


Gemeente Zeewolde

Waterhuishoudkundig inrichtingsplan Fortenveld- Vestingveld

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

Waterhuishoudkundig inrichtingsplan Fortenveld- Vestingveld

referentie ZEW82-2/kolm/004	projectcode ZEW82-2	status definitief 02
projectleider ir. J.D. Klein	projectdirecteur prof.dr.ir. F.L.H.R. Clemens	datum 27 november 2009

autorisatie goedgekeurd	naam ir. J.D. Klein	paraaf 
----------------------------	------------------------	---

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44



Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001

© Witteveen+Bos

Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs B.V., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE	blz.
1. INLEIDING	1
2. BELEID, WET- EN REGELGEVING	2
2.1. Europa	2
2.2. Rijk	2
2.3. Provincie Flevoland	3
2.4. Regionaal beleid	4
3. HUIDIGE SITUATIE	5
3.1. Ligging en maaiveldhoogte	5
3.2. Bodemopbouw en geohydrologie	5
3.3. Oppervlaktewater	6
3.4. Grondwater	8
3.5. Waterkwaliteit	9
3.6. Riolering	10
3.7. Waterkering	10
3.8. Functies van het water	10
4. UITGANGSPUNTEN DUURZAAM WATERBEHEER	12
4.1. Doelstellingen	12
4.2. Uitgangspunten	12
5. UITWERKING TOEKOMSTIGE WATERHUISHOUDING	16
5.1. Toekomstige situatie	16
5.2. Waterpeil, aanlegpeilen en ontwatering/drainage	16
5.3. Waterberging en peilstijging	21
5.4. Voorstel hemelwaterafvoer	22
5.5. Waterstructuur	22
5.6. Waterkwaliteit en ecologie	25
6. UITWERKING RIOLERING	28
6.1. DWA	28
6.2. Hemelwaterafvoer fase 1	29
6.3. Hemelwaterafvoer fase 2	31
7. BEHEER EN ONDERHOUD EN FASERING	32
7.1. Beheer en onderhoud	32
7.2. Fasering	32
7.3. Keurontheffing	33
8. WATERPARAGRAAF	34
9. REFERENTIES	38
 laatste bladzijde	 38

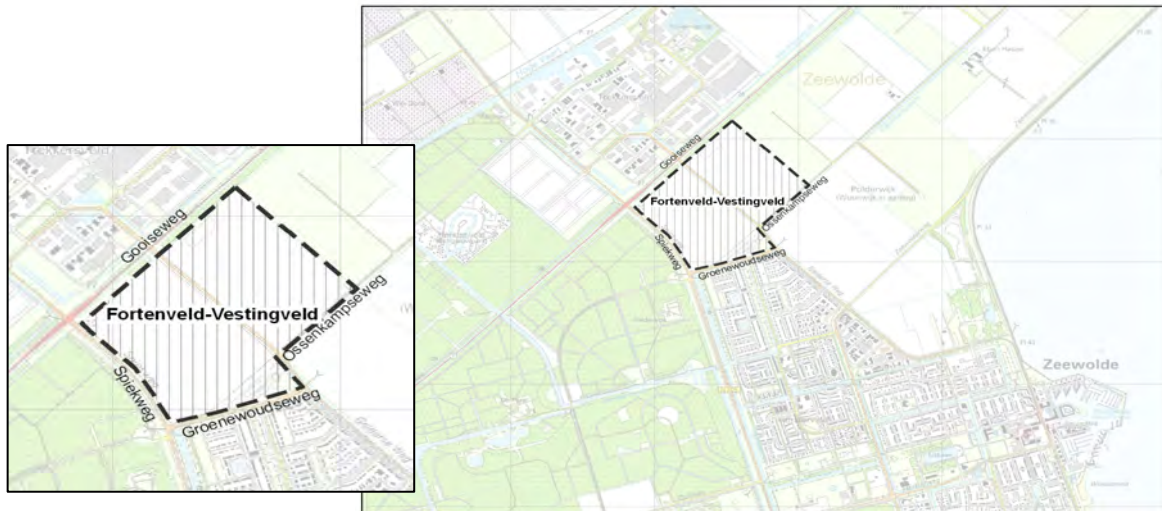
bijlagen	aantal bladzijden
I Berekening peilstijging	1
II Alternatieven hemelwaterafvoer	2
III Watersamenstelling	1
IV Technische uitgangspunten DWA en IT – rioelstelsel	1
V Verslag startoverleg	2
VI Verslag overleg	2

1. INLEIDING

aanleiding

De gemeente Zeewolde werkt aan de ontwikkeling van nieuwbouw in het gebied de Polderwijk ten noorden van Zeewolde. Het gebied omvat ongeveer 370 hectare. Een deel van de Polderwijk zal worden ontwikkeld tot het toekomstige bedrijventerrein Fortenveld-Vestingveld. Fortenveld-Vestingveld wordt begrensd door de Spiekweg, Gooiseweg, Ossenkampweg en de Groenewoudseweg, zie afbeelding 1.1. De Gelderseweg doorkruist het gebied en vormt de scheiding tussen Fortenveld (west) en Vestingveld (oost). De totale omvang van het plangebied is ongeveer 78 hectare, daarvan zal ongeveer 50 % verhard worden (38 ha).

afbeelding 1.1. Ligging Fortenveld-Vestingveld



doelstelling

De gemeente Zeewolde heeft Witteveen+Bos gevraagd om een waterhuishoudkundig inrichtingsplan op te stellen voor het gebied Fortenveld-Vestingveld. Daarin moet worden ingegaan op het oppervlakte-watersysteem, de waterkwaliteit, het grondwater en de ontwatering, de systeemkeuze voor de hemelwaterafvoer en de capaciteit en structuur van het afvalwaterstelsel. Er wordt aangesloten op de eisen die de gemeente Zeewolde aan het waterhuishoudkundig inrichtingsplan stelt en op het Waterkader van het waterschap Zuiderzeeland. De drainage en riolering worden op hoofdlijnen uitgewerkt in dit rapport.

Op 11 juni 2009 is tijdens een startoverleg met waterschap Zuiderzeeland en de gemeente Zeewolde een aantal belangrijke aandachtspunten naar voren gekomen:

- de waterkwaliteit;
- de aansluiting op de Blauwe Diamant;
- de benodigde waterberging;
- de ligging in een risicogebied voor wateroverlast.

leeswijzer

In het volgende hoofdstuk wordt het geldende beleid ten aanzien van de waterhuishouding weergegeven. Vervolgens wordt in het derde hoofdstuk een beschrijving van de huidige situatie weergegeven. In hoofdstuk 4 volgen de uitgangspunten en doelstellingen, welke de gemeente Zeewolde en waterschap Zuiderzeeland stellen aan de waterhuishouding van het plangebied. In hoofdstuk 5 wordt de toekomstige situatie uitgewerkt, waarbij de benodigde waterberging, waterkwaliteit en oppervlakte- en grondwater in het toekomstige systeem aan de orde komen. Het rioleringsstelsel is globaal uitgewerkt in hoofdstuk 6. Tenslotte wordt het beheer en onderhoud in hoofdstuk 7 beschreven en wordt de samenvattende waterparagraaf gegeven in hoofdstuk 8.

2. BELEID, WET- EN REGELGEVING

2.1. Europa

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is op 22 december 2000 officieel van kracht geworden. De richtlijn heeft als doelstelling het bereiken van een goede ecologische toestand voor alle oppervlaktewaterlichamen en het beschermen en herstellen van alle grondwaterlichamen (verbinding infiltratie en kwelgebieden). De KRW heeft het streven om emissies naar oppervlakte- en grondwater terug te dringen. Daarnaast zal de onttrekking van grondwater in evenwicht worden gebracht met de aanvulling van het grondwater.

In 2009 moeten de stroomgebiedbeheersplannen vastgesteld zijn. Flevoland behoort tot het deelstroomgebied Rijn-Midden. De provincie legt in haar Omgevingsplan de KRW lichamen en waterkwaliteitsdoelen vast uit het stroomgebiedbeheersplan. Om de doelstellingen te bereiken, zullen onder andere natuurvriendelijke oevers ingericht worden. Samen met de gemeente en waterschap zal een Masterplan natuurvriendelijke oevers opgesteld worden. De nadruk ligt daarbij op wateren waar meerdere doelen gecombineerd kunnen worden, waaronder landbouw, werk met werk maken, waterkwantiteit, waterkwaliteit, natuur, recreatie en vaarwegbeheer. Subsidie is mogelijk vanuit het KRW-synergie project waar (een deel van) het plangebied aan mee doet.

2.2. Rijk

Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)

In 2003 is door het Rijk, de provincies (IPO), de waterschappen (Unie van Waterschappen) en de gemeenten (VNG) het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) ondertekend in navolging op het advies Waterbeheer 21e eeuw (WB21). Het doel van het NBW is om rekening houdend met klimaatverandering, zeespiegelrijzing, bodemdaling en verstedelijking het watersysteem op orde te hebben in 2015 en richting 2050 op orde te houden. Het tegengaan van wateroverlast is een belangrijk onderdeel van het waterbeheer. De werknormen uit het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) geven aan in welke mate (frequentie) wateroverlast wordt geaccepteerd (kans op inundatie vanuit oppervlaktewater). Deze normen zijn afhankelijk van het grondgebruik en het streven uit het NBW is om in 2015 aan deze normering te voldoen. Om wateroverlast te voorkomen en problemen af te wentelen op benedenstroomse gebieden is in het NBW de strategie vasthouden – bergen – afvoeren uit het advies WB21 aangehouden.

Het landelijke beleid streeft ook naar verbetering van de waterkwaliteit en ecologie als integraal onderdeel van het water. De voorkeursstrategie schoonhouden, scheiden, zuiveren is daarbij een belangrijke leidraad. De aanpak van diffuse bronnen zoals bouwmaterialen (duurzaam bouwen), het gebruik van bestrijdingsmiddelen en het wegverkeer zijn bij o.a. het afkoppelen van hemelwater belangrijke aandachtspunten. De aanleg van natuurvriendelijke oevers, het vergroten van trek- en paaimogelijkheden van vis, een natuurlijker peilbeheer en het stimuleren van de groei van waterplanten dragen bij aan het verbeteren van waterkwaliteit en ecologie.

ontwerp Nationaal Waterplan

Op 12 december 2008 is het ontwerp Nationaal Waterplan, het rijksplan voor het waterbeleid, door de ministerraad vastgesteld en vrijgegeven voor inspraak. Deze zal de Vierde Nota Waterhuishouding gaan vervangen. Veel beleid hieruit zoals integraal waterbeheer en de watersysteembenadering wordt voortgezet. Het Nationaal Waterplan is tevens een structuurvisie voor de ruimtelijke aspecten. Een goede bescherming tegen overstromingen, het zoveel mogelijk voorkómen van wateroverlast en droogte en het bereiken van een goede waterkwaliteit zijn hierin basisvoorwaarden voor welvaart en welzijn. In het Nationaal Waterplan wordt onder andere ingegaan op het advies van de Commissie Veerman 'Samen werken met water' om de peilen van de Veluwerandmeren en het Markermeer los te koppelen van het peil van het IJsselmeer.

watertoets

Omdat het aspect water in ruimtelijke plannen een mede ordenend principe is, is de watertoets geïntroduceerd. Deze watertoets wordt sinds februari 2001 geadviseerd en is verplicht gesteld in november 2003 voor ruimtelijke plannen. De watertoets is een procedure waarbij de initiatiefnemer in overleg met de waterbeheerders de waterhuishouding van een te ontwikkelen gebied inricht. Belangrijkste inhoudelijke doel van de watertoets is dat initiatiefnemers 'waterneutraal' bouwen. Dit betekent voor het waterkwantiteitsaspect dat niet meer water wordt afgevoerd uit het plangebied dan in de situatie voor de ruimtelijke ingreep. Voor de waterkwaliteit betekent dit in ieder geval dat de waterkwaliteit in en om het gebied niet mag verslechteren. Bovendien mogen plannen de grondwatersituatie buiten het plangebied niet negatief beïnvloeden. Sinds de invoering van de nieuwe WRO (per 1 juli 2008) is de verplichte goedkeuring van Gedeputeerde Staten weggefallen en zal de waterbeheerder (het waterschap) zelf actief in het planproces moeten participeren en controleren of het wateradvies afdoende in het plan is verwerkt.

gemeentelijke zorgplicht

De Wet Gemeentelijke Watertaken is op 1 januari 2008 in werking getreden. Nieuw is dat gemeentes hiermee de zorgplichten voor hemelwater en grondwater krijgen toebedeeld, terwijl de bestaande gemeentelijke zorgplicht voor afvalwater enigszins is aangepast. Bij de hemelwaterzorgplicht gaat het om de verwerking van overtollig hemelwater dat de perceelseigenaar niet zelf kan verwerken. De gemeente dient hiervoor een aansluitpunt aan te bieden. De zorgplicht voor grondwater geldt voor bebouwd gebied. Deze zorg richt zich op het zoveel mogelijk voorkomen of beperken van structureel nadelige gevolgen van de grondwaterstand voor de aan de grond gegeven bestemming. Het betreft met name het ondiepe (freatisch) grondwater, omdat het ondiepe grondwater bepalend is voor het wel of niet optreden van overlast.

Met de nieuwe gemeentelijke zorgplichten blijven particulieren de verantwoordelijkheid houden voor het nemen van maatregelen op eigen terrein. De gemeentelijke taken liggen met name in de openbare ruimte en bij coördinatie en onderzoek.

2.3. Provincie Flevoland

De provincie Flevoland geeft in het Omgevingsplan (2006) een integrale visie voor diverse beleidsterreinen (milieu, water, verkeer en vervoer, economie, sociale en culturele ontwikkeling) [ref. 1.]. Het hoofddoel van de provincie is het creëren van een goede woon- en werk omgeving in heel Flevoland. Het waterbeleid van de provincie is gericht op het voorkomen van wateroverlast en watertekorten, op een goede ecologische toestand en op klimaatbestendigheid. De provincie wil deze doelen bereiken door ontwikkeling en behoud van duurzame en robuuste watersystemen, met inbegrip van het grondwater. Er wordt gebruik gemaakt van de kansen die de watersystemen biedt voor verschillende functies. In het Omgevingsplan zijn de functies van het watersysteem vastgelegd. Het waterschap heeft de inspanningsverplichting om de in het omgevingsplan vastgelegde functies voor het bij het waterschap in beheer zijnde deel van het watersysteem te realiseren. Het plangebied is in het Omgevingsplan aangewezen als 'stedelijk gebied 2015 (hoofdkern)'. Binnen het stedelijk gebied is rekening gehouden met de ruimtelijke reservering voor nieuwe woon- en werklocaties tot 2015. Aan de rand van het plangebied is in het Omgevingsplan een ecologische verbindingzone opgenomen. Deze ecologische verbindingzone ligt parallel aan de Gooiseweg en verbindt het bos- en recreatiegebied Horsterwold met het netwerk van ecologische verbindingzones rond de Knardijk. De begrenzing en de realisatie van deze ecologische verbindingzone zijn nog niet vastgesteld. De provinciale norm van wateroverlast is voor gebieden met de functie 'agrarisch water' maximaal 1 keer per 50 jaar. Voor stedelijke gebieden geldt 1 keer per 100 jaar (conform het NBW). Het grootste deel van Flevoland voldoet aan deze normen. Echter op lange termijn voldoen enkele gebieden niet meer als gevolg van bodemdaling en klimaatverandering (10 % extra neerslagintensiteit in 2050). Het waterschap heeft geïnventariseerd in hoeverre de afzonderlijke peilgebieden van de gehele provincie in 2005, in 2015 en in 2050 voldoen aan de normen. Het plangebied ligt in een gebied waarin samen met andere partijen op lange termijn (2050) oplossingen voor wateroverlast moeten worden gevonden. Ook ligt het in de boringsvrije zone van het milieubeschermingsgebied voor grondwater t.b.v. openbare

drinkwatervoorziening Zuidelijk Flevoland en in een gebied waar rekening moet worden gehouden met kwetsbaar ondiep grondwater.

2.4. Regionaal beleid

waterschap Zuiderzeeland

In het Waterbeheerplan 2007-2011 is het beleid van het waterschap Zuiderzeeland verwoord. Het doel van waterschap Zuiderzeeland is een ecologisch gezond en veilig stedelijk watersysteem dat voldoet aan zijn waterhuishoudkundige functie en bijdraagt aan de kwaliteit van de leefomgeving in het stedelijk gebied. Daarnaast wil het waterschap de negatieve effecten van menselijk handelen op het watersysteem tot een minimum beperken. Ook ziet het waterschap graag dat burgers zich betrokken voelen en ook daadwerkelijk betrokken worden bij het water in het stedelijk gebied. In het Ontwerp Waterbeheerplan 2010-2015 [ref. 2.] gaat verder met de hoofddoelen uit het waterbeheerplan 2007-2011 ten aanzien van de waterhuishouding:

- waterkeringen op orde;
- voldoende water;
- schoon water.

Daarnaast zijn de uitgangspunten van de gezamenlijke Flevolandse overheden over hoe om te gaan met water in ruimtelijke plannen beschreven in het 'Waterkader'. De randvoorwaarden in het Waterkader zijn gebaseerd op bestaand beleid van waterschap Zuiderzeeland en regelgeving op nationaal en regionaal niveau.

gemeente Zeewolde

De gemeente Zeewolde heeft een concept waterplan [ref. 3.] opgesteld waarin de visie ten aanzien van het stedelijk waterbeheer vastgelegd is. Het motto is '*Verantwoord waterbeheer met een groene beleving*'. Kansen voor water worden benut en er wordt op een verantwoorde manier met de bedreigingen van water omgegaan. Daarmee wordt richting gegeven aan de ontwikkeling van het watersysteem en de waterkeringen en rekening gehouden met toekomstige klimaatveranderingen. In het concept waterplan zijn de Spiektocht en de Ossenkamptocht deels aangewezen als watergang met een ecologische functie en zullen aan één zijde natuurvriendelijk ingericht worden. De Ossenkamptocht en de Baardmeestocht zijn deels aangewezen als watergangen met een recreatieve functie. Deze watergangen maken deel uit van de toekomstige vaarroute, de Blauwe Diamant, en zullen worden ingericht als vaarroute met verbindingen naar de Hoge Vaart en het Wolderwijd. Dit is onderdeel van een toeristisch-recreatief netwerk van vaarroutes in Flevoland dat bestaande en nieuwe vaarroutes verbindt. De vaarroute is geschikt voor zeilboten klasse 3 (diepte 1.75 m, breedte 3.75 m en lengte 11 m) en motorboten klasse 3 (hoogte 2.75 m, diepte 1.40 m, breedte 4 m en lengte 14 m). De doorvaarhoogte is over het algemeen beperkt tot 3,5 meter boven het normale waterpeil [ref. 3.].

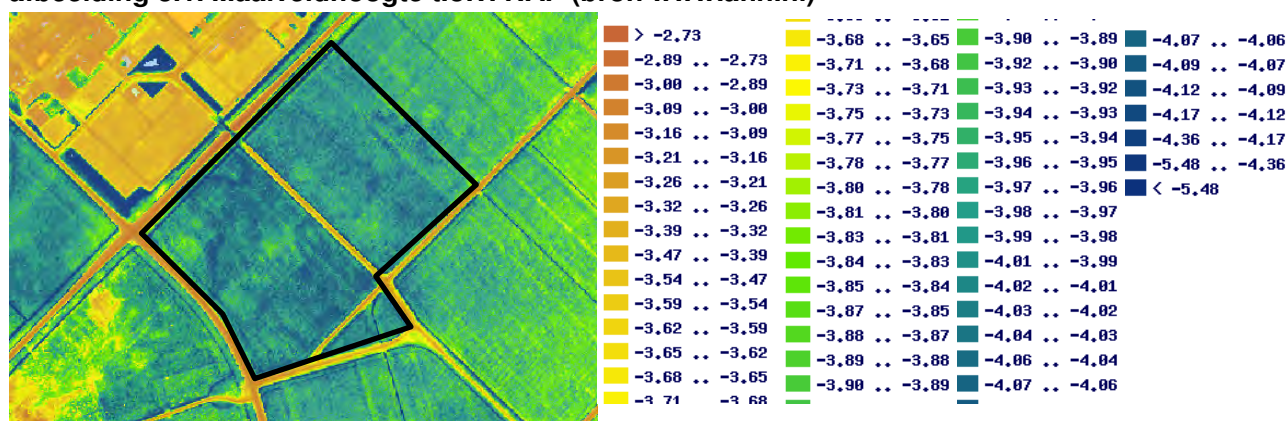
Voor het afvalwatersysteem van inzameling tot zuivering streeft de gemeente naar een duurzaam systeem dat tegen de laagste maatschappelijke kosten ingericht en onderhouden kan worden. Het rioolstelsel in Zeewolde zorgt daarbij voor de gescheiden afvoer van het schone hemelwater naar het oppervlaktewater waarbij zo min mogelijk verontreiniging plaatsvindt vanaf de daken en wegen. Waar mogelijk wordt water tijdens de afstroming geborgen en gefilterd om de belastingen op het oppervlaktewater te minimaliseren. Dit schone hemelwater kan ingezet worden om voldoende schoon water aan te kunnen voeren (in combinatie met het peilbeheer). Voor het afvalwater kan een DWA-stelsel (droogweerafvoer) toegepast worden, maar ook andere systemen met bijvoorbeeld lokale zuivering zijn mogelijk. De reductie van de milieubelasting en de beheersbaarheid zijn belangrijke randvoorwaarden.

3. HUIDIGE SITUATIE

3.1. Ligging en maaiveldhoogte

In de huidige situatie is Fortenveld-Vestingveld hoofdzakelijk in gebruik als agrarisch gebied (akkerbouw). Het maaiveldniveau ter plaatse ligt op NAP-4,0 tot -3,8 meter, zie afbeelding 3.1. Het wegpeil van omliggende wegen en de Gelderseweg ligt op ongeveer NAP-2,6 meter. Er is geen bebouwing aanwezig. Ter hoogte van de kruising Groenewoudseweg – Gelderseweg bevindt zich (tijdelijk) gronddepot.

afbeelding 3.1. Maaiveldhoogte t.o.v. NAP (bron www.ahn.nl)



3.2. Bodemopbouw en geohydrologie

In het kader van het bodemkundig en geohydrologisch onderzoek voor de Polderwijk uit 2003 [ref. 5.] zijn een aantal sonderingen (tot NAP-28 m) en ondiepe boringen (tot NAP-8 m) verricht. Voor de beschrijving van de bodemopbouw dieper dan NAP-28 m is gebruik gemaakt van de grondwaterkaart van Nederland (kaartblad 20 West en 26 Oost/west). Uit het veldonderzoek in 2001 door Witteveen+Bos volgt dat de ondiepe bodem (tot NAP-5 m) bestaat uit veenhoudende, zandige klei. Verder heeft het plangebied globaal de volgende bodemopbouw:

- van circa NAP -5 m tot circa NAP -18 m: (matig) fijn zand (zwak siltig), soms grindhoudend;
- van circa NAP -18 m tot circa NAP -25 m: zandige klei en kleilig zand;
- van circa NAP -25 m tot circa NAP -250 m: matig fijn tot grof zand (grindhoudend);
- dieper dan circa NAP -250 m: klei en slibhoudend fijn zand.

In tabel 3.1 is de schematische bodemopbouw weergegeven.

tabel 3.1. Schematische bodemopbouw

top t.o.v. NAP	formatie	geohydrologische eenheid	materiaal	geohydrologische parameter
-2 á -4 m	Westland	deklaag	veenhoudende, zandige klei	c = 200 dagen
-4,5 á -6,5 m	Twente, Kreftenheije	1 ^{ste} watervoerende pakket	(matig) fijn zand (zwak siltig), soms grindhoudend	kD = 200 m ² /dag
-11 (ZO) á -20 m (NW)	Eem	1 ^{ste} slecht doorlatende laag	zandige klei en kleilig zand	c = 2000 tot 300.000 dagen
-20 (ZO) á -30 m (NW)	Kreftenheije, Enschede, Harderwijk	Urk/ 2 ^{de} watervoerende pakket	matig fijn tot grof zand (grindhoudend)	kD = 7500 m ² /dag
Circa -250 m	Maassluis/ Oosterhout	Hydrologische basis	klei en slibhoudend fijn zand	c = ∞

Voor Fortenveld-Vestingveld is een matige doorlatendheid van 1,5 m/dag afgeleid uit waterdoorlatendheidsmetingen volgens de methode van Hooghoudt (diepte 3 tot 5 m-mv pleistoceen zand). Uit de interpretatie van korrelverdelingsdiagrammen blijkt een doorlatendheid van circa 5,5 m/dag. Deze geschatte doorlatendheden zijn conform de grondslag (matig fijn zand). Voor hydrologische berekeningen wordt daarom uitgegaan van een gemiddelde tussen beide meetmethodes, een doorlatendheid van 3 à 4 m/dag.

hergebruiksmogelijkheden lokaal vrijkomende grond

Ter plaatse van het plangebied ligt het pleistoceen zand op circa NAP-6 meter. Daarboven ligt een deklaag van circa 2,5 meter welke bestaat uit teelaarde, klei en op enkele plaatsen veen. Het pleistocene zand is fijn en slecht drainerend. Verdichten is in de praktijk goed mogelijk, hoewel uit de zeefkromme blijkt dat verdichten niet mogelijk is. Ook de deklaag is goed toepasbaar voor de ophoging van percelen. Uit praktijkervaring tijdens het bouwrijp maken van andere delen van de Polderwijk blijkt dat de eerste meter gerijpt is en geschikt is voor ophoging. De laag daaronder moet tijdelijk naar het gronddepot vervoerd worden om te laten rijpen.

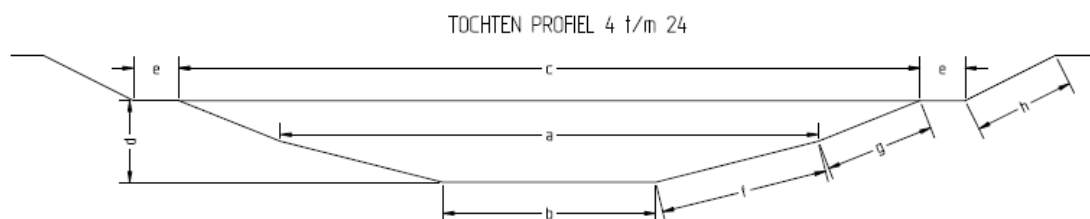
3.3. Oppervlaktewater

Het watersysteem van Zeewolde bestaat uit verschillende afwateringseenheden. De dorpskern en het zuidelijke deel van Zeewolde voeren beide af naar de Spiektocht en vervolgens in noordelijke richting naar de Hoge Vaart. De Polderwijk ten noordoosten van de dorpskern vormt een aparte afwateringseenheid. De theoretische afmetingen van de watergangen zijn weergegeven in tabel 3.2 en afbeelding 3.2. De werkelijke profielen kunnen hiervan afwijken.

tabel 3.2. Afmetingen watergangen legger, zie ook afbeelding 3.2 (dwarsdoorsnede) en 3.3 (ligging)

watergang	bodem breedte (m)	diepte (m)	talud	breedte op d (m)
Ossenkamptocht	2,4	1,0	onderwater 1:4/bovenwater 1:2/berm 1:2	8,9
Spiektocht (na aanpassing voor vaarroute)	ca 20	1,2	onderwater 1:4/bovenwater 1:5/berm 1:2	ca 40
Hoge Vaart	16,0	2,8	onderwater 1:2/bovenwater 1:2/berm 1:3	32,8
verbinding Ossenkamptocht-Spiektocht [ref. 5]	16,0	2,8	natuurvriendelijk: onderwater 1:4 en bovenwater 1:3	ca 36
verbinding Ossenkamptocht-Spiektocht alternatief [ref. 5]	16,0	2,8	natuurvriendelijk: onderwater 1:4 en bovenwater 1:3	ca 36

afbeelding 3.2. Dwarsdoorsnede watergang

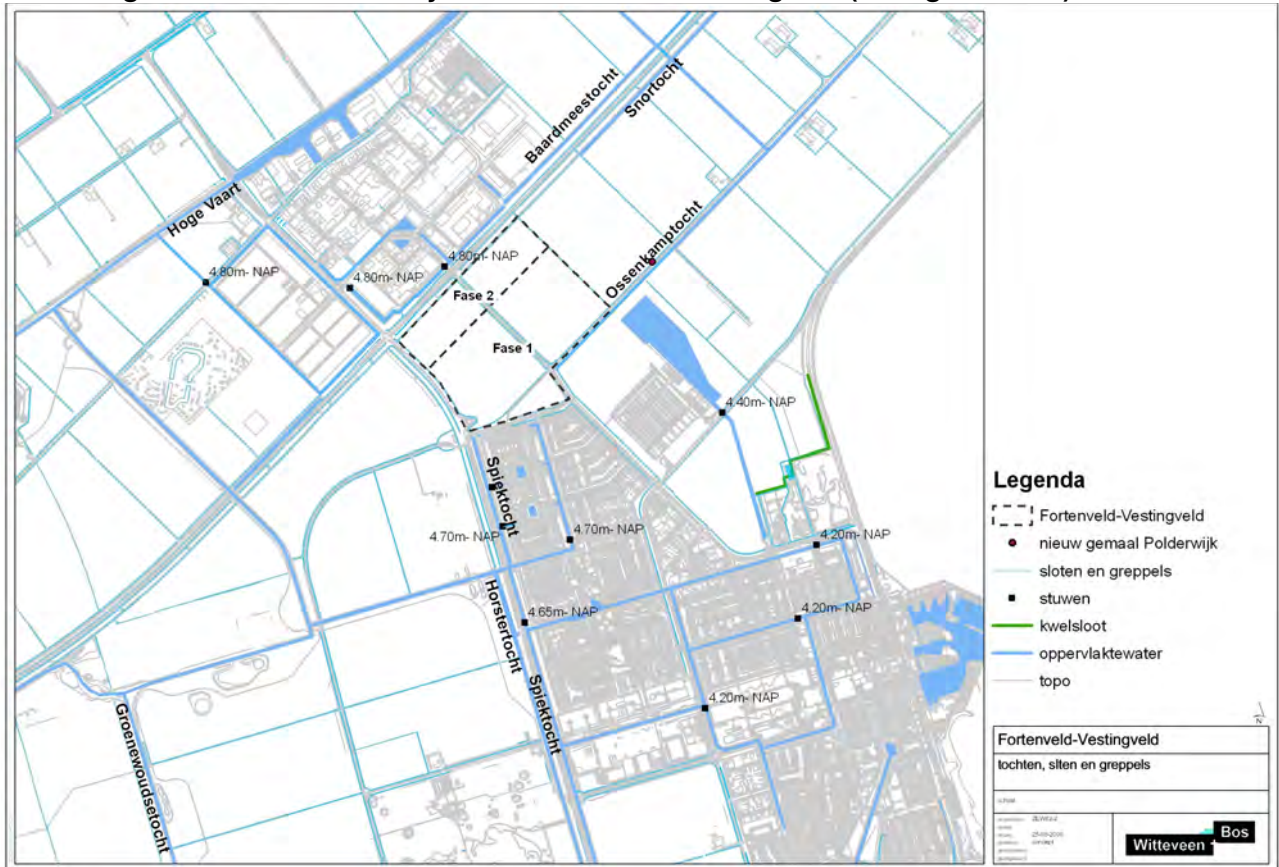


De afmetingen van de sloten en greppels in het gebied zijn niet opgenomen in de legger.

Fortenveld-Vestingveld maakt deel uit van het hooggelegen deel van de Flevopolders met een polderpeil van NAP-5,2 meter (peilbesluit 2003). Binnen het plangebied vindt afwatering plaats door middel kavelsloten. Deze wateren uiteindelijk af naar de waterlopen Ossenkamptocht, Spiektocht en de Snortocht, zie afbeelding 3.3. De Snortocht en de Ossenkamptocht wateren af naar de Baardmeestocht en de Hoge Vaart. Deze tochten snijden het eerste watervoerend pakket aan.

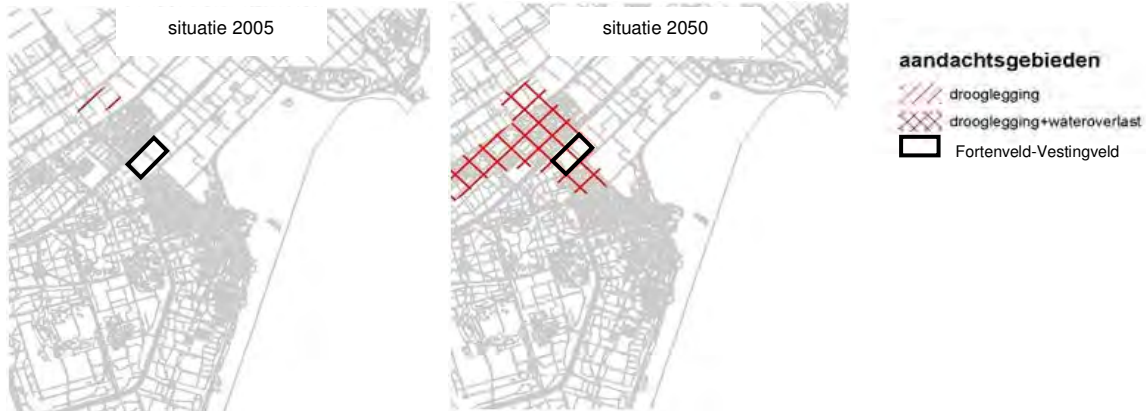
Door middel van de kavelsloten en de aanwezige drainage kan het grondwaterpeil van de percelen worden gereguleerd. In droge perioden staan de sloten droog. Het open water in het gebied neemt op dit moment minder dan 1 % van het totale oppervlak in beslag [ref. 7.]. Er bevinden zich enkele duikers in het plangebied, maar er zijn geen andere civieltechnische kunstwerken (stuwen en gemalen) in het gebied aanwezig.

afbeelding 3.3. Overzicht watersysteem Fortenveld-Vestingveld (huidige situatie)



Het waterschap heeft in 2005 de peilstijging in het watersysteem getoetst aan de werknormen uit het NBW (Nationaal Bestuursakkoord Water) en heeft de ruimtelijke wateropgave bepaald. Uit deze studie blijkt dat het plangebied in het aandachtsgebied voor drooglegging en wateroverlast ligt, zie afbeelding 3.4. In 2050 voldoet de peilstijging niet aan de gestelde toetshoogte voor het huidige gebruik (agrarisch T=50 jaar) en ligt hier een bergingsopgave [ref. 7.]. Dit geldt met name voor de Ossenkamptocht, zie tabel 3.3. Ook ligt Zeewolde en omgeving in een gebied waar sprake is van maaiveld daling. De verwachting is dat in 2050 het maaiveld hier 20 tot 30 cm is gedaald.

afbeelding 3.4. Aandachtsgebieden wateroverlast [ref. 4.]



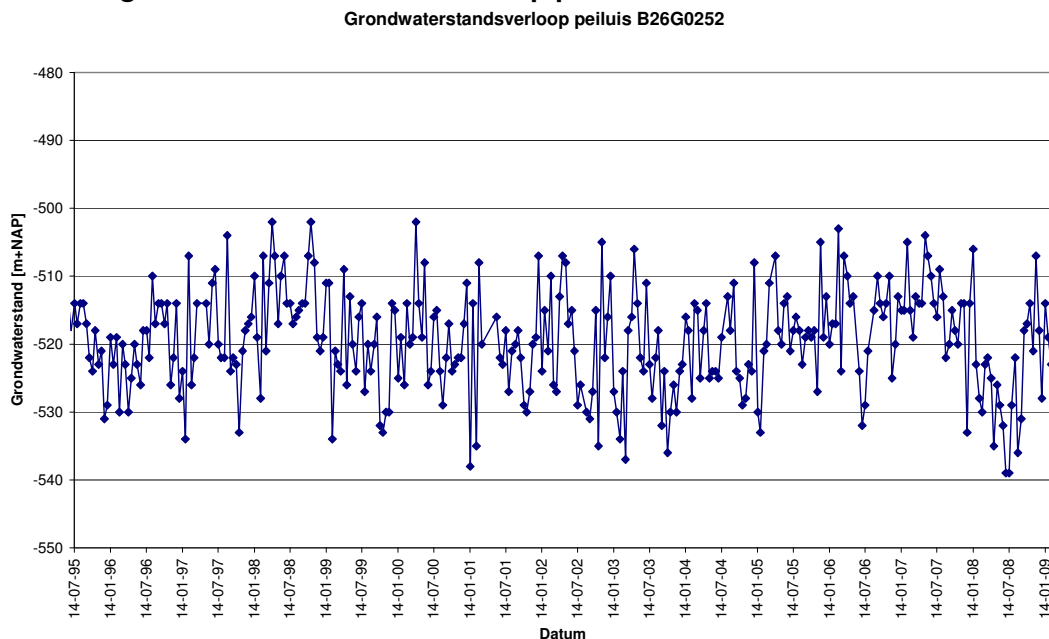
tabel 3.3. Peilstijging in watersysteem Hoge Vaart en toetshoogte bij Fortenveld-Vestingveld

watergang	streefpeil m NAP	toetshoogte T=80/T=100 m NAP	bebouwd T=100 m NAP	peilstijging m
Hoge Vaart	-5,20	-4,00	-4,08	1,12
Spiektocht	-5,20	-4,00	-4,05	1,15
Ossenkamptocht	-5,20	-4,00	-3,95	1,25

3.4. Grondwater

De grondwaterstand in de deklaag wordt bepaald door het waterpeil in de tochten (NAP-5,2 m), kwel en drainage. De regionale grondwaterstroming vindt plaats in westelijke richting. In februari 2001 is de stijghoogte ter plaatse van het plangebied gemeten op een niveau van NAP-5,0 m. In de omgeving van het plangebied zijn enkele TNO peilbuizen aanwezig. In deze peilbuizen is de grondwaterstand gedurende langere tijd gemeten. De dichtstbijzijnde peilbuis B26G0252 (GHG NAP-5,08; GLG NAP-5,30 m) ligt op 1.100 meter ten zuidoosten van het plangebied. Uit het grondwaterstandsverloop blijkt dat de fluctuatie van de grondwaterstand in de omgeving beperkt is tot circa 40 cm, zie afbeelding 3.5.

afbeelding 3.5. Grondwaterstandsverloop peilbuis B26G0252



Er bestaat een kwelstroom vanuit het Veluwemassief naar de Flevopolders. Door dit zoete kwelwater wordt het oorspronkelijk aanwezige zoute grondwater (Zuiderzeewater) verdreven, dit is een heel traag proces. De kwelstroom vindt voornamelijk plaats in het 1^e watervoerende pakket. De kwel in Zeewolde varieert van vrij sterk (1-2 mm/dag) tot zeer zwak (<0,2 mm/dag). Naast deze verticale kwel bestaat er ook horizontale dijkse kwel. Dit is water afkomstig uit de Wolderwijd dat via het zandcunet van de Zeewolderdijk aan de voet van de dijk de polder instroomt (circa 300 m³/km/dag). Ter plaatse van het plangebied is de verticale kwel minimaal en is geen sprake van dijkse kwel.

In vrijwel het gehele gebied is na de inpoldering drainage aangelegd door de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (RDIJ). De drainage ligt op een afstand van 24 of 48 m. De diepteligging van de drainage is circa 90 cm onder maaiveld. De ervaring wijst uit dat voor de beheersing van de grondwaterstand in de deklaag in Zeewolde en omgeving drainage nodig is.

3.5. Waterkwaliteit

oppervlaktewater

In het stedelijk en landelijk watersysteem wordt de waterkwaliteit gemonitord door het waterschap. Ten noorden van Zeewolde zijn vijf oppervlaktewaterkwaliteitsmeetpunten beschouwd. De resultaten zijn samengevat in tabel 3.4 [ref. 7.]. In de tabel is ook het Maximaal Toelaatbaar Risico Niveau (MTR) uit 'Normen voor waterbeheer' van CIW (2000) weergegeven. De concentraties van sulfaat, fosfaat en nitraat overschrijden de MTR-waarde in alle watergangen. Dit wordt veroorzaakt door de hoge natuurlijke achtergrondwaarde, door het landbouwkundig gebruik en de aanwezigheid van kwel. In de Ossenkamptocht en het stadswater is het chloride gehalte voldoende in tegenstelling tot de overige meetpunten. De zuurstofhuishouding is voldoende bij alle meetpunten.

tabel 3.4. Oppervlaktewaterkwaliteit

parameter	eenheid	indicator	01074 2000 t/m 2008	0295 2000	0288 1999	0040 2003	00924 2006	MTR
watersysteem			west			oost		
tocht			-	Spiektocht	Horstertocht	Ossenkamptocht		
functie/doelstelling			Stadswater	Natuurwater				
zuurstofhuishouding	mg/l	O2	8,6	5,3	9,0	6,4	8,4	5*
		BZV	-	-	-	-	2,8	-
hygiëne	a.p.v.e.	Colibacteriën	94	-	-	-	-	-
(zware) metalen	mg/l	Fe	1,0	2,4	2,2	0,57	-	-
		Zn	32,3	13,2	21,4	12,3	-	40
		Cu	2,6	2,9	2,7	3,3	-	3,8
minerale oliën	ug/l	PAK10	0,04	-	-	-	-	1,2
nutriënten	mg/l	P-totaal	0,4	0,27	0,20	0,31	0,25	0,15 (z)
		N-totaal	2,47	4,70	4,69	1,07	1,73	2,2 (z)
conservatieve stoffen	mg/l	Sulfaat	208	270	332	140	279	100
		Chloride	133	473	393	77	82	200
doorzicht (cm)			49	35	53	97	82	40 (z)

*: Gemeten in de ochtend, minimale waarde.

z: Zomergemiddelde waarde voor eutrofiëringsgevoelige, stagnante waarden.

Fortenveld-Vestingveld ligt tussen de Spiektocht en de Ossenkamptocht. Het oostelijk oppervlaktewater (Ossenkamptocht) bevat (veel) minder stikstof, chloride en ijzer dan het westelijke deel en heeft een beter doorzicht. Het water in de Ossenkamptocht is minder eutroof en minder brak dan in de Spiektocht. Aanvoer van water vanuit de Spiektocht is daarom niet gewenst in het toekomstige watersysteem van Fortenveld-Vestingveld.

grondwaterkwaliteit

In het waterhuishoudkundig plan voor de Polderwijk is de kwaliteit van het pleistocene grondwater in de omgeving geanalyseerd [ref. 5.]. Daaruit is gebleken dat het grondwater ter plaatse zoet tot licht brak is. De chloride-concentratie overschrijdt het Maximaal Toelaatbaar Risico Niveau (MTR) ter plaatse van Fortenveld-Vestingveld. De hogere chlorideconcentraties zijn te verklaren doordat het vroeger een marien gebied was. Door de diepe kwel in het gebied wordt het aanwezige zoute water naar het oppervlak getransporteerd.

De concentratie ijzer in het grondwater is matig tot hoog (> 1 mg Fe/l). Hoge ijzerconcentraties (> 5 mg Fe/l) kunnen in het oppervlaktewater een bruinkleuring van het water tot gevolg hebben. Bruingekleurd water is onesthetisch, bovendien kan het zonlicht dan niet tot de waterbodem doordringen waardoor de groei van waterplanten uitblijft. Waterkwaliteitsprocessen die van invloed zijn op ijzerconcentraties (complexatie, precipitatie) leiden in de praktijk mogelijk tot lagere ijzergehalten in het oppervlaktewater. Overigens bestaan er voor ijzer in oppervlaktewater geen normen, wel voor het minimale doorzicht (40 cm). De gemeten concentraties kunnen, ter plaatse van het gebied, roodkleuring geven. De concentraties totaal-stikstof en totaal-fosfaat in het grondwater overschrijden de MTR fors. Dat wordt veroorzaakt door verhoogde natuurlijke achtergrondconcentraties.

3.6. Riolering

Voor de afvoer van vuilwater uit de Polderwijk is het nieuwe rioolgemaal 197 gebouwd. Deze voert het water af naar de afvalwaterzuivering en is ook berekend op de ontwikkeling van Fortenveld-Vestingveld. Op het moment is in het plangebied is geen riolering aanwezig.

3.7. Waterkering

Op circa 1,5 km afstand buiten het plangebied is de Zeewolderdijk gelegen.

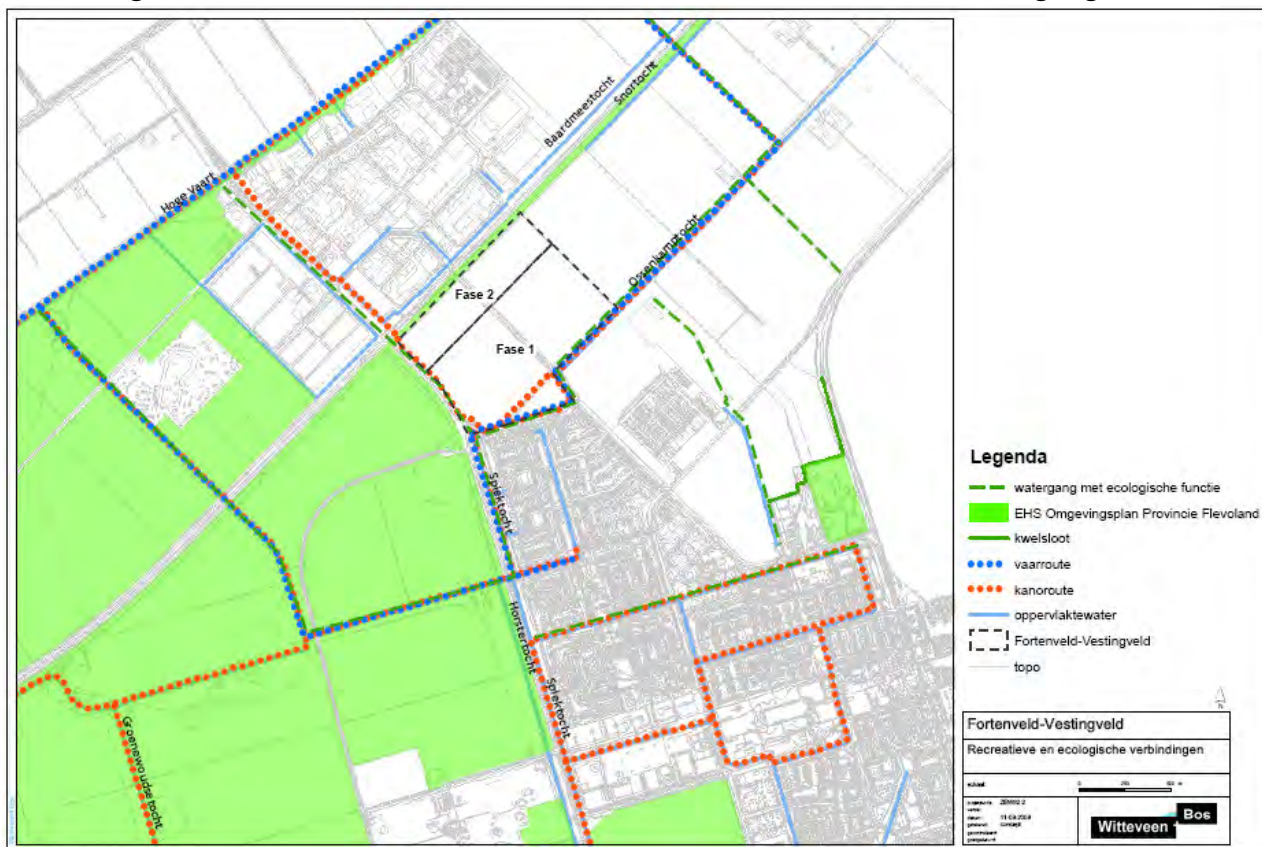
3.8. Functies van het water

scheepvaart en recreatie

De gemeente Zeewolde ontwikkelt een vaarroute langs de noord- en westrand van de wijken Horsterveld- noord en Polderwijk, zie afbeelding 3.6. Deze vaarroute, de Blauwe Diamant, zal onderdeel uit maken van een toeristisch-recreatief netwerk van vaarroutes in Flevoland, waarin nieuwe en bestaande routes met elkaar worden verbonden. Als onderdeel daarvan zijn delen van de Ossenkamptocht en de Baardmeestocht zijn aangewezen in het concept waterplan als watergangen met een recreatieve functie.

Aan de westzijde van het plangebied is een kanoroute gepland. Deze komt uit in de vaarroute Blauwe Diamant.

afbeelding 3.6. Blauwe Diamant vaarroute en recreatieve functie van de watergangen



ecologische verbindingzones

De Ossenkamptocht en de Horstertocht zijn in het concept waterplan aangewezen als watergangen met een ecologische functie, zie afbeelding 3.6. Evenals de nog te realiseren watergangen van vaarroute de Blauwe Diamant. Dat houdt in dat aan één zijde een natuurvriendelijke oever zal worden gerealiseerd. De Hoge Vaart is aangewezen als KRW lichaam en is onderdeel van een ecologische verbinding van het Horsterwold naar het netwerk van EVZ's rond de Knardijk. Ook de Snortocht is onderdeel van deze ecologische verbinding en ligt ten noordwesten van het plangebied. Eventueel zal het watersysteem van Fortenveld-Vestingveld in de toekomst met de Snortocht verbonden worden. Dit is echter nu (nog) geen onderdeel van dit plan.

4. UITGANGSPUNTEN DUURZAAM WATERBEHEER

De algemene doelstelling van het water in Fortenveld-Vestingveld is het gezamenlijk streven naar een robuust watersysteem met meervoudig ruimtegebruik. Dat betekent een systeem met voldoende waterberging, een robuuste inrichting, goede waterkwaliteit en ecologie, voldoende doorstroming, meerdere afwateringsmogelijkheden en recreatieve voorzieningen.

De eisen die de gemeente aan het waterhuishoudkundige deel van het inrichtingsplan stelt en het Waterkader van de gezamenlijke Flevolandse overheden vormen de minimale randvoorwaarden voor de uitwerking van de toekomstige waterhuishouding in het plangebied. De intentie is om geen minimaal watersysteem na te streven, maar een duurzaam en robuust systeem. In de notitie 'De watertoets toegepast in Flevoland' (2003) heeft waterschap Zuiderzeeland aangegeven hoe de waterparagraaf eruit moet komen te zien en in het 'Waterkader' [ref. 4.] zijn randvoorwaarden en streefbeelden nader uitgewerkt.

4.1. Doelstellingen

De doelstellingen van de gemeente Zeewolde ten aanzien van duurzaam waterbeheer, die volgen uit o.a. het concept waterplan en het waterhuishoudingsplan voor de Polderwijk, zijn als volgt:

- zorg voor een goede waterkwaliteit en oeverinrichting die past bij de gewenste functie van het water (ecologie, afvoer, recreatie);
- het zoveel mogelijk vasthouden van water in het systeem en het minimaliseren van inlaten: zelfvoorzienend;
- het water heeft behalve een technische functie (drooghouden) ook andere functies, bijvoorbeeld voor ecologie, recreatie en beleving (meervoudig ruimtegebruik);
- de waterafvoer dient te geschieden van 'boven naar beneden', dus geen onderbemaling, en niet van 'vies' naar 'schoon' (cascadering/zonering);
- bevorderen van de natuurontwikkeling in het stedelijk gebied door de (ecologische) inrichting van het watersysteem of een deel daarvan;
- voorkomen van de afvoer van 'schoon' hemelwater naar de afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI);
- tegengaan van verdroging en voorkomen van structurele daling van grondwaterstand;
- het water dient zo helder mogelijk te zijn (geen bruinkleuring door ijzeroxide, geen algengroei);
- in de watergangen en op de oevers zijn waterplanten zichtbaar;
- in het watersysteem zijn vissen en watervogels aanwezig;
- een deel van het water wordt ingericht als vaarroute met verbindingen naar de Hoge Vaart en het Wolderwijd (vaarroute Blauwe Diamant).

4.2. Uitgangspunten

Hieronder zijn de uitgangspunten van waterschap Zuiderzeeland weergegeven ten aanzien van de waterkwantiteit en waterkwaliteit [ref. 3.]. Tevens is aangegeven hoe deze punten uitgewerkt zullen worden in het ontwerp. Het is niet te verwachten dat het plan van invloed zal zijn op de veiligheid van de waterkeringen in de omgeving en daarom zijn de randvoorwaarden ten aanzien van veiligheid hier niet van toepassing.

4.2.1. Voldoende water

voorkomen wateroverlast

Het watersysteem dient te voldoen aan het principe 'waterneutraal bouwen'. Dus waar het verhard oppervlak toeneemt, zullen compenserende maatregelen genomen worden om piekafvoeren te verwerken. Bij het oplossen van waterhuishoudkundige problemen wordt afwenteling voorkomen. Ter compensatie van toenemend verhard oppervlak moet daarom per 100 m² een compenserende waterberging van 7,25 m³ aangelegd worden. De aanwezige ruimte voor waterberging neemt niet af bijvoorbeeld door demping van watergangen. De berging wordt daarbij niet later gerealiseerd dan de uitvoering van de rest van het plan. Om inzicht te krijgen in het functioneren van het watersysteem is er hier voor gekozen om de lokale peilstijging als gevolg van de nieuwe ontwikkeling te berekenen. Het

moet mogelijk zijn om in zeer droge perioden water in het systeem te laten. Daarbij geldt de Landelijke verdringingsreeks totdat de nieuwe regionale verdringingsreeks is vastgelegd in de provinciale verordening en het Draaiboek Waterverdeling Noord-Nederland.

goed functionerend watersysteem

Het functioneren van het huidige watersysteem (doorstroming, afwatering, realiseren van het gewenste peil) mag door de planuitvoering niet verslechteren. Zodoende moet voordat met demping van watergangen wordt gestart, de compensatie van open water (verleggen, verbreden of nieuw aanleggen) zijn gerealiseerd. Het watersysteem wordt dusdanig ingericht dat het goed controleerbaar en beheersbaar is. Daarbij wordt gestreefd naar aaneengesloten waterelementen met een minimum aantal duikers en/of andere kunstwerken en zonder doodlopende einden. Verder:

- ter plaatse van kruisingen van infrastructuur met (hoofd)watergangen worden bij voorkeur bruggen aangelegd in plaats van duikers;
- de duikers in (hoofd)watergangen hebben in verband met beheer, recreatie en doorstroming een lengte van maximaal 50 meter;
- in het geval van kruisingen met grootschalige infrastructuur en/of bebouwing kan een overkluizing worden overwogen; de overkluizingen in (hoofd) watergangen hebben een maximale lengte van 50 meter;
- permanent watervoerende watergangen in het stedelijk gebied dienen te voldoen aan een technisch profiel en hebben een minimale waterdiepte van 1,2 m bij streefpeil, een minimale bodembreedte van 1 m en een talud van 1:3 of flauwer in geval van een onderwatertalud dat bestaat uit fijn zand. Voor de dimensionering van vaarten en tochten in het landelijk gebied wordt de Legger van waterschap Zuiderzeeland gevolgd. In de praktijk betekent dit dat voor het onderwatertalud maximaal 1:4 wordt aangehouden;
- bij grote waterpartijen worden zo mogelijk delen dieper dan 1,2 m aangelegd (1,5 m diepte of meer);
- de maximaal toelaatbare gemiddelde stroomsnelheid voor onbeschoeide watergangen is 0,60 - 0,80 m/s voor kleigrond en 0,15 - 0,30 m/s voor fijn zand.

4.2.2. Schoon water

Er wordt gestreefd naar voldoende leef-, verblijf-, en voortplantingsmogelijkheden voor de (aquatische) flora en fauna in het oppervlaktewater. De chemische toestand van deze wateren moet hier geen belemmering vormen. Bij de inrichting van het watersysteem wordt daarom gestreefd naar het realiseren van een ecologisch gezond watersysteem door het toepassen van voldoende waterdiepte (min 1,2 meter), natuurvriendelijke oevers, afvoer van schoon hemelwater vanuit het plangebied naar het open water.

ecologie

Bij de dimensionering van het watersysteem wordt rekening gehouden met de optredende waterkwaliteit. Daarbij geldt dat:

- oevers worden bij voorkeur duurzaam en indien passend bij de functie natuurvriendelijk ingericht;
- grotere waterpartijen en plassen hebben een waterdiepte van minimaal 1,5 meter bij streefpeil; plaatselijk zijn verdiepingen tot een diepte van 2 meter gewenst;
- er kunnen diverse oever profielen worden toegepast [ref. 9.] zoals:
 - oevers met een natuurlijk talud. Natuurvriendelijke oevers hebben een talud van 1:5 of flauwer, afhankelijk van de beschikbare ruimte en functie kan een steiler talud worden toegepast;
 - oevers met een verstevigd talud;
 - oevers met een natuurlijk talud in combinatie met een steile constructie of golfbescherming; steile oevers met natuurfunctie; waarbij afhankelijk van het gebruikte materiaal (metselwerk, schanskorven) de oever muurplanten of dieren;
- bij de inrichting van het watersysteem dient geen water van mindere kwaliteit afgevoerd te worden naar gebieden met een goede waterkwaliteit;
- de aanvoer van water dient zoveel mogelijk te worden beperkt als het aanvoerwater van mindere kwaliteit is dan de kwaliteit van het water binnen het plangebied;

- er is voldoende watercirculatie.

oppervlaktewaterkwaliteit

In het ontwerp van het watersysteem wordt uitgegaan van het principe 'schoon houden, scheiden, zuiveren':

- conform de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO) is het verboden om afvalstoffen, verontreinigende of schadelijke stoffen in welke vorm dan ook te brengen in oppervlaktewateren, zonder vergunning. Sinds 1 januari 2008 is het Activiteitenbesluit van kracht, Alle lozingen vanuit een inrichting worden hiermee geregeld;
- schoon regenwater mag zonder WVO-vergunning direct geloosd worden op oppervlaktewater.

Verontreinigingen moeten worden voorkomen en aangepakt bij de bron:

- voor demping van bestaande watergangen: gebruikte materialen moeten voldoen aan de eisen uit de 'Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterenbescherming' en het 'Interprovinciaal beleid voor de hygiënisch verantwoorde toepassing van secundaire grondstoffen in werken';
- bij de inrichting van nieuwe terreinen worden alleen niet-oxydeerbare en niet uitlogende materialen toegepast. Voorgesteld wordt om afspraken te maken met de ontwikkelaars en bouwbedrijven over de toepassing van materialen en om deze afspraken vast te leggen. Lozingen op oppervlaktewater als gevolg van uitlogende materialen verwerkt in bouwwerken (bijv. zinken of koperen daken) zijn vergunningplichtig;
- het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen op straatverharding is ongewenst en mag volgens wettelijke gebruiksvoorschriften uitsluitend volgens de DOB-methode (Duurzaam OnkruidBeheer) worden toegepast. Bij de DOB-methode wordt minder bestrijdingsmiddel gebruikt, waardoor minder verontreinigingen naar het oppervlaktewater afstromen. Door bij de keuze van de toe te passen verharding (met onkruidwerende en onkruidbeperkende materialen) en de inrichting hier al rekening mee te houden, is er minder intensief beheer nodig.

hemelwater

Voor nieuw te ontwikkelen terreinen wordt ervan uitgegaan dat het hemelwater niet wordt aangesloten op de (gemengde) riolering. De aanleg van een gescheiden rioolstelsel bij nieuwbouwgebieden is dan ook een voorwaarde. De randvoorwaarden bij afkoppelen vormen het huidige beleid van het waterschap. Het afgekoppelde hemelwater wordt direct of via bodempassage afgevoerd naar oppervlaktewater.

- het regenwater afkomstig van schone oppervlakken wordt geïnfiltreerd of direct afgevoerd naar open water. Schoon regenwater is:
 - regenwater van verhardingen met een verkeersintensiteit < 100 voertuigen per dag;
 - regenwater vanaf parkeerplaatsen met < 50 plaatsen;
 - regenwater van daken/woningen waarbij geen voor het watersysteem schadelijke uitloogbare stoffen zijn gebruikt;
 - regenwater van onverhard terrein;
 - regenwater van centrumgebieden (m.u.v. marktterreinen);
- het regenwater stroomt onder vrijverval af, direct of indirect (eventueel via een lokale zuivering) richting open water. Gezien de bodemgesteldheid is infiltratie niet mogelijk in het plangebied;
- het afstromend regenwater wordt waar mogelijk vanaf de erfgrans bovengronds aangeboden.

Afstromend regenwater van vervuilde oppervlakken wordt gezuiverd:

- verharde oppervlakken die vervuild zijn of waar de kans op vervuiling groot is worden afgevoerd via een (in)filtratievoorziening, (in)filtratieberm en/of slibafscheider. Een bodempassage wordt gedimensioneerd volgens de Leidraad Riolering Module 2100-1. De afvoer van minder schone verharde oppervlakken via het rioolstelsel vindt plaats op basis van expert-judgement;
- het gebruik van uitlogende materialen wordt voorkomen.

Aansluiting van agrarische bedrijven op het rioolstelsel moet mogelijk gemaakt worden voor zover dat tegen redelijke kosten mogelijk is.

4.2.3. Beheer en onderhoud

Voor de oevers langs open water wordt gestreefd naar een onderhoudsvriendelijke inrichting (inclusief bereikbaarheid). Daarvoor worden aan te leggen watergangen voorzien van een obstakelvrije werkstrook van minimaal 5 meter breed:

- aan één zijde van een watergang met een waterbreedte tot en met 12 meter aan weerszijden van een watergang met een waterbreedte van 12 tot 24 meter;
- voor watergangen breder dan 24 meter is varend onderhoud nodig. Indien een watergang smaller is, dan zal in principe rijdend onderhoud mogelijk worden gemaakt. Er kan onderbouwd gekozen worden voor varend onderhoud. De minimaal benodigde doorvaarthoogte is 1,5 meter en de minimum doorvaartbreedte is 2,50 tot 3,00 meter. Bij een talud van 1:4 of flauwer is geen onderhoudsstrook nodig.

bluswater

In het plangebied worden opstelplaatsen aan de waterpartijen gerealiseerd voor de brandweer, zodat het bluswater goed bereikbaar is.

5. UITWERKING TOEKOMSTIGE WATERHUISHOUDING

In dit hoofdstuk wordt het toekomstige watersysteem voor Fortenveld-Vestingveld nader uitgewerkt aan de hand van de volgende onderwerpen:

- toekomstige situatie;
- aanlegpeilen en ontwatering/drainage;
- waterberging;
- wijze van hemelwaterafvoer;
- waterkwaliteit en ecologie.

5.1. Toekomstige situatie

Het akkerbouwgebied Fortenveld-Vestingveld wordt bestemd als bedrijventerrein. De oppervlakken voor de toekomstige indeling zijn globaal opgemeten uit afbeelding 5.1 en weergegeven in tabel 5.1.

tabel 5.1. Oppervlakken Fortenveld-Vestingveld fase 1 en fase 2

	fase 1	fase 2	totaal
verhard	20	9	29
wegen	7	2	9
groen	18	8	25
water	10	4	14
totaal	55	23	78

Voor fase 1 is ervan uitgegaan dat het verhard oppervlak circa 50 % (27 ha) van het totaal oppervlak zal omvatten. Omdat ontwikkeling van fase 2 nog niet vast staat, heeft dit deel voorlopig een nader uit te werken bestemming. Er wordt hier dan ook uitgegaan van 50 % bebouwing en wegen (11 ha). Voor groen en water is relatief veel ruim te gereserveerd in het plan. Vestingveld zal worden omsloten door beplante wallen.

Op bedrijventerrein Fortenveld en Vestingveld wordt ruimte geboden aan bedrijven uit de segmenten 'hoogwaardig' en 'middenschalgig gemengd'. Daarnaast wordt er op het bedrijventerrein ruimte geboden voor grootschalige detailhandel en enkele specifieke (bijzondere) functies [ref. 7. en 8.]. In het noordelijke deel (fase 2) wordt ruimte geboden aan de vestiging van een verkooppunt voor motorbrandstoffen (benzinstation).

5.2. Waterpeil, aanlegpeilen en ontwatering/drainage

waterpeil

In het waterhuishoudkundig plan voor de Polderwijk [ref. 5] is een getrappt watersysteem voorgesteld van oost naar west om de grondwaterstanden in en om het gebied zo min mogelijk te beïnvloeden en de toestroming van kwel beperken. Fortenveld-Vestingveld ligt in het peilvak NAP-5,2 m, dit komt overeen met het huidige waterpeil en de huidige grondwaterstanden. Om een duurzaam en robuust watersysteem te realiseren met mogelijkheden voor recreatie (kanoroute) en een goede waterkwaliteit en ecologie moet versnippering van peilvakken voorkomen worden. Daarnaast leert de ervaring in Zeewolde dat het van belang is de keuze van het oppervlaktewaterpeil aan te laten sluiten op de grondwaterstanden. Zodoende wordt voor het plangebied het peil van NAP-5,2 m aangehouden en wordt het water in verbinding gesteld met het systeem van de Hoge Vaart. Bij deze keuze is geen inlaatvoorziening nodig.

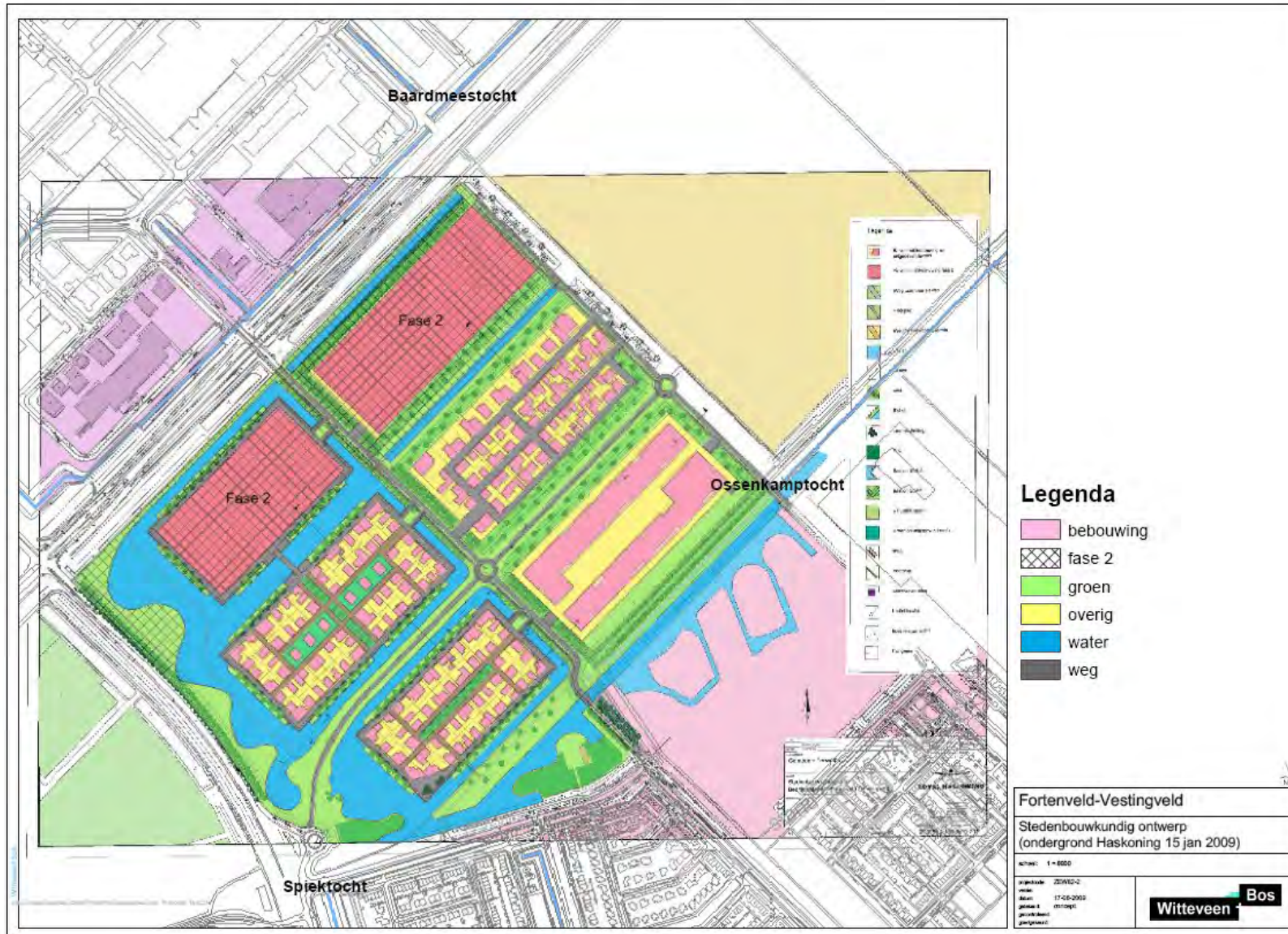
Omdat het watersysteem van Fortenveld-Vestingveld ruim voldoende waterberging bevat (zie paragraaf 5.3), is het niet nodig een afvoerregulerend kunstwerk aan te leggen om de afvoer tot 1,5 l/s/ha te beperken. In langdurig natte perioden zal eerder water vanuit de omgeving naar het watersysteem van Fortneveld-vestingveld stromen en zo draagt het te graven water bij aan de regionale waterberging.

aanlegpeilen

Het plangebied ligt in een aandachtsgebied voor wateroverlast en maaiveld daling. Belangrijk is daarom dat de aanleghoogte van de vloer- en wegpeilen nu en in de toekomst voldoende zijn. Daarvoor zijn verschillende eisen opgesteld:

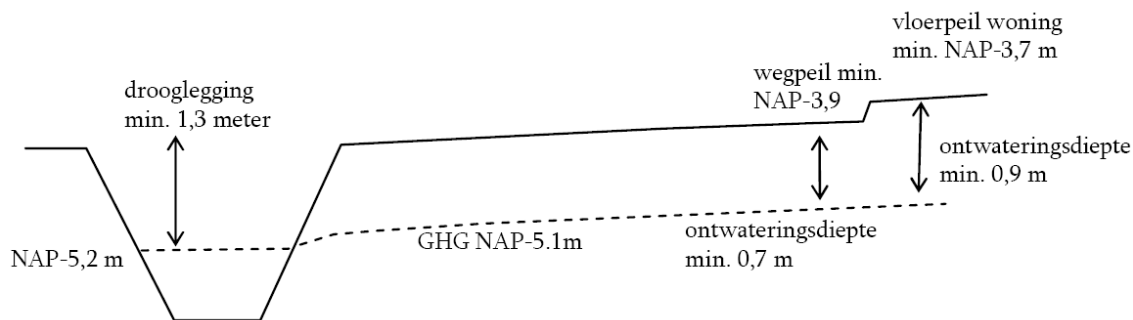
- voor de drooglegging in stedelijk gebied geldt een minimale eis van 1,3 meter, zie afbeelding 5.2 [ref. 5.];
- de ontwateringsdiepte ten opzichte van de hoogste grondwaterstand is minimaal 0,9 m voor bebouwing en 0,7 meter voor wegen en 0,5 meter voor groen, zie afbeelding 5.2;
- er mag geen inundatie van het maaiveld plaatsvinden;
- de prognose voor de maaiveld daling in 2050 rondom Zeewolde is ongeveer 20 tot 30 cm. Ook in 2050 moet de ontwateringsdiepte voldoende zijn.

afbeelding 5.1. Voorlopig stedenbouwkundig ontwerp (ondergrond Haskoning 15-01-2009)



Hieronder is voor de verschillende eisen aangegeven wat de benodigde maaiveldhoogte is en welke hoogte maatgevend is voor eventuele ophoging.

afbeelding 5.2. Ontwateringsdiepte en drooglegging



ontwateringsdiepte en drooglegging

Ten eerste moeten de drooglegging en de ontwateringsdiepte ten opzichte van de hoogste grondwaterstand voldoen aan de randvoorwaarde. Het waterpeil binnen het plangebied wordt op NAP-5,2 m ingesteld. Het wegpeil zal daarom op minimaal NAP-3,9 meter moeten worden aangelegd. Woningen en bedrijven worden bij voorkeur 20 cm boven het wegpeil aangelegd (NAP-3,7 m). Ten opzichte van de GHG (NAP-5,1 m) hebben de vloeren zodoende voldoende ontwatering (minimaal 1,4 meter). Rekening houdende met de prognose voor maaiveld daling in 2050 zal het wegpeil op NAP-3,65 m moeten komen te liggen.

maximale waterstand

De regionale peilstijging is 1,2 meter (NAP-4,0 m). Daar bovenop kunnen in een ongunstige situatie lokale peilstijgingen komen. De lokale peilstijging is indicatief berekend bij buien voor een herhalingsstijd van 10 en 100 jaar, zie bijlage I. Uitgangspunten bij deze berekening zijn:

- een initiële berging van 2 mm;
- 10 % extra neerslag als gevolg klimaatverandering;
- oppervlakken zoals in tabel 5.1;
- afvoer verhard 1,5 l/s/ha;
- afvoer onverhard 0,75 l/s/ha.

De maatgevende peilstijgingen in het plangebied staan weergegeven in tabel 5.2. De maximale waterstand in het plangebied is NAP-3,85 m. Het wegpeil zal op minimaal NAP-3,75 m (10 cm boven het maximale waterpeil) aangelegd moeten worden en het vloerpeil van de bedrijven op minimaal NAP-3,55 m. Overigens is hier uitgegaan van een ongunstige situatie (het samenvallen van twee pieken) dus is een veiligheidsmarge ingebouwd.

tabel 5.2. Maximale peilstijging in Fortenveld-Vestingveld bij een peil in de Hoge Vaart van NAP -4,0 m

	regionale peilstijging	locale peilstijging	totale peilstijging	max waterstand
T=10	1,2 m	0,09 m	1,29 m	NAP -3,91 m
T=100	1,2 m	0,15 m	1,35 m	NAP -3,85 m

Rekening houdende met de prognose voor maaiveld daling in 2050 zal het wegpeil op NAP-3,5 m moeten komen te liggen.

Maatgevend zijn de maximale peilstijging en toekomstige maaiveld daling in het gebied en zodoende wordt geadviseerd om het maaiveldniveau voor Fortenveld-Vestingveld aan te leggen op NAP-3,5 meter (wegpeil) en NAP-3,3 m (vloerpeil). Deze hoogte sluit goed aan op het naastgelegen bedrijventerrein Trekkersveld (wegpeil NAP-3,5 m).

Om deze hoogte te bereiken is ophoging van het huidige maaiveld (NAP- 3,8 tot -4 m) van 40 tot 80 cm nodig. Dit is inclusief de verwachte zetting van ongeveer 10 cm na ophoging.

globale grondbalans

Bij het graven van de waterpartijen zal ongeveer 1 meter gerijpte, ongeveer 1,3 meter ongerijpte grond en een beperkte hoeveelheid zand vrijkomen. Voor de wegcunetten en de verharding bij bedrijven wordt het vrijkomende zand gebruikt. Voor de ophoging van de kavels en voor de wallen rondom Vestingveld kan de vrijkomende grond toegepast worden.

Bij het ophogen moet de huidige toplaag worden gediepwoeld om te voorkomen dat een ondoorlatende laag ontstaat ter plaatse van het oorspronkelijke maaiveld. De globale grondbalans is hieronder in tabel 5.3 weergegeven. Hierbij is uitgegaan van dat de groenstroken 20 cm lager dan het wegpeil komen te liggen. In totaal zal er circa 46.000 m³ grond afgevoerd moeten worden.

tabel 5.3. Globale grondbalans

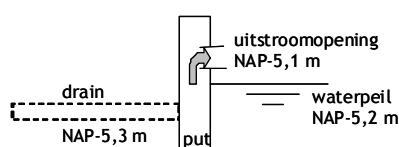
	fase 1	fase 2	
Maaiveld huidig	-4	-4	NAP
Maaiveld advies	-3,5	-3,5	NAP
benodigde ophoging (incl 0,10 m zetting)	0,6	0,6	m
bodem waterpartij (gemiddeld)	-6,4	-6,4	NAP
diepte ontgraving	2,4	2,4	m
gepland oppervlaktewater	10	4	ha
vrijkomende grond waterpartij	240.000	96.000	m3
benodigd ophoogmateriaal:			
bebouwing en wegen	27	11	ha
	135.000	55.000	m3
groen	18	8	ha
	54.000	24.000	m3
benodigd voor wallen Vestingveld (tot. ca. l 900 m* h 2m*b 12m)	14.400	7.200	m3
tekort/overschot grond	36.600	9.800	m3

+46.400 m3

ontwatering/drainage

In het verleden zijn door de RDIJ in het gebied drains neergelegd voor de ontwatering (onderlinge afstand 24 of 48 m). Ook in de toekomst zal drainage noodzakelijk zijn. Bij voorkeur zal de benodigde drainage aangelegd worden als infiltratierolering, zodat in droge tijden water geïnfiltreerd kan worden in de bodem. Er is globaal bepaald wat de toekomstige drainafstand moet zijn. Hierbij is uitgegaan van:

- een drooglegging van 1,7 m (geadviseerde wegpeil – waterpeil);
- eenmaal per jaar mag in bebouwd gebied een grondwaterstand van 0,7 m – wegpeil worden bereikt. In groengebieden en bij toepassen van kruipruimteloos bouwen is een grondwaterstand van 0,5 m – mv toelaatbaar;
- de aanvulling van het grondwater is in de maatgevende situatie 5 mm/dag in bebouwd gebied en in groengebieden 7 mm/dag;
- geen kwel;
- de drainagebuizen worden 0,10 m beneden het streefpeil van het oppervlaktewater gelegd op NAP -5,3 meter, zodat dichtslibben door oxidatie van ijzerrijk water voorkomen wordt, zie afbeelding. De uitstroomopening van de drainbuizen is bij voorkeur zichtbaar. Deze wordt daarom op 10 cm boven het waterpeil aangelegd (NAP-5,1 m);



- rond de drain wordt een omstorting van drainage zand aangebracht;
- een verticale en horizontale doorlatendheid van 0,01 en 0,4 m/dag voor het holocene pakket en ophoogmateriaal (schattingen). Voor de berekening is veiligheidshalve uitgegaan van 0,1 m/dag;
- de doorlatendheid van het onderliggende pleistocene pakket is 3,5 m/dag.

Uit de berekeningen volgt een drainafstand van 33 m voor het bebouwde gebied en 25 m voor de groene delen. Uit praktijkervaring door het landbouwgebruik van de grond is een drainafstand van 24 meter voldoende. De drains komen hier hoger te liggen en zullen minder intensief functioneren. Dit betekent dat in ieder geval drainage nodig is in de wegcunetten. Voor het plangebied kan aanvullende drainage nodig zijn vanwege de grote bedrijfskavels. Deze moeten worden aangelegd door de bedrijven. Daarvoor moeten aansluitingsmogelijkheden voor de percelen aangelegd worden in het drainagesysteem.

5.3. Waterberging en peilstijging

Het is van belang dat wanneer verhard oppervlak toeneemt er compenserende maatregelen getroffen worden om piekafvoeren op te kunnen vangen. Dit is het principe van waterneutraal bouwen. Omdat de huidige landbouwgrond wordt omgevormd tot een bedrijventerrein neemt het percentage verhard oppervlak toe. Berging moet gerealiseerd worden om de neerslag die op het verharde oppervlak valt op te kunnen vangen. Het waterschap Zuiderzeeland eist dat bij een toename van 100 m² 7,25 m³ compenserende waterberging aangelegd wordt. Bij een peilstijging tot aan het maaiveld (1,45 meter) is circa 1,6 ha oppervlaktewater voor de berging benodigd. In het plan is dus een overmaat aan water aanwezig (14 ha). De maximale afvoer uit het gebied is daarbij 1,5 l/s/ha bij een neerslagsituatie met een herhalingstijd van 100 jaar. Hierbij is rekening gehouden met klimaatsverandering.

Indien daarbij watergangen gedempd worden, zal aanvullende berging gerealiseerd moeten worden. Hieronder is in tabel 5.4 per deelgebied aangegeven wat het geplande verhard oppervlak is, de benodigde berging, de hoeveelheid gepland open water en de daaruit voortkomende peilstijging. Voor dit gebied geldt daarbij de afvoernorm voor stedelijk gebied.

tabel 5.4. Benodigde waterberging per deelgebied

fase	totaal oppervlak	verhard oppervlak (50 %)	benodigde berging T=100	open water gepland	peilstijging
	ha	ha	m ³	m ²	m
Fortenveld I	14,5	7	3.980	50.000	0,15
Fortenveld II	16	8	4.580	50.000	0,16
Vestingveld I	13	6	3.380	-	-
Vestingveld II	11,5	6	3.460	-	-
fase 2	23	11	6.250	40.000	0,16
totaal	78	38	21.650	140.000	0,15

effect op het regionale watersysteem

Omdat het toekomstige watersysteem van Fortenveld-Vestingveld in verbinding staat met de Hoge Vaart zullen de peilstijgingen afhankelijk zijn van de peilstijging daar. De huidige situatie voldoet niet aan de bergingseisen voor 2050. Het is dan ook belangrijk om de effecten van het plan op de waterberging in het afwateringsgebied van de Hoge Vaart te beoordelen. De realisering van het watersysteem in Fortenveld-Vestingveld heeft een positief effect op de waterberging in het peilgebied van de Hoge Vaart. Water uit de omgeving wordt in natte situaties op het bedrijventerrein van Fortenveld-Vestingveld geborgen. Dit komt doordat de hoeveelheid open water aanzienlijk toeneemt (van circa 1 naar 14 ha) en dus het plan ruim voldoende voorziet in de benodigde waterberging. Tijdens extreme droge perioden vindt de toestroming van water plaats naar het plangebied vanuit het watersysteem van de Hoge Vaart. Overigens vormt het grote wateroppervlak een buffer voor droge perioden.

5.4. Voorstel hemelwaterafvoer

Er zijn verschillende mogelijkheden voor de hemelwaterafvoer en waterberging binnen het plangebied, zie bijlage II. Hemelwater van schone dakoppervlakken van de bedrijven en kantoren en van rustige wegen kan direct of indirect (bermfiltratie of bodemlozing) afgevoerd worden naar het oppervlaktewater. Het water van de hoofdwegen, zoals de Gelderseweg, wordt direct in de berm geïnfiltreerd. De benodigde breedte van de berm is onder andere afhankelijk van het bodemtype en ophoogmateriaal. De bodempassage heeft een zuiverende werking. Ook bij fiets- en voetpaden langs groenstroken is bermfiltratie mogelijk. De wegen moeten hiervoor niet tussen banden liggen.

Om een duurzame en beheersvriendelijke waterhuishouding op te kunnen stellen, zijn in bijlage II enkele alternatieven met de voor- en nadelen aangegeven. Daarbij geldt dat de huidige en toekomstige gebruikers bewust gemaakt moeten worden van en geïnformeerd moeten worden over het watersysteem.

Er wordt voorgesteld om een systeem aan te leggen waarin IT-riool en wadi's gecombineerd worden. Dit is goed inpasbaar in het plangebied en komt ten goede aan de waterkwaliteit. IT-riolering heeft een drainerende of infiltrerende werking afhankelijk van een natte of droge periode. Het water wordt afgevoerd via IT-riolering naar wadi's, welke een zuiverende werking hebben. De wadi's hebben een overloop naar het oppervlaktewater en zorgen voor aanvoer van schoon water. De daken aan de rand van het deelgebied kunnen het schone hemelwater rechtstreeks op het oppervlaktewater of wadi lozen.

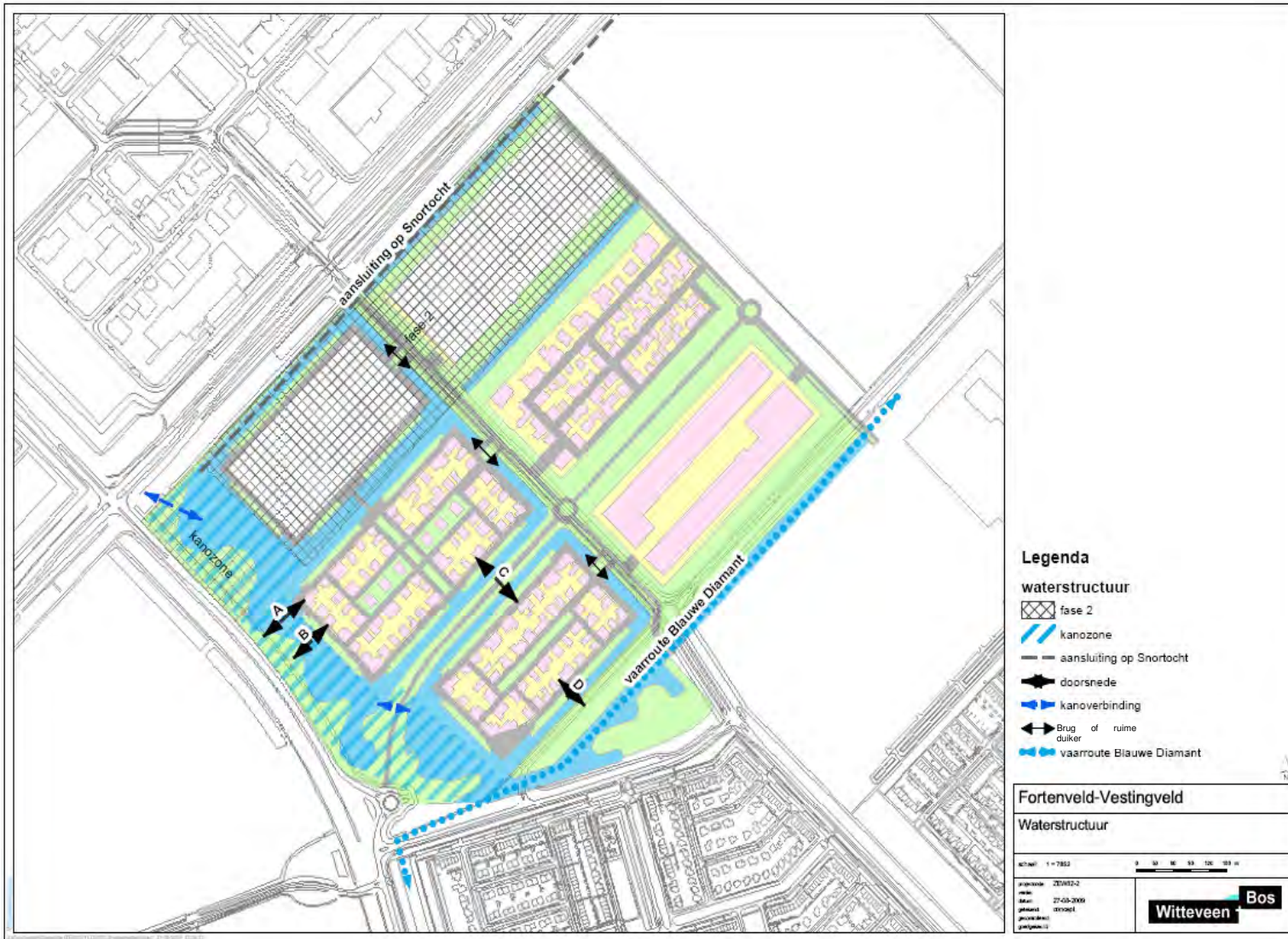
5.5. Waterstructuur

Aan de westzijde van Fortenveld is een ruime waterpartij gepland (14 ha), zie afbeelding 5.3. Deze zal onafhankelijk van de aanleg fase 2 verbonden moeten worden met de watergang in Trekkersveld om de kano route te realiseren. Ook staat deze waterpartij in verbinding met de Blauwe Diamant. Voor de kanoërs moet onder de weg door een duiker of brug van minimaal 1,5 meter hoogte en 3 meter breed gerealiseerd worden met een waterdiepte van minimaal 1 meter (conform varend onderhoud). Overige duikers dienen minimaal een diameter van 1,0 meter te hebben. Deze diameter is van belang voor voldoende doorstroming, voor de afwatering zou een kleinere diameter ook volstaan. De lengte van aan te leggen duikers wordt steeds zo kort mogelijk gehouden. Rondom de beide forten van Fortenveld is een watergang gepland. De watergang tussen Fortenveld I en fase 2 zal moeten worden aangelegd ten behoeve van de afwateringssituatie voor fase 1. De kavelsloot ten oosten van het gebied zal gehandhaafd blijven zodat de afwatering van het landbouwgebied in stand blijft. Dit geldt ook voor het noordelijke deel (fase 2).

Het grote wateroppervlak (totaal 14 ha) is een wens vanuit landschappelijk en stedenbouwkundig oogpunt. Waterhuishoudkundig is het geplande oppervlaktewater niet noodzakelijk. Om de onderhoudsinspanning van het oppervlaktewater te verminderen is een kleiner wateroppervlak mogelijk. De watergangen rondom de forten zijn van belang voor de goede doorstroming van het water. De westelijke (kano)zone zou mogelijk smaller (circa 3 ha minder water) kunnen worden aangelegd (totaal 11 ha). Door het smaller aanleggen zal er een grotere peilstijging plaatsvinden (19 in plaats van 15 cm) en zal de grondbalans eventueel negatief worden.

Voor fase 2 zijn op dit moment twee doodlopende watergangen gepland, zie afbeelding 5.3. Dit is niet gewenst voor de waterkwaliteit. Een alternatief is de aanleg van wadi's. Op het moment dat fase 2 zal worden aangelegd kan het watersysteem van Fortenveld-Vestingveld verbonden worden met de Snortocht. Te zijner tijd zullen de oppervlaktewaterkwaliteitseffecten nader worden onderzocht voordat een eventuele verbinding wordt gerealiseerd.

afbeelding 5.3. Waterstructuur Fortenveld-Vestingveld en ligging doorsneden



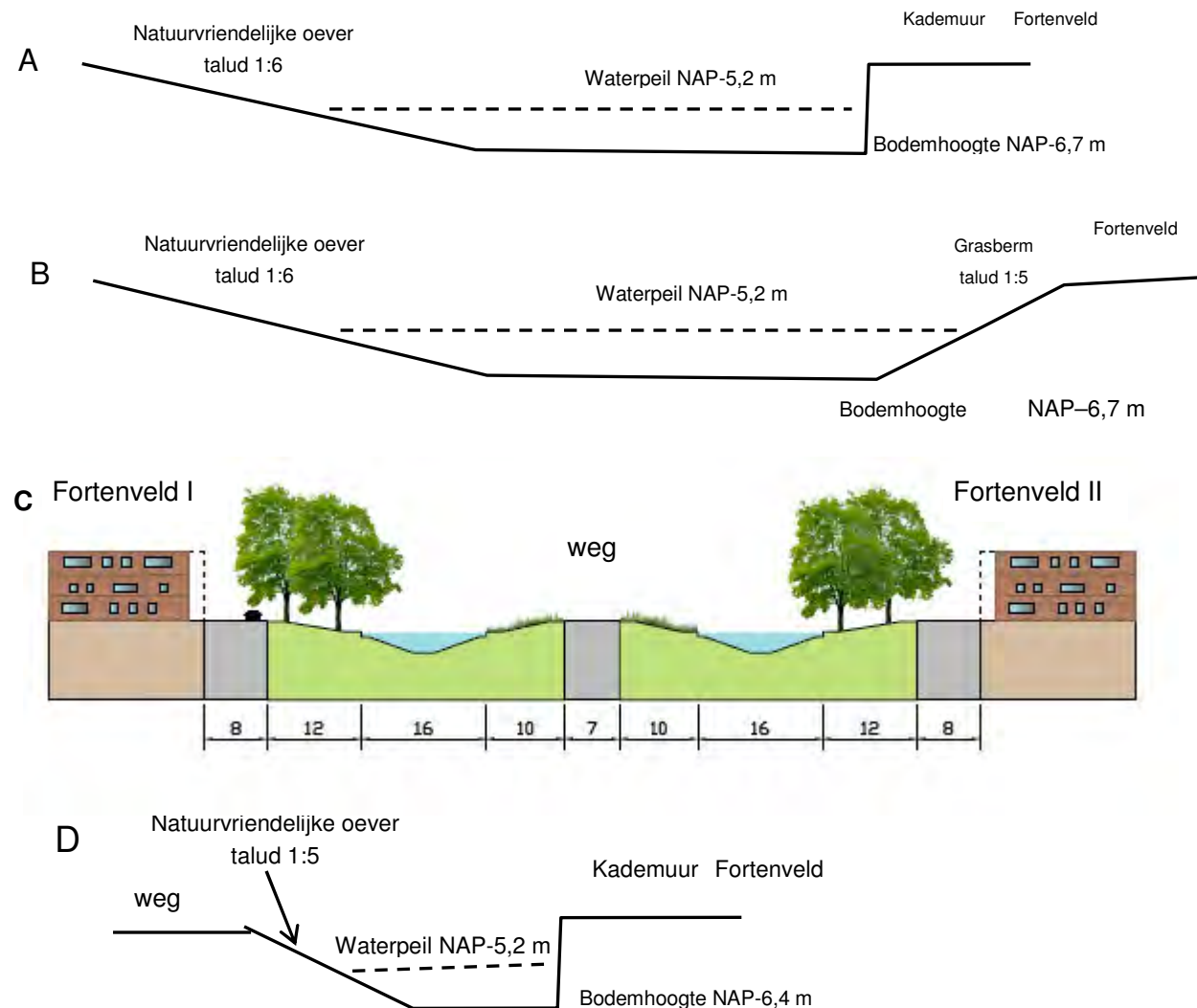
oeverinrichting

De afzonderlijke delen van het gebied hebben een verschillende uitstraling waarbij ook de oever verschillende typen oever zal worden toegepast, zie afbeelding 5.4 [ref. 5.] Dit zijn:

- Fortenveld krijgt het aanzien van twee forten met een kademuur. Dit wordt voornamelijk benadrukt op de hoeken van elk fort. De zijden van de forten krijgen grasbermen met een parkachtige uitstraling. Ze bestaan uit langzaam aflopende grasbermen (talud bij voorkeur 1:5) rondom. De beplanting langs de straat bestaat uit zware monumentale bomen van de eerste grootte: kastanje, linde en esdoorn. In het kader van de waterkwaliteit moeten de bomen niet boven het oppervlaktewater uitsteken om zo min mogelijk bladval in het water te veroorzaken;
- de kanozone krijgt een natuurvriendelijke oever met inhammen waarbij het talud (1:6) afloopt in de waterpartij met een diepte tot minimaal 1,5 meter. De afwisseling tussen droge natuur, plas dras en waternatuur is hier aanwezig.

Bij de aanleg van de waterpartijen wordt het pleistocene zand aangesneden. Hier is geen extra kwel aanvoer te verwachten, omdat het verschil tussen de waterstand en de stijghoogte in het onderliggende watervoerend pakket minimaal is. De onderwatertaluds zullen 1:4 of flauwer aangelegd moeten worden in verband met de aanwezigheid van het fijne zand (stabiliteit).

afbeelding 5.4. Doorsneden oevers (ligging zie afbeelding 5.3)



5.6. Waterkwaliteit en ecologie

Een goede waterkwaliteit kan o.a. worden bereikt door het oppervlaktewater zo min mogelijk te belasten met verontreinigde lozingen (o.a. stedelijke lozingen). Om emissie van verontreinigingen naar het oppervlaktewater te beperken wordt/worden:

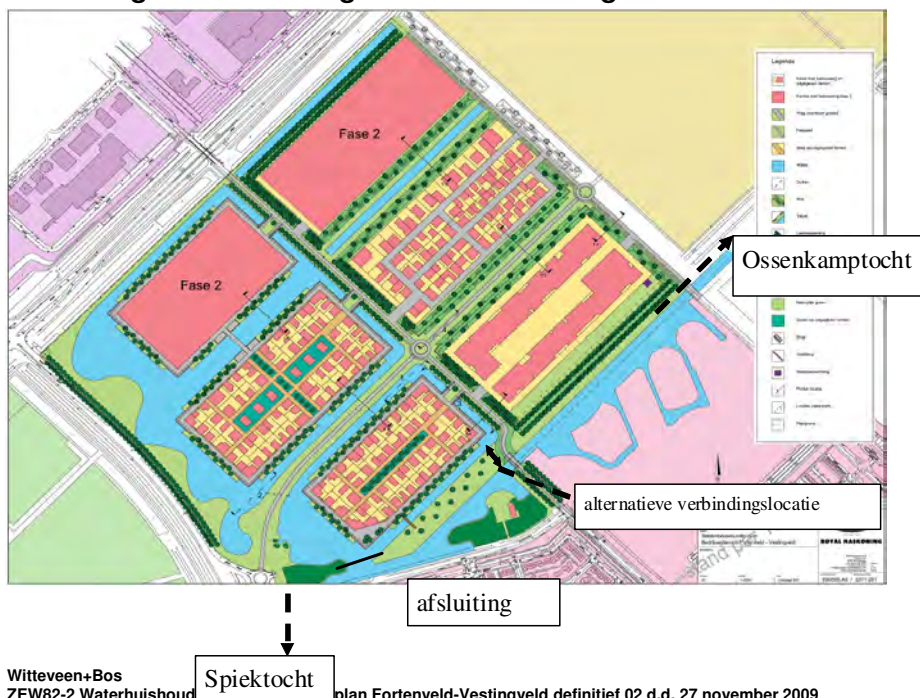
- geen gemengd stelsel toegepast;
- foutieve aansluitingen voorkomen door verschillende kleuren buizen toe te passen, zoals groen voor IT riolering;
- afspraken vastgelegd met bouwers/ontwikkelaars over het gebruik van niet-uitlogende bouwmaterialen;
- aan de gebruikers voorlichting gegeven voor bewustzijn en het van voorkomen verontreinigingen;
- het afstromende hemelwater van het bedrijventerrein niet direct ongezuiverd afgevoerd.

Ook is voldoende waterdiepte (gemiddeld 1,2 meter) en afwisseling met ondiepere (1,0 meter) en diepere (1,5 tot 2,0 meter) delen zeer belangrijk voor een goede waterkwaliteit. Daarbij liggen er kansen voor ontwikkeling van de ecologie door de aanleg van natuurvriendelijke oevers. Door de waterpartij van Fortenveld-Vestingveld in verbinding te stellen met de aan te leggen verbinding Spiekweg-Ossenkamptocht zal de doorstroming voldoende zijn en zal droogstand of te weinig waterdiepte in droge tijden worden voorkomen.

effect toekomstige verbinding Spiektocht en Ossenkamptocht

Omdat de waterkwaliteit van de Spiektocht (met name ijzer en de doorzicht (bruin water)) slechter is dan in de Ossenkamptocht is het belangrijk om het effect van aansluiting van Fortenveld-Vestingveld op regionale watersysteem te bepalen. Dit effect is afhankelijk van de toekomstige stromingsrichting. De aanwezigheid van duikers in en aan de rand van het plangebied biedt weerstand voor de waterstroming. Ook de kleinere watergangen bij Trekkersveld hebben relatief meer weerstand dan de watergangen van de Blauwe Diamant. Stroming via de Horstertocht en de Ossenkamptocht (allen onderdeel van de vaarroute Blauwe Diamant, ligging zie afbeelding 3.6) naar de Hoge Vaart zal daarom de minste weerstand opleveren. Het water zal dan ook voornamelijk via de hoofdwatergangen Horstertocht of de Ossenkamptocht naar de Hoge Vaart afstromen. De toestroom naar Fortenveld-Vestingveld vanuit de Spiektocht en Ossenkamptocht zal beperkt zijn en de voeding van het oppervlaktewater zal vooral plaatsvinden door lokaal afstromende neerslag, dat een betere waterkwaliteit dan de Spiektocht heeft. Indien de inrichtingsplannen dit mogelijk maken, wordt aanbevolen om de verbinding met de vaarroute meer oostelijk aan te leggen zodat de toestroom vanuit de Spiektocht verder wordt beperkt, zie afbeelding 5.5. Hiervoor zal dan een afweging worden gemaakt tussen de gebruiksmogelijkheden (vaarmogelijkheden) van het water en de waterkwaliteit.

afbeelding 5.5. Verbinding Fortenveld-Vestingveld en de Blauwe Diamant



waterbalans

Zoals voor de Polderwijk wordt ook voor Fortenveld-Vestingveld een waterbalans opgesteld om de te verwachten samenstelling van het water in het peilgebied vast te kunnen stellen. Het gebied is in verbinding met de Ossenkamptocht en de Spijktocht en eventueel in de toekomst met de Snortocht.

Er is uitgegaan van 785 mm neerslag per jaar en 480 mm verdamping [ref. 5]. De in-termen zijn de neerslag van onverhard en verhard terrein, kwel en inlaat vanuit de Ossenkamptocht en Spijktocht in droge tijden (ongeveer 275 mm neerslagtekort in droog jaar, landelijk gemiddelde KNMI 5 % droogste jaren).

tabel 5.5. waterbalans peilvak NAP-5,2 m Fortenveld-Vestingveld

balanspost (m3/jaar)	in	uit
neerslag af-/uitspoeling onverharde gebied	38.125	-
neerslag af-/uitspoeling verharde gebied	117.750	-
kwel	0	-
inlaat Ossenkamptocht (neerslagtekort zomer)	20000	-
inlaat Spijktocht (neerslagtekort zomer)	20000	-
wegzijging	-	0
uitlaat	-	99.875
verdamping open water	-	96.000
totaal	195.875	195.875

te verwachten waterkwaliteit

De verwachte waterkwaliteit en de bronnen, die de waterkwaliteit beïnvloeden, zijn weergegeven in bijlage III. Daarbij zijn de kwaliteitsmetingen uit het geohydrologisch onderzoek voor de Polderwijk [ref. 5.] gebruikt, zoals water in de Ossenkamptocht en Spijktocht en de neerslag, zie tabel 5.6. Hierbij is nog geen rekening gehouden met waterkwaliteitsprocessen. Daarnaast geeft de balans een eerste indruk van de te verwachten waterkwaliteit.

tabel 5.6. Stofbronnen watersysteem Fortenveld-Vestingveld

	kg P/jaar	kg N/jaar	kg Cl/jaar
neerslag open water	12	118	483
neerslag overig onverhard oppervlak	10	282	2135
neerslag verhard oppervlak	29	489	1112
waterinlaat Ossenkamptocht	6	35	1640
waterinlaat Spijktocht	5	94	9460
droge depositie	0	239	-
totale belasting (kg/jaar)	63	1256	14.829

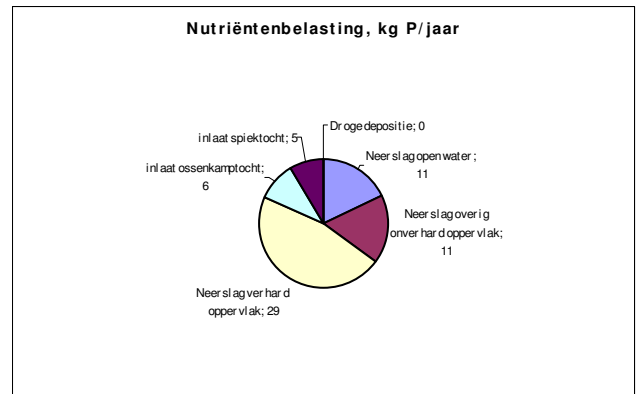
tabel 5.7. Te verwachten waterkwaliteit Fortenveld-Vestingveld

	verwachte waterkwaliteit	MTR (z)
	mg/l	mg/l
chloride	35	200
stikstof	3.0	2.2
fosfaat	0.15	0.15

Het oppervlaktewater in Fortenveld-Vestingveld zal voornamelijk gevoed worden door neerslagwater, zie afbeelding 5.5. De te verwachten waterkwaliteit in Fortenveld-Vestingveld is dan ook goed. De verwachting is een helder watersysteem. De stikstofconcentratie zou volgens de berekening boven de maximaal toelaatbare waarde kunnen uitkomen door de inlaat van water, verhoogde concentratie in de

neerslag en de droge depositie. Hierbij is geen rekening gehouden met waterkwaliteitsprocessen, waardoor er mogelijk sprake is van een overschatting.

afbeelding 5.6. Samenstelling te verwachten waterkwaliteit



6. UITWERKING RIOLERING

De Gemeente Zeewolde wil Fortenveld-Vestingveld inrichten volgens duurzame principes. Wat betreft het riolerings- en afwateringsstelsel betekent dit het minimaliseren van de afvoer van schoon hemelwater naar de AWZI. De ambitie is om 100 % van het verhard oppervlak af te koppelen. Omdat infiltratie niet mogelijk is, stroomt het water af naar het oppervlaktewater. Afstromend water van mogelijk verontreinigde oppervlakken (bijvoorbeeld drukke wegen) passeert hierbij een zuiverende voorziening (bijvoorbeeld bodempassage) om waterverontreiniging tegen te gaan. Min of meer vanzelfsprekend is dat alle 'vuile' waterstromen, zowel huishoudelijk afvalwater als vervuilde neerslag, doelmatig worden behandeld. Het riolerings- en afwateringsstelsel in Fortenveld-Vestingveld kent een scheiding in twee typen systemen:

- DWA-riolering: hierop wordt in principe alleen huishoudelijk afvalwater geloosd;
- HWA systeem: IT-riool met wadi's.

Ook het voorkomen van het 'vuil' worden van schoon hemelwater valt onder het duurzaamheidsprincipe. Hierbij moet met name gedacht worden aan het tegengaan van het gebruik van uitloogbare materialen voor daken en andere oppervlakken. Met bouwbedrijven en ontwikkelaars moeten daarover afspraken vastgelegd worden. Dit legt beperkingen op en geeft uitdagingen mee bij het opstellen van de inrichtingsplannen. Duurzaamheid is ook van toepassing op materiaalgebruik en op energiegebruik in de riolerings- en afwateringsstelsels. Zo wordt er geen hemelwater verpompt. In het GRP is het hergebruik van materiaal genoemd in het kader van de duurzaamheid.

6.1. DWA

Voor de afvoer van afvalwater richting AWZI wordt gebruik gemaakt van het gemaal 197, zie afbeelding 6.1. Het aansluiten van agrarische bedrijven uit de omgeving is hier niet doelmatig, omdat het eerstvolgende bedrijf op circa 1 kilometer van het plangebied ligt.

Fortenveld-Vestingveld ligt in Bemalingsgebied 2 van de Polderwijk en bestaat uit een deel van het peilvak van NAP -4,80 m en het peilvak van NAP -5,20 m. Met het bepalen van de benodigde pompcapaciteit voor bemalingsgebied 2 is rekening gehouden met de aanleg van Fortenveld-Vestingveld. Uitgegaan is van bruto oppervlak van 78 hectare voor fase 1 en 2. De DWA is ongeveer 1 m³/uur/ha voor droge bedrijfstakken en 1 tot 5 m³/uur/ha voor industrie. Het type bedrijven is nog niet overal bekend. Voor Fortenveld-Vestingveld wordt uitgegaan van droge bedrijfstakken en een grote lozer (5000 inwonerequivalenten van 120 l/d) per fase, dat betekent een totale afvoer van 130 m³/uur. De capaciteit van de AWZI dient op deze extra lozing afgestemd te zijn.

ontwerp DWA

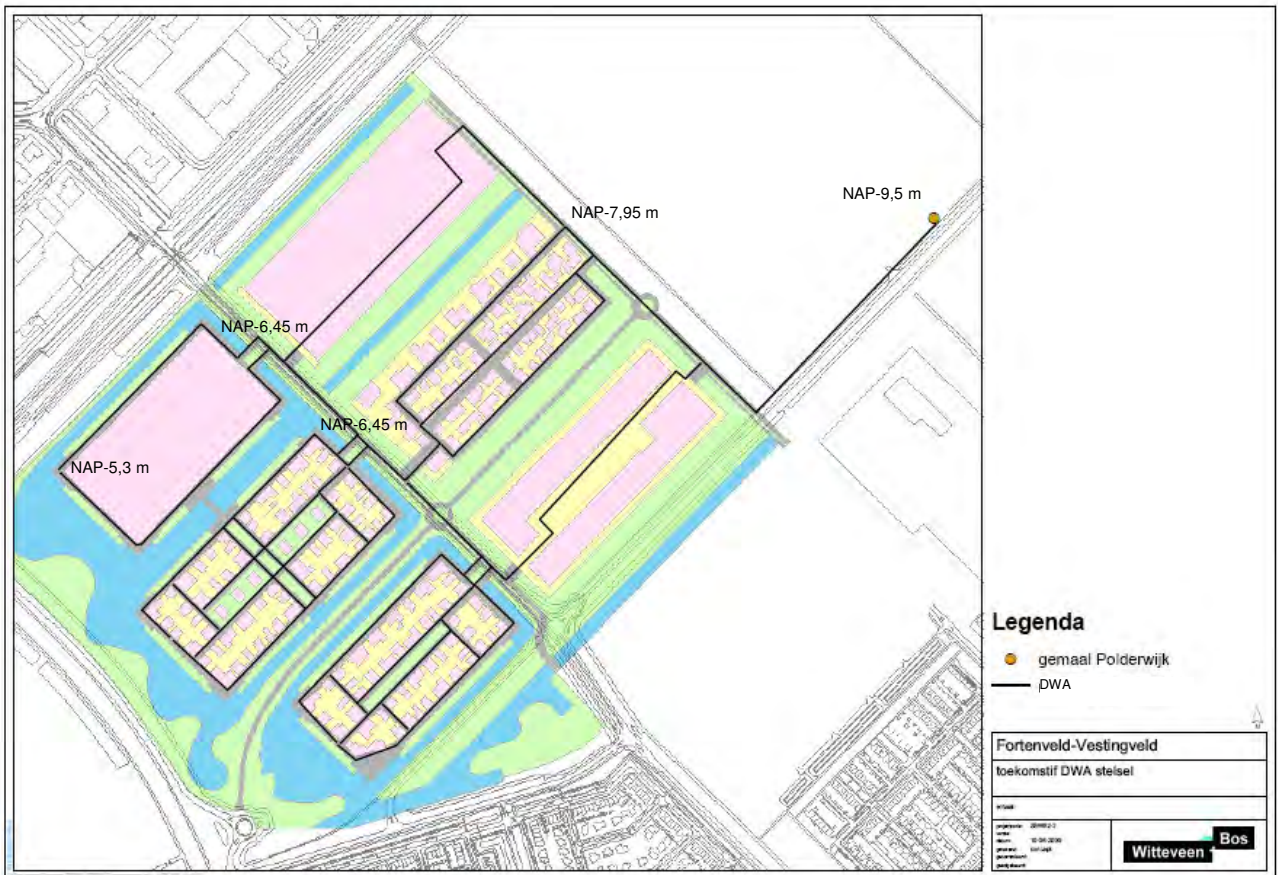
Uitgaande van de verwachte DWA afvoer is een diameter van 250 mm voldoende voor Fortenveld-Vestingveld. De lengte van het systeem is maximaal 2000 m rekening houdende met de aanleg van fase 2. De eerste 150 meter riolering wordt met een verhang van 1:300 aangelegd en vervolgens met een verhang van 1:500 om verstopping te voorkomen.

De riolering van de eilanden zal de watergang moeten kruisen, zie afbeelding 6.1. Bij de kruising van riolering met een watergang moet er minimaal 1 meter dekking zijn om schade bij onderhoudswerkzaamheden te voorkomen en om het functioneren van het watersysteem niet te belemmeren. Indien de dekking minder is moeten voorzieningen getroffen worden. Bij de kruising van het systeem met een watergang zijn zinkers en een pomp ongewenst vanwege mogelijke verstopping. De kruising laten plaatsvinden bij een duiker biedt daarom voordelen.

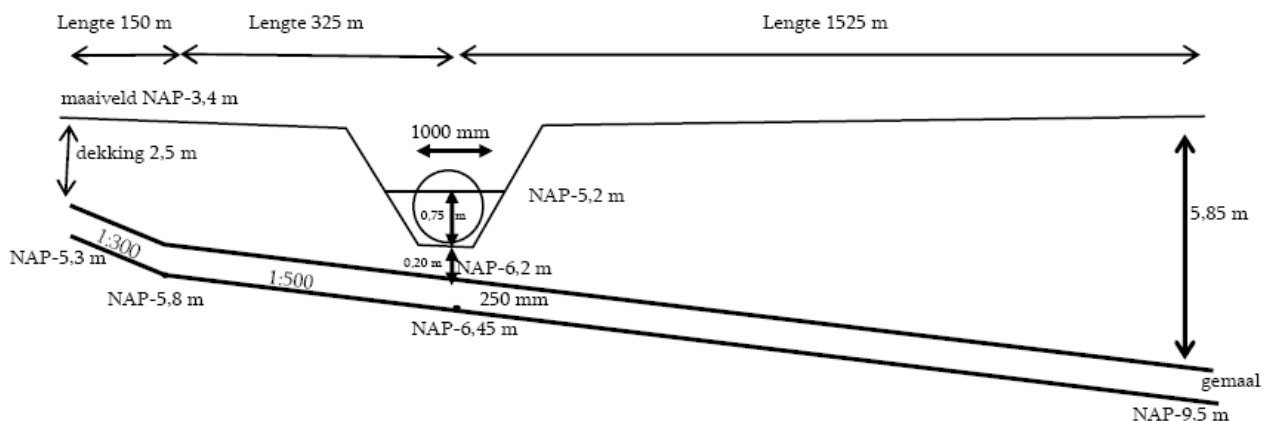
Uitgaande van een duiker met diameter 1.000 mm of een betonplaat ter plaatse van de bruggen en een dekking van circa 0.20 meter zal de b.o.k. onder de watergang op NAP-6,45 m komen te liggen, zie afbeelding 6.2. De b.o.k. ligt op maximaal NAP-5,3 m en het gemaal komt op een diepte van NAP-9,5 m te liggen, zie afbeelding 6.1. De wens van de gemeente is om in plaats van een vertakt

stelsel een vermaast stelsel aan te leggen, waarbij de deelgebieden met meerdere routes richting het gemaal kunnen afvoeren.

afbeelding 6.1. Schematisch voorontwerp DWA met b.o.k.'s



afbeelding 6.2. Schematische lengtedoorsnede DWA



6.2. Hemelwaterafvoer fase 1

Het hemelwater zal afgevoerd worden via IT-riolen naar wadi's met een overloop naar het oppervlaktewater. Zuivering van het afstromend water vindt plaats in de wadi's. De daken van bedrijven in Fortenveld, die aan het open water liggen, worden direct afgevoerd naar het oppervlaktewater, zie afbeelding 6.3. De IT-riolen moeten de kleur groen hebben bij om foutieve aansluitingen te voorkomen.

afbeelding 6.3. Schematisch ontwerp HWA (na bespreking wordt het plan een stap concreter uitgewerkt)



In tabel 6.1 zijn de maximale af te voeren oppervlakten op IT riool weergegeven. De diameter zal 500 tot 700 mm (in Vestingveld II) bedragen. Het uitgangspunt voor de toe te passen buisdiameters is 80 l/s/ha.

tabel 6.1. Maximaal af te voeren oppervlak via IT riool (indicatief)

Buisdiameter [mm]	Maximaal af te voeren oppervlak [m2]
300	3000
400	5000
500	9000
600	13000
700	18000
800	23000

wadi's

Om een robuust watersysteem te realiseren is de vereiste berging in wadi's 10 mm. Bij kleinere hoeveelheden kunnen de wadi's te smalle en moeilijk te beheersen voorzieningen worden. In tabel 6.2 is een overzicht gegeven hoeveel meter wadi per deelgebied aangelegd zou moeten worden.

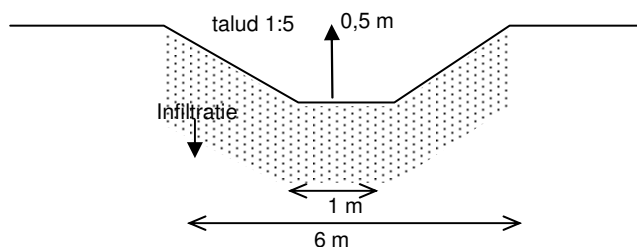
tabel 6.2. Overzicht benodigde volume wadi's per deelgebied fase 1

fase 1	verhard oppervlak (50 %) ha	benodigde wadi m ³	beschikbare lengte m
Fortenveld I	7	700	540
Fortenveld II	8	800	315
Vestingveld I	6	600	820
Vestingveld II	6	600	410
totaal	27	2700	2085

In het plangebied volstaan wadi's met de volgende afmetingen voor 10 mm berging (afbeelding 6.4):

- diepte 0,5 m;
- bodembreedte 1 m;
- bovenbreedte 6 m;
- talud 1:5.

afbeelding 6.4 Schematische doorsnede wadi



De ligging van de wadi's/groenstroken doorkruizen de gebieden. In de huidige plannen zijn groenstroken in het middendeel van de eilanden gepland. Er wordt geadviseerd om de wadi's tot aan het oppervlaktewater door te laten lopen om zodoende een overloopmogelijkheid voor de wadi te realiseren naar het oppervlaktewater, zie afbeelding 6.2.

6.3. Hemelwaterafvoer fase 2

Voor fase 2 is het stedenbouwkundig plan nog niet uitgewerkt. Wanneer de plannen concreter zijn uitgewerkt, kan ook hier de ligging van IT-riool en wadi's worden bepaald. Het is van belang dat de wadi's doorlopen tot aan het oppervlaktewater. Bij het bepalen van de inrichting moet in ieder geval rekening gehouden worden met de volgende benodigde hoeveelheden uit tabel 6.3. Uitgaande van wadi's met de volgende afmetingen is de minimale benodigde lengte ook weergegeven in tabel 6.3:

- diepte 0,5 m;
- bodembreedte 1 m;
- bovenbreedte 6 m;
- talud 1:5.

tabel 6.3. Overzicht benodigde volume wadi's per deelgebied fase 2

fase 2	verhard oppervlak (50 %) ha	benodigde wadi m ³	minimale lengte m
Fortenveld	5,5	550	260
Vestingveld	5,5	550	260
totaal	11	1100	520

7. BEHEER EN ONDERHOUD EN FASERING

7.1. Beheer en onderhoud

De gemeente en waterschap maken momenteel afspraken over de taakoverdracht stedelijk water. Deze taakoverdracht betreft de onderhoudsplicht van wateren die een functie hebben toegekend gekregen in het stedelijk waterplan. Er zijn tijdens dit proces nog geen afspraken gemaakt over de taakverdeling bij nieuw aan te leggen water. In het beheer- en onderhoudsplan stedelijk water zullen daarom nadere afspraken moeten worden gemaakt over de taakverdeling voor het water in Fortenveld-Vestingveld.

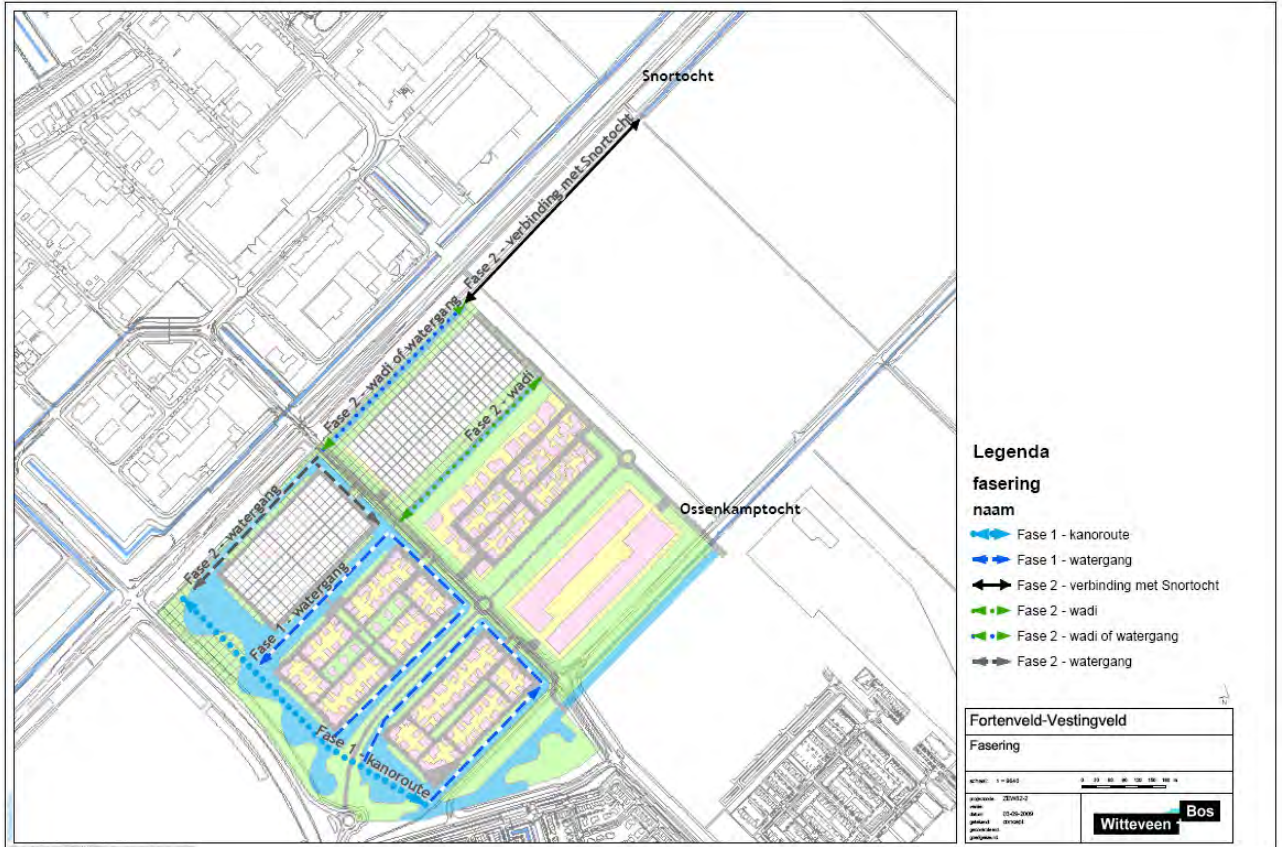
De riolering en de wadi's komen in beheer bij de gemeente.

7.2. Fasering

Fortenveld-Vestingveld zal in fasen gerealiseerd worden [ref. 6.]. Dat betekent dat het gebied in onderdelen aangelegd en geëxploiteerd wordt. Het noordelijke veld, fase 2, zal niet op korte termijn in ontwikkeling worden gebracht, daarom blijft het huidige agrarisch gebruik gehandhaafd. De gemeente Zeewolde wenst de velden van Vestingveld flexibel in te kunnen vullen. Daarom is het zuidelijke veld bestemd voor zowel bedrijven als grootschalige detailhandel. Mocht er een kleiner detailhandelscluster worden ontwikkeld dan nu is voorzien, dan is er de ruimte om het overige deel van het zuidelijke veld in te vullen met andere functies.

Een belangrijke randvoorwaarde is dat tijdens de verschillende fasen er altijd voldoende afwatering mogelijk moet zijn. Dat betekent dat in de eerste fase de watergangen, inclusief de watergang op de grens van fase 1 en 2, en de kanoroute aangelegd moeten worden, zie afbeelding 7.1. Voor fase 2 moet vervolgens de watergang rondom Fortenveld worden aangelegd. Afhankelijk van de realisatie van de verbinding met de Snortocht wordt een wadi of een watergang langs het Vestingveld aangelegd. Op de grens van fase 1 en 2 moet al tijdens de eerste fase in Vestingveld een wadi aangelegd worden.

afbeelding 7.1 Overzicht fasering



7.3. Keurontheffing

Voor de aanleg van de waterstructuur in het plangebied is een ontheffing van de keur nodig.

8. WATERPARAGRAAF

procedure

Voor de uitwerking van het water in het plan Fortenveld-Vestingveld is door de gemeente, in onderling overleg met het waterschap, een waterhuishoudkundig inrichtingsplan opgesteld. Deze waterparagraaf vormt de samenvatting van dit waterhuishoudkundig inrichtingsplan.

Tijdens het startoverleg (11 juni 2009) met waterschap Zuiderzeeland en de gemeente Zeewolde (verslag bijlage I) zijn de belangrijkste uitgangspunten ten aanzien van het waterbeleid en de huidige situatie besproken. Het project betreft groter plan en dus wordt de reguliere watertoets procedure toegepast. Het doel daarvan is om vroegtijdig te kunnen anticiperen op randvoorwaarden, zodat later in het ruimtelijk planproces tijd en onduidelijkheden bespaard worden. Vervolgens is de toekomstige situatie beschouwd en een advies ten aanzien van de waterhuishouding opgesteld. Na overleg met het waterschap en de gemeente (verslag bijlage II) is dit advies uitgewerkt tot een inrichtingsplan voor de waterhuishouding. Het waterschap heeft hierop gereageerd door middel van een concept wateradvies (van 22 oktober 2009). De resultaten zijn samengevat in deze waterparagraaf voor het bestemmingsplan, waarin ook de opmerkingen van het conceptwateradvies zijn meegenomen.

beleid

Het vroegtijdig betrekken van de waterbeheerder en het meewegen van het waterbelang is, door middel van de Watertoets, sinds 1 november 2003 verankerd in het 'Besluit op de ruimtelijke ordening 1985'.

Het streven naar een veilig, gezond en duurzaam waterbeheer staat landelijk in de belangstelling. Thema's zoals 'water in de stad' en 'water als ordenend principe' zijn als speerpunten aangegeven in het vigerende beleid zoals vastgelegd in de Vierde Nota Waterhuishouding (ministerie van V&W), de Nota Ruimte (ministerie van VROM), de Startovereenkomst Waterbeleid 21^e eeuw (WB21), de Handreiking Watertoets (VROM), het Omgevingsplan Flevoland (Provincie Flevoland), het Waterbeheersplan (waterschap Zuiderzeeland) en het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW).

Op Europees, nationaal en stroomgebiedsniveau wordt gewerkt aan de Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW streeft naar duurzame en robuuste watersystemen. Basisprincipes van het nationaal en Europees beleid zijn: meer ruimte voor water, voorkomen van afwenteling van de waterproblematiek in ruimte of tijd en stand-still (géén verdere achteruitgang in de huidige (2000) chemische en ecologische waterkwaliteit).

Het bovenstaande resulteert in twee drietrapsstrategieën:

- Waterkwantiteit (vasthouden, bergen, afvoeren);
- Waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, zuiveren).
- Beide strategieën zijn vastgelegd in de Nota Ruimte (2006).

Aan de hand van deze waterparagraaf wordt duidelijk gemaakt hoe het vigerend waterbeleid is vertaald naar waterhuishoudkundige inrichtingsmaatregelen in het plan Fortenveld-Vestingveld, hoe met water in dit plan wordt omgegaan en op welke wijze de inrichtingsmaatregelen bijdragen aan 'Veiligheid, Voldoende en Schoon Water'.

doelstelling en uitgangspunten

De hoofdbeleidsdoelen in het projectgebied zijn veiligheid, voldoende en schoon water. De nadruk ligt daarbij op water waar meervoudig landgebruik mogelijk is, zoals werk met werk maken, waterkwantiteit, waterkwaliteit, natuur, recreatie en varen. De watergangen Ossenkamptocht en de Baardmeestocht, die grenzen aan het plangebied, zijn deels aangewezen als watergangen met een recreatieve functie. Ook maken deze watergangen maken deel uit van de toekomstige vaarroute, de Blauwe Diamant, en zullen worden ingericht als vaarroute met verbindingen naar de Hoge Vaart en het Wolderwijd

Op 11 juni 2009 is tijdens een startoverleg met waterschap Zuiderzeeland en de gemeente Zeewolde een aantal belangrijke aandachtspunten ten aanzien van het waterbeleid naar voren gekomen:

- de waterkwaliteit;
- de aansluiting op de Blauwe Diamant;
- de benodigde waterberging;
- de ligging in een risicogebied voor wateroverlast.

De algemene doelstelling van het water in Fortenveld-Vestingveld is het gezamenlijk streven naar een robuust watersysteem. Dat betekent een systeem met voldoende waterberging, een robuuste inrichting, goede waterkwaliteit en ecologie, voldoende doorstroming, meerdere afwateringsmogelijkheden en recreatieve voorzieningen. Ten aanzien van de waterkwaliteit is de aanpak van diffuse bronnen zoals bouwmaterialen (duurzaam bouwen), het gebruik van bestrijdingsmiddelen en het wegverkeer zijn bij o.a. het afkoppelen van hemelwater een belangrijk aandachtspunt.

watersysteem

In de huidige situatie is Fortenveld-Vestingveld hoofdzakelijk in gebruik als agrarisch gebied (akkerbouw). Het maaiveldniveau ter plaatse ligt op NAP-4,0 tot -3,8 meter. Het gebied watert af via kavelsloten en de aanwezige drainage. In droge perioden staan de sloten droog. Het water in het gebied neemt op dit moment minder dan 1 % van het totale oppervlak in beslag. Het gebied ligt in het afwateringsgebied van de Hoge Vaart en heeft een waterpeil van NAP -5,2 m. Er bevinden zich geen kunstwerken (stuwen en gemalen) in het gebied. Ook zijn er geen inlaatvoorzieningen. Omdat het plan relatief veel water bevat, is er een buffer voor droge perioden aanwezig.

Het waterschap heeft in 2005 de peilstijging in het watersysteem getoetst aan de werknormen uit het NBW (Nationaal Bestuursakkoord Water) en heeft de ruimtelijke wateropgave bepaald. Uit deze studie blijkt dat er in het plangebied een bergingsopgave ligt als gevolg van peilstijgingen in de Ossenkamptocht en de verwachte maaiveld dalingen.

veiligheid/waterkering

Op 1,5 kilometer van het plangebied is de Zeewolderdijk gelegen. Het plan zal niet van invloed zijn op de veiligheid van de deze waterkering.

toekomstige situatie

Fortenveld-Vestingveld zal in twee fasen worden ontwikkeld. Het noordelijke veld, fase 2, zal niet op korte termijn in ontwikkeling worden gebracht, daarom blijft het huidige agrarisch gebruik voorlopig gehandhaafd. De afwatering van fase 1 en 2 moeten t.z.t. op elkaar aan kunnen sluiten. De verbinding ten behoeve van de kanozone aan de westzijde van fase 2 zal al aangelegd moeten worden tijdens fase 1. Het plangebied grenst aan de toekomstige vaarroute Blauwe Diamant. Het waterpeil blijft ingesteld op het huidige peil van NAP-5,2 m. Zodoende sluit het watersysteem goed aan op het systeem van de Hoge Vaart. De open verbinding met het systeem van de Hoge Vaart brengt verschillende voordelen mee:

- er wordt een robuust watersysteem gerealiseerd waarvoor geen nieuwe inlaatvoorzieningen en andere waterhuishoudkundige kunstwerken nodig zijn;
- door de open verbinding is een betere ecologische uitwisseling mogelijk;
- de open verbinding zorgt voor een betere doorstroming en is gunstig voor de waterkwaliteit;
- de open verbinding maakt het mogelijk om een kanoroute te realiseren (recreatief gebruik);
- het waterpeil van NAP -5,2 m sluit goed aan op de lokale grondwaterstanden. In de praktijk blijkt dat in Zeewolde het opzetten van waterpeilen tot boven het niveau van de (oorspronkelijke) grondwaterstanden leidt tot beheersproblemen.

Omdat het watersysteem van Fortenveld-Vestingveld ruim voldoende waterberging bevat (zie hierna), is het niet nodig een afvoerregulerend kunstwerk aan te leggen om de afvoer tot 1,5 l/s/ha te beperken. In langdurig natte perioden zal eerder water vanuit de omgeving naar het watersysteem van Fortneveld-vestingveld stromen en zo draagt het te graven water bij aan de regionale waterberging.

droge voeten en waterberging

Er wordt geadviseerd om het maaiveldniveau voor Fortenveld-Vestingveld aan te leggen op NAP-3,5 meter. Zodoende blijft het gebied droog bij peilstijgingen in de Polderwijk, toekomstige maaiveldddaling (20 tot 30 cm in 2050) en heeft het gebied voldoende ontwateringsdiepte ten opzichten van weg- en vloerpeilen (de ontwateringsdiepte is het verschil tussen het grondwaterveldniveau en de hoogte van wegen of vloeren). Voor fase 1 is ervan uitgegaan dat de toename van het verhard oppervlak circa 50 % (27 ha) van het totaal oppervlak zal omvatten. De benodigde waterberging als gevolg van de ontwikkeling van fase 1 en 2 is 23.200 m³. Er is ongeveer 14 hectare open water gepland in het gebied. In het oppervlaktewater is zodoende ruim voldoende waterberging aanwezig. Voor dit gebied geldt de afvoernorm voor stedelijk gebied. De maximale afvoer uit het gebied is daarbij 1,5 l/s/ha bij een neerslagsituatie met een herhalingsperiode van 100 jaar. De peilstijging als gevolg van de ontwikkelingen zijn bij buien die eens in de 10 en eens in de 100 jaar optreden respectievelijk 9 en 15 cm (hierin is geen rekening gehouden met regionale peilstijgingen in de Hoge Vaart). Het grote wateroppervlak (totaal 14 ha) is een wens vanuit landschappelijk en stedenbouwkundig oogpunt. Waterhuishoudkundig is het geplande oppervlaktewater niet noodzakelijk. Om de onderhoudsinspanning te verminderen kan overwogen worden de waterpartij aan de westzijde te versmallen. Hierdoor zou 3 ha minder water worden aangelegd.

Tijdens extreme droge perioden vindt de toestroming van water plaats naar het plangebied vanuit het watersysteem van de Hoge Vaart. Er is geen afzonderlijke waterinlaat voor dit plan.

inrichting en ecologie

De afzonderlijke delen van het gebied hebben een verschillende uitstraling waarbij ook verschillende typen oeverinrichting zullen worden toegepast. Fortenveld krijgt het aanzien van twee forten met een kademuur. Dit wordt voornamelijk benadrukt op de hoeken van elk fort. De zijden van de forten krijgen grasbermen met een parkachtige uitstraling. Ze bestaan uit langzaam aflopende grasbermen (talud bij voorkeur 1:5) zonder beschoeiing. De beplanting langs de straat bestaat uit zware monumentale bomen van de eerste grootte: kastanje, linde en esdoorn. In het kader van de waterkwaliteit is het van belang de bladval te beperken en zodoende de bomen op voldoende afstand van de watergang te planten. De kanozone krijgt een natuurvriendelijke oever met inhammen waarbij het talud (1:6) afloopt in de waterpartij met een diepte tot minimaal 1,5 meter. De afwisseling tussen droge natuur, plas dras en waternatuur is hier aanwezig. Dit bevordert de ontwikkeling van een ecologisch gezond watersysteem met een variatie in leefomgevingen.

waterkwaliteit en waterstructuur

Voldoende waterdiepte (minimaal 1,2 meter met delen van 1,5 m of dieper) is belangrijk voor een goede waterkwaliteit. Daarbij biedt de ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers kansen voor de ecologie en waterkwaliteit. Het (gezuiverde) hemelwater komt terecht in het oppervlaktewater. Door de waterpartij van Fortenveld-Vestingveld in verbinding te stellen met de aan te leggen verbinding Spiekweg-Ossenkamptocht zal de doorstroming voldoende zijn en zal droogstand of te weinig waterdiepte in droge tijden worden voorkomen. Omdat de waterkwaliteit van de Spiektocht (met name ijzer en daardoor een matig doorzicht) slechter is dan in de Ossenkamptocht is de stroming van het water van belang. De aanwezigheid van duikers in en bij het plangebied en de smallere watergangen in Trekkersveld bieden weerstand voor de waterstroming. Stroming via de hoofdwatgangen zal de minste weerstand ondervinden. De verwachting is dat het water vooral via de hoofdwatgangen naar de Lage Vaart zal stromen (Horstertocht en Ossenkamptocht, beide onderdeel van de Blauwe Diamant) omdat in deze ruim bemeten watergangen de weerstand het kleinst is. Dit betekent dat de aanvoer van water uit de Spiektocht en de Ossenkamptocht beperkt is en dat vooral voeding plaats vindt door lokaal afstromende neerslag. Bij de uitwerking van de inrichtingsplannen (ook het plan Schootsveld) wordt nagegaan welke mogelijkheden er zijn om de verbinding met de Vaarroute meer oostelijk aan te leggen zodat de toestroming vanuit de Spiektocht verder wordt beperkt. Hierbij zal dan een afweging worden gemaakt tussen de gebruiksmogelijkheden (vaarmogelijkheden) van het water en de waterkwaliteit.

hemel- en afvalwater

Het riolerings- en afwateringsstelsel in Fortenveld-Vestingveld kent een scheiding in twee typen systemen:

- DWA-riolering: hierop wordt in principe alleen afvalwater geloosd; Dit systeem voert af naar de afvalwaterzuiveringsinstallatie;
- HWA systeem: IT-riolen (IT: infiltratietransport) voeren waar mogelijk af naar wadi's waar de benodigde zuivering plaatsvindt. Daarna stroomt het water naar het oppervlaktewater. Daken nabij het water kunnen rechtstreeks afvoeren en wegen langs het water voeren via bermfiltratie af naar het oppervlaktewater.

Voor het afvalwatersysteem van inzameling tot zuivering streeft de gemeente naar een duurzaam systeem dat tegen de laagste maatschappelijke kosten ingericht en onderhouden kan worden. Voor de afvoer van de droogweerafvoer richting de AWZI wordt gebruik gemaakt van gemaal 197 (Polderwijk). De hoeveelheid af te voeren afvalwater is nog niet bekend (afhankelijk van de bedrijven die zich vestigen) maar kan oplopen tot bijvoorbeeld 130 m³/uur, daarbij is uitgegaan van droge bedrijfstakken en een grote lozer (5.000 inwonerequivalenten van 120 l/d) per fase. De AWZI dient op deze capaciteit afgestemd te zijn. Het hemelwater zal afgevoerd worden via IT-riool naar wadi's met een overloop naar het oppervlaktewater. De daken van bedrijven in Fortenveld, die aan het open water liggen, worden direct afgevoerd naar het oppervlaktewater.

beheer

De gemeente en waterschap maken momenteel afspraken over de taakoverdracht stedelijk water. Deze taakoverdracht betreft de onderhoudsplicht van wateren die een functie hebben toegekend gekregen in het stedelijk waterplan. Er zijn tijdens dit proces nog geen afspraken gemaakt over de taakverdeling bij nieuw aan te leggen water. In het beheer- en onderhoudsplan stedelijk water zullen daarom nadere afspraken moeten worden gemaakt over de taakverdeling voor het water in Fortenveld-Vestingveld. Voor de aanleg van de waterstructuur in het plangebied is een ontheffing van de keur nodig.

De riolering en de wadi's komen in beheer bij de gemeente.

9. REFERENTIES

1. Omgevingsplan Flevoland, provincie Flevoland, 2006.
2. Ontwerp waterbeheerplan 2007-2011, waterschap Zuiderzeeland, januari 2007.
3. Concept waterplan, Witteveen+Bos, mei 2009.
4. Waterkader, waterschap Zuiderzeeland, januari 2007.
5. Uitgebreid bodemkundig en geohydrologisch onderzoek Polderwijk te Zeewolde, Witteveen+Bos, 31 juli 2003.
6. Pilot flexibel peilbeheer, Witteveen+Bos, mei 2008.
7. Voorontwerpbestemmingsplan Fortenveld en Vestingveld toelichting, Haskoning 24 maart 2009.
8. Toelichting bestemmingsplan, Haskoning, mei 2009.
9. Oevers en natuur, Landschapsbeheer Flevoland.

BIJLAGE I Berekening peilstijging

tijd (u)	T=100	T=100+10	toestroom verhard (m3)	toestroom onverhard (m3)	afvoer (m3)	infil	berging (m3)	peilstijging (m)
0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.000
0.25	26.9	29.59	10484.2	27.0	105.3	0.0	10406	0.074
0.5	34.6	38.06	13702.8	54.0	210.6	0.0	13546	0.097
1	40.5	44.55	16169.0	108.0	421.2	0.0	15856	0.113
1.25	20	20	6840.0	135.0	526.5	0.0	6449	0.046
2	45.3	49.83	18175.4	216.0	842.4	0.0	17549	0.125
3	49.5	54.45	19931.0	324.0	1263.6	0.0	18991	0.136
4	52.4	57.64	21143.2	432.0	1684.8	0.0	19890	0.142
5	54.1	59.51	21853.8	540.0	2106.0	0.0	20288	0.145
6	55.2	60.72	22313.6	648.0	2527.2	0.0	20434	0.146
8	58.2	64.02	23567.6	864.0	3369.6	0.0	21062	0.150
10	60.3	66.33	24445.4	1080.0	4212.0	0.0	21313	0.152
12	61.9	68.09	25114.2	1296.0	5054.4	0.0	21356	0.153
18	67.1	73.81	27287.8	1944.0	7581.6	0.0	21650	0.155
24	70.7	77.77	28792.6	2592.0	10108.8	0.0	21276	0.152
36	77.7	85.47	31718.6	3888.0	15163.2	0.0	20443	0.146
48	84.2	92.62	34435.6	5184.0	20217.6	0.0	19402	max
60	89.8	98.78	36776.4	6480.0	25272.0	0.0	17984	21650 m3 0.1546
totaal opp		780000 m2		78 ha				
verhard opp.		380000 m2		38 ha		open water	14	140000
parkeerplaatsen		0 m2						
onverhard		400000 m2						
zonder parkeerplaatsen		780000						
infiltratie		0 m/d		0 m/u				
initiele berging		2 mm						
specifieke afvoer totaal		1.5		0.00054 m3/s				
onverhard		0.75 l/s/ha		0.00027 m3/s				

	tot ha	VO ha	benodigde be T=100	open water gepland	peilstijging m
Fortenveld I	14.5	7	3980	50000	0.15
Fortenveld II	16	8	4580	50000	0.16
Vestingveld I	13	6	3380	-	-
Vestingveld II	11.5	6	3460	-	-
Fase 2	23	11	6250	40000	0.16
Totaal	78	38	21650	140000	0.15

BIJLAGE II Alternatieven hemelwaterafvoer

Alternatieven hemelwaterafvoer

Bij alle alternatieven geldt dat de huidige en toekomstige gebruikers bewust gemaakt moeten worden van het watersysteem om vervuiling en verontreiniging te voorkomen.

alternatief 1: oppervlakkig afvoeren naar oppervlaktewater

Het afstromend hemelwater wordt via ondiepe goten langs de straten afgevoerd naar oppervlaktewater. De zuivering van het water vindt plaats door oeverfiltratie of door een helofytenfilter aan het begin van de watergang. Bij de oevers van de watergangen kan het water in de bodem infiltreren als de oevers voldoende flauw zijn (1:5) en het afwaterende oppervlak enkele 100 m² bedraagt.

De goten moeten minimaal een verhang hebben van 3 ‰. Goten zijn slechts beperkt toepasbaar voor afvoer richting oppervlaktewater, omdat bij grote dakoppervlakken de capaciteit onvoldoende is.

voordelen

De zichtbaarheid van de neerslagafvoer van de daken naar de straten en de aanwezigheid van oppervlaktewater kan stedenbouwkundige en ecologische meerwaarde bieden. Er is minder kans op foutieve aansluitingen door de zichtbare afvoer.

nadelen

Het straatprofiel moet aangepast worden en bij hevige neerslag kan er water op straat komen te staan. Ook moeten de goten en de zuivering ingepast worden in het plan. Bij grote dakoppervlakken is de capaciteit van goten onvoldoende.

alternatief 2: oppervlakkig afvoeren naar wadi's

Het hemelwater wordt via goten afgevoerd naar wadi's. Deze worden in of langs de groenstroken aangelegd. Het water kan in de wadi geborgen, geïnfiltreerd in de bodem en afgevoerd worden. Een wadi is een verlaagde groenstrook begroeid met bijvoorbeeld gras. Bij de bodempassage zullen de verontreinigingen aan de bodem hechten. Regelmatige controle op de vervuilingsgraad van de toplaag wordt aanbevolen. In de meeste gevallen wordt onder de wadi grondverbetering toegepast met daarin een drainbuis om water dat niet kan infiltreren af te voeren. Voor een wadi is een minimale breedte van ca. 5 m benodigd.

voordelen

Door oppervlakkige afvoer van de daken naar de straten, greppels en wadi's is het water goed zichtbaar in de omgeving. Dat kan stedenbouwkundige meerwaarde bieden. Tevens is er extra belevingswaarde door het extra groen in het terrein. Er is minder kans op foutieve aansluitingen door de zichtbare afvoer en er vindt zuivering door bodempassage plaats. Er is geen extra ophoging nodig, wanneer de goten van de gebouwen naar de wadi maximaal 120 meter lang zijn.

nadelen

Het straatprofiel moet aangepast worden en bij hevige neerslag kan er water op straat komen te staan. Op termijn (langer dan 20 jaar) is bodemverontreiniging mogelijk.

alternatief 3: afvoeren via infiltratietransportriolering (IT-riool)

De neerslag wordt afgevoerd naar infiltratieriolering. In natte tijden dient het IT-riool als afvoer en drainage en als infiltratievoorziening in droge tijden. Voor werkelijke infiltratie is voldoende ontwatering en een goede doorlatendheid van de bodem benodigd. Er is weinig ruimte voor waterberging. In dit gebied zal weinig water infiltreren.

voordelen

Er is geen extra ophoging nodig en ook geen extra bovengrondse ruimtebeslag. Er zijn geen consequenties voor het straatprofiel. Er vindt beperkte zuivering door bodempassage plaats, omdat in het plangebied in natte tijden niet veel water zal infiltreren.

nadelen

De afvoer van het hemelwater is niet zichtbaar en biedt zodoende geen stedenbouwkundige meerwaarde, maar ook geen controle op het instromen van verontreinigingen. Er is relatief beperkte berging aanwezig in het IT-riool. Er is zuivering van het afstromend water benodigd, voordat het water in oppervlaktewater terecht komt.

alternatief 4: afvoeren via IT-riool en wadi's

Het afstromende hemelwater wordt afgevoerd via IT-riool naar wadi's. De wadi's hebben een overloop naar het oppervlaktewater. In natte tijden dient het IT-riool als afvoer en drainage en in droge tijden als infiltratievoorziening. Voor werkelijke infiltratie is voldoende ontwatering en een goede doorlatendheid van de bodem benodigd. De wadi's worden in of langs de groenstroken aangelegd. Het water kan in de wadi geborgen, geïnfiltreerd in de bodem en afgevoerd worden. De verontreinigingen zullen zich aan de bodem van de wadi hechten. Op termijn (circa 20 jaar) wordt controle op de vervuilingsgraad van de toplaag aanbevolen. In de meeste gevallen wordt onder de wadi grondverbetering toegepast met daarin een drainbuis om water dat niet kan infiltreren af te voeren. Voor een wadi is een minimale breedte van ca. 5 m benodigd.

voordelen

Door het toepassen van IT-riool zijn er geen consequenties voor het straatprofiel. In natte tijden dient het IT-riool als drainage. Door de toepassing van wadi's is minder kans op foutieve aansluitingen door de zichtbare afvoer en er vindt zuivering door bodempassage plaats. De wadi's voorzien in extra belevingswaarde door het groen in het terrein.

nadelen

De afvoer van het hemelwater naar IT-riool is niet zichtbaar en biedt zodoende geen controle op het instromen van verontreinigingen. Op termijn (langer dan 20 jaar) is bodemverontreiniging ter plaatse van de wadi's mogelijk. De wadi's moeten ruimtelijk ingepast worden.

alternatief 5: afvoeren via waterpasserende bestrating

Het afstromende hemelwater stroomt naar de weg, welke is opgebouwd uit speciale klinkers en speciaal granulaat. In het granulaat kan een drain voor de afwatering naar het oppervlaktewater worden aangelegd. Voordelen zijn de eenvoudige inpasbaarheid, de filterende werking van het granulaat en de ruime berging.

voordelen

Er is weinig extra ruimte nodig. Er vindt zuivering door bodempassage plaats.

nadelen

Er is een beperkte keuze in verhardingsmateriaal. Onkruidbestrijding vormt een aandachtspunt. Ook is er een risico op dichtslibben, tijdens de bouwfase moet hier al rekening mee gehouden worden.

advies

Er wordt geadviseerd om de combinatie van IT-riool en wadi's toe te passen met een overloop naar het oppervlaktewater. Het hemelwater wordt dan via het IT-riool naar de wadi's afgevoerd, zodat er zuivering plaatsvindt. Door de IT-buizen aan te leggen in een andere kleur, bijvoorbeeld groen, worden foutieve aansluitingen voorkomen. De daken van bedrijven in Fortenveld, die aan het open water liggen, worden direct afgevoerd naar het oppervlaktewater.

BIJLAGE III Watersamenstelling

Projectgebied: Fortenveld-Vestingveld
 Project: Standard jaarbalans
 code: ZEW82-2
 Koppeling tussen tabbladen gebieden
 Gebruik samenstellingen en referenties
 Let op! Vul de getallen in de juiste eenheid, loop anders de formules na op de aanpak van eenheid!

Oppervlaken

Totaal	78 ha
Verhard (gemengd)	0 ha
Verhard (geschuud)	0 ha
Verhard (vgst)	38 ha
Verhard (afgekoppeld gemengd)	0 ha
Droge/depositie	18 ha
Droge onverhard	38 ha
Wolend (vriestek)	0 ha
Landbouwgrond	0 ha
Izijging	0 ha
Kwiel	0 ha

17,55% oppervlaktewater
 Let op: niet niet negatief zijn
 aantal ha wezigingsgebied
 aantal ha kwelgebied

Input waterbalans

Neerslag	785 mm/jaar
Waterinlaat 1	20000 m3/jaar
Waterinlaat 2	20000 m3/jaar
Waterinlaat 3	0 m3/jaar
Waterinlaat 4	0 m3/jaar
Waterinlaat 5	0 m3/jaar
Rioolafvoeroverstorten	0 m3/jaar
Rioolafvoeroverstorten (via bbb/bbl)	0 m3/jaar
Izijging	0 mm/dag
Verdamping (open water)	640 mm/jaar
Verdamping (onverhard)	480 mm/jaar
Verdamping (verhard)	200 mm/jaar
Uitlaat (gemaa)	30000 m3/jaar
Gemiddelde waterdiepte	1 m
Factor uitlooping onverhard	0,20 (1 tussen 0 en 1)

Zoek op via www.kvml.nl/klimatologie/daggegevens/nl/download.asp
 Bij gekoppelde gebieden hier een verwijzing naar de uitlaat van het andere gebied maken
 Zoek op in BRGRGP
 Zoek op in BRGRGP
 37 m3/uur, gemiddeld over een uur/jaar
 Factor geeft aan welke deel van de neerslag op onverhard uitloopt naar het oppervlaktewater en welke deel wegvalt naar het dijperste grondwater, 0 is 0% naar het oppervlaktewater, Eigen inschatting!

Input stoffenbalans

Kwantiteit	P	N	Cl	
Neerslag (open water)	0,1	18,8	0,1	pekdorwilt
Neerslag (afgekoppeld verhard, op en vgs)	0,13	2,2	0,1	41 pekdorwilt
Neerslag (onverhard)	0,27	7,4	0,2	36 pekdorwilt
Inlaat ossewamplocht	0,29	1,23	0,2	62 mg/l, mestingen
Inlaat spiektocht	0,27	4,7	0,2	470 mg/l, mestingen
Waterinlaat 3	0	0	0	mg/l, mestingen
Waterinlaat 4	0	0	0	mg/l, mestingen
Waterinlaat 5	0	0	0	mg/l, mestingen
Rioolafvoeroverstorten	2,7	9,5	0,2	mg/l, TEW/CR voor DUFLOW en SOBEK, Uniformering waterre afvalwaterprocessen, STOWA, 2004
Rioolafvoeroverstorten (via bbb/bbl)	1,89	5,33	0,2	mg/l, 47% van de uitlaat
Waterwegels	0	0,18	0,23	Aantal inschatting op basis gebiedsspecifieke informatie, nutriëntenbelasting door vogels in het Nieuwkoopse plassengebied, bureau Terbouw, 1996, Vogels en waterkwaliteit in de Wieden, de Vries
Bomen	0	0,003	0,033	Aantal in over bodem met overhangende bomen
Handen	0	0,24	1,22	Inschatting door aantal huishoudens in het gebied, 10% heeft een hond (bron CBS), inschatting vaak deel van de fondsen op de oever van de watergang wordt uitgelaten
Droge depositie	0	0	15,93	Nette depositie is zoals verwerkt in neerslag! Zie tabblad droge depositie voor depositie per gebied, kg/ha/jaar
Wolend (vriestek)	1,4	20	0,2	kg/ha/jaar, I Landbouw - Nutriënten, Rijkswaterstaat, 2005
Landbouwgrond	4	30	0,2	kg/ha/jaar, I Landbouw - Nutriënten, Rijkswaterstaat, 2005
Nieuwering waterbodden	0	0	0	Door mestingen of door oudere rapportages, g/m2 waterbodden / jaar

zlf insull(en) Br: vaste lozing industrie/ landbouw; aflozing RWZI; etc.

Waterbalans

IN

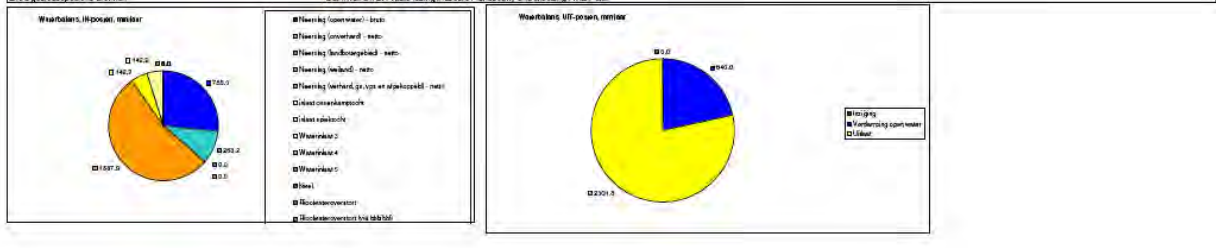
m3/jaar	mm/jaar	%	
Neerslag (open water) - braso	109890	728,0	28,7
Neerslag (onverhard) - netto	34620	382,2	9,8
Neerslag (verhard) - netto	0	0,0	0,0
Neerslag (verhard, op vgs en afgekoppeld) - net	0	0,0	0,0
Inlaat ossewamplocht	222949	1587,9	54,0
Inlaat spiektocht	26000	142,3	4,9
Waterinlaat 3	0	0,0	0,0
Waterinlaat 4	0	0,0	0,0
Waterinlaat 5	0	0,0	0,0
Kwiel	0	0,0	0,0
Rioolafvoeroverstorten	0	0,0	0,0
Rioolafvoeroverstorten (via bbb/bbl)	0	0,0	0,0
Totaal	411850	2341,9	100

UIT

m3/jaar	mm/jaar	%	
Izijging	0	0,0	0,0
Verdamping open water	88900	980,0	21,8
Uitlaat	322250	3201,8	78,2
Totaal	411850	2341,9	100

Bij een negatieve uitlaat mist er een Npost
 verbliftijd: 124 dagen

zlf insull(en) Br: vaste lozing industrie/ landbouw; aflozing RWZI; etc.



Stofbalans

kg P/jaar	kg N/jaar	kg Cl/jaar	g P/m2/jaar	g N/m2/jaar	g P	NH	g N
Neerslag open water	111	110	491	0,00	0,29	17,7	8,8
Neerslag droge onverhard oppervlakt	11	283	2220	0,08	2,10	17,2	23,5
Uit een afloopgebied landbouwgebied	0	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0
Uit een afloopgebied ossewamplocht	0	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0
Neerslag verhard oppervlakt	29	489	1112	0,21	3,49	46,2	98,2
Inlaat ossewamplocht	2	35	1640	0,04	0,25	19,0	2,8
Inlaat spiektocht	0	34	8460	0,04	0,67	8,7	7,8
Waterinlaat 3	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
Waterinlaat 4	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
Waterinlaat 5	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
Kwiel	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
Rioolafvoeroverstorten	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
Rioolafvoeroverstorten (via bbb/bbl)	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
Waterwegels	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
Bomen	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
Handen	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
Droge depositie	0	223	0,00	0,29	0,00	0,0	17,8
Nieuwering waterbodden	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0
Totaal belasting	62	1244	14893	0,43	5,95	100	100
	0,15	3,02	36,14				

zlf insull(en) Br: vaste lozing industrie/ landbouw; aflozing RWZI; etc.



BIJLAGE IV Technische uitgangspunten DWA en IT – rioolstelsel

technische uitgangspunten DWA stelsel

Bij het ontwerp van het DWA-stelsel worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- bij kruisingen van rioolleidingen met oppervlaktewater wordt een dekking van 1,0 m toegepast ten opzichte van de officiële slootbodem. Als de kruising bij een duiker plaatsvindt of er aanvullende bescherming in de watergang aangebracht wordt, volstaat een dekking van 0,20 meter;
- de minimale leidingdiameter bedraagt $\varnothing 250$ mm inwendig; In het grootste deel van Fortenveld-Vestingveld is een diameter van $\varnothing 250$ mm voldoende;
- het minimale verhang van de leidingen is 1:300 voor de eerste 150 m en 1:500 voor de overige leidingen;
- in het DWA-stelsel worden geen vervalputten en zinkers toegepast;
- de maximale afstand tussen twee putten bedraagt 75 m;
- leidingdiameters tot en met $\varnothing 315$ mm worden uitgevoerd in gerecyclede kunststof. Overigens zijn leidingen met een diameter van $\varnothing 315$ mm waarschijnlijk niet nodig (zie afbeelding 6.1);
- bij gebruik van PVC wordt het DWA-stelsel uitgevoerd in bruin, en het HWA-stelsel in grijs;
- de DWA-leidingen worden aangelegd met een minimale dekking van 1,20 m;
- tussen DWA - en HWA-leiding wordt een minimumafstand van 0,25 - 0,30 m aangehouden;
- bij kruisingen van DWA- en HWA-leidingen ligt de DWA-leiding het diepst.

technische uitgangspunten IT – rioolstelsel

Bij het ontwerp van het IT-rioolstelsel worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- er wordt gestreefd naar zo min mogelijk kruisingen;
- de IT-leidingen worden vlak aangelegd met een minimale dekking van 1,20 m;
- tussen DWA - en IT-leiding wordt een minimumafstand van 0,25 - 0,30 m aangehouden;
- bij kruisingen van DWA- en IT-leidingen ligt de DWA-leiding het diepst;
- maximaal af te voeren debiet 80 l/s/ha.

BIJLAGE V Verslag startoverleg

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

onderwerp startoverleg
project Waterhuishouding Fortenveld-Vestingveld te Zeewolde

datum 11 juni 2009
tijd 13.30
plaats Waterschap Zuiderzeeland te Lelystad
projectcode ZEW82-2
referentie
opgemaakt door
datum opmaak 12 juni 2009

aanwezig	Gemeente Zeewolde Waterschap Zuiderzeeland	Albert Burggraaff Janneke Eerens Adriaan Hom
	Witteveen+Bos	Jaap Klein Lotte Veth
afwezig	Waterschap Zuiderzeeland	Coert van Dam

nummer afspraken
actie door
datum

1. Beschikbare informatie

- Niet alle benodigde informatie stond op de door de gemeente toegezonden DVD. Janneke mailt de eerder aan Haskoning verschafte informatie van het waterschap aan Lotte (l.veth@witteveenbos.nl), evenals de profielen van de Blauwe diamant bij Spiekweg (Dirk Pastoors).
- Albert overhandigt een boekje in concept 'oevers en natuur' van Landschapsbeheer waarin verschillende oevervormen vergeleken op het gebied van natuurwaarden.

2. Aandachtspunten voor de toekomstige waterhuishouding Fortenveld-Vestingveld

Tijdens het overleg zijn verschillende aandachtspunten ten aanzien van de toekomstige waterhuishouding naar voren gekomen. Deze zijn als volgt:

- de waterhuishouding kan vrij, maar wel binnen de randvoorwaarden en aandachtspunten, ingevuld worden;
- in het rapport moet een doorkijk worden gemaakt naar de aanleg van fase 2, op het moment wordt dit deel nog niet ontwikkeld. Het watersysteem voor fase 1 moet op zich zelf goed functioneren en eventueel moet later het deel van fase 2 aangesloten kunnen worden;
- de vestiging van scheepsgerelateerde bedrijven is mogelijk aan één zijde van het zuidelijk eiland op Fortenveld;

nummer
actie door
datum

afspraken

- er moet rekening gehouden worden met de kanoverbinding, die door het gebied loopt, en met de aansluiting op vaarroute de Blauwe Diamand;
- in de zomer moet voldoende water aanwezig zijn in het oppervlaktewater;
- voor de benodigde berging in het gebied geldt dat voor 100 m² verhard oppervlak 7,25 m³ compenserende waterberging gerealiseerd moet worden;
- het verbeteren of handhaven van goede waterkwaliteit is een belangrijk aandachtspunt;
- het zuidwestelijk deel, nabij de vaarroute, is onderdeel van de KRW synergieprojecten. In dit deel moeten verschillende typen oevers toepassen (zie ook boekje 'oevers en natuur');
- bij het bepalen van de hemelwaterafvoer is de beheersbaarheid een belangrijk punt. Bijvoorbeeld door het systeem onder vrij verval af laten wateren en zo min mogelijk kunstwerken toe te passen;
- qua beheersbaarheid hebben lamellenfilters en aquafloow geen voorkeur (behalve in combinatie met een gootsysteem om de afwatering te garanderen);
- de ontwikkeling van het gebied mag geen negatief effect hebben op afwatering van de aangrenzende landbouwgebieden hebben;
- in het rapport moeten profielen van de hoofdwegen met de minimale maaiveldhoogten aangegeven worden;
- ook de aansluiting op de Spieltocht moet in beeld gebracht worden;
- robuuste drainage (it riool), zoals toegepast in de Polderwijk, verdient de voorkeur.

3. Vervolg

- Jaap stuurt een planning rond voor het vervolg. Hierbij wordt rekening gehouden met de zomervakantie (Janneke vanaf 20 juli, Albert in augustus en Adriaan misschien in september, Jaap 27 juli-14 augustus, Lotte 29 juni-17 juli)

BIJLAGE VI Verslag overleg

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

onderwerp bespreking rapport
project Waterhuishoudkundig inrichtingsplan Fortenveld Vestingveld
verslagnummer 02
datum 14 juli 2009
tijd 16.30 uur
plaats gemeente Zeewolde
projectcode ZEW82-2
referentie
opgemaakt door Jaap Klein
datum opmaak 16 juli 2009
bijlagen -

aanwezig	Gemeente Zeewolde Waterschap Zuiderzeeland Witteveen+Bos	Albert Burggraaff Janneke Eerens Jaap Klein
afwezig	-	
kopie	Witteveen+Bos	Lotte Veth

inleiding

Op 14 juli is het concept waterhuishoudkundig inrichtingsplan voor Fortenveld Vestingveld besproken. De belangrijkste opmerkingen en de afspraken zijn hier weergegeven.

algemene opmerkingen

De naam van het rapport wijzigen in: Waterhuishoudkundig inrichtingsplan Fortenveld Vestingveld.

In het rapport zijn de te hanteren uitgangspunten weergegeven. Echter hoe dit vertaald is naar het ontwerp ontbreekt vaak.

hoofdstuk 1

geen opm.

hoofdstuk 2

- paragraaf 2.1: relatie leggen met actiepunten uit het stroomsgebiedsbeheersplan en de Synergie gelden waarmee de oeverinrichting wordt gesubsidieerd.
- gemeentelijke zorgplicht grondwater geldt voor **freatisch** grondwater.
- paragraaf 2.3: provinciale normen voor wateroverlast noemen;
- pagina 4: enkele tekstuele opm.

hoofdstuk 3

- Algemeen uitgangspunt als eerste noemen: Gezamenlijk streven naar een robuust watersysteem, dus niet op het minimum gaan zitten.
- paragraaf 3.1: toevoegen meervoudig ruimtegebruik;
- paragraaf 3.2.1:
 - nuanceren van de kwel. Deze is hier zeer beperkt.

- koppeling met omgeving is uitgangspunt voor het ontwerp;
- taluds 1:3 zijn onder water te steil bij een zandbodem;
- voorkeur voor bruggen in verband met beheer, recreatie en doorstroming;
- paragraaf 3.2.2.:
 - toevoegen voorkeursvolgorde oeverinrichting uit brochure Landschapsbeheer;
 - punt over subsidie hier weghalen (naar hoofdstuk 2);
 - bij punt oppervlaktewaterkwaliteit de uitgangspunten vertalen naar de praktijk (zie algemene opmerking);
 - referentie opnemen bij de voorkeursvolgorde behandeling afvalwater;
 - vermelden dat de randvoorwaarden bij afkoppelen het huidige beleid van het waterschap vormen (waar aan wordt getoetst);
- paragraaf 3.2.3.: woordje “doorrijhoogte” toelichten.

hoofdstuk 4

- paragraaf 4.3:
 - zin flexibel peilbeheer kan weg;
 - tabel 4.2 aanpassen aan actuele informatie; Opmerkingen dat dit theoretische profielen zijn en de werkelijkheid kan afwijken;
 - kunstwerken: toevoegen “civiel technische”; er zijn wel duikers
 - gebruiksmogelijkheden zand beschrijven (**actie Witteveen+Bos: intern nagaan**)
- paragraaf 4.4:
 - de kwel is hier minimaal;
 - weglaten passage over drainage huidige bebouwde kom;
 - toevoegen: ervaring dat drainage nodig is om grondwaterstanden in de kleilaag te beheersen;
- paragraaf 4.5:
 - consequenties aangeven van de waterkwaliteit, relevante overschrijding MTR aangeven (het gaat vooral om verhoogde achtergrondconcentraties);
 - dijke kwel is hier niet relevant;
- paragraaf 4.6: duidelijke beschrijven.
- paragraaf 4.8: uitgangspunt is dat er opstelplaatsen voor de brandweer komen.

hoofdstuk 5

- duidelijk plaatje opnemen met de voorgestelde waterstructuur;
- idee: waterstructuur van de 2^e fase uiteindelijk doortrekken naar de Snortocht. Dit valt overigens buiten het bestemmingsplan dat nu wordt opgesteld.
- tabel 5.1: splitsen groen en water
- paragraaf 5.1: laatste deel over type bedrijven is hier niet relevant;
- paragraaf 5.2.:
 - duidelijk aangeven welke peilstijging regionaal optreedt en welke lokale peilstijging hier boven op kan komen (berekenen).
 - aandachtsgebied wateroverlast noemen;
 - keuze voor aanlegniveau stapsgewijs opbouwen. Hierin rekening houden met maaiveld daling (**actie Zuiderzeeland: gegevens maaiveld daling aanleveren**);
 - grove grondbalans toevoegen;
 - drainage: voorkeur voor combinatie met IT-riool noemen. kwel kan verwaarloosd worden. Een drain afstand van 48 m is veel. Nader bekijken;
- paragraaf 5.3:
 - berekening peilstijging toevoegen; ook per fase;
 - er zit nu een overmaat water in het plan: Is het wenselijk het wateroppervlak te verkleinen? ook gelet op de waterkwaliteit?
 - nagaan of de invloed van de Spijtocht werkelijk zo slecht is, zonodig een extra bemonstering voor het lage pand van de Spijtocht inplannen; (**actie: Witteveen+Bos geeft eventueel gewenst onderzoek door aan het waterschap**)
 - Duidelijk aangegeven dat voor een waterpeil van NAP -5,2 m is gekozen en waarom (tegen gaan versnippering. Dit is gunstig voor beheer, recreatie en de ecologie);
- paragraaf 5.4:

- verschillende systemen in de bijlage behandelen;
- voor- en nadelen kritisch bekijken; verbeterd gescheiden stelsel is geen optie;
- noodzaak filters nuanceren. Natuurlijke filters als wadi's worden u al aangelegd. Technische voorzieningen zonodig in een later stadium aanleggen als blijkt dat zij nodig zijn.
- paragraaf 5.6:
 - afmetingen doorvaart voor een kano nakijken (duikers/bruggen);
 - kano oversteek plaatsen: weg;
 - duikers hebben een zo kort mogelijke lengte;
 - toelichten 40 cm verhoging aan straatzijde;
 - aangegeven wat de gevolgen zijn van het aansnijden van het pleistocene zand
- paragraaf 5.7:
 - aanbevelingen ten aanzien van emissies: alleen realistische punten noemen. Het water krijgt geen ecologische functie;
 - materiaalgebruik kan niet worden afgedwongen: afspraken maken met de ontwikkelaars/bouwers;
 - minimale diepte: 1,2 m maar liefst dieper. Daarnaast is variatie met ondiepere delen wenselijk;
 - relatie structuur-waterkwaliteit goed onderbouwen;
 - in de water- en stoffenbalans nagaan of waterkwaliteitsproblemen verwacht kunnen worden en wat daar aan gedaan kan worden;

hoofdstuk 6

- inleiding: duurzaamheid is al uitgewerkt in het GRP: hergebruik van materiaal;
- paragraaf 6.1: veiligheid inbouwen bij bepaling DWA, Terugkoppeling maken met soort bedrijven dat verwacht wordt. Aanname doen over aantal grote lozers (meer dan 5.000 ve)
- kleur IT buizen noemen;
- kruising riolering met watergangen: minimaal 1 m dekking volgens de keur. Anders moeten voorzieningen worden genomen. Kruising bij een duiker heeft daarom voordelen;
- geef het gemaal een werknaam;
- terugrekenen hoe diep het gemaal moet komen te liggen (niet uitgaan van NAP -8,25 m);
- in de structuur al rekeninghouden met fase 2 ook al wordt deze voorlopig niet aangelegd. Deze fase is bepalend voor de diepte
- technische uitgangspunten naar de bijlage;
- toelichten waarom wadi's 10 mm berging krijgen (reden bij minder berging worden het vaak smalle, moeilijk te beheersen voorzieningen);
- afmetingen op pagina 28 nakijken en voorstel doen voor de HWA- en wadistructuur;

hoofdstuk 7

- uitvoering onderhoud door het waterschap geldt alleen voor watergangen met specifieke functies
- noemen dat een ontheffing van de keur nodig is;

waterparagraaf

Grote lijnen kloppen. Aangeven welke procedure is gevolgd.

DATUM
11 november 2009

BEHANDELD DOOR
J. Eerens-Kostense

DIRECT NUMMER
822



Gemeente Zeewolde
De heer A.H. Burggraaff
Postbus 1
3890 AA ZEEWOLDE

207605
-1.824
A Burggraaff

ONDERWERP
Wateradvies Forteveld-
Vestingveld

ONS KENMERK
PWB.13034

BIJLAGEN

UW BRIEF VAN

UW KENMERK

VERZONDEN

12 NOV 2009

Geachte heer Burggraaff,

In het kader van het ambtelijk vooroverleg, als bedoeld in artikel 3.1.1. van het Besluit op de ruimtelijke ordening, hebben wij van u het waterhuishoudkundig inrichtingsplan Forteveld-Vestingveld en bijbehorende waterparagraaf ontvangen, met het verzoek om een reactie. Door middel van deze brief geven wij graag invulling aan uw verzoek.

Er hebben over het inrichtingsplan Forteveld-Vestingveld meerdere vooroverleggen plaatsgevonden. Hierin hebben wij een aantal aandachtspunten aan u meegegeven. Wij constateren dat een aantal van deze aandachtspunten zijn opgenomen en verwerkt in het inrichtingsplan Forteveld-Vestingveld. Helaas hebben wij ook geconstateerd, dat niet alle aandachtspunten zijn verwerkt. Zodra ons advies wordt opgenomen in de waterparagraaf, geldt ons advies als een positief advies voor het waterhuishoudkundig inrichtingsplan Forteveld-Vestingveld. Als u ons advies niet overneemt, verzoeken wij u de argumenten daarvoor in de waterparagraaf op te nemen.

Waterberging

In het omgevingplan van Flevoland is opgenomen dat bij ontwikkeling van bebouwd gebied en neerslagomstandigheden die gemiddeld 1 keer per 100 jaar voorkomen:

1. de afvoer niet mag toenemen;
2. berging niet mag verdwijnen;
3. wanneer de afvoer in de huidige situatie groter is dan 1,5 l/s/ha, deze in de nieuwe situatie teruggebracht moet zijn naar maximaal 1,5 l/s/ha.

NB. Hierbij wordt rekening gehouden met klimaatsverandering (10% extra neerslag).

Wij gaan uit van het principe 'waterneutraal bouwen'. Dit wil zeggen dat als het verharde oppervlak toeneemt, compenserende maatregelen dienen te worden genomen om piekafvoeren te verwerken en om infiltratie van water mogelijk te maken. In dit geval neemt het verharde oppervlak toe en dienen compenserende maatregelen getroffen te worden.

In het plangebied wordt een aanzienlijke hoeveelheid open water gerealiseerd en daarmee wordt voldaan aan de voorwaarde dat compenserende maatregelen dienen te worden getroffen. Volgens provinciaal beleid moet de afvoernorm in de nieuwe situatie (punt 3.) voldoen aan maximaal 1,5 l/s/ha. Uitgangspunt voor het waterschap is het water zoveel mogelijk vast te houden in het plangebied. In het waterhuishoudkundig inrichtingsplan en de waterparagraaf wordt de afvoernorm van 1,5 l/s/ha wél genoemd, maar er wordt gekozen voor een open aansluiting op de Hoge Vaart zonder afvoerbepanking. Wij verzoeken u om de overwegingen waarom er hiervoor wordt gekozen op te nemen in de waterparagraaf.

Waterstructuur

In de overleggen over het waterhuishoudkundig inrichtingsplan hebben wij geadviseerd een minder groot wateroppervlak aan te leggen in het plangebied. Wij voorzien dat de kwaliteit die gewenst is voor de functie van het water niet haalbaar is en adviseren minder open water aan te leggen. De gemeente wenst echter vanuit landschappelijk en stedenbouwkundig oogpunt een groot wateroppervlak te realiseren. Wij verzoeken u de keuze voor de waterstructuur in de waterparagraaf te beargumenteren.

Verder is in het proces aandacht gevraagd voor de verversing en doorstroming van het water in het plangebied. Dit heeft geresulteerd in het opheffen van de blokkering in het watersysteem in het westelijk deel van het plangebied door het opnemen van doorvaarbare duikers op die locatie. Daarnaast is afgesproken dat in fase 2 er een waterverbinding tussen het plangebied en de Snortocht gerealiseerd wordt. Er is ook geadviseerd om het watersysteem in het plangebied op een andere plek, dan is voorzien in het stedenbouwkundige plan, aan te sluiten op het regionale watersysteem. Dit advies is als optie opgenomen in het waterhuishoudkundig inrichtingsplan. Wij verzoeken u om de uiteindelijke verbinding met het regionale watersysteem, conform deze optie, meer oostelijk te realiseren.

Toekomstig beheer

Gemeente en Waterschap maken momenteel afspraken over de taakoverdracht stedelijk water. Deze taakoverdracht betreft de onderhoudsplicht van wateren die een functie toegekend hebben gekregen in het stedelijk waterplan. Voor deze functietoekenning wordt de volgende systematiek gehanteerd:

- wateren zijn altijd watervoerend;
- waterpeil is streefpeil;
- water vervult een rol in de wateraf-, aan- en doorvoer, berging en ecologie.

Hoe er wordt omgegaan met nieuwe wateren is in dit proces nog niet overeengekomen. Wij verzoeken u de passage over het toekomstig beheer daarom te wijzigen en op te nemen, dat er over het toekomstig beheer van de wateren afspraken moeten worden gemaakt in het beheer- en onderhoudsplan stedelijk water.

Verder willen wij u erop wijzen, dat voor de realisatie van de waterpartijen en aanleg van de oevers een ontheffing in het kader van de keur bij het waterschap aangevraagd moet worden. Wij vragen u de initiatiefnemer van het

bedrijventerrein Forteveld/Vestingveld hierop te wijzen en hem te adviseren vroegtijdig in contact te treden met de heer Van der Molen van het team Vergunningverlening, bereikbaar via telefoonnummer (0320) 274 715.

Mocht u naar aanleiding van deze brief vragen hebben dan kunt u contact opnemen met mevrouw J. Eerens-Kostense van Waterschap Zuiderzeeland, bereikbaar via telefoonnummer (0320) 274 822.

Wij wensen u veel succes met de verdere planvorming.

Hoogachtend,

het college van Dijkgraaf en Heemraden,
namens dit college,

het hoofd van de afdeling
Planvorming Waterbeheer,



mevrouw C.J.M. Kruijssen.