiveld benodigd is;
- *Golfbaan*; een ontwatering van 0,8 tot 1,1 m;
- Gestreefd wordt naar een goede waterkwaliteit (goed doorzicht, weinig algengroei en hoge zuurstofgehaltenes in verband met stankoverlast).
- De ontwatering van omliggende 'droge' functies dient niet negatief beïnvloed te worden door de ontwikkeling van de Countryclub Lelystad. Hierbij dient gelet te worden op de infrastructuur (A6 en de Runderweg), de bebouwing aan de oost- en zuidzijde van het plangebied en de bebouwing ten zuiden. Dit kan worden bereikt door de huidige waterstructuur die rond het plangebied loopt te handhaven op het lage peil (NAP - 6,20 m).;
- Het plangebied zal dienen te worden aangesloten op bestaande infrastructuur. Verder is het wenselijk dat een verbinding wordt gerealiseerd tussen de gedeeltes van het plangebied ten oosten en westen van de Ooster Vaart middels een brug. Deze moet voldoende doorvaart hoogte en breedte hebben omdat de Ooster Vaart vaarwater is;
- De Ooster Vaart is aangewezen als ecologische verbindingzone. Hierdoor dient de ontwikkeling nabij deze zone aan een aantal inrichtingseisen dienen te voldoen. Combinatie met een golfbaan is mogelijk.

Bijlage 1 Beslisboom aan- en afkoppelen



Bron: Werkgroep Riolering West-Nederland (juli 2003)