

Waterstructuurplan De Liede

- onderbouwing Masterplan De Liede
- watertoets De Liede



Waterstructuurplan De Liede

- onderbouwing Masterplan De Liede
- watertoets De Liede

Definitief

Gemeente Haarlemmermeer

Grontmij Nederland bv
Alkmaar, 16 november 2006

Verantwoording

Titel : Waterstructuurplan De Liede
Projectnummer : 211592
Referentienummer : 02
Revisie : 01
Datum : 16 november 2006

Auteur(s) : ir. M. Bunt, drs. E. van Nieuwkerk, ir. A. Makkinga

E-mail adres : andries.makkinga@grontmij.nl

Gecontroleerd door : ing. J. Smits

Paraaf gecontroleerd :



Goedgekeurd door : ir. A. Makkinga

Paraaf goedgekeurd :



Contact : Robijnstraat 11
1812 RB Alkmaar
Postbus 214
1800 AE Alkmaar
T +31 72 547 57 57
F +31 72 547 57 50
E noordwest@grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Inleiding.....	5
1.2	Doel en resultaat	5
1.3	Kader.....	5
1.4	Leeswijzer.....	5
2	Huidige situatie.....	6
2.1	Inleiding.....	6
2.2	Waterhuishouding.....	6
2.3	Bodem en grondwater	6
2.4	Riolering	7
3	Ontwerputgangspunten	8
3.1	Inleiding.....	8
3.2	Waterhuishouding.....	8
3.2.1	Peilstelling	8
3.2.2	Watercompensatie.....	8
3.2.3	Nieuwe watergangen en bestaande watergangen.....	8
3.2.4	Duikers.....	9
3.2.5	Waterkeringen en Kabels en Leidingen.....	9
3.3	Bouwrijpmaken.....	9
3.3.1	LIOR.....	9
3.3.2	Ontwateringsdieptes en drainage.....	10
3.3.3	Geotechnische aspecten	10
3.3.4	Funderingspalen.....	10
3.4	Riolering	10
3.4.1	Wijze van omgang hemelwater.....	10
3.4.2	Ontwerpnormen Riolering	11
4	Toekomstige situatie en varianten	12
4.1	Inleiding.....	12
4.2	Waterhuishouding.....	12
4.2.1	Watercompensatie.....	12
4.2.2	Waterstructuur	14
4.2.3	Grondwatereffecten	14
4.3	Bouwrijpmaken.....	14
4.3.1	Variant 1: gesloten grondbalans	15
4.3.2	Variant 2: grondaanvoer van elders	15
4.3.3	Variant 3: duurzaam bouwrijpmaken	16
4.4	Riolering	16
4.4.1	Inzameling en transport van huishoudelijk afvalwater	16
4.4.2	Inzameling en transport van regenwater	18
4.4.3	Afvoer Afvalwater	20
5	Conclusies en Aanbevelingen.....	22

5.1	Inleiding.....	22
5.2	Watercompensatie.....	22
5.3	Grondwatereffecten	22
5.4	Bouwrijpmaken.....	22
5.5	Riolering en afvalwater.....	22
5.6	Proces en procedures	23

Bijlage 1: Masterplankaart

Bijlage 2: Varianten Transportstelsel Afvalwater

Bijlage 3: Besprekingsverslag Watertoets

Bijlage 4: Watersysteem

1 Inleiding

1.1 Inleiding

Het water maakt een belangrijk onderdeel voor het Masterplan De Liede. Het Masterplan betreft de uitbreiding van het bestaande bedrijventerrein De Liede en de ontwikkeling van een tweetal groengebieden die deel uitmaken van het raamplan Haarlemmermeér Groen.

Belangrijke wateropgave is het realiseren van de benodigde watercompensatie door de aanleg van het bedrijventerrein (toename verhard oppervlak) in de groengebieden. Hierdoor wordt het uitgeefbaar oppervlak op het bedrijventerrein geoptimaliseerd. Daarnaast is het mogelijk dat in de peilvakken waarin de ontwikkeling plaatsvindt een autonome wateropgave aanwezig is conform WB21. Een deel van die wateropgave kan wellicht ook in het groen- en recreatiegebied worden gerealiseerd.

1.2 Doel en resultaat

De doelen en resultaten van dit waterstructuurplan zijn als volgt:

- Vastleggen van de wateropgave en oppervlaktewaterstructuur;
- Vastleggen uitgangspunten voor riolering op het bedrijventerrein en afvoer van afvalwater naar de awzi
- Vastleggen uitgangspunten voor bouwrijpmaken en ontwatering van het bedrijventerrein
- Uitvoeren watertoets in samenwerking met Hoogheemraadschap van Rijnland.

Voor de watertoets heeft overleg plaatsgevonden met vertegenwoordigers van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Het besprekingsverslag is opgenomen in de bijlage.

1.3 Kader

Het waterstructuurplan maakt onderdeel uit van het Masterplan De Liede. Vanwege de complexiteit van het watersysteem is ervoor gekozen om de waterthema's in dit rapport apart te behandelen. Deze rapportage is een bijlage van het Masterplan. De belangrijkste conclusies en aanbevelingen van de watertoets zijn opgenomen in het Masterplan De Liede. De vormt dan de waterparagraaf.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de relevante wateraspecten van het plangebied beschreven. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de ontwerpuitgangspunten. In hoofdstuk 4 worden de toekomstige situatie beschreven en gedimensioneerd. Ook worden in hoofdstuk 4 belangrijke keuzes ten aanzien van de waterstructuur in de vorm van varianten voorgelegd. In hoofdstuk 5 zijn de belangrijkste conclusies van de watertoets weergegeven die opgenomen zijn in het Masterplan De Liede.

2 Huidige situatie

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt kort de huidige situatie beschreven. Achtereenvolgens wordt behandeld: de waterhuishouding, bodem en grondwater en riolering.

2.2 Waterhuishouding

Het plangebied is gelegen in de Haarlemmermeerpolder. De Haarlemmermeerpolder is onderverdeeld in verschillende peilvakken. Het plangebied is gelegen in peilvak 1.6 (ZP/WP NAP -5,10 m en NAP -5,25 m) en peilvak 1.1 (ZP/WP NAP -6,00 m en NAP -6,25 m). Peilvak 1.6 watert via een stuw af op peilvak 1.1. Het bovenstroomse gedeelte van peilvak 1.1 (en peilvak 1.6 en 1.7) watert via één duiker onder de rijksweg A9 af naar de A9-Noordtocht (een belangrijke hoofdwatgang in peilvak 1.1). De afmetingen van deze rechthoekige duikerverbinding zijn als volgt:

- Hoogte: 2,10 m
- Breedte: 2,5 m
- BBB: NAP -5,35 m
- BOB: NAP -7,45 m

Peilvak 1.1 slaat via gemaal Raasdorp (ten oosten van RWZI Zwanenburg) uit op de polderboezem van de Haarlemmermeerpolder (ZP/WP NAP -5,85 m en NAP -6,00 m). De polderboezem wordt vervolgens bemalen door drie grote gemalen die het water uitslaan op de ringvaart van de Haarlemmermeerpolder.

Nabij het plangebied ligt het bestaande bedrijventerrein De Liede. Dit is peilvak 1.7 met een streefpeil van NAP -5,00 m. Peilvak 1.7 watert via een stuw af naar peilvak 1.1. Vanuit de ringvaart wordt tevens water ingelaten. Bij Nieuwebrug wordt water in peilvak 1.6 ingelaten. Ten zuiden van de Spaarnwouderweg wordt water in peilvak 1.1 ingelaten. In het plangebied zijn enkele watergangen hoofdwatgangen. De overige watergangen zijn secundaire wateren.

De waterkwaliteit in het plangebied wordt sterk beïnvloed door de aanwezigheid van nutriëntenrijke kwel.

2.3 Bodem en grondwater

De bodem in het plangebied bestaat uit moerige eerdgrond met moerige bovengrond. Ten westen van het plangebied bevindt zich veen in de bovengrond, getuigen het feit dat zich daar koopveengronden op zavel of klei bevinden volgens STIBOKA. In het plangebied komt geen veen voor. De opbouw van de ondergrond is opgenomen in tabel 2.1

Tabel 2.1: Bodemopbouw plangebied

Diepte [m tov NAP]		Lithologie
Van	Tot	
-4	-8	Siltige klei, zwak humeus, matig zandhoudend.
<-8		Matig fijn zand, zwak siltig, zwak humeus, laagjes klei (wadafzettingen)

De freatische grondwaterstand in dit gebied is maximaal enkele decimeters hoger dan het omringende slootpeil. De stijghoogte in de diepe zandlaag bedraagt circa NAP -3,5 m ter hoogte van de Ringvaart en loopt af naar NAP -4,5 m langs de zuidkant van het gebied.

De horizontale doorlatendheid (kh) van de klei bedraagt naar schatting 0,1 m/dag. De verticale doorlatendheid (kv) van de klei wordt geschat op 0,005 m/dag. Op basis van de geschatte verticale doorlatendheid wordt een verticale hydraulische weerstand van de holocene kleilaag (deklaag) berekend van circa 800 dagen. Op basis van het verschil tussen de stijghoogte in de wadafzettingen en het vigerende slootpeil, dient rekening gehouden te worden met een kweldruk van circa 2 mm/dag.

Het verzadigde gewicht van klei bedraagt naar schatting circa 1,3 kg/dm³ of 13 kPa/m (conservatieve schatting). Op basis van bovenstaande gegevens geldt dat er voor het gehele gebied al in de huidige situatie een risico voor opbarsten van de slootbodem bestaat. Vermoedelijk bevinden er zich reeds wellen in de sloten. De resultaten van de indicatieve opbarstberekningen zijn opgenomen in tabel 2.2.

Tabel 2.2: Risico's voor opbarsten bodem

	Natte natuur	BT-west	BT-zuid	BT-oost
Maaiveldhoogte [m tov NAP]	-4,40	-4,00	-4,70	-4,00
Stijghoogte 1ewvp [m tov NAP]	-3,80	-4,00	-4,50	-3,90
Evenwichtsvlak [m tov NAP]	-8,00	-8,00	-8,00	-8,00
Verzadigd soortelijk gewicht van de grond [kPa/m]	13	13	13	13
Waterpeil sloten [m tov NAP]	-5,25	-5,25	-6,25	-6,25

Waterdruk op evenwichtsvlak [kPa]	42	40	35	41
Opbarstdiepte [m tov NAP]	-4,77	-4,92	-5,31	-4,85

2.4 Riolering

Het huidige bedrijventerrein De Liede voert zijn afvalwater momenteel af via een gemaal en een persleiding (langs de rijksweg A205) naar het inriepunt (via een injectiegemaal) ter hoogte van de rijksweg A205 en de Ringvaart. Vanaf hier wordt het afvalwater via het gemeentelijk stelsel afgevoerd naar het overnamepunt Vijfhuizen. Vanuit dit punt wordt het afvalwater uiteindelijk weer getransporteerd (transportleiding van Hoogheemraadschap van Rijnland) naar de awzi Zwanenburg. Het gemaal van het bestaande bedrijventerrein De Liede heeft een geïnstalleerde capaciteit van 10 m³/uur. De persleiding heeft een diameter van 75 mm en is een HDPE-leiding.

Het regenwater van het bedrijventerrein De Liede wordt op het oppervlaktewater geloosd via olieafscheiders. Op het bedrijventerrein De Liede is ook drainage aanwezig. Het drainagewater wordt na een zuiveringsstap geloosd op de Ringvaart van de Haarlemmermeerpolder.

3 Ontwerpuitgangspunten

3.1 Inleiding

Voor het waterstructuurplan zijn ontwerpuitgangspunten van toepassing. Deze uitgangspunten zijn deels afkomstig van Hoogheemraadschap van Rijnland (Quick reference card nieuwbouwplannen) en gemeente Haarlemmermeer (LIOR).

3.2 Waterhuishouding

3.2.1 Peilstelling

Voor de realisatie van het bedrijventerrein en groengebieden wordt uitgegaan van handhaving van de huidige peilen. Versnippering van het watersysteem dient te worden voorkomen. Hierdoor kan onderling beter water worden uitgewisseld en zijn er geen negatieve effecten op de omliggende landbouw, infrastructuur en bestaand bedrijventerrein.

Bij het verhogen van het waterpeil in het natte groengebied dient uitgebreid geohydrologisch onderzoek te worden uitgevoerd naar de mogelijke effecten en compenserende maatregelen.

3.2.2 Watercompensatie

De watercompensatie door realisatie van het bedrijventerrein is als volgt:

- Dempen = graven (100%)
- Toename verharding 15% aan compenserende waterberging realiseren

Hiermee wordt het watersysteem zodanig ontworpen dat geen verslechtering plaatsvindt ten opzichte van de huidige situatie. Dat wil zeggen dat de tijdelijke peilstijgingen ten gevolge van extreme neerslaggebeurtenissen niet toenemen ten opzichte van de huidige peilstijgingen.

3.2.3 Nieuwe watergangen en bestaande watergangen

Voor het realiseren van de nieuwe watergangen zijn de volgende minimale eisen van toepassing (zie tabel 3.1):

- Geen doodlopende watergangen
- Wegmeubilair in de beschermingszone op een onderlinge afstand van 10 m

Tabel 3.1: Minimale afmetingen watergangen

	Overige watergangen	Primaire watergangen
Waterdiepte	0,50 m	1,00 m
Aanlegdiepte	0,60 m	1,10 m
Minimaal talud	1:3	1:3
Minimale bodembreedte	0,50 m	0,50 m
Minimale breedte op waterlijn	4,10 m	7,10 m
Beschermingszone aan beide zijden	2 m	5 m

Bij het realiseren van overig water zal het onderhoud vanaf de kant moeten plaatsvinden. Voor overige watergangen wordt een talud van 1:3 geëist daar het toepassen van beschoeiing in nieuw te graven watergangen niet is toegestaan. In de LIOR is een minimaal bovenwatertalud van 1: 4 opgenomen. De overige uitgangspunten uit de LIOR wijken niet af van de uitgangspunten van

het Hoogheemraadschap van Rijnland. De bestaande hoofdwatgang door het plangebied wordt gehandhaafd. Hier worden geen wijzigingen in aan gebracht.

3.2.4 Duikers

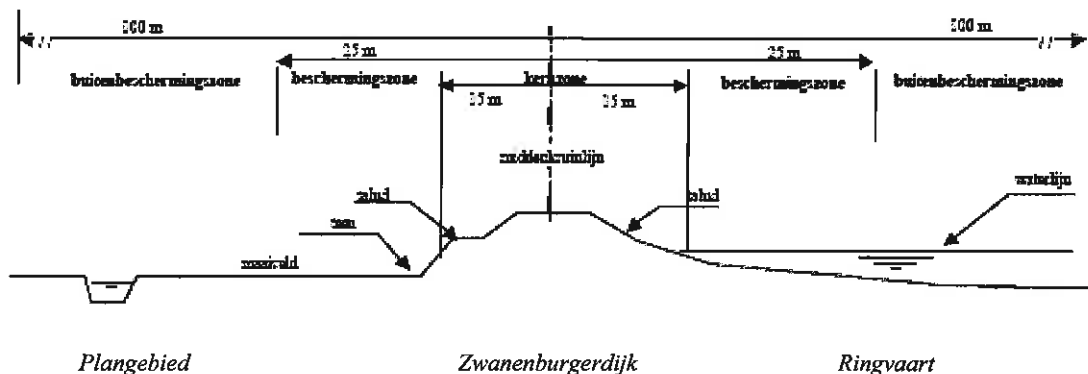
Voor het realiseren van duikers in overige watergangen gelden de volgende minimale eisen:

- Maximale lengte: 15 m (behalve rijkswegen en provinciale wegen)
- Doorsnede: rond 600 – 800 mm
- Lucht in duiker: minimaal 0,20 m
- Hoeveelheid duikers: maximaal 10% per 250 m watgang (het toepassen van duikers in het ontwerp zoveel mogelijk voorkomen)

Duikers in primaire watergangen dienen zoveel mogelijk te worden vermeden. Bij aanleg van een duiker is de minimale afmeting gelijk aan een vaarduiker. De voorkeur gaat uit naar een brug.

3.2.5 Waterkeringen en Kabels en Leidingen

Eén deelgebied wordt begrensd door de dijk van de Haarlemmermeerpolder (Zwanenburgerdijk). Voor deze primaire waterkering zijn de volgende zones van belang: kernzone, beschermingszone en buitenbeschermingszone.



Werkzaamheden in de nabijheid van de waterkering zullen worden beoordeeld op basis van het beoordelingsprofiel. Het beoordelingsprofiel is als volgt opgebouwd. Op de kruin van de dijk wordt een denkbeeldige horizontale lijn van 3 m vanaf de rand van de verharding op de dijk getrokken. Vanaf het eindpunt van deze horizontale lijn wordt een denkbeeldige lijn getrokken met een talud van 1:4. Zo ontstaat het beoordelingsprofiel. Alle werkzaamheden binnen dit profiel dienen te worden beoordeeld op basis van de keur.

3.3 Bouwrijpmaken

Ten aanzien van de ontwatering van het terrein in de bouwfase en in de eindfase dient met diverse aspecten rekening te worden gehouden:

3.3.1 LIOR

Vanuit de Leidraad Inrichting Openbare Ruimte Gemeente Haarlemmermeer (LIOR) gelden diverse eisen:

- Aansluiting drainage op de riolering is niet toegestaan. De drainage moet afwateren op het drainagesysteem of direct lozen op het oppervlaktewater.
- De diameter van de drainagebuizen dient minimaal 65 mm te bedragen.
- Het drainagesysteem dient te worden uitgerust met een doorspoelput.
- Bij drainage onder bebouwing dient het drainagesysteem een drainput te hebben op de plaats waar de drainage het gebouw verlaat. Deze moet toegankelijk zijn voor perceeleigenaar.
- Als drainage langer is dan 35 m, dient deze aan weerszijden te worden voorzien van een drainageput.

- Gebruik bij voorkeur een standaard drainageleiding.

3.3.2 Ontwateringsdieptes en drainage

Verder wordt in het Cultuurtechnisch Vademecum richtlijnen gehanteerd voor ontwateringsdieptes bij diverse vormen van landgebruik. Voor de toekomstige functies in het plangebied zijn verschillende ontwateringsdieptes gewenst, namelijk:

- 0,70 m beneden wegen;
- 0,50 m beneden paden;
- 0,30 m beneden kruipruimtebodempl / onderkant vloer;
- 0,50 m beneden golfbaan;
- 0,25 m beneden tuinen.

Overigens zullen de percelen in de eindfase circa 0,2 m hoger liggen dan de wegas.

Als maatregel voor het bereiken van de gewenste ontwateringsdiepte geldt het toepassen van ondiepe drainage. Verschillende standaard drainagebuizen worden daarbij ondiep doch onder de grondwaterstand ingebracht en wateren onder vrij verval af op een drainagestelsel of direct op de sloten. De onderlinge afstand van de drainagestrengen bepaalt het rendement van de drainage (hoe dichter ze bij elkaar liggen, hoe effectiever de drainage). Een drainageniveau lager dan het slootpeil wordt overigens afgeraden. Er wordt dan nog meer vermoedelijk ijzerrijke kwel aangetrokken dan in een situatie onder vrij verval wat leidt tot versnelde verstopping van het systeem.

Het neerslagoverschot in de gebruiksfase van het bedrijventerrein bedraagt naar schatting 0,5 mm/dag. Verder dient het drainagesysteem een kweldruk van naar schatting 2 mm/dag af te vangen. De drainage moet zodanig gedimensioneerd worden dat deze hoeveelheden kunnen worden afgevangen door het systeem.

3.3.3 Geotechnische aspecten

De holocene kleilagen vertonen inklinking waardoor het maaiveld langzaam daalt. Het gebied kent dus een bepaalde zettingsgevoeligheid. Overigens is de zettingsgevoeligheid voor klei een stuk geringer dan voor veen. Voor het ophogen van het terrein dient rekening gehouden te worden met circa 30% inklinking van de kleilagen ten gevolge van een bepaalde hoeveelheid ophoging.

De risico's voor het opbarsten van de waterbodem stelt uitvoeringstechnische randvoorwaarden aan het eventueel uitgraven van watergangen, die in de VO/DO fase van het project dienen te worden uitgewerkt.

3.3.4 Funderingspalen

Gezien de slappe bodemopbouw zullen funderingspalen worden geslagen waarop de bebouwing komt te rusten. De funderingspalen dienen zodanig te worden uitgevoerd dat er geen korstsluiting kan optreden met de onderliggende wadafzettingen. Doordat de stijghoogte daarin hoger is dan het slootpeil, kan er namelijk welvorming langs de funderingspalen optreden.

Bij het aanbrengen van funderingspalen dient rekening gehouden te worden met de dan aanwezige drainagevoorzieningen. Eventueel stukgetrokken drainagestrengen moeten worden vervangen. Deze aspecten dienen in de VO/DO fase nader te worden uitgewerkt.

3.4 Riolering

3.4.1 Wijze van omgang hemelwater

Het toekomstige bedrijventerrein is een bedrijventerrein voor laagwaardige industrie. Hierbij worden overslagterreinen, laad- en losplaatsen en autoslopers verwacht. Volgens de 'Beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken (2003)' is het referentiestelsel een Verbeterd Gescheiden Stelsel. Deze beslisboom is vastgesteld beleid van het

hoogheemraadschap. Schone dakoppervlakken kunnen zoveel mogelijk worden afgekoppeld. Het afkoppelen van oppervlakken dient te worden verbonden aan de bedrijfsactiviteiten die gaan plaatsvinden. Voor het (laagwaardige) bedrijventerrein zijn de volgende varianten van toepassing:

- VGS met afvoer naar RWZI en afkoppelen;
- VGS met afvoer naar zuiveringsfilter (icm groengebieden) en afkoppelen

In een vroegtijdig stadium van het project dient Duurzaam Bouwen onder de aandacht worden gebracht. Het toepassen van uitlogbare materialen (zoals koper, zink en lood) dient te worden vermeden. In de LIOR zijn specifieke eisen betreffende de riolering opgenomen (tevens persleidingen).

3.4.2 Ontwerpnormen Riolering

Voor het rioleringsontwerp van de bedrijventerreinen noord, zuid en west moeten de ontwerpnormen uit de volgende tabel gehanteerd worden, hierbij wordt aangesloten bij de LIOR.

Tabel 3.2: Ontwerpnormen Riolering

type rioolstelsel	rwa-stelsel	dwa-stelsel
minimale waking	0,20 m	
afvoercapaciteit : Leidraad Riolering, C2100	Bui nr. 08, T=2	
Maximum ledigingstijd rwa-stelsel	15 uur	
Dwa-productie per inwoner		120 l/dag 12 l/uur
Buffercapaciteit dwa-stelsel		Dwa-productie etmaal
Maximum vullingsgraad		60%
minimale diameter	Ø200 mm	Ø 200 mm
minimale dekking op buiten bovenkant buis	1,35 m	1,35 m
buis materiaal	< Ø 500mm PVC >= Ø 500mm beton	< Ø 500mm PVC >= Ø 500mm beton
Buisklasse	SN8	SN8
Buizenverhang	1: 500	Tussen 1: 300 en 1: 500
Onderlinge verticale afstand bij kruisen van riolen en duikers	>= 0,2 m	>= 0,2 m
Minimale putafmeting	800 x 800 mm (Bij PE/polyester rond 600 of 300mm)	800 x 800 mm (Bij PE/polyester rond 600 of 300mm)
maximale strenglengte	80 m	80 m
riolen h.o.h.	Min 1,0 m	Min 1,0 m

4 Toekomstige situatie en varianten

4.1 Inleiding

Voor de toekomstige situatie worden de volgende deelgebieden binnen het Masterplan De Liede onderscheiden:

- Bedrijventerrein Noord: 15.6 ha
- Bedrijventerrein Zuid: 6.9 ha
- Bedrijventerrein West: 17.5 ha
- Groengebied West: 45.4 ha
- Groengebied Oost: 51.7 ha

In bijlage 1 is de toekomstige waterhuishouding en het Masterplan voor De Liede weergegeven. In dit hoofdstuk worden voor de verschillende deelgebieden de wateraspecten verder uitgewerkt.

4.2 Waterhuishouding

4.2.1 Watercompensatie

Een eerste berekening van de totale watercompensatie per deelgebied is weergegeven in tabel 4.1. Belangrijke uitgangspunten zijn een verwachte verhardingsgraad van 80% (ten opzicht van bruto oppervlak) en een huidig waterpercentage van 3%.

Tabel 4.1: Waterschuld Masterplan De Liede

Deelgebied	bruto	verhard	huidig water	waterschuld
	ha	-	-	ha
BT-noord	15.6	0.9	0.03	2.57
BT-zuid	6.9	0.9	0	0.93
BT-west	17.5	0.9	0.03	2.89
Totaal	40			6.39

** factor 0,8 betekent een verwachte verhardingsgraad van 80%*

Voor de realisatie van de waterschuld worden de volgende uitgangspunten geformuleerd:

- Waterschuld van BT-zuid wordt voor 100% gerealiseerd in Groengebied-Oost. Dit gebied wordt in de huidige situatie omgeven door water. Hierdoor zijn de drainageafstanden relatief klein (en de drooglegging is voldoende groot) en is er geen behoefte aan technisch water in het bedrijventerrein;
- De waterschuld van BT-Noord kan deels worden gerealiseerd in Groengebied-Oost. Belangrijk hierbij is dat de duiker onder de rijksweg A9 voldoende hydraulische capaciteit heeft. Uit berekening blijkt dat de duiker voldoende capaciteit heeft (zie figuur 4.1) om het tijdelijke piekdebiet te kunnen verwerken.
- De waterschuld van BT-west kan deels worden gerealiseerd in Groengebied-West. Belangrijk voor BT-west is het handhaven van de hoofdwatgang ten noorden en ten oosten (Spaarnwoudertocht). Langs de zuidrand van BT-west (langs rijksweg A205) kan een watgang worden gerealiseerd, die via een stuw afwatert op de Spaanwoudertocht.

Om het overtollige water van het bedrijventerrein noord en zuid ten oosten van de rijksweg A9 te kunnen bergen is een tijdelijke toename van het afvoerende debiet door de duiker onder de rijksweg A9 benodigd. Om te toetsen of de capaciteit van de duiker voldoende is zijn twee situaties berekend:

1. opstuwing over duiker bij maatgevende afvoer van 15 m³/min/100ha
2. opstuwing over duiker bij maatgevende afvoer van verhard oppervlak van bedrijventerrein zuid en noord van 60 l/s/ha.

In de huidige situatie (1) is ten tijde van maatgevende afvoer de opstuwing over de duiker gelijk aan 0,003 m. Door de versnelde afvoer van bedrijventerrein zuid en noord neemt de maatgevende afvoer toe van 0,5 m³/s tot 1,74 m³/s. De opstuwing is in situatie 2 dan gelijk aan 0,04 m. De uitgebreide berekeningsresultaten zijn weergegeven in figuur 4.1. De tijdelijke extra opstuwing zal niet leiden tot extra erosie van de duiker en de in- en uitstroom (stroomsnelheid blijft beperkt tot 0,6m/s). Het is dus mogelijk om zonder extra maatregelen de benodigde watercompensatie van bedrijventerrein noord en zuid ten oosten van de rijksweg A9 te projecteren.

Rijnland vindt het uitplaatsen van de waterberging geen probleem. Moeilijkheid kan zijn dat er verschillende bestemmingsplannen worden opgesteld voor het nieuwe bedrijventerrein en het groengebied. Daarnaast dient het te graven water in het groengebied wel als water te worden bestemd, zodat deze watercompensatie ook in de toekomst is gegarandeerd. Deze aandachtspunten moeten wel worden verankerd in het bestemmingsplan.

Grontmij		berekening Q bij een gedeeltelijk gevulde, rechthoekige duiker	
project	PN: 211592		
duiker ID	Duiker onder rijksweg A9		
opmerkingen	Berekening betreffende tijdelijke toename opstuwing over duiker		
adviseur			
datum en tijd	13-7-2006 8:28		
gebruikte formule	$Q = \mu \cdot A \cdot (2 \cdot g \cdot z)^{1/2}$		
Input duiker		Output duiker	
breedte	2.5 m	uittreeverlies	0.00
hoogte	2.1 m	wrijvingsverlies	1.16
lengte	100 m	weerstandscoëff. μ	0.66
intreeverlies	1.1 m	opstuwing z	0.038792 m
grond in duiker	0 m	oppervlakte tot.	5.25 m ²
water in duiker	1.2 m	oppervlakte lucht	2.25 m ²
lucht in duiker	0.9 m	oppervlakte wat. A	3.00 m ²
k-waarde uittree	0	oppervlakte grond	0.00 m ²
knikverlies	0	natte omtrek O	7.40 m ²
debiet	1.74 m ³ /s	hydr. straal R	0.41 m
zwaartekracht	9.81 m/s	coëf. van Chezy C	64.52
Km-waarde	75 m ^{1/3} /s	snelheid v	0.58 m/s
Input waterloop		Output waterloop	
(deze gegevens worden gebruikt voor het berekenen van het uittreeverlies)			
bodem Breedte b	5 m	oppervlakte A	7.00 m ²
taludhelling 1	2		
waterdiepte h	1 m		

Figuur 4.1: Berekening opstuwing duiker A9 in situatie 2

Verplaatsen van de waterberging is geen probleem. Dit dient in de uitwerking wel planologisch worden geborgd.

Voor de realisatie van waterberging ten oosten van de rijksweg A9 voor bedrijventerrein Noord en Zuid hoeft de duiker onder de rijksweg niet te worden vergroot.

4.2.2 Waterstructuur

De bestaande waterstructuur blijft ongewijzigd. De bestaande hoofdwatgangen worden niet verplaatst. De ontsluiting van het bedrijventerrein-west vindt plaats over de hoofdwatgang. Hierbij dienen minimaal vaarduikers te worden gerealiseerd.

4.2.3 Grondwatereffecten

Door het eventuele opzetten van het waterpeil in het natte groengebied west, zal naar de watgangen in dit gebied minder kwelwater vanuit de diepte toestromen. Zonder maatregelen vindt dit kwelwater zijn weg naar de omringende gebieden, waaronder het bestaande bedrijventerrein. De bijdrage aan kwelwater in de aanwezige en nog aan te leggen drainagevoorzieningen zal daardoor groter zijn. Een compenserende maatregel kan het aanleggen, het verbreden en verdiepen van de watgangen die het natte groengebied omringen betreffen. Op deze manier kan deze toename van kwel worden afgevangen. De vrijkomende grond kan worden gebruikt om de nieuw te ontwikkelen bedrijventerreinen op te hogen.

Bij peilverhoging in het natte natuurgebied dienen de geohydrologische effecten nader te worden onderzocht. Daarnaast is het van belang dat wordt aangetoond dat de peilverhoging duidelijk leidt tot een verbetering van de waterkwaliteit en dus de natte natuurwaarden. Een ander onderdeel van dit onderzoek betreft het aangeven en dimensioneren van eventuele compenserende maatregelen.

Bij eventuele peilverhoging ten behoeve van ontwikkeling van natte natuurwaarden dient een gedetailleerd geohydrologisch onderzoek te worden uitgevoerd.

4.3 Bouwrijpmaken

Belangrijk voor het bouwrijpmaken is de ontwatering van het bedrijventerrein. Het gebied kenmerkt zich door een hoge kweldruk. De beoogde inrichting leidt globaal tot de volgende veranderingen:

- Het gebied verandert van een landbouwfunctie met geringere eisen ten aanzien van de ontwatering, naar een bedrijventerrein, waarvoor duidelijkere richtlijnen ten aanzien van de ontwateringsdiepte bestaan (zie paragraaf 3.3).
- In het noordwestelijk deel van het gebied is natte natuur beoogd. Deze zou gerealiseerd kunnen worden door het opzetten van het slootpeil.
- In de gebieden BT-west, BT-zuid en BT-noord worden bedrijventerrein gerealiseerd. Het percentage verhard oppervlak neemt op die terreinen dus sterk toe. Er zal meer hemelwater direct afstromen naar de sloten en naar de riolering en er treedt minder bodeminfiltratie op.

Voor het optimaal bouwrijp maken, dient een afweging te worden gemaakt tussen de volgende overwegingen:

- ophogen van het maaiveld leidt tot hogere kosten voor grondverzet, met name in gebieden met hoge restzetting.
- ophogen van het maaiveld zorgt ervoor dat de gewenste ontwateringsdiepte gemakkelijker kan worden gerealiseerd. Er zijn minder drainagevoorzieningen nodig. Ophogen is dus gunstig voor de ontwatering van het terrein op korter en zeker op langere termijn (duurzaamheid);
- het graven van nieuwe watgangen, dan wel het verbreden en verdiepen van bestaande watgangen kent in dit gebied aanzienlijke risico's voor opbarsten van de waterbodem. Maatregelen voor de negatieve gevolgen van opbarsten zijn dus nodig. Wel levert het uitgraven van watgangen grond op om het terrein mee op te hogen;
- Er mogen geen negatieve geohydrologische of geotechnische effecten optreden naar de omgeving. Gekozen moet worden tussen een alternatieve wijze van bouwrijpmaken, dan wel het toepassen van maatregelen.
- Voor de beoogde functie van bedrijventerrein mag worden aangenomen dat de bebouwing kruipruimteloos zal worden aangelegd. Dit om de benodigde ophogingen te beperken.

Om de gevoeligheden van deze aspecten beter te begrijpen zijn 3 varianten opgenomen. Er kan een relatie worden gelegd tussen de hoeveelheid ophoging van het terrein en het aantal drainagemiddelen, om te voldoen aan de richtlijnen voor ontwateringsdieptes. Hierbij dient rekening gehouden te worden met het verlies van circa 30% door inklinking. In tabel 4.2 is indicatief de relatie tussen de ophoging en intensiteit van de ontwateringsmiddelen weergegeven.

Tabel 4.2: Ophoging terrein versus afstand drainagestrengen bij diverse varianten

Gebied	Variant	Huidig maaiveld [m tov NAP]	Nieuw maaiveld [m tov NAP]	Drainageafstand [m]
BT-west	1	-4	-3,79	7,9
	2	-4	-3,58	8,5
	3	-4	-3,51	16,7
BT-zuid	1	-4,7	-4,49	5,3
	2	-4,7	-4,28	6,1
	3	-4,7	-4	16,1
BT-noord	1	-4	-3,79	7,9
	2	-4	-3,58	8,5
	3	-4	-3,51	16,7

N.B.: het aantal drainagestrengen wordt berekend door de lengte van één zijde van het perceel te delen door de in de tabel genoemde afstand tussen de drainagemiddelen. Vervolgens dient het aantal drainagestrengen te worden vermenigvuldigd met de lengte van de andere zijde van het perceel om de totale lengte van het drainagesysteem te berekenen.

4.3.1 Variant 1: gesloten grondbalans

Bij deze variant is het leidende principe dat er zo min mogelijk zal worden opgehoogd om de kosten laag te houden. Er zal daarbij gewerkt worden met een gesloten grondbalans. De watergangen uit het gebied worden verbreed en/of verdiept en de vrijkomende grond wordt gebruikt als ophogingsmateriaal.

Wanneer de vrijgekomen grond uit de minimaal benodigde watercompensatie op het bedrijventerrein wordt opgebracht, kan het bedrijventerrein in totaal opgehoogd worden met circa 0,3 m (bruto). Dit zou dus betekenen dat de drainagestrengen met een onderlinge afstand van maximaal 5 tot 8 m dienen te worden aangelegd om de bedrijventerreinen bij oplevering de gewenste ontwatering te geven van 0,3 m-mv.

- *Voordelen:* relatief goedkope en eenvoudige oplossing, geringe geotechnische implicaties (weinig kans op wegdrukken van grondlagen door grote overhoogte)
- *Nadelen:* niet duurzaam, grote kans op grondwateroverlast op korte en lange termijn (binnen 5 jaar is er een grote kans op grondwateroverlast) doordat er een grote hoeveelheid drainagestrengen nodig is.

4.3.2 Variant 2: grondaanvoer van elders

Naast het ophogen met gebiedseigen grond kan ook grond van werken in de omgeving worden aangevoerd. Door ophoging met materiaal dat dezelfde of betere doorlatendheid heeft, zullen minder drainagevoorzieningen nodig zijn om dezelfde ontwateringsdiepte te realiseren.

In tabel 4.2 is voor deze variant de maaiveldhoogte en drainageafstand aangegeven. Hierbij is rekening gehouden met een bruto ophoging van 0,7 m grond.

- *Voordeel:* De kosten van de aan te brengen grond zijn lager dan de kosten voor het aanbrengen van zand.
- *Nadeel:* Er wordt een weinig duurzaam (intensief) drainagesysteem in slecht doorlatende klei te worden aangelegd. Hierdoor blijft de kans op wateroverlast groot.

4.3.3 Variant 3: duurzaam bouwrijpmaken

Duurzaam bouwrijp maken is gericht op niet alleen de kosten voor de realisatie van het project, maar neemt tevens de kosten in de gebruiksfase voor onder meer onderhoud in beschouwing. Bovendien wordt gelet op arbo- en milieutechnische aspecten zowel in de bouwfase als in de gebruiksfase.

Het aan te leggen drainagesysteem dient ook in de gebruiksfase langdurig (10-tallen jaren) naar behoren te functioneren. Dit betekent dat onderhoud en vervanging van de drainagemiddelen mogelijk moet zijn. Gestreeft dient te worden om de drainagesystemen zo min mogelijk onder te realiseren gebouwen (bouwblok drainage) aan te leggen, maar juist in openbaar terrein (langs wegen en eventuele groenvoorzieningen). De drainagevoorzieningen kunnen dan eenvoudiger worden vervangen als dat nodig is (in combinatie met renovatie van de wegen). Bovendien dienen voldoende en adequate doorspoelvoorzieningen aangelegd te worden in het drainagesysteem om verstopping te kunnen verhelpen. Door op elk perceel aansluitpunten te realiseren kunnen toekomstige perceeleigenaren hun terrein desgewenst ontwateren middels eigen voorzieningen die afwateren op het centrale drainagestelsel in de wegen.

Feitelijk betekent deze variant dat het gebied minimaal 1 m dient te worden opgehoogd met zand met een doorlatendheid (kh) van minstens 3 m/dag. De onderlinge afstand van de drainagemiddelen kan dan tot 17 m bedragen (zie tabel 4.1), waardoor de drainage onder de bebouwing slechts beperkt nodig zal zijn. Het drainagesysteem in de wegen zal in het gebied grotendeels de gewenste ontwatering garanderen.

- *Voordelen:* duurzame oplossing, geringe kans op problemen in de toekomst, sluit aan bij de nieuwe waterwet: duidelijkheid over onderhoud en beheer; perceeleigenaar is zelf verantwoordelijk, maar kan lozen op door gemeente aangewezen locatie.
- *Nadelen:* kostenintensieve oplossing voor de realisatiefase, vermoedelijk geotechnische risico's.

Voor de financiële modellen wordt uitgegaan van variant 3. Hierbij wordt een bruto ophoging van 1,0 m gerealiseerd: 0,3 m gebiedseigen grond en 0,7 m zand. De netto ophoging bedraagt dan in de eindfase 0,7 m. De zetting wordt versneld door het toepassen van verticale drainage. Verticale drainage kan gebruikt worden om versnelde restzetting in klei te realiseren. Het rendement van de verticale drainage wordt bepaald door de volgende aspecten op elkaar af te stemmen: hoeveelheid ophoging, ophoog materiaal (met name het gewicht en doorlatendheid zijn van belang) en hoeveelheid en diepte van de verticale drains. In de regel kan de restzetting versneld worden gerealiseerd binnen enkele maanden wordt de eindzetting bereikt. De drains worden in een netwerk (h.o.h circa 1 m) over het gebied aangebracht. De drains worden tot maximaal 1 m in de klei aangebracht (de drains mogen absoluut niet de kleilaag doorkruisen in verband met welvorming). Er hoeft vermoedelijk geen overhoogte te worden aangebracht. Deze aannamen zijn indicatief en kunnen worden gehanteerd voor de rekenmodellen. In de VO/DO fase dient de wijze van bouwrijpmaken (inclusief geotechnische en geohydrologische effecten) nader uitgewerkt te worden.

4.4 Riolering

4.4.1 Inzameling en transport van huishoudelijk afvalwater

Hoeveelheden

Bij het bepalen van de dwa van de bedrijventerreinen is uitgegaan van 0,5 m³/uur per bruto hectare oppervlak bedrijventerrein (bron: WrW juli 2002). Dit is ook conform het beleid van het hoogheemraadschap. In het verleden werd hier een norm van 0,85 m³/uur per bruto hectare oppervlak bedrijventerrein gehanteerd.

Tabel 4.3: Hoeveelheden dwa Masterplan De Liede

Deelgebied	bruto Ha	Dwa m ³ /uur/ha	Dwa m ³ /uur
BT-noord	15.8	0.5	7.9
BT-zuid	7.3	0.5	3.7
BT-west	17.7	0.5	8.9
Totaal	40.8		20.5

Varianten bemalingsgebieden

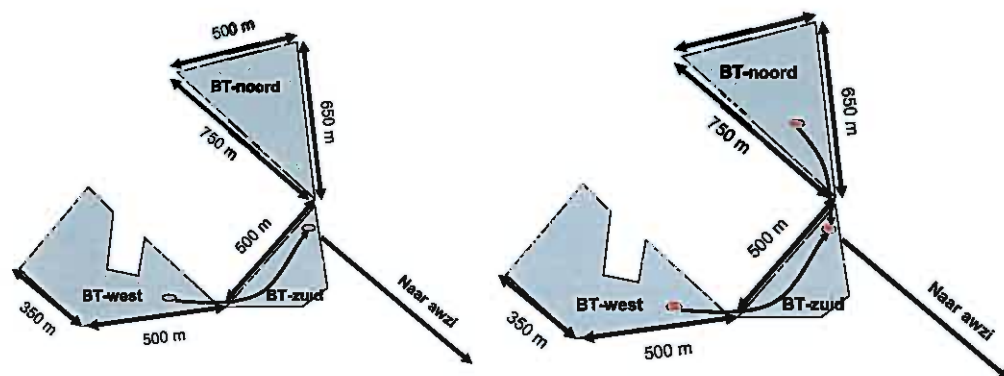
De inzameling van het huishoudelijk afvalwater (dwa) zal gebeuren door middel van vrijverval riolen. Het hoofdrioolgemaal zal het afvalwater vervolgens door middel van een persleiding lozen op een daartoe aangewezen punt. De keuze van de locatie van het hoofdrioolgemaal hangt van een aantal zaken af:

1. De keuze van het aantal bemalingsgebieden.
2. De maximale diepteligging van de riolering.

De keuze van het aantal bemalingsgebieden hangt ondermeer af van de maximale afstand van het aan te sluiten perceel tot aan het rioolgemaal. Met een maximale diepte van circa 3,5 m (algemeen ervaringsgetal) van het riool, en de te hanteren buisverhangen (150 m 1: 300 gevolgd door 150 m 1: 400 gevolgd door 600 m 1: 500), bedraagt de afstand tot aan het rioolgemaal circa 800 m. De maximale diepte van de dwa riolering bij het gemaal en/of grootte van het bemalingsgebied kan nadelig worden beïnvloed door onderlangs te kruisen waterpartijen, regenwaterriolen of andere ondergrondse infrastructuur.

Voor de inzameling van de dwa van de drie verschillende bemalingsgebieden kan gekozen worden uit:

1. Elk bedrijventerrein wordt een apart bemalingsgebied met een rioolgemaal. Voordeel is dat de riolen minder diep komen te liggen.
2. Bedrijventerrein west wordt een apart bemalingsgebied en de bedrijventerreinen noord en zuid worden samengevoegd tot één bemalingsgebied met één rioolgemaal. Uitgaande van de maximale afstand van circa 800 tot aan het rioolgemaal kan dit net. Voordeel hiervan is dat er een rioolgemaal bespaard wordt. Nadeel is wel dat de riolen dieper komen te liggen.
3. Het bestaande bedrijventerrein loost het afvalwater ook via een rioolgemaal en persleiding op een gemeentelijk stelsel. Dit gemeentelijke stelsel voert af naar het overnamepunt Vijfhuizen. Volgens de gemeente Haarlemmermeer is de capaciteit van het gemeentelijk stelsel niet afdoende. Het is dus geen optie om voor het nieuwe bedrijventerrein gebruik te maken van het tracé van het huidige bedrijventerrein.

**Figuur 4.2: Mogelijke rioleringsbemalingsgebieden**

Voor de financiële modellen wordt gerekend met drie rioleringsbemalingsgebieden. Dit betekent drie rioolgemalen waarvan één hoofdgemaal. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat al het afvalwater (dwa en rwa) wordt afgevoerd naar de awzi Zwanenburg.

4.4.2 Inzameling en transport van regenwater

Hoeveelheden

De hoeveelheid regenwater dat afgevoerd zal worden naar de awzi hangt af van het type rioolstelsel dat wordt toegepast in combinatie met de hoeveelheid afvoerend oppervlak dat wordt afgekoppeld. Voor het bedrijventerrein waarbij verontreiniging van verharde oppervlakken te verwachten zijn, schrijft het beleid van Rijnland een Verbeterd Gescheiden Stelsel voor.

De maximale afvoer, bij toepassing van een VGS zonder afkoppeling, van de bedrijventerreinen richting het lozingspunt zal dan maximaal 0,3 mm/uur bedragen. In de volgende tabel is weergegeven wat de regenwater pompen voor capaciteit moeten hebben per gebied. Hierbij is nog geen rekening gehouden met het afkoppelen van afvoerend verhard oppervlak. Wel is aangehouden dat circa 80% van de bedrijventerreinen bebouwd zullen worden. De totale afvoer bedraagt maximaal (rwa +dwa) 118 m³/uur.

Voor de financiële rekenmodellen wordt aangenomen dat de gemiddelde buisdiameter voor het regenwater Ø 400 mm is. Hierbij is uitgegaan van een optimale verdeling van het aantal overstorten in het plangebied. De Leidraad Riolering gaat voor aanleg van een VGS uit van een rekenkundige diameter van Ø 350 mm. Voor het DWA wordt uitgegaan van een diameter van Ø 200 mm.

Tabel 4.4: Hoeveelheden rwa

Deelgebied	bruto	rwa	rwa
	Ha	Mm/uur	m ³ /uur
BT-noord	15.8	0.3	37.9
BT-zuid	7.3	0.3	17.5
BT-west	17.7	0.3	42.5
Totaal	40.8		97.9

Bij de berekening van de rwa is rekening gehouden met een verhardingspercentage van 80% ten opzichte van het bruto oppervlak

Tabel 4.5: Totale hoeveelheden

Deelgebied	bruto	dwa	rwa	Totaal
	Ha	m ³ /uur	m ³ /uur	m ³ /uur
BT-noord	15.8	7.9	37.9	45.8
BT-zuid	7.3	3.7	17.5	21.2
BT-west	17.7	8.9	42.5	51.4
Totaal	40.8	20.5	97.9	118.4

Hoe om te gaan met regenwater

Op de nieuwe bedrijventerreinen komen bedrijven die behoren tot de zware vervuilingscategorie. Hiermee dient rekening gehouden te worden bij het bepalen van hoe om te gaan met het regenwater. Bij het bepalen of verharde oppervlakken afgekoppeld kunnen worden wordt gebruik gemaakt van de beslisboom aan- en afkoppelen verharde oppervlakken 2003 van de wRw.

De hoeveelheid af te koppelen verhard oppervlak kan pas nader worden bepaald indien meer bekend is over de inrichting van de bedrijventerreinen en welke bedrijven er zich gaan vestigen. Vooralsnog is, in overleg met Rijnland, de aanname gemaakt dat dakoppervlakken ook vervuild zijn door opwaaiend stof door bedrijfsactiviteiten. Deze oppervlakken worden ook aangesloten op het VGS (maximale afvoer van 118 m³/uur). Bij de nadere inrichting van het bedrijventerrein (verkaveling en type bedrijven) kan worden nagegaan welke oppervlakken in aanmerking komen voor direct afkoppelen. Op die manier kan dan de hoeveelheid te transporteren en te zuiveren afstromend regenwater worden gereduceerd. Het is dus wenselijk zoveel dakoppervlak als mogelijk blijkt (volgens de "Beslisboom Aan- en Afkoppelen van verharde oppervlakken" van de Werkgroep Riolering West Nederland) af te koppelen van de riolering.

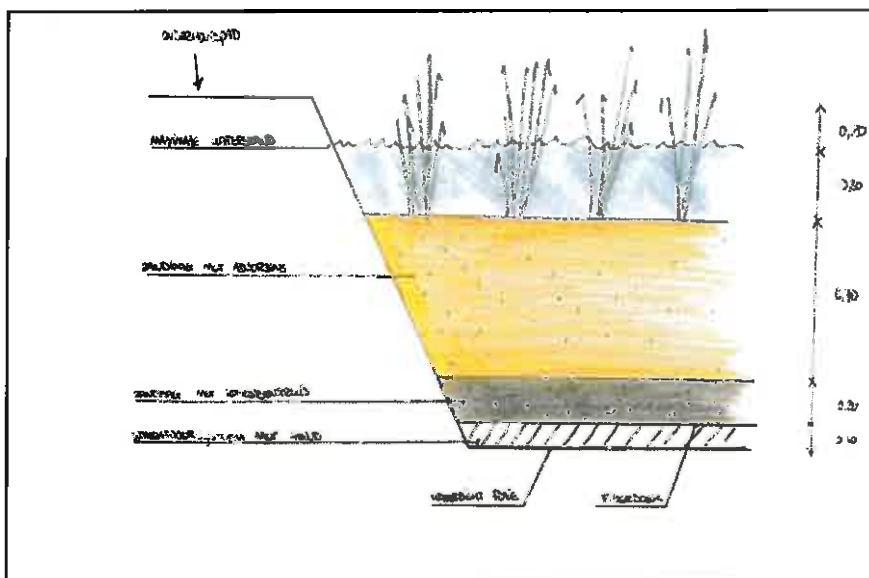
Voor zuivering van het verzamelde (vervuilde) regenwater zijn de volgende varianten opgenomen:

1. afvoer via transportstelsel en zuivering op awzi Zwanenburg
2. afvoer via transportstelsel naar groengebied en zuivering via vertikaal helofytenveld (zandfilter)

De kengetallen van de 1^{ste} variant worden besproken in paragraaf 4.4.3. In de 2^{de} variant wordt het afstromende vervuilde regenwater lokaal behandeld. Het zuiveringsfilter kan in het groengebied worden gerealiseerd. De kengetallen van de 2^{de} variant zijn als volgt:

- voor een te zuiveren debiet van circa 100 m³/uur (totaal 97.9 m³/uur, zie tabel 4.4) kan worden volstaan met een netto effectief oppervlak van circa netto 0,6 ha.
- de kosten voor aanleg van de zuiverende voorziening (vertikaal helofytenfilter) bedragen circa € 90/m², dus circa € 540.000,- (inclusief BTW)
- vanaf het hoofdrioolgemaal (zie paragraaf 4.4.3) wordt het regenwater naar het zuiveringsfilter verpompt via een persleiding.

De opbouw van het filter is globaal weergegeven in figuur 4.3. De zuiverende werking is gebaseerd op filtratie, adsorptie, opname door helofyten en microbiële omzettingen. Het filter is opgebouwd uit verschillende compartimenten zodat bij aanbod van regenwater kan worden gewerkt met het zogenaamde 'fill and draw' principe. Hiermee wordt (langdurige) zuurstofloosheid in het filter voorkomen en dus ook uitloging van verontreiniging. Binding van bepaalde stoffen kan worden geoptimaliseerd door het toevoegen van toeslagstoffen aan het filter (bijvoorbeeld het toevoegen van ijzeroer om binding van fosfaat te optimaliseren). Belangrijk aspect van het filtersysteem is het beheer en onderhoud.



Figuur 4.3: Opbouw vertikaal helofytenfilter

4.4.3 Afvoer Afvalwater

Er zijn twee varianten met betrekking tot de afvoer van het afvalwater:

1. awzi Zwanenburg, al het afvalwater wordt via een persleiding direct getransporteerd naar de awzi Zwanenburg via een tracé ten noorden van de rijksweg A9.
2. overnamepunt Vijfhuizen, al het afvalwater van het nieuwe bedrijventerrein wordt via een nieuwe persleiding geloosd in of nabij het overnamepunt Vijfhuizen.
3. naar transportleiding Vijfhuizen - Zwanenburg

De varianten zijn weergegeven in bijlage 2.

Tracé direct naar awzi Zwanenburg

Indien gekozen wordt voor het lozingspunt awzi Zwanenburg moet rekening gehouden worden met:

- De persleiding moet de Rijksweg A9 kruisen.
- De persleiding moet verder nog drie watergangen kruisen, de Kromme Spieringtocht, de IJtocht en de IJwegtocht.
- Ook is het een aandachtspunt of de awzi Zwanenburg het extra aanbod kan verwerken.
- Het tracé gaat door agrarisch land.
- Het hoofdrioolgemaal van het bedrijventerrein en het transportstelsel komt in beheer van Rijnland daar het een directe 'inprikkert' betreft op het stelsel van Rijnland (transportstelsel of awzi)
- Bij een totale afvoer van 115 m³/uur dient een persleiding met een minimale diameter van 250 mm te worden aangelegd.

De lengte van de persleiding van het hoofdrioolgemaal in bedrijventerrein zuid naar het overnamepunt op de awzi Zwanenburg bedraagt circa 2.800 m.

Tracé naar overnamepunt Vijfhuizen

- Er kan niet gebruik worden gemaakt van het tracé van de huidige persleiding van het bestaande bedrijventerrein De Liede (deze persleiding prikt in op een gemeentelijk stelsel met een beperkte capaciteit);
- Ook is het een aandachtspunt of het rioolgemaal Vijfhuizen alsmede het achterliggende transportstelsel en de awzi Zwanenburg het extra aanbod kan verwerken.
- Bij lozing op het gemeentelijk stelsel (voor het overnamepunt) kan het beheer van het complete rioolstelsel (inclusief eindgemaal) worden uitgevoerd door de gemeente Haarlemmermeer.
- Bij een totale afvoer van 115 m³/uur dient een persleiding met een minimale diameter van 250 mm te worden aangelegd.

De lengte van de persleiding van het hoofdrioolgemaal in bedrijventerrein zuid naar het overnamepunt in Vijfhuizen bedraagt circa 4.300 m.

Naar transportleiding Vijfhuizen - Zwanenburg

In deze variant wordt een transportleiding aangelegd naar de bestaande transportleiding Vijfhuizen – Zwanenburg van Hoogheemraadschap van Rijnland. Het nieuwe tracé bedraagt xx m.

- In deze variant wordt rechtstreeks aangesloten op het stelsel van Hoogheemraadschap van Rijnland. Het eindgemaal en het transportstelsel komt dan ook in beheer van het hoogheemraadschap.
- Aandachtspunt is of het achterliggende transportstelsel en de awzi Zwanenburg het extra aanbod kan verwerken.
- Het hoofdrioolgemaal in het bedrijventerrein moet groter worden uitgevoerd dan in de andere varianten omdat de totale transportafstand van het afvalwater (totaan awzi

Zwanenburg) groter is en daarnaast ook sprake is van tegendruk van rioolgemaal Vijfhuizen en verder in het traject ook van de andere rioolgemaal op dit transportsysteem.

- Bij een totale afvoer van 115 m³/uur dient een persleiding met een minimale diameter van 250 mm te worden aangelegd.

De lengte van de persleiding van het hoofdrioolgemaal in bedrijventerrein zuid naar het aansluitpunt op de bestaande transportleiding Vijfhuizen – Zwanenburg bedraagt circa 2.400 m.

Voor de financiële rekenmodellen wordt ervan uitgegaan dat er een persleiding wordt gerealiseerd naar awzi Zwanenburg. Hierbij wordt het verzamelde regenwater en huishoudelijk water gezamenlijk afgevoerd. De persleiding en het hoofdrioolgemaal komen in eigendom en beheer van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Rijnland dient dan nadrukkelijk te worden betrokken in de ontwerp-, voorbereidings- en aanlegfase.

In het overleg met Rijnland is een mogelijk 4^{de} variant naar voren gekomen. De 4^{de} variant is het aansluiten op het nieuw aan te leggen rioolstelsel in Boesingheliede. Door deze variant kunnen moigelijke kostenbesparingen worden bereikt. De kansen dienen nader verkend te worden door een overleg tussen de gemeente Haarlemmermeer (de heer B. Horstman) en Rijnland (de heer J. van Dijke). Deze varianten moeten doorgerekend worden om te bepalen of het eventueel extra aanbod van afvalwater door de bestaande persleidingen en gemalen kan worden afgevoerd.

5 Conclusies en Aanbevelingen

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste conclusies en aanbevelingen per waterthema aangegeven. Dit hoofdstuk vormt de zogenaamde waterparagraaf in het Masterplan De Liede.

5.2 Watercompensatie

Verplaatsen van de waterberging is geen probleem. De berekende hoeveelheden zijn conform de normen van het hoogheemraadschap. Het verplaatsen van de waterberging dient wel planologisch te worden geborgd. Voor de realisatie van waterberging ten oosten van de rijksweg A9 voor bedrijventerrein Noord en Zuid hoeft de duiker onder de rijksweg A9 niet te worden vergroot.

5.3 Grondwatereffecten

Bij eventuele peilverhoging ten behoeve van ontwikkeling van natte natuurwaarden in het groengebied dient een gedetailleerd geohydrologisch onderzoek te worden uitgevoerd naar de effecten op het grondwater (waterkering, bestaand bedrijventerrein De Liede, opbarsting van waterbodems) en de effecten op het oppervlaktewater (mate van verbetering oppervlaktewaterkwaliteit).

5.4 Bouwrijpmaken

De voorkeursvariant betreft duurzaam bouwrijpmaken. Hierbij wordt integraal met zand opgehoogd. Hierdoor kunnen drainagemiddelen worden beperkt en wordt grondwateroverlast in de toekomst voorkomen.

In de uitwerking dient exacte de wijze van bouwrijpmaken (inclusief geotechnische en geohydrologische effecten) nader uitgewerkt te worden. Aandachtspunt blijft het graven van water en het mogelijke opbarstgevaar. In het bouwrijpadvies dient dit nadrukkelijk te worden meegenomen.

5.5 Riolering en afvalwater

Gezien de verwachte vervuilingen op het bedrijventerrein is de aanleg van een verbeterd gescheiden rioolstelsel doelmatig. Hierbij wordt het vervuilde deel van het regenwater afgevoerd naar de zuivering. In de prognoses is uitgegaan van het aansluiten van een groot deel van de toekomstige verharde oppervlakken. Bij nadere inrichting van het bedrijventerrein dient nadrukkelijk te worden nagegaan welke oppervlakken doelmatig rechtstreeks kunnen worden afgekoppeld. Hiermee komt het schone water ten goede aan het oppervlaktewater en wordt de afvoer van afvalwater naar de awzi beperkt.

Het afvalwater wordt afgevoerd naar de zuivering. De voorkeursvariant betreft het rechtstreeks aansluiten op de zuivering of transportstelsel van Rijnland. Een mogelijk kansrijk alternatief betreft het aansluiten op het toekomstige rioolstelsel van Boesingheliede. Dit dient nader onderzocht te worden.

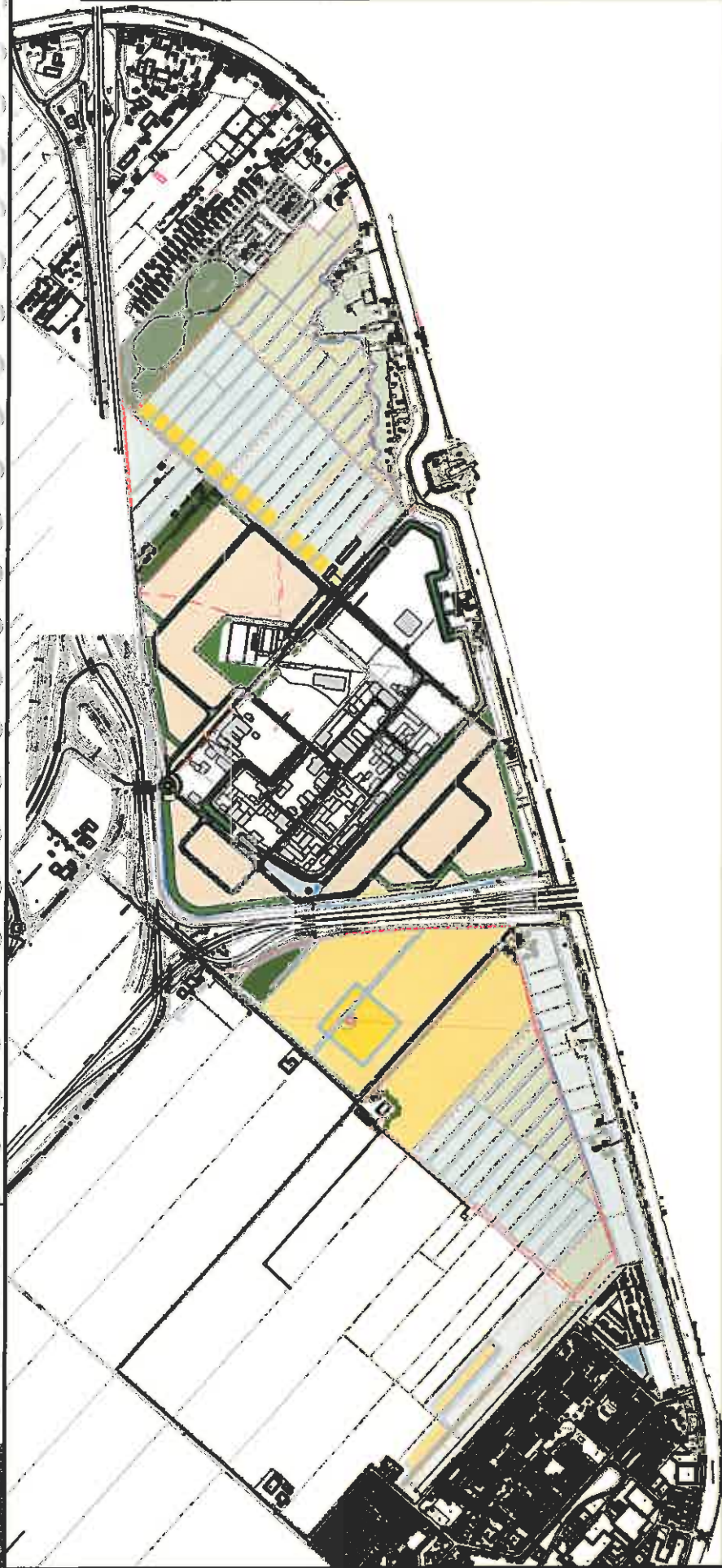
5.6 Proces en procedures

Het Masterplan wordt ter goedkeuring aan het bestuur van de gemeente Haarlemmermeer voorgelegd. Op dat moment is het Masterplan het vertrekpunt voor de verdere uitwerkingen en ruimtelijke procedures. Het Masterplan kan dan ook ter kennisname en goedkeuring worden verstuurd naar het Hoogheemraadschap van Rijnland. Op deze manier wordt ook gewaarborgd dat Rijnland een (ambtelijke) reactie geeft op het Masterplan.

Bijlage 1

Masterplankaart

Masterplan de Liede



Bijlage 2

Varianten Transportstelsel Afvalwater



Bijlage 3

Besprekingsverslag Watertoets

Besprekingsverslag

Plaats
Alkmaar, 6 november 2006

Referentienummer
01

Kenmerk
P.N.: 211592

Plaats bespreking
Leiden, d.d. 26-10-2006

Aanwezig
Mevrouw W. Sprokholt en de heer R. van Assem (beiden Hoogheemraadschap van Rijnland)
de heer W. de Wit (gemeente Haarlemmermeer)
de heer A. Makkinga (Grontmij)

Afwezig
de heer M. Broos (Hoogheemraadschap van Rijnland)

Kopie aan

Betreft
Watertoets Masterplan de Liede

Voor het overleg is de volgende agenda van toepassing:

1. opening
2. bespreking watertoets
3. voortgang en afspraken
4. sluiting

Ad. 1

De vergadering wordt geopend door de heer Makkinga. Een ieder stelt zichzelf voor. Door ziekte en drukte bij het hoogheemraadschap heeft het overleg niet eerder kunnen plaatsvinden. Mark Broos is verhinderd.

Ad. 2

De heer Makkinga neemt de rapportage door en legt de verschillende onderbouwingen en keuzes voor. De watertoets is een bijlage van het Masterplan De Liede. De volgende opmerkingen worden geplaatst:

Algemeen:

Er ontbreekt een hoofdstuk met de conclusies. Dit hoofdstuk kan dan gelijk worden opgenomen in het Masterplan (**actie Grontmij**).

Waterhuishouding

Rijnland vindt het uitplaatsen van de waterberging geen probleem. Moeilijkheid kan zijn dat er verschillende bestemmingsplannen worden opgesteld voor het nieuwe bedrijventerrein en het groengebied. Daarnaast dient het te graven water in het groengebied wel als water te worden bestemd, zodat deze watercompensatie ook in de toekomst is gega-

randeerd. Deze aandachtspunten moeten wel worden verankerd in het bestemmingsplan. De te volgen procedures hiervoor worden opgenomen in de watertoets en het Masterplan (**actie Grontmij**). Op deze manier wordt ook gewaarborgd dat Rijnland een (ambtelijke) reactie geeft op het Masterplan. Met deze reactie kunnen vervolgens de volgende planvormingfasen worden opgestart. De capaciteit van de duiker onder de A9 is voldoende. Dit wordt ook nog door Rijnland getoetst (**actie Rijnland**).

Een opmerking betreffende de ontsluiting van het bedrijventerrein over de bestaande hoofdwatgang. Hier dient minimaal rekening te worden gehouden met vaarduikers (**actie Grontmij**).

Grondwatereffecten

In het Masterplan de conclusie overnemen van de eventuele grondwatereffecten door peilverhoging in een deel van het groengebied.

Riolering

In de rapportage wordt gewerkt met een afvoernorm van 0,5 m³/uur/ha voor bedrijventerreinen. Wellicht dat Rijnland een afvoernorm hanteert van 0,85 m³/uur/ha. Rijnland geeft aan wat nodig is (**actie Rijnland**, reeds uitgevoerd). In de rapportage wordt een nuancering opgenomen ten aanzien van het afkoppelen / aankoppelen. Bij het maken van het rioleringsplan en het beoordelen van de wvo-vergunning wordt nagegaan in hoeverre dakoppervlak kan worden afgekoppeld. Hiermee wordt het huidige geprognosticeerde afvalwateraanbod gereduceerd (**actie Grontmij**).

Ten aanzien van de afvoer van het afvalwater heeft Rijnland nog niet kunnen reageren. Het betreft de eigendomsituatie van de eindgemalen en persleiding en de ontvangstlocatie (**actie Rijnland**). Als mogelijk 4^{de} variant wordt een koppeling genoemd met het rioleringsproject Boesingheliede (via B. Horstman van de gemeente Haarlemmermeer). Deze variant wordt opgenomen in de rapportage (**actie Grontmij**).

Bij de eindgemalen wordt door Rijnland de volgende opmerking geplaatst. Het is zo dat eindgemalen en persleidingen die eigendom van Rijnland worden, door Rijnland zelf aangelegd worden. Als dit niet het geval is, moeten deze gemalen en persleidingen voldoen aan de eisen van Rijnland. Met andere woorden: Rijnland moet dan bij het ontwerp, voorbereiding en aanleg betrokken worden. Deze opmerking wordt meegenomen in de rapportage (**actie Grontmij**). In tabel 4.4 wordt de factor 0,8 verduidelijkt (**actie Grontmij**).

Geotechniek

Rijnland gaat nog reageren op de indicatieve berekeningen betreffende het opbarsten van de waterbodem (**actie Rijnland**).

Ad. 3

De acties dienen week 45 te worden uitgevoerd, zodat de rapportage in week 46 kan worden afgerond. De watertoets wordt definitief gemaakt en de conclusies wordt opgenomen in het Masterplan: eind week 46 (**actie Grontmij**).

Ad. 4

De vergadering wordt gesloten.

Bijlage 4

Watersysteem

Watersysteem



www.grontmij.com

