PLANMER HAVENKWARTIER

PlanMER Havenkwartier

Code 098009.01 / 30-06-11

TOELICHTING

INHOUDSOPGAVE **blz**

0. SAMENVATTING 1

0. 1. Aanleiding en doelstelling 1
0. 2. Procedure planmer 2
0. 3. Huidige situatie en autonome ontwikkeling 2
0. 4. Voornemen en alternatieven 3
0. 5. Effectbeschrijving 6
0. 6. Mitigerende maatregelen 9

1. INLEIDING 11

1. 1. Aanleiding planMER 11
1. 2. Doelstelling en inhoud van het planMER 12
1. 3. Koppeling planmer- en bestemmingsplanprocedure 12
1. 4. Plangebied en studiegebied 13
1. 5. Leeswijzer 14

2. BELEID EN REGELGEVING 15

3. HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING 16

3. 1. Huidige situatie in het plangebied 16
3. 2. Autonome ontwikkeling 17

4. VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN 21

4. 1. Afronding van de Polderwijk 21
4. 2. Nieuw bestemmingsplan 21
4. 3. Alternatieven voor het planMER 27

5. EFFECTBESCHRIJVING 35

5. 1. Inleiding 35
5. 2. Water 35
5. 3. Ecologie 51
5. 4. Verkeer en vervoer 60
5. 5. Woon- en leefmilieu 64
5. 6. Bodem 68
5. 7. Landschap en archeologie 70
5. 8. Duurzaamheid 73

6. EFFECTBEOORDELING EN MITIGERENDE MAATREGELEN 75

6. 1. Effectbeoordeling 75
6. 2. Mitigerende maatregelen 78
6. 3. Nog te nemen besluiten 79

7. LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE **80**

7. 1. Leemten in kennis 80
7. 2. Aanzet tot een evaluatieprogramma 80

8. LITERATUURLIJST **81**

BIJLAGEN

Bijlage 1 **Beleid en regelgeving**

Bijlage 2 **Notitie reikwijdte en detailniveau**

Bijlage 3 **Reactienota reikwijdte en detailniveau**

Bijlage 4 **Variantennota Waterkering Havenkwartier**

Bijlage 5 **Voorkeursvariant uit het MER 2004**

Bijlage 6 **Passende beoordeling**

Bijlage 7 **Soorteninventarisatie**

Bijlage 8 **Plot verkeersintensiteiten**

Bijlage 9 **Berekening wegverkeerslawaai**

Bijlage 10 **Uitkomsten luchtkwaliteitsberekening CARII**

0. SAMENVATTING

0. 1. Aanleiding en doelstelling

Voor de realisatie van de Polderwijk is in 2004 een globaal bestemmingsplan vastgesteld, met uit te werken bestemmingen. In de Polderwijk zullen in totaal ongeveer 3.000 woningen worden gebouwd. Delen van de wijk zijn tot uitvoering gebracht door middel van uitwerkingsplannen. Voor het deel van de Polderwijk dat nog niet tot ontwikkeling is gebracht, wordt een nieuw, actueel bestemmingsplan opgesteld.

De volgende deelontwikkeling in de Polderwijk, het Havenkwartier, wordt op dit moment uitgewerkt. De uitgangspunten voor dit deelgebied zijn enigszins gewijzigd ten opzichte van het masterplan en geldende bestemmingsplan. In tegenstelling tot deze plannen wordt een vaarroute tussen het Wolderwijd en het Horsterwold - de Blauwe Diamant - in het plangebied geïntegreerd. Daarmee krijgt het Havenkwartier een uniek, watergebonden woonmilieu.

Figuur 1. Ligging van het Havenkwartier (rood kader)

Om deze plannen te realiseren, is de aanpassing van een primaire waterkering noodzakelijk. Dit is een mer-plichtige activiteit. Omdat het bestemming het ***kaderstellende plan*** vormt voor deze ontwikkeling, wordt bij het bestemmingsplan een ***planMER*** opgesteld.

In het planMER worden de milieueffecten inzichtelijk gemaakt die samenhangen met de realisatie van het plan. Daarbij wordt een vergelijk gemaakt met de realisatie van de Polderwijk volgens het oorspronkelijke bestemmingsplan (de autonome situatie). Doelstelling is het verkrijgen van voldoende informatie die wordt betrokken bij de vaststelling van het bestemmingsplan.

Vanwege de aard van de merplichtige activiteit (aanpassen van een primaire waterkering) en de nabijheid van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren, ligt het accent van de milieuonderzoeken bij de wateraspecten en de ecologieaspecten.

0. 2. Procedure planmer

De planmer procedure bevat een aantal verplichte stappen. Deze stappen kunnen voor een groot deel parallel met de bestemmingsplanprocedure worden doorlopen. Dit is weergegegeven in de onderstaande tabel.

stap	planmer	bestemmingsplan
1.	ter inzage leggen notitie reikwijdte en detailniveau	
2.	inspraak, overleg met betrokken instanties en advisering door de Commissie m.e.r.	
3.	opstellen planMER	opstellen voorontwerp bestemmingsplan
4.	toezenden planMER aan overlegpartners	wettelijk vooroverleg (art 3.1.1. Bro)
5.	toetsingsadvies Commissie m.e.r.	verwerken overleg, opstellen ontwerpbestemmingsplan
6.		ter inzage leggen ontwerp bestemmingsplan
7.		verwerken zienswijzen en vaststellen bestemmingsplan

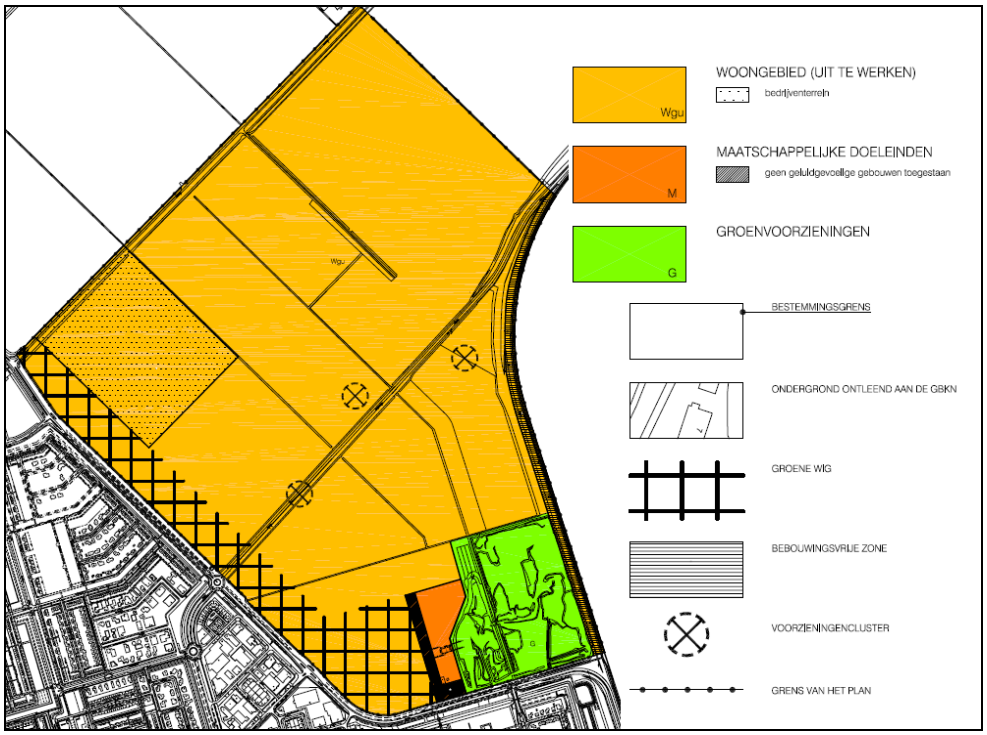
Tabel 1 Afstemming mer-procedure en bestemmingsplan

0. 3. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In de huidige situatie maakt het plangebied deel uit van het agrarische buitengebied van zuidelijk Flevoland. De waterhuishouding in dit plangebied is aan te merken als een poldersysteem. Het polderpeil ligt op een hoogte

van - 5,20 meter NAP, terwijl het maaiveld ter plaatse een hoogte heeft tussen de - 3,00 en - 3,50 NAP.
De kruin van de waterkering langs het Wolderwijd ligt op een hoogte van + 2,40 NAP, terwijl het zomerpeul van het Wolderwijd op – 0,10 NAP is gelegen. Grenzend aan het plangebied liggen de al gerealiseerde delen van de Polderwijk: het Parkkwartier en een deel van het Bergkwartier.

In de autonome situatie wordt de Polderwijk verder ontwikkeld volgens het geldende bestemmingsplan (Polderwijk 2004). Daarbij gaat het om een deel van het hoger gelegen Bergkwartier en het lager gelegen Waterkwartier waar de beleving van het water voorop staat. Maatschappelijke en commerciële voorzieningen worden geclusterd in drie gebieden.



Figuur 2. Het bestemmingsplan Polderwijk 2004 vormt de autonome situatie

Direct grenzend aan de Polderwijk wordt de kustzone van Zeewolde tot ontwikkeling gebracht. In de kustzone zijn stranden, een passantenhaven en een horecavoorziening voorzien. De ontwikkeling staat los van de Polderwijk, maar moet als gevolg van cumulatieve milieueffecten wel in samenhang worden bekeken.

0. 4. Voornemen en alternatieven

In de plansituatie wordt de Polderwijk afgebouwd volgens een gewijzigde opzet. Het gaat om de volgende aanpassingen:
- de beoogde vaarroute tussen de Hoge Vaart en het Wolderwijd wordt nu door het plangebied geleid, in plaats van er omheen;

- in samenhang met de vaarroute wordt binnen het plangebied de realisatie van een schutssluis mogelijk gemaakt;
- daarnaast wordt een deel van het oorspronkelijke ontwerp van het Waterkwartier omgevormd tot een meer specifiek woonmilieu waar de beleving van het Wolderwijd en de vaarroute centraal staat: het Havenkwartier;
- om de vaarroute en het beoogde woonmilieu mogelijk te maken, wordt de waterkering aangepast;
- de huidige weg door het plangebied (de Zeewolderweg) wordt om het Havenkwartier heen gelegd;
- afhankelijk van de gekozen waterkering wordt het maaiveld van het Havenkwartier omhoog gebracht.

Figuur 3. Voorlopige schets van het Havenkwartier

De keuze voor alternatieven en varianten is in een separate notitie verder uitgewerkt [1)]. In eerste instantie zijn drie basisvarianten beschreven:

1. waarbij de primaire waterkering op de huidige locatie wordt gehandhaafd;
2. waarbij de primaire waterkering wordt verlegd rondom het havenkwartier. Daarbij komt het Havenkwartier buitendijks te liggen;

1) Waterkering Havenkwartier Zeewolde, Variantennota, Grontmij Nederland B.V., maart 2011 (concept).

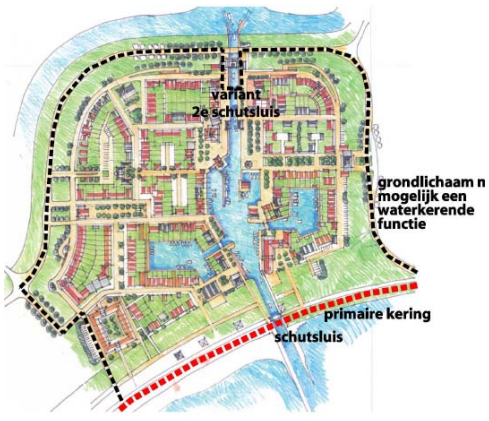
3. waarbij de primaire waterkering op de rand van de woningen en het water wordt gesitueerd. Dit kan in de vorm van een grondlichaam of een technische constructie (damwand).

Basisvariant 3 is in dit eerdere keuzeproces afgevallen. Binnen basisvariant 1 en 2 kan nog worden gevarieerd met het aanleggen regionale kering, de positie van de schutsluis, het gebruik van één of twee schutsluizen en het al of niet aanbrengen van een keersluis. Daardoor ontstaan de varianten uit de onderstaande tabel en de onderstaande figuren.

	Waterpeil Havenkwartier [m t.o.v. NAP] [2)]	**hoogte primaire waterkering [m t.o.v. NAP]**	**hoogte regionale waterkering [m t.o.v. NAP]**	**Maaiveldhoogte [m]**	**Drooglegging [m]**
Autonome situatie	-5,2	+ 2,40	n.v.t.	-3,4 tot -3,0	1,8 - 2,2
Variant 1a	-5,2	+ 2,40 (1:4.000) + 2,81 (1:10.000) + 3,16 (1: 100.000)	n.v.t.	-3,2	2,0
Variant 1b	-0,1	+1,70 (1:4.000) +1,89 (1: 10.000)	+0,4	+0,4	0,5
Variant 2a	-0,1	+1,70 (1:4.000) +1,89 (1: 10.000)	+2,40	+1,57	1,67
Variant 2b	-0,1 / -0,3	+1,70 (1:4.000) +1,89 (1: 10.000)	min +1,57	+1,57	1,67 / 1,87
Variant 2c	-0,1 / -0,3	+1,70 (1:4.000) +1,89 (1: 10.000)	min +1,57	+1,57	1,67 / 1,87

Tabel 2 Waterpeilen en hoogten

Variant 1a



Variant 1b

2) Hierbij is nog géén rekening gehouden met de geplande 30 cm peilverhoging van het Wolderwijd bovenop het huidige zomerpeil van NAP -0,10. Indien dit wordt doorgevoerd wordt het waterpeil in het Havenkwartier aangepast, waardoor de drooglegging 30 cm af zal nemen. Dit geldt voor de varianten 1b, 2a, 2b en 2c.

Variant 2a

Variant 2b en 2c

Bij de onderscheidende milieueffecten water en ecologie is een vergelijking tussen de varianten gemaakt. Voor de overige milieuaspecten zijn de varianten niet onderscheidend.

0. 5. Effectbeschrijving

Effecten ten aanzien van de wateraspecten

Overstromingsrisico's

In de autonome situatie blijft de waterkering ongewijzigd en wordt het Havenkwartier achter de dijk ontwikkeld. In variant 1a en 1b ligt het Havenkwartier ook achter de primaire waterkering, maar is in de dijk voorzien van een schutsluis. In beide varianten voldoet de primaire waterkering aan de normering van de kans op een overstroming eens per 4000 jaar; 1:4000. Er is ook voldoende ruimte beschikbaar de primaire waterkering aan te passen aan de zwaardere norm die op basis van het Deltaprogramma wenselijk is (1:10.000).

In de varianten 2a, b en c wordt het Havenkwartier beschermd door een regionale waterkering, het gebied ligt buitendijks ten opzichte van de primaire waterkering en wordt beschermd door een regionale kering. De veiligheidsnorm voor een regionale kering ligt lager, namelijk 1:1000. Doordat het maaiveld van het Havenkwartier op voldoende hoogte wordt gebracht, is wel sprake van een ruim voldoende veiligheidsniveau.

De lengte van de dijk is medebepalend voor de veiligheid. Hoe langer de dijk is en hoe meer deze wordt gebruikt voor niet waterkerende objecten zoals bebouwing, kabels en leidingen, des te lager de waterkerende functie. Bij de varianten 2b en c ligt de regionale kering op de oever van het havenkwartier. Met name bij deze varianten neemt de waterkerende functie af.

Om ook in de toekomst het overstromingsrisico aan de normen te kunnen laten voldoen is het van belang de dat de kering voldoende bereikbaar is en er ruimte beschikbaar is voor aanpassingen. Alle varianten scoren negatief op aanpasbaarheid, waarbij 2b en c zeer negatief scoren.

Grondwater
De grondwaterkwantiteit in de polder wordt beïnvloed door kwelstromen. In variant 1a wordt een lichte toename van de kwelflux verwacht, in de overige varianten neemt deze af (positieve score). Door een verhoging van het grondwaterpeil neemt de verdroging in het omliggende poldergebied af. Alleen in variant 1a blijft het grondwaterpeil gelijk. In de overige varianten gaat dit omhoog waardoor de varianten positief scoren. De kwaliteit van het grondwater zal toenemen door de verzoeting die optreedt.

Oppervlaktewater
Bij het bepalen van de mate van oppervlaktewaterkwantiteit per variant wordt de robuustheid van het watersysteem getoetst. Dit betekent of er voldoende bergingscompensatie is om negatieve effecten op de omgeving te voorkomen en klimaatverandering op te vangen. Variant 1b heeft door de beperkte verhoging van het maaiveld een beperkte drooglegging waardoor er mogelijk onvoldoende berging kan worden gerealiseerd. Deze variant scoort hierdoor negatief.

De oppervlaktewaterkwaliteit ondervindt verschillende effecten van de ontwikkelingen. De gevolgen voor emissies, doorspoeling en uitwisseling zijn getoetst. De oppervlaktewaterkwaliteit verbetert in bijna alle varianten (behalve de autonome situatie). Dit effect is het grootst bij de varianten waar een open verbinding tussen het plangebied en het Wolderwijd aanwezig is.

	Overstromingsrisico's	**Grondwaterstroming en grondwaterstand**	**Grondwaterkwaliteit**	**Waterberging en afvoer**	**Oppervlaktewaterkwaliteit**
Autonome situatie	0	0	0	0	0
Variant 1a	-	0	0	0	0/+
Variant 1b	-	+	+	--	+
Variant 2a	-	+	+	0/-	+
Variant 2b	--	+	++	-	++
Variant 2c	--	+	++	-	++

Tabel 3 Effectbeoordeling wateraspecten

Effecten ten aanzien van ecologie
Door de aanleg van sluis en de vaarverbinding zal het aantal recreatieve vaarbewegingen op het Wolderwijd en het Horsterwold toenemen. Uitgaande van het worst-case-scenario (een open vaarverbinding tussen het Havenkwartier en het Wolderwijd) zal er slechts sprake zijn van een zeer beperkt toename van het aantal boten en het verstorende oppervlak. Omdat bovendien de kwalificerende soorten op het Wolderwijd voornamelijk in de winter aanwezig zijn en buiten het vaarseizoen nauwelijks boten zullen uitvaren, is er sprake van een beperkt negatief effect.

Voor het Horsterwold geld een vergelijkbare situatie, met dien verstande dat er sprake is van minder vaarbewegingen.

Aanleg van een schut- of keersluis bij het Wolderwijd zal leiden als gevolg van onderwatergeluid tot verstoring van beschermde vissoorten langs de kust. Het gaat om effecten van tijdelijke aard. Door het treffen van maatregelen tijdens de aanleg kunnen significant negatieve effecten worden voorkomen. Bij variant 2b en 2c, waarbij alleen een sluis aan de zijde van polder wordt aangebracht, zijn deze verstoringseffecten niet aan de orde.

Aanleg van de woonwijk brengt door de heiwerkzaamheden ook tijdelijke effecten met zich mee voor broedvogels in de omgeving. Door deze buiten het broedseizoen uit te voeren, wordt verstoring voor broedvogels uitgesloten. De aangelegde woonwijk zal als gevolg van verkeersbewegingen over de Zeewolderdijk en lichtuitstraling beperkte gevolgen hebben voor het Wolderwijd en andere natuurwaarden in de omgeving.

Wat betreft de beschermde soorten die zijn aangetroffen (rietorchis, ringslang, rugstreeppad, oeverzwaluw en mogelijk de waterspitsmuis), worden mitigerende maatregelen getroffen. Daarom wordt dit aspect neutraal beoordeeld.

	Vaarbewegingen Wolderwijd	**Vaarbewegingen Horsterwold**	**Aanpassen waterkering**	**Aanleg woonwijk**	**Soortenbescherming**
Autonome situatie	0	0	0	0	0
Variant 1a	0/-	0	0/-	0	0
Variant 1b	0/-	0	0/-	0	0
Variant 2a	0/-	0	0/-	0	0
Variant 2b	0/-	0	0/-	0	0
Variant 2c	0/-	0	0/-	0	0

Tabel 4 Effectbeoordeling ecologie

Effecten ten aanzien van overige aspecten
In de onderstaande tabel is een samenvattend overzicht gegeven van de overige milieueffecten.

Aspect	**Criteria**	**Beschrijving effecten**
Verkeer en vervoer		
Bereikbaarheid	Directheid routes gemotoriseerd verkeer, langzaam verkeer en openbaar vervoer	Bereikbaarheid over de weg zal enigszins afnemen door de realisatie van een sluis en een brug. De bereikbaarheid voor het waterverkeer neemt toe
	Kwaliteit verkeersafwikkeling	Gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer wordt zoveel mogelijk gescheiden afgewikkeld. De wegen hebben voldoende capaciteit
Pakeren	Omvang parkeervoorzieningen	In het plangebied wordt voorzien in voldoende parkeerruimte
Woon en leefklimaat		
Wegverkeerslawaai	Geluidsbelasting	Geluidsbelasting < 48 dB
Luchtkwaliteit	Concentratie NO_2 en	Ruimschoots onder de grenswaarde

	PM^{10}	
Bedrijven en milieuzonering	Zonering bedrijventerreinen	Geen sprake van onaanvaardbare Milieuhinder of beperking bedrijven
	Agrarische bedrijven	Geen effecten te verwachten. Bij planuitwerking inpassen om het beperken van bedrijfsvoering te voorkomen
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Geen overschrijding van PR 10^{-6}
	Groepsrisico	Geen relevant GR
Bodem		
Bodemopbouw	Verstoring bestaande bodemopbouw	Huidige bodemopbouw wordt in de bovenste lagen verstoord
Milieuhygiënische bodemkwaliteit	Milieuhygiënische belemmeringen voor woningen	Geen ernstige verontreinigingen of milieuhygiënische belemmeringen
Grondbalans	M^3 grond tekort of overschot	Gestreefd wordt naar een gesloten grondbalans
Landschap en archeologie		
Landschap	Aantasting cultuurhistorische elementen	Het voornemen leidt tot beperkte aantasting van de Zeewolderdijk als herkenbaar cultuurhistorisch element
Archeologie	Aantasting archeologische sporen	Er worden geen beschermenswaardige archeologische sporen aangetast
Duurzaamheid en energie		
Duurzaam bouwen	Ambities ten aanzien van duurzaam bouwen	De wijk krijgt een robuuste, duurzame waterinrichting. Overige duurzaamheidsmaatregelen worden voornamelijk op gebouwniveau getroffen
Toepassing van duurzame energie	Mogelijkheden om duurzame energie toe te passen	woningen worden aangesloten op de bioenergiecentrale en gebouwd voldoen aan de steeds aangescherpte EPC-norm.

Tabel 5 Effectbeoordeling overige aspecten

0. 6. Mitigerende maatregelen

Om negatieve effecten te voorkomen, dan wel te verminderen kunnen de volgende mitigerende maatregelen worden getroffen:

- bij variant 1b is een maaiveldhoogte van het Havenkwartier van NAP +0,40 m onvoldoende in verband met eisen ten aanzien van drooglegging. Dit kan worden gecompenseerd door ophoging van het maaiveld (de variant scoort dan positief op het punt grondwaterstroming en grondwaterstand). Dit biedt tevens meer mogelijkheden voor flexibel peilbeheer en het bufferen van neerslag in het gebied. Een aandachtspunt bij ophoging van het maaiveld is dat de kruin van de waterkerende voorziening lager kan komen te liggen dan het naastgelegen maaiveld van het Havenkwartier;
- om wegzijging van water uit het Havenkwartier te beperken kunnen de waterbodems worden bekleed. Er is dan minder wateraanvoer vanuit het Wolderwijd nodig. Hierdoor zal ook de positieve invloed v op de waterkwaliteit afnemen;
- de overstromingsrisico's door het toenemen van de lengte van de waterkering in het stedelijke gebied kunnen gedeeltelijk worden beperkt door intensief beheer;

- om verstoring van vissoorten tijdens de aanleg van schutsluis of keersluis te voorkomen kunnen, kan gebruik worden gemaakt van geluidsarme heitechnieken;
- natuurvriendelijke oevers langs de vaarroute binnen de woonwijk zijn gewenst. De taluds van de nieuwe primaire waterkering kunnen nieuw leefgebied bieden aan de ringslang;
- daarnaast is het van belang om de inrichting gronddepot (buiten het plangebied) en langs de Centrale Plas af te stemmen op de biotoopeisen van de ringslang;
- langs de Centrale Plas kan nieuw leefgebied voor de oeverzwaluw en de rugstreeppad gecreëerd worden.

1. INLEIDING

1. 1. Aanleiding planMER

Nieuw bestemmingsplan Polderwijk
Voor de Polderwijk is in 2004 een globaal bestemmingsplan vastgesteld, met daarin uit te werken woonbestemmingen. Vanwege de omvang van de woonwijk, is voor dit bestemmingsplan tevens een projectmer-procedure [3)] doorlopen. Voor een aantal deelgebieden van de Polderwijk is reeds een uitwerkingsplan opgesteld en in een deel van het gebied zijn reeds woningen gerealiseerd. Voor de nog te ontwikkelingen delen (Havenkwartier, delen van het Bergkwartier en het Waterkwartier) worden nog uitwerkingsplannen opgesteld.

De uitgangspunten voor nog de uit te werken gebieden passen echter niet geheel binnen de uitwerkingsregels van het bestemmingsplan Polderwijk. Daarom wordt voor deze delen van de Polderwijk een nieuw overkoepelend bestemmingsplan opgesteld. Met name voor het deelgebied Havenkwartier geldt een andere opzet, omdat in dit gebied de aanleg van een vaarroute, het verleggen van de primaire waterkering en de realisatie van een sluis is voorzien.

Het bestemmingsplan is planmer-plichtig
De wijziging of uitbreiding van de primaire waterkering is een merbeoordelings-plichtige activiteit in de zin van het *Besluit m.e.r* [4)]. Voor het wijzigen van de waterkering dient een projectprocedure op grond van de *Waterwet* te worden doorlopen. De merbeoordelingsplicht is gekoppeld aan die procedure. Omdat het bestemmingsplan slechts het kader vormt voor deze activiteit is het bestemmingsplan planmer-plichtig.

Omdat het bestemmingsplan tevens leidt tot een (beperkte) toename van de recreatievaart op het Natura 2000-gebied Wolderwijd is op grond van de Natuurbeschermingswet het opstellen van een passende beoordeling aan de orde. Ook in het natuurspoor is het bestemmingsplan daardoor planmer-plichtig.

Geen nieuw projectMER voor woningbouwontwikkeling
In 2004 is een projectmer-procedure doorlopen. Dit omdat het totaal aantal woningen dat in de Polderwijk wordt gerealiseerd, de drempelwaarde van 2000 overschrijdt. Aangezien de beoogde ontwikkelingen, behoudens de realisatie van een sluis, nog steeds passen binnen de bandbreedte van het oorspronkelijke MER, ontstaat er geen nieuwe m.e.r.-plicht voor de woningbouw. De keuze voor het niet opnieuw doorlopen van een projectmer-procedure is gemotiveerd in een oplegnotitie. Deze notitie is tezamen met de notitie reikwijdte en detailniveau beschikbaar gesteld.

---

3) Met de afkorting mer wordt verwezen naar de procedure van milieueffectrapportage. De afkorting MER echter, heeft betrekking op het product van deze procedure: het Milieueffectrapport.

4) Het gaat om activiteit 12.1b uit de D-lijst van het Besluit m.e.r: '*De uitbreiding of wijziging van een rivierdijk'.*

1. 2. Doelstelling en inhoud van het planMER

Doelstelling
Doel van een milieuffectrapportage is dat milieubelangen op een volwaardige manier worden meegewogen in de planvorming. In dit planMER is een vergelijking gemaakt tussen de milieusituatie bij autonome ontwikkeling en de milieueffecten die worden veroorzaakt door de realisatie van het plan en eventuele alternatieven daarvan.

De nadruk in de effectbeschrijving ligt bij de wateraspecten en natuuraspecten. Er is immers sprake van een planmer-plicht doordat de primaire waterkering wordt doorbroken en doordat er mogelijk sprake is van significant negatieve effecten voor beschermde natuurgebieden.

Inhoudsvereisten
Voor een planMER gelden minder specifieke eisen dan voor een project-MER. Het onderzoeken van een meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) is niet verplicht. De inhoud van een planMER is afhankelijk van het abstractieniveau en de inhoud van het plan. De inhoudsvereisten worden beschreven in artikel 7.7 van de *Wet milieubeheer*. In algemene zin zijn in een planMER de volgende zaken vereist:

- inhoud en doelstellingen van het plan en de mogelijke relatie met andere plannen;
- bestaande toestand van het milieu en de te verwachten ontwikkelingen als het plan niet zou worden uitgevoerd;
- relevante beleidsdoelstellingen en de wijze waarop hiermee in het plan rekening is gehouden;
- beschrijving van de mogelijk belangrijke nadelige milieugevolgen van zowel het plan als van redelijke alternatieven voor het plan, inclusief een motivering van de wijze waarop deze gevolgen bepaald zijn;
- beschrijving van mogelijke gevolgen van het plan op gebieden die zijn aangewezen in het kader van de Europese vogel- en/of habitatrichtlijn;
- een beschrijving van maatregelen die redelijkerwijs kunnen worden genomen om mogelijke belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu te voorkomen, dan wel te beperken of ongedaan te maken;
- een overzicht van de leemten als het gevolg van het ontbreken van kennis of informatie;
- de voorgenomen monitoringsmaatregelen;
- een voor een algemeen publiek op begrijpelijke wijze geformuleerde samenvatting.

1. 3. Koppeling planmer- en bestemmingsplanprocedure

De planmerprocedure wordt zoveel mogelijk parallel met de bestemmingsplanprocedure doorlopen. Advisering met betrekking tot reikwijdte en detailniveau (stap 2) heeft reeds plaatsgevonden. Het voorontwerpbestemmingsplan wordt tegelijk met het planMER toegezonden aan de overleg- en adviespartners.

Met het ontwerpbestemmingsplan wordt het planMER voor eenieder ter inzage gelegd. De planning vanaf dit stadium is in de onderstaande tabel weergegeven.

stap	planmer	bestemmingsplan
1.	ter inzage leggen notitie reikwijdte en detailniveau	
2.	inspraak, overleg met betrokken instanties en advisering door de Commissie m.e.r.	
3.	opstellen planMER	opstellen voorontwerp bestemmingsplan
4.	toezenden planMER aan overlegpartners	wettelijk vooroverleg (art 3.1.1. Bro)
5.	toetsingsadvies Commissie m.e.r.	verwerken overleg, opstellen ontwerpbestemmingsplan
6.		ter inzage leggen ontwerp bestemmingsplan
7.		verwerken zienswijzen en vaststellen bestemmingsplan

Tabel 1 Afstemming mer-procedure en bestemmingsplan

1. 4. Plangebied en studiegebied

Het plangebied betreft het gebied waarvoor het bestemmingsplan wordt opgesteld. De begrenzing van dit gebied is weergegeven in de onderstaande figuur. Het studiegebied is het gebied waarbinnen waarneembare effecten als gevolg van het plan kunnen optreden. De omvang van het studiegebied is niet op voorhand te bepalen en kan per milieuaspect aanzienlijk verschillen. Dit zal uit het onderzoek naar voren komen.

Figuur 4. Plangebied

1. 5. Leeswijzer

Het planMER is als volgt opgezet:

- na de beschrijving de inleiding in dit hoofdstuk, volgt in hoofdstuk 2 een uiteenzetting van het beleidskader;
- in hoofdstuk 3 wordt de huidige situatie in het plangebied beschreven. Ook worden het voornemen en de daarbij in overweging genomen alternatieven behandeld;
- hoofdstuk 4 bevat per milieuaspect een beschrijving van de huidige milieusituatie en gaat in op de effecten van de beoogde ontwikkelingen;
- in hoofdstuk 5 worden de effecten beoordeeld en waar nodig mitigerende maatregelen benoemd;
- hoofdstuk 6 ten slotte, gaat in op de leemten in kennis en de manier waarop milieueffecten worden geëvalueerd tijdens en na uitvoering van het plan.

Het planMER is voorzien van een zelfstandig leesbare samenvatting. Deze samenvatting gaat vooraf aan de hoofdtekst.

2. BELEID EN REGELGEVING

Naast de ruimtelijk beleidskaders spelen wet- en regelgeving op het gebied van water en ecologie een belangrijke rol bij de planvorming voor het Havenkwartier. In bijlage 1 wordt een overzicht gegeven van het beleid en de regelgeving die op dit plan van toepassing is.

3. HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de huidige situatie in het plangebied en de beoogde ontwikkeling. Ook wordt stil gestaan bij mogelijke autonome ontwikkelingen in de omgeving van het plangebied. De autonome ontwikkelingen per milieuaspect komen aan de orde in hoofdstuk 5.

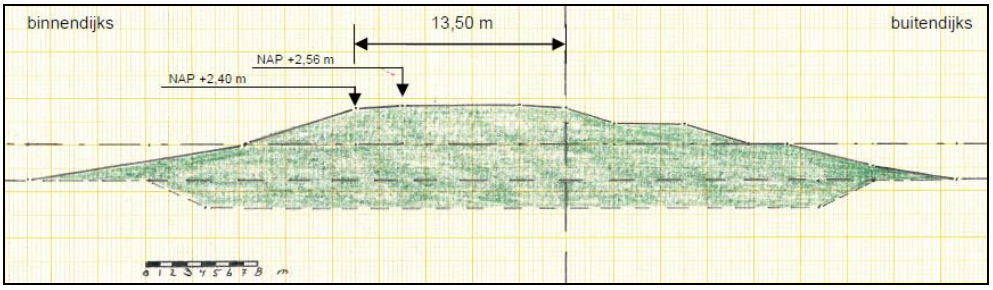
3. 1. Huidige situatie in het plangebied

Polderlandschap

Het plangebied maakt op dit moment deel uit van het polderlandschap van zuidelijk Flevoland en is in gebruik als landbouwgrond ten behoeve van akkerbouw. Aan de noordwestzijde van het plangebied loopt de Ossekampweg, een smalle landbouwweg. Langs deze weg bevinden zich verschillende akkerbouwbedrijven. Één bedrijf is op korte afstand van het plangebied gelegen (aan de noordoostzijde). De waterhuishouding in het plangebied maakt deel uit van het poldersysteem.
Het polderpeil ligt op een hoogte van -5,20 NAP, terwijl het maaiveld ter plaatste ligt op een hoogte tussen de -3,00 en -3,50 NAP.

Wolderwijd en waterkering

Aan de oostzijde van het plangebied ligt het Wolderwijd. Het Wolderwijd maakt deel uit van Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Het meer wordt met name zomers ook gebruikt voor watersportrecreatie. Ter hoogte van het plangebied zijn daarvoor echter nog geen voorzieningen aanwezig.
Langs het Wolderwijd ligt de Knardijk. Het dijkprofiel is in de onderstaande figuur weergegeven. De dijk ligt op een hoogte van +2,40 NAP, terwijl het zomerpeil van het Wolderwijd op een hoogte van -0,10 NAP is gelegen. De kruinbreedte van de huidige dijk is 13,50 meter. Er is in de huidige situatie voldoende ruimte aanwezig om de dijk op te hogen en toekomstbestendig te maken. Aan de binnendijkse zijde loopt een provinciale weg (de Zeewolderdijk).



Figuur 5. Profiel van de Zeewolderdijk

Bestaande Polderwijk

De zuidelijke en westelijke begrenzing van het plangebied wordt gevormd door de bestaande delen van de Polderwijk. Het stedelijke profiel kan al van verre worden afgelezen aan de appartementen van het Parkwartier.

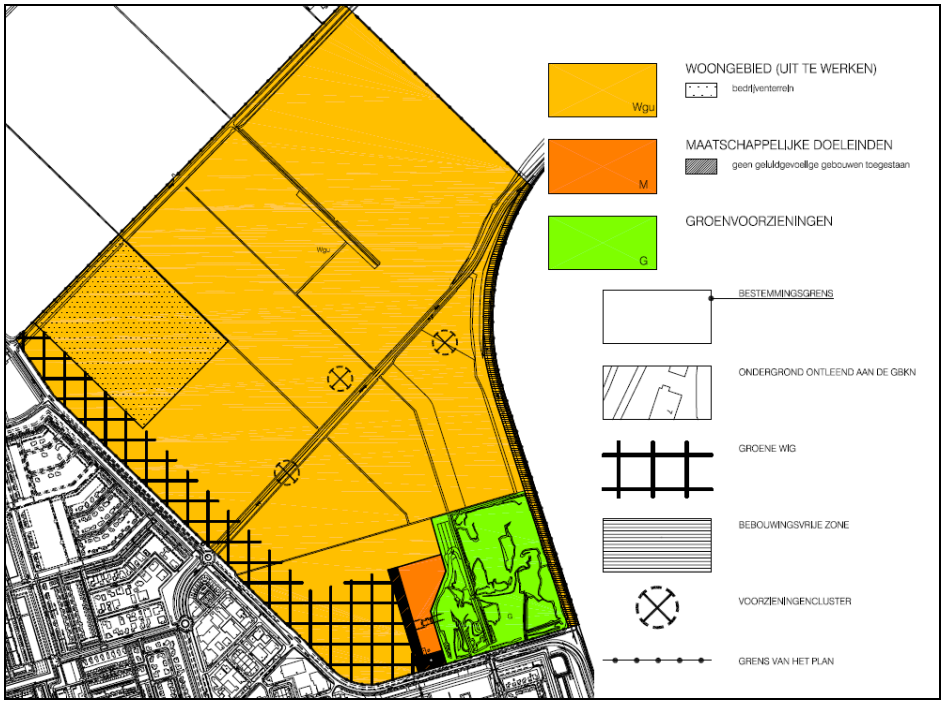
Figuur 6. Appartementen in het Parkkwartier

3. 2. Autonome ontwikkeling

In de autonome situatie wordt de Polderwijk ontwikkeld volgens het geldende bestemmingsplan (Polderwijk 2004). Onderstaand worden de doelstellingen en de hoofdlijnen van het oorspronkelijke plan beschreven. Ook wordt een aantal ontwikkelingen beschreven die los van het bestemmingsplan tot stand komen, maar door (eventuele) cumulatie van milieueffecten wel samenhangen met de Polderwijk.

Doelstellingen Polderwijk
Voor de Polderwijk gelden de volgende hoofddoelstellingen:
- bijdrage aan de groeidoelstelling van Zeewolde in 2030 (30.000 tot 35.000 inwoners);
- ontwikkeling van diverse en specifieke woonmilieus, onder andere gerelateerd aan het recreatieve potentieel van het water;
- creëren van een levendige en diverse wijk met inwoners van verschillende leeftijden, inkomensniveaus en met verschillende leefstijlen. Dit betekent tevens voldoende goedkope woningen;
- ontwikkeling van een duurzaam woongebied op het gebied van waterbeheer, energie en ecologie.

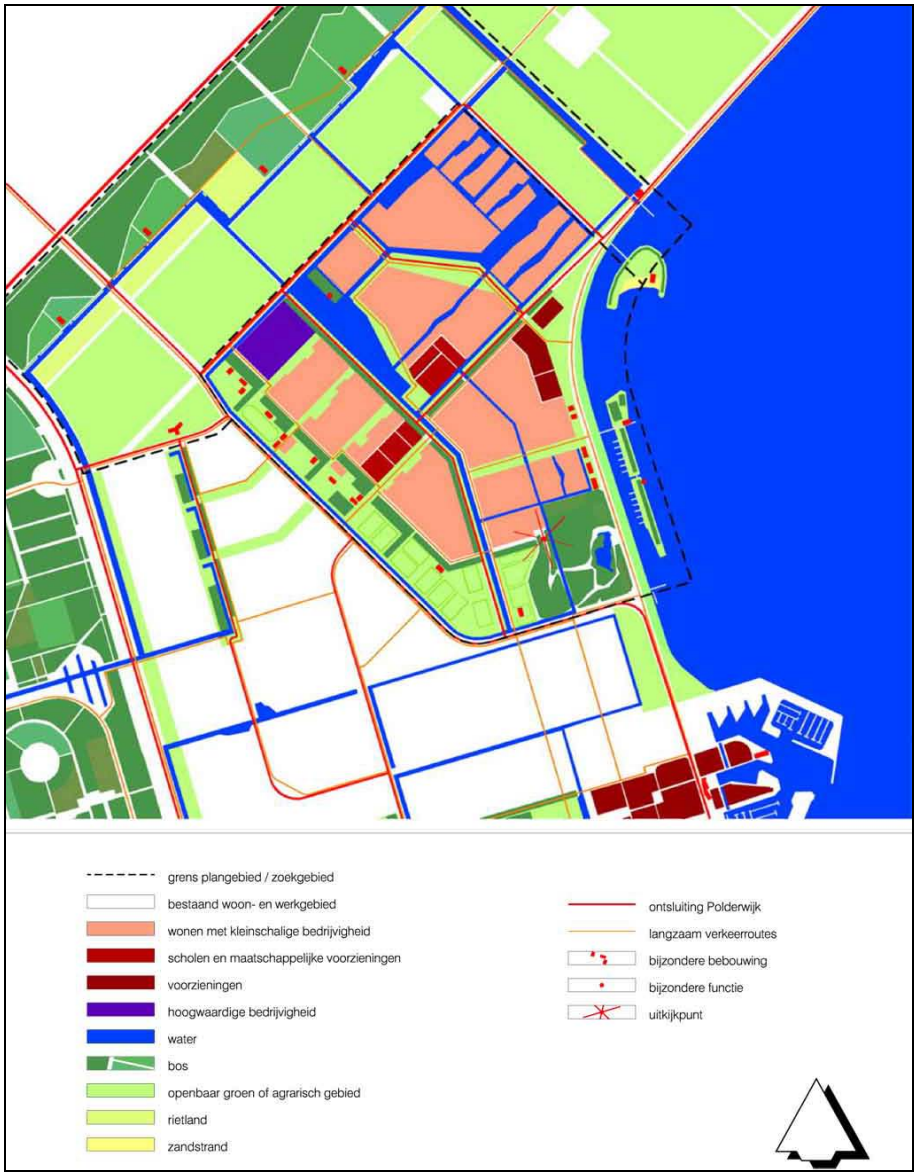
Masterplan en MER voor de Polderwijk
Een deel van de Polderwijk is reeds tot stand gebracht of in ontwikkeling. Grondslag voor deze ontwikkeling vormt het bestemmingsplan Polderwijk uit 2004, het toenmalig opgestelde MER en het daardoor gewijzigde Masterplan (zie figuur 4). Het masterplan gaat uit van de realisatie van drie verschillende soorten woonbuurten:
- een hoger gelegen, groene wijk grenzend aan de dijk en het gronddepot (Bergkwartier);
- een gebied aansluitend en georiënteerd op een groene wig (Parkkwartier);
- een lager gelegen buurt in het noorden, waar de beleving van het water voorop staat (Waterkwartier).



Figuur 7. Plankaart bestemmingsplan Polderwijk 2004

Het bestemmingsplan voor de Polderwijk voorziet in maximaal 2.950 woningen. Wijkvoorzieningen en maatschappelijke voorzieningen worden geclusterd in drie gebieden. Sinds de vaststelling van het bestemmingsplan Polderwijk 2004, zijn verschillende uitwerkingsplannen opgesteld en delen van de Polderwijk tot ontwikkeling gebracht. Het gaat daarbij om het Parkkwartier (zuidwestzijde) en delen van het Bergkwartier (zuidoostzijde).

Op basis van het Masterplan en de uitkomsten van het MER is een voorkeursvariant gekozen: het zogenaamde Masterplan-plus. De milieuoverwegingen die ten grondslag hebben gelegen aan het Masterplan-plus zijn beschreven in bijlage 5.

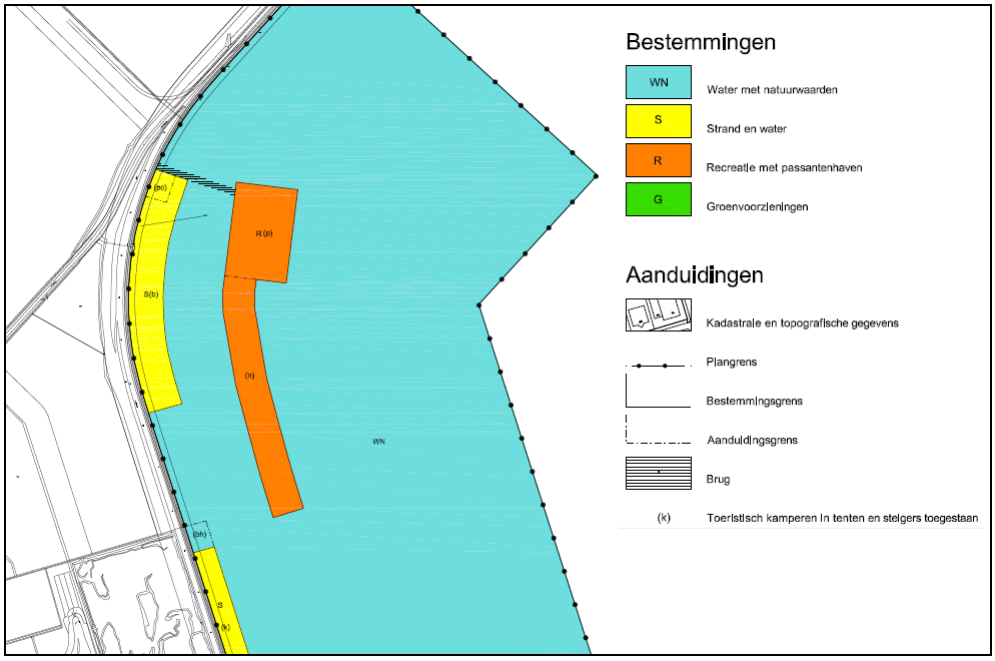


Figuur 8. Masterplan voor de Polderwijk

Vaarroute en recreatievaart

In het bestemmingsplan Polderwijk 2004 wordt rekening gehouden met een vaarroute tussen de Hoge Vaart en het Wolderwijd die buiten het plangebied is gelegen (zie ook figuur 5). In de uitwerkingsregels zijn ligplaatsen voor boten niet expliciet opgenomen. In het MER is wel rekening gehouden met verstoring van het Wolderwijd als gevolg van vaarbewegingen, maar worden de uitgangspunten van het onderzoek, zoals aantallen vaarbewegingen, nergens expliciet gemaakt.

Integrale inrichting Veluwerandmeren
Het project Integrale inrichting Veluwerandmeren (IIVR) vormt een samenhangend pakket van projecten en inrichtingsmaatregelen voor de toekomstige inrichting van het Drontermeer, Veluwemeer, Wolderwijd en Nuldernauw. De projecten omvatten onder andere het vergroten van de vaarmogelijkheden op het Wolderwijd, het voortzetten van zandwinning en het vrijhouden van scheepvaartbewegingen van gebieden met een hoge natuurwaarde. Ook deel van de plannen vormt de aanleg van een kustzone ter hoogte van de Zeewolderdijk, bestaande uit stranden, een aanleggelegenheid en een horecavoorziening. Hiervoor is in 2007 een bestemmingsplan vastgesteld (zie figuur 6).



Figuur 9. Bestemmingsplan kustzone

4. VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN ALTERNATIEVEN

4. 1. Afronding van de Polderwijk

Tijdens de planvorming voor het noordelijke deel van de Polderwijk is gebleken dat de plannen niet meer passen binnen uitwerkingsregels van het vigerende bestemmingsplan Polderwijk. Daarnaast is het wenselijk de regeling op een aantal punten te actualiseren en in overeenstemming te brengen met nieuwe inzichten en eisen. Voor het overgebleven (nog niet uitgewerkte) deel van de Polderwijk wordt een nieuw bestemmingsplan opgesteld. Het planMER dient ter onderbouwing van het nieuwe bestemmingsplan.

Op de volgende punten is de opzet van de Polderwijk gewijzigd:
- de beoogde vaarroute tussen de Hoge Vaart en het Wolderwijd wordt nu door het plangebied geleid, in plaats van er omheen;
- in samenhang met de vaarroute wordt binnen het plangebied de realisatie van een schutssluis mogelijk gemaakt;
- daarnaast wordt een deel van het oorspronkelijke ontwerp van het Waterkwartier omgevormd tot een meer specifiek woonmilieu waar de beleving van het Wolderwijd en de vaarroute centraal staat: het Havenkwartier;
- om de vaarroute en het beoogde woonmilieu mogelijk te maken, wordt de waterkering aangepast;
- afhankelijk van de gekozen waterkering wordt het maaiveld van het Havenkwartier omhoog gebracht.

Deze wijzigingen hebben voornamelijk effect op de aspecten water (waaronder veiligheid in verband met de waterkering) en ecologie. Deze aspecten staan dan ook centraal in het planMER. Voor het overige zijn de ontwikkelingen nog vergelijkbaar met de ontwikkelingen waarvoor in 2004 reeds een projectmerprocedure is doorlopen.

4. 2. Nieuw bestemmingsplan

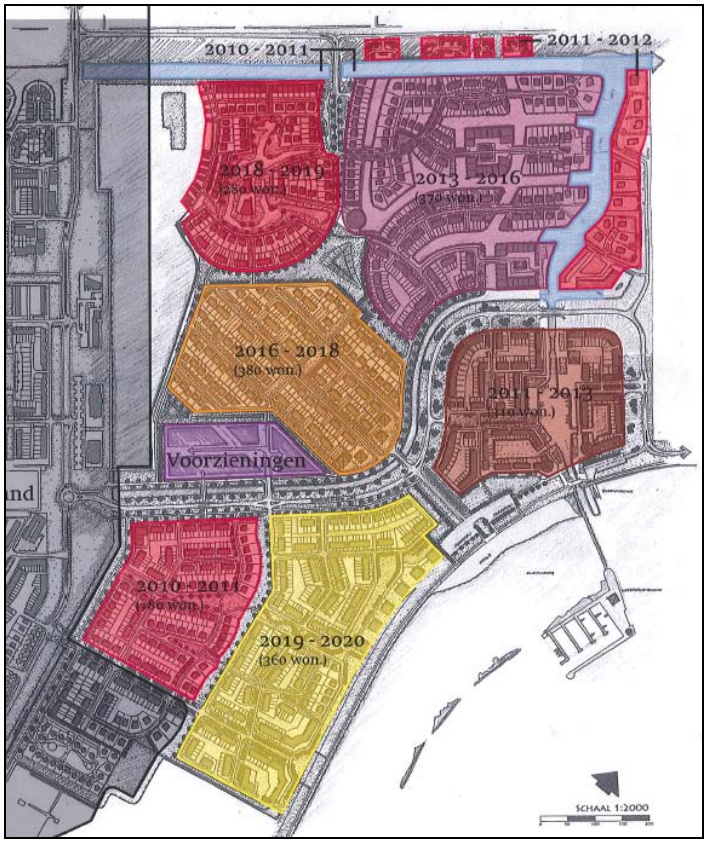
De nog te realiseren delen van de Polderwijk (Polderwijk Noord) bestaan uit het Waterkwartier in het noordwesten, delen van het Bergkwartier in het zuiden en het Havenkwartier aan de noordoostzijde. Elke wijk heeft zijn eigen karakteristieke woonmilieu en kwaliteiten.

Figuur 10. Opzet van Polderwijk Noord

De ontwikkeling wordt gefaseerd tot stand gebracht. Omdat voor een groot deel van de gebieden de plannen nog niet voldoende zijn uitgewerkt zal een nieuw bestemmingsplan opnieuw uit te werken bestemmingen bevatten. Qua aantal woningen past het bestemmingsplan nog steeds binnen de programmatische kaders van het MER uit 2004.

In het Waterkwartier en Bergkwartier sluit de ontwikkeling nog aan op het bestemmingsplan en MER uit 2004. Het Waterkwartier krijgt in het bestemmingsplan een uit te werken bestemming. Voor delen van het Bergkwartier zijn reeds uitwerkingsplannen opgesteld of worden deze plannen op relatief korte termijn opgesteld. Deze delen maken geen deel uit van het bestemmingsplan. De overige delen van het Bergkwartier worden pas in een later stadium ontwikkeld en krijgen zodoende een uit te werken bestemming. Voor het deelplan Havenkwartier wordt een directe bestemming gebruikt, omdat in dit deelgebied de plannen wel verder gevorderd zijn.

In de onderstaande figuur is de fasering van de verschillende deelgebieden globaal weergegeven. Er worden nog ongeveer 2.000 woningen gebouwd.



Figuur 11. Fasering Polderwijk Noord (globaal)

Havenkwartier

In dit planMER staan de ontwikkelingen in het Havenkwartier centraal. In deze buurt staat de beleving van het water voorop. Centraal in het Havenkwartier wordt een havenkom gerealiseerd, waarmee het deelgebied integraal onderdeel wordt van de vaarroute tussen de Hoge Vaart en het Wolderwijd. Om het verschil tussen het polderpeil en het Wolderwijd te overbruggen wordt in het Havenkwartier een schutsluis aangelegd. In verband daarmee wordt de primaire waterkering aangepast. Diverse varianten voor de nieuwe waterkering zijn onderzocht (zie paragraaf 4.3).

Naast een passantenhaven vormt het centrale haventje tevens een wachtplaats voor het binnenvaren van de sluis. De centraal gelegen haven verbindt een tweetal haventjes, waar inwoners van het Havenkwartier hun eigen boot kunnen aanleggen.

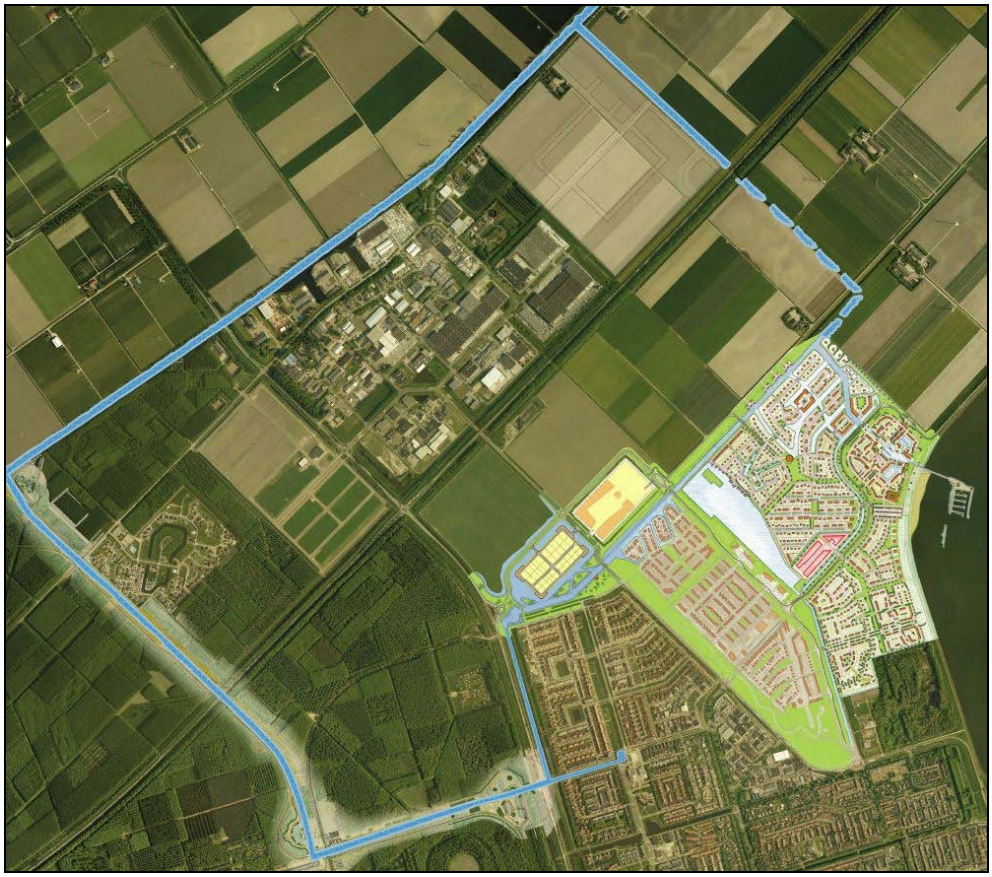
Een aantal woningen kijkt daarbij uit over het Wolderwijd. Het hoogteverschil tussen het maaiveld rondom de havenkom en het waterpeil mag niet te hoog zijn, omdat met een diepe havenkom de beleving van het water verloren gaat. Het daadwerkelijke hoogteverschil hangt af van de keuze voor de waterkering (zie paragraaf 4.3).

Figuur 12. Voorlopige stedenbouwkundige schets Havenkwartier

In het Havenkwartier worden circa 310 woningen gerealiseerd van verschillende types. Het wordt een gebied waarbij de aanwezigheid van boten, bijbehorende infrastructuur en gerelateerde functies een levendig geheel vormt. De plannen voor het Havenkwartier zijn nog niet volledig uitgewerkt. In het bestemmingsplan is een zekere mate van flexibiliteit ingebouwd, zodat nadere stedenbouwkundig uitwerking mogelijk is.

Blauwe diamant

Al enige tijd bestaat het voornemen op een vaarverbinding tussen het Wolderwijd en de Hoge Vaart te realiseren: de Blauwe Diamant. Op die manier wordt het mogelijk een rondje te varen door Zeewolde en te genieten van de natuur en de rust van het Horsterwold. In eerste instantie was de vaarroute rondom de Polderwijk gepland. Later is echter besloten dat de schutsluis en de activiteit rondom de sluis deel moeten gaan uitmaken van de Polderwijk. Op deze manier zijn de plannen voor het Havenkwartier tot stand gekomen.

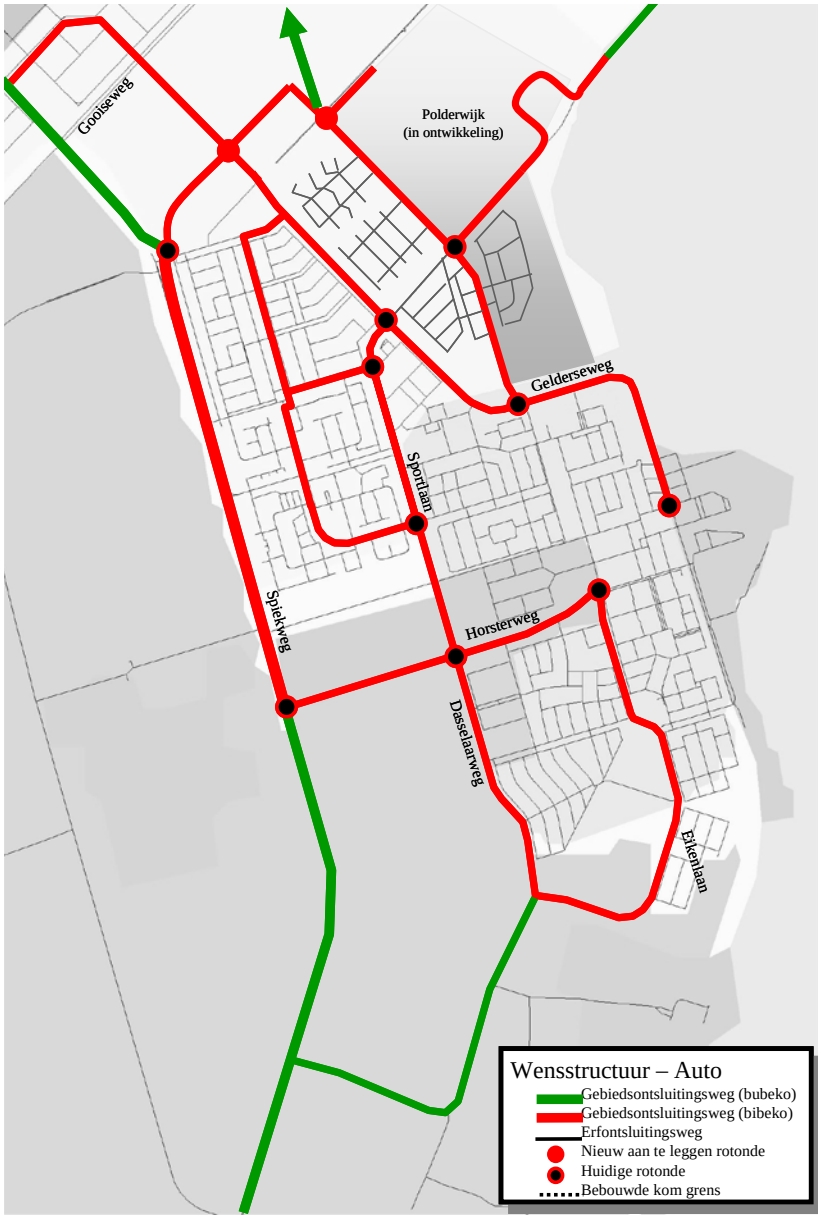


Figuur 13. Opzet van de Blauwe Diamant

Verkeersstructuur

Ten aanzien van de hoofdverkeersstructuur zijn uitgangspunten opgenomen in het bestemmingsplan *Polderwijk 2004*. Deze uitgangspunten zijn later nader uitgewerkt in een wegennetvisie.
De nog te realiseren delen van de Polderwijk worden primair ontsloten via de (verlegde) Zeewolderdijk. De Kwartiermakerslaan verdeelt daarbij het verkeer in noordelijke (regionaal) en zuidelijke richting (het centrum van Zeewolde) en geeft via de Gelderseweg aansluiting op het provinciale wegennet (Gooiseweg). De Zeewolderdijk, Kwartiermakerslaan en Gelderseweg worden ingericht als wijkontsluitingsweg.

De Zeewolderweg wordt rondom het Havenkwartier geleid. Dit heeft te maken met de verlegging van de primaire waterkering (zie hoofdstuk 3). Er is voor gekozen geen rondweg met een rechtstreekse aansluiting op de Gooiseweg te realiseren, omdat deze route weinig rendabel is. De Gooiseweg zal op termijn overigens worden verdubbeld. Het verkeersbeeld dat hierdoor ontstaat is meegenomen bij de opzet van de verkeersstructuur van de Polderwijk.



Figuur 14. Hoofdverkeersstructuur in en rondom de Polderwijk

Belangrijke randvoorwaarde voor de verkeersopzet is de inspanningsverplichting die de gemeente is ingegaan om de verkeersintensiteit op de Zeewolderdijk op een vergelijkbaar niveau toe te houden. De Zeewolderdijk buiten de bebouwde kom blijft voorlopig ingericht als gebiedsontsluitingsweg (80 km/uur), maar wordt anders ingericht indien het aantal voertuigen significant gaat toenemen. De meest recente telling laat zien (november 2009) laat zien dat het weren van vrachtverkeer op de dijk en de aanpassing van de bewegwijzering op de turborotonde bij de Harderhaven zijn vruchten heeft afgeworpen.

4. 3. Alternatieven voor het planMER

Noodzaak alternatieven
Op grond van de mer-regelgeving moeten in een planMER, indien nuttig, alternatieven of varianten worden onderzocht. Daarbij zijn alleen alternatieven die daadwerkelijk kunnen worden gerealiseerd en alternatieven die daadwerkelijk leiden tot verschillende milieueffecten interessant. Er kan worden gedacht aan een alternatieve locatie, een andere invulling van het programma of verschillende inrichtingsvarianten.

Geen nieuwe alternatieven voor woningbouwontwikkeling
Voor de inrichting van de Polderwijk is reeds een MER uitgevoerd. Daarbij zijn verschillende inrichtingsalternatieven aan de orde geweest. Deze alternatieven hebben geleid tot een gewijzigd Masterplan dat verwerkt is in het bestemmingsplan. De mer-procedure voor de woningbouwontwikkeling is daarmee afgerond.

Eerdere afweging varianten waterkering
Om de eerder beschreven vaarroute te realiseren is het noodzakelijk de huidige primaire waterkering te doorsnijden en een schutsluis aan te leggen. Om de kwaliteit van het direct aan het Wolderwijd grenzende woongebied te verhogen, is het tevens wenselijk dat het maaiveld en de waterkering zodanig worden afgestemd, dat vanuit (een deel van) het Havenkwartier vrij zicht ontstaat op het Wolderwijd. Er bestaan daarvoor verschillende opties, waartoe het verleggen van de primaire waterkering behoort. Voor de toekomstige waterkering gelden in ieder geval de volgende doelstellingen:
- voldoet aan de landelijke veiligheidsnormen en de normen van het waterschap;
- sluit aan bij de beoogde stedenbouwkundige kwaliteit voor het Havenkwartier;
- is voldoende toekomstbestendig;
- kan goed worden onderhouden.

De keuze voor alternatieven en varianten is in een separate notitie verder uitgewerkt [5)]. In eerste instantie zijn drie basisvarianten beschreven:
4. waarbij de primaire waterkering op de huidige locatie wordt gehandhaafd;
5. waarbij de primaire waterkering wordt verlegd rondom het havenkwartier. Daarbij komt het Havenkwartier buitendijks te liggen;
6. waarbij de primaire waterkering op de rand van de woningen en het water wordt gesitueerd. Dit kan in de vorm van een grondlichaam of een technische constructie (damwand).

Basisvariant 3 valt af
Bij een eerste trechtering van varianten is geconstateerd dat basisvariant 3 niet haalbaar is. Wanneer de kering als grondlichaam zou worden uitgevoerd, blijft er niet genoeg ruimte over om woningen te realiseren en gaat de beleving van het water verloren.

5) Waterkering Havenkwartier Zeewolde, Variantennota, Grontmij Nederland B.V., maart 2011 (concept).

Een technische constructie is niet mogelijk vanuit het wet- en regelgeving, moeilijk aan te passen aan toekomstige klimaatomstandigheden en bovendien veel duurder in onderhoud.

Binnen basisvariant 1 en 2 kan nog worden gevarieerd met het aanleggen regionale kering, de positie van de schutsluis, het gebruik van één of twee schutsluizen en het al of niet aanbrengen van een keersluis. Daardoor ontstaan de varianten uit de onderstaande tabel. De varianten worden daarna beschreven.

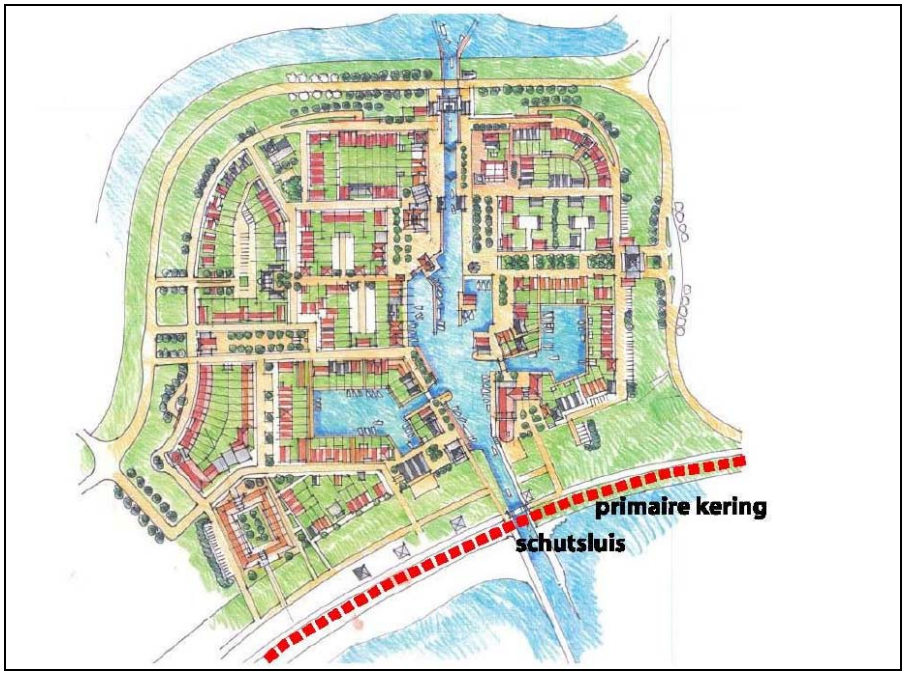
	Waterpeil Havenkwartier [m t.o.v. NAP] [6)]	**hoogte primaire waterkering [m t.o.v. NAP]**	**hoogte regionale waterkering [m t.o.v. NAP]**	**Maaiveldhoogte [m]**	**Drooglegging [m]**
Autonome situatie	-5,2	+ 2,40	n.v.t.	-3,4 tot -3,0	1,8 - 2,2
Variant 1a	-5,2	+ 2,40 (1:4.000) + 2,81 (1:10.000) + 3,16 (1: 100.000)	n.v.t.	-3,2	2,0
Variant 1b	-0,1	+1,70 (1:4.000) +1,89 (1: 10.000)	+0,4	+0,4	0,5
Variant 2a	-0,1	+1,70 (1:4.000) +1,89 (1: 10.000)	+2,40	+1,57	1,67
Variant 2b	-0,1 / -0,3	+1,70 (1:4.000) +1,89 (1: 10.000)	min +1,57	+1,57	1,67 / 1,87
Variant 2c	-0,1 / -0,3	+1,70 (1:4.000) +1,89 (1: 10.000)	min +1,57	+1,57	1,67 / 1,87

Tabel 2 Waterpeilen en hoogten

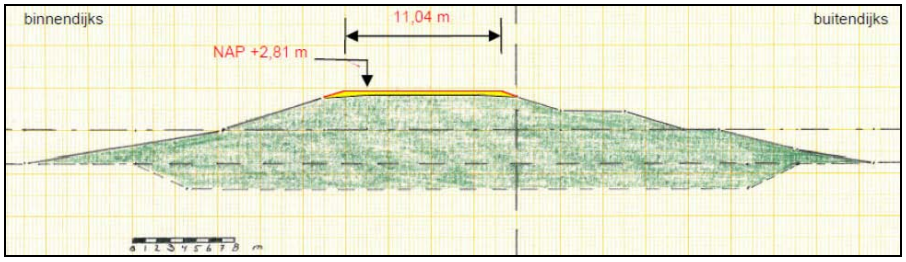
Variant 1a

Deze variant bestaat uit het handhaven van de primaire waterkering, met een schutsluis naar het Wolderwijd (zie figuur 12). Om de waterkering te laten voldoen aan de overstromingsnorm van 1:10.000 moet de kruin van de kering worden opgehoogd met 0,41 meter. Voor een norm van 1:100.000 is een ophoging met 0,76 meter noodzakelijk. De dijk hoeft hiervoor niet te worden verbreed.

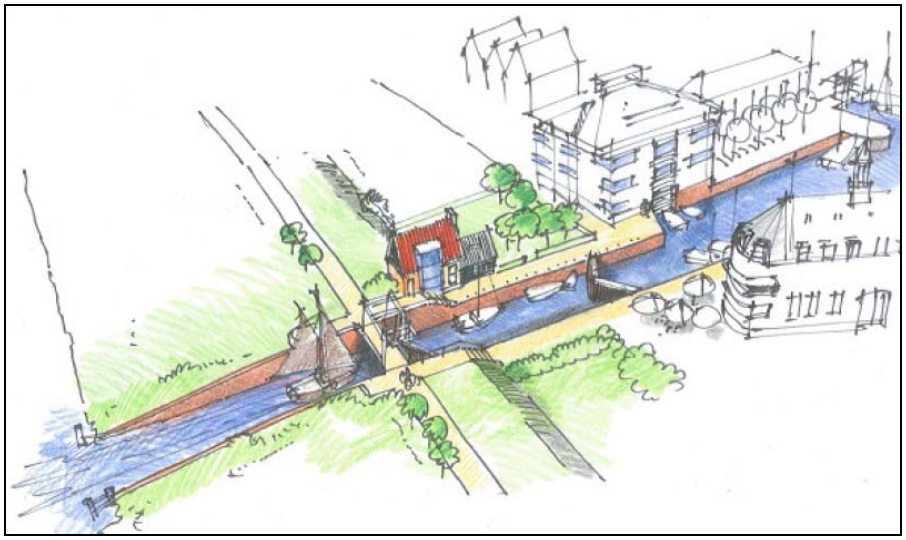
6) Hierbij is nog géén rekening gehouden met de geplande 30 cm peilverhoging van het Wolderwijd bovenop het huidige zomerpeil van NAP -0,10. Indien dit wordt doorgevoerd wordt het waterpeil in het Havenkwartier aangepast, waardoor de drooglegging 30 cm af zal nemen. Dit geldt voor de varianten 1b, 2a, 2b en 2c.



Figuur 15. Variant 1a



Figuur 16. Dwarsdoorsnede variant 1a



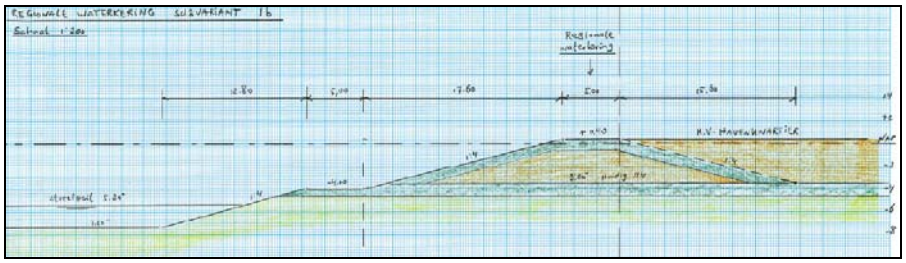
Figuur 17. Impressie van een schutsluis aan de zijde van het Wolderwijd

Variant 1b

Net als variant 1a wordt bij 1b de primaire waterkering op de huidige locatie gehandhaafd. Echter, om ervoor te zorgen dat het waterpeil in het Havenkwartier hoger komt te liggen, hetgeen vanuit stedenbouwkundig oogpunt wenselijk is, wordt aan deze variant een tweede schutsluis toegevoegd. Het waterpeil in het Havenkwartier zal daarbij ongeveer op het zomerpeil liggen van het Wolderwijd (-0,10 meter NAP), zodat de wachttijden voor de recreatievaart zoveel mogelijk worden beperkt.

Omdat er een groot peilverschil bestaat tussen het Havenkwartier en het water op polderniveau, wordt er in deze variant tussen het Havenkwartier en de polder een grondlichaam aan te brengen met een waterkerende functie. Voor dit lichaam kan worden volstaan met een kruinhoogte van +0,40 meter NAP krijgen. Omdat het Havenkwartier integraal wordt opgehoogd tot een grotere hoogte, ligt het voor de hand het grondlichaam op dezelfde hoogte te brengen (zie figuur 16).

Figuur 18. Variant 1b

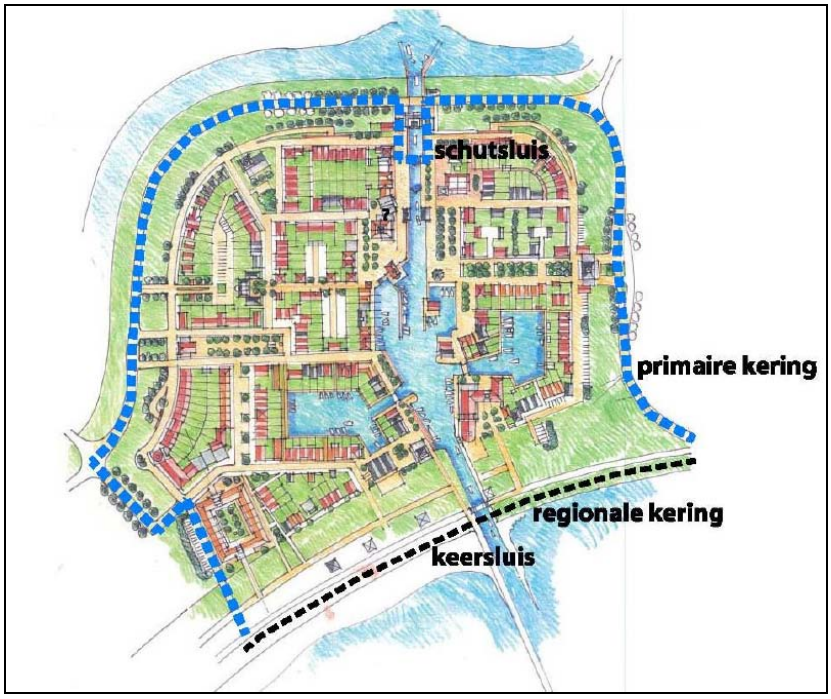


Figuur 19. Waterkerend lichaam aan de polderzijde

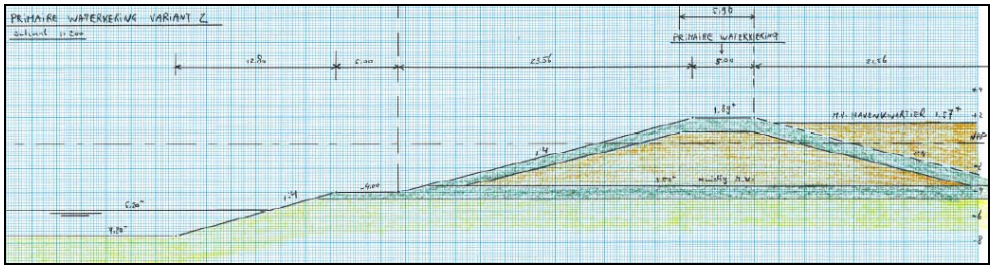
Variant 2a

Bij variant 2a wordt ervoor gekozen om de primaire waterkering ter hoogte van het plangebied zo te verleggen dat het Havenkwartier buitendijks komt te liggen. De schutsluis komt daarmee ook aan de polderzijde te liggen (zie figuur 17 en 19). Om een normfrequentie van 1:10.000 te kunnen garanderen, krijgt de verlegde primaire waterkering daarbij een kruinhoogte van +1,89 m NAP. Het Havenkwartier wordt opgehoogd tot een niveau van +1,57 m NAP.

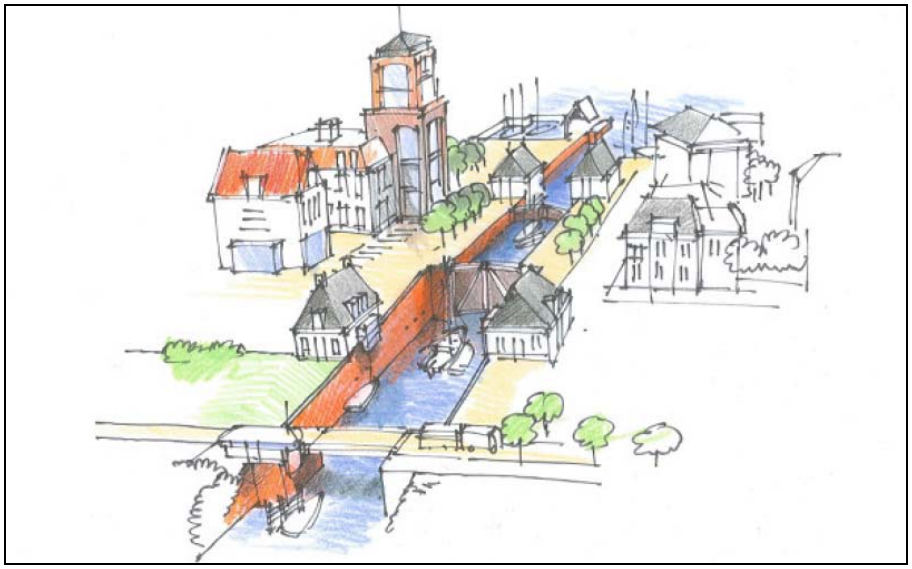
Om het Havenkwartier voldoende bescherming te bieden tegen overstromingsrisico's wordt de huidige primaire waterkering wordt daarbij in gebruik genomen als regionale kering. In de kering wordt een keersluis aangebracht die kan worden afgesloten bij extreme weersomstandigheden (zie figuur 20).



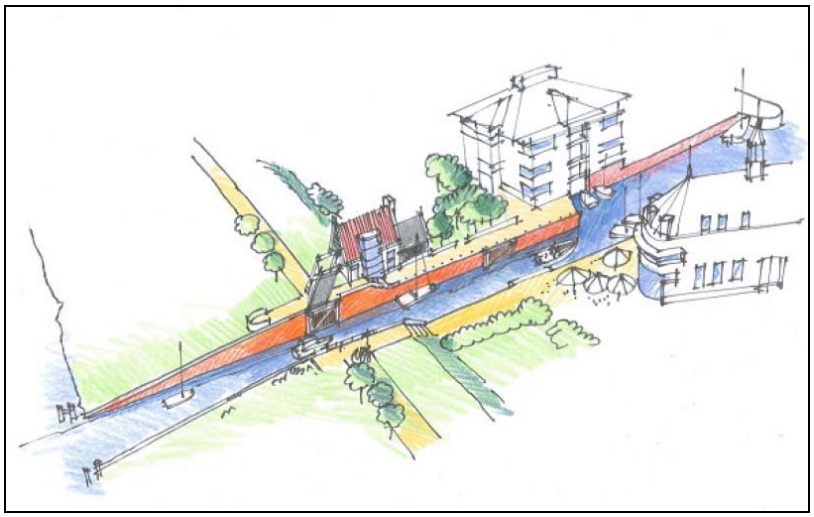
Figuur 20. Variant 2a



Figuur 21. Primaire kering aan polderzijde



Figuur 22. Schutsluis aan polderzijde



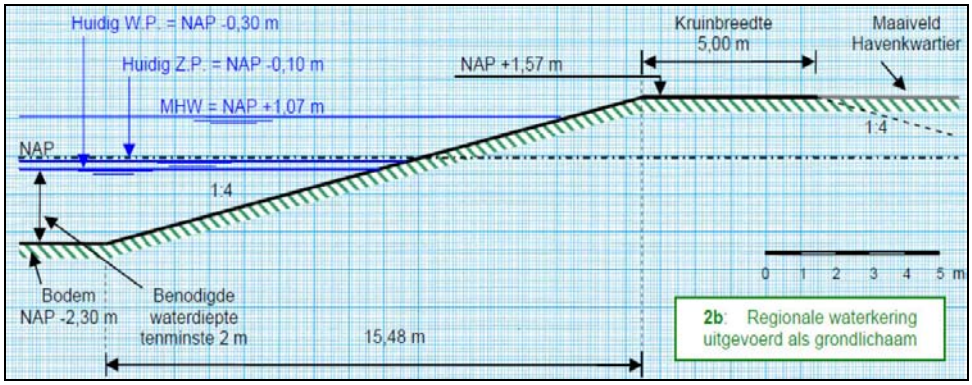
Figuur 23. Keersluis aan de zijde van het Wolderwijd

Variant 2b

Bij variant 2b wordt de primaire waterkering verlegd als bij variant 2a. Op de rand tussen de woningen en het water wordt een regionale kering gerealiseerd in de vorm van een grondlichaam. Een keersluis wordt daarmee niet noodzakelijk geacht (zie figuur 21).

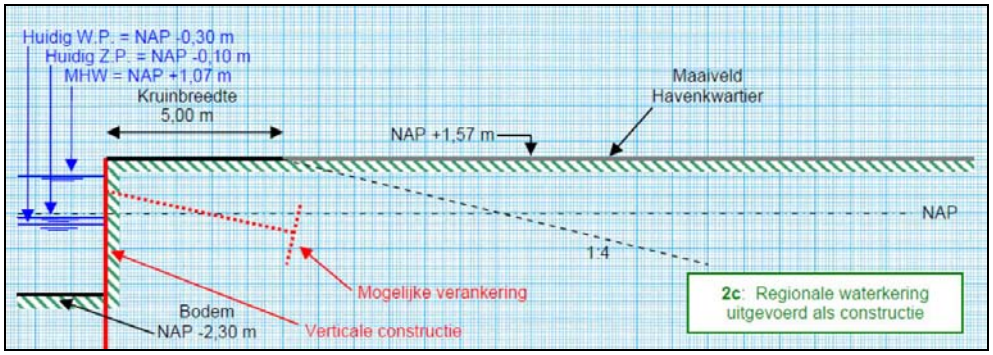
Figuur 24. Variant 2b en c

Bij de uitvoering van de regionale kering als grondlichaam wordt uitgegaan van een talud van 1:4 en een kruinhoogte van +1,57 m NAP (zie figuur 22).



Figuur 25. Regionale kering uitgevoerd als grondlichaam

Variant 2c:
Bij variant 2c wordt de primaire waterkering rondom het Havenkwartier gelegd en wordt de regionale kering uitgevoerd als technische constructie tussen de woningen en het water. Ook hier is een keersluis niet noodzakelijk.



Figuur 26. Regionale kering uitgevoerd als technische constructie

Varianten in het planMER
Om een volledige afweging te kunnen maken zijn de varianten 1a, 1b, 2a, 2b en 2c in het planMER onderzocht voor de milieuaspecten waar onderscheidende effecten kunnen optreden. Onderscheidende effecten worden vooral verwacht op het gebied van water en ecologie. Bij de andere aspecten ligt een significant verschil in milieueffecten niet voor de hand. De varianten worden voor de aspecten water en ecologie onderling vergeleken. Voor andere milieuaspecten is volstaan met een algemene beschrijving van de effecten van de aanleg van een kering en een sluis.

Bij de keuze voor een variant spelen ook andere overwegingen zoals kosten en stedenbouwkundige kwaliteit een rol (zie ook bijlage 4). De uiteindelijke afweging vindt plaats in het kader van het bestemmingsplan.

5. EFFECTBESCHRIJVING

5. 1. Inleiding

In dit hoofdstuk worden de milieueffecten van de beoogde activiteit beschreven en beoordeeld. De effecten zijn beschreven aan de hand van de criteria uit de notitie reikwijdte en detailniveau. De beoordeling bestaat uit een vergelijking tussen de autonome situatie en de toekomstige situatie. Bij het aspect water zijn verschillende (kerings)varianten met elkaar vergeleken. Waar noodzakelijk zijn de verschillen tussen de varianten ook beschreven voor het aspect ecologie. Voor de overige milieueffecten zijn deze varianten buiten beschouwing gelaten, omdat de varianten voor deze aspecten niet leiden tot een significant verschil.

De effectbeschrijving van het aspect water is voornamelijk gericht op de situatie in het Havenkwartier. Dit is het eerste deel van het plangebied dat in ontwikkeling wordt gebracht en hangt nauw samen met de planmerplichtige activiteit: het wijzigen van de primaire waterkering. Voor de overige delen van het plangebied kan de effectbeschrijving worden gebruikt voor het opstellen van de uitwerkingsplannen.

5. 2. Water

5.2.1. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De nieuwe Polderwijk ligt ten noorden van de dorpskern van Zeewolde. Het zuidoostelijk deel van het plangebied grenst aan het Wolderwijd, een van de randmeren. Bij autonome ontwikkeling zal de Polderwijk een aparte afwateringseenheid vormen. Voor het onderdeel water wordt ingegaan op de aspecten veiligheid (overstromingsrisico), grondwater (kwantiteit en kwaliteit) en oppervlaktewater (kwantiteit en kwaliteit).

Overstromingsrisico's
Langs de Randmeren ligt de zogenoemde primaire waterkering, die bescherming biedt tegen overstromingen. De waterkering is nader aangeduid als categorie C kering (geen directe kering van buitenwater) en is in beheer bij waterschap Zuiderzeeland. De maatgevende belasting die de primaire waterkeringen minimaal moeten kunnen weerstaan is een gebeurtenis met een kans 1: 4.000 jaar [7)].

Door klimatologische veranderingen is het de verwachting dat de bescherming die de huidige waterkeringen bieden, voor de toekomst onvoldoende zal zijn. Het waterschap anticipeert op deze ontwikkeling door de mogelijkheden open te houden voor ingrepen die de veiligheid waarborgen. Hiertoe is bijvoorbeeld beleid voor het bouwen nabij primaire keringen opgesteld. Dit beleid zet in op keringen met een veilig, robuust en duurzaam karakter (zie voetnoot [5)]).

[7)] Omgevingsplan Flevoland 2006, Provincie Flevoland.

Momenteel onderzoekt men in het kader van het Deltaprogramma de mogelijkheden en wenselijkheid van normverzwaring. Daarbij wordt aangestuurd op een overstromingsnorm van 1:10.000.

Grondwaterstand en grondwaterstroming
De bodemopbouw in het plangebied bestaat globaal gezien uit een enkele meters dikke deklaag met klei- en veenafzettingen. Hieronder ligt het eerste watervoerende zandpakket wat reikt tot circa -14 NAP. Het doorlaatvermogen van het eerste watervoerende pakket is gering. Het grondwater stroomt in grote lijnen in westelijke richting [8)].

In Zeewolde kan onderscheid worden gemaakt tussen twee verschillende kwelfluxen:

- regionale verticale kwelstromen: vanuit het Veluwemassief loopt een zeer trage kwelstroming naar de Flevopolders. Hierdoor wordt het water uit het eerste watervoerende pakket omhoog gedrukt naar het ondiepe freatische grondwater. De kwelintensiteit varieert van vrij sterk (1-2 mm/dag) tot zeer zwak (<0,2 mm/dag). In het plangebied is de invloed van deze verticale kwelstroom zeer beperkt, doordat de grondwaterstanden grotendeels worden beïnvloed door het Wolderwijd;
- locale horizontale (dijk)kwel: vanuit het Wolderwijd stroomt water onder de Zeewolderdijk door, om daar vanaf de voet van de dijk het eerste watervoerende pakket en deklaag in te stromen (circa 200 m^3/km/dag).

In het voorjaar van 2001 (maart en april) zijn diverse peilbuizen in de Polderwijk geplaatst om de grondwaterstanden in het watervoerende pakket te meten. Uit de resultaten blijkt een duidelijke beïnvloeding door het Wolderwijd. De gemeten stijghoogte varieerde tussen NAP -3,7 m langs de dijk tot circa NAP -5,0 m in het noordwestelijk deel van de Polderwijk [9)]. De meeste kwel in het gebied wordt afgevangen door watergangen.

In het plangebied ligt er een drainagestelsel om de grondwaterstanden te beheersen. Het huidige oppervlaktewaterpeil (peilvak Hoge Vaart 3.01) bedraagt NAP -5,2 m. Het Havenkwartier heeft voldoende drooglegging (minimaal 1,8 m t.o.v maaiveld) en de diepteligging van de drainage bedraagt circa 90 cm beneden maaiveld. Er zijn geen klachten met betrekking tot grondwater bekend binnen en rondom het plangebied [10)].

Ten noordoosten van het plangebied ligt de waterwinning Harderbroek (Hydron). Het water wordt gewonnen uit diepere watervoerende pakketten en de invloed hiervan op de ondiepe grondwaterstromingen is zeer gering.

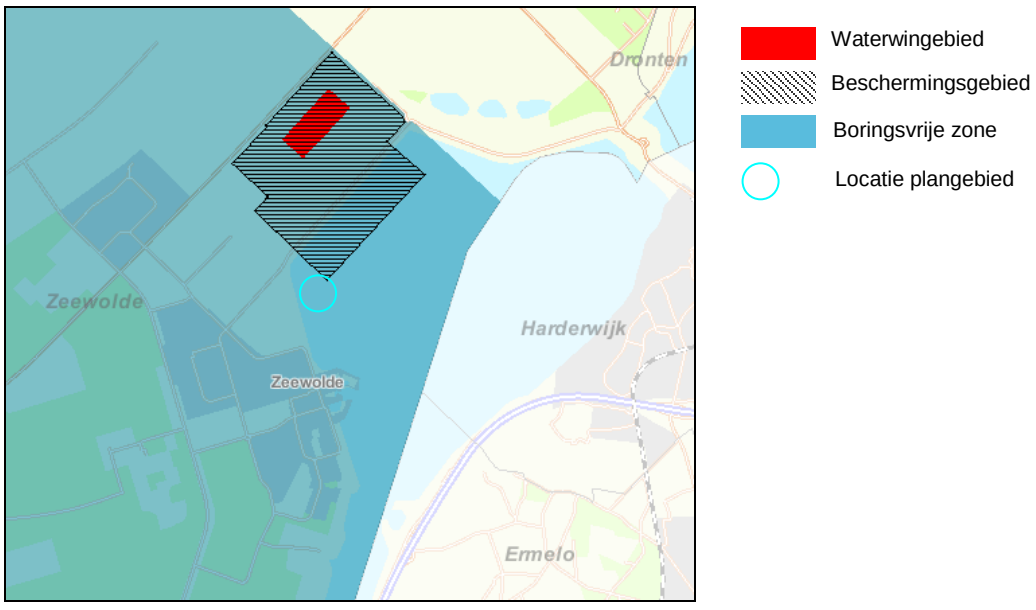
Grondwaterkwaliteit
Het eerste watervoerende pakket en de deklaag zijn tijdens de perioden dat het Zuiderzeegebied onder invloed stond van de zee gevuld met zout water.

8) Waterplan Zeewolde (2011-2021), Witteveen+Bos, februari 2011.
9) Toelichting peilwijziging Polderwijk, Witteveen+Bos, sept 2010 (concept).
10) Milieueffectrapport woningbouwlocatie Polderwijk Zeewolde, Tauw 2004.

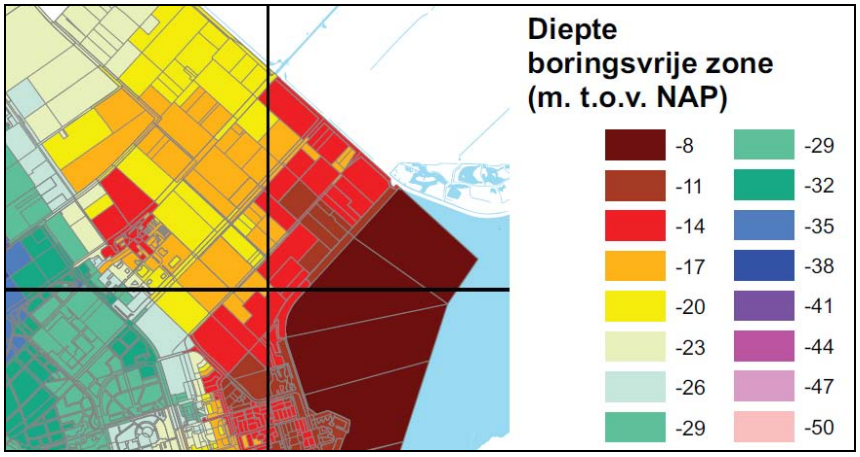
De verticale kwelstroming zorgt er voor dat dit water naar de oppervlakte wordt gedrukt en zo zeer langzaam wordt vervangen door zoet water. Er zijn echter ook watervoerende lagen die door slecht doorlatende lagen zijn geïsoleerd en daardoor zout blijven. De horizontale dijkkwel is zoet en bevat relatief weinig voedingsstoffen (kwaliteit Wolderwijd) (zie voetnoot [6]). Ook het tweede watervoerende pakket bevat zoet grondwater van goede kwaliteit, maar deze beïnvloedt de waterkwaliteit in het plangebied niet.

In het plangebied zijn bij bodemonderzoeken in veel gevallen licht verhoogde gehalten aan chroom, xylenen en naftaleen in het grondwater aangetroffen, dit is normaal in deze regio (achtergrondwaarde). Ook is incidenteel de streefwaarde van nikkel, benzeen, minerale olie, koper, cadmium en arseen overschreden. Dit hangt samen met de aanwezige veenhoudende deklaag. Omdat de tussenwaarden voor deze stoffen niet worden overschreden, is nader onderzoek niet noodzakelijk. De grondwaterkwaliteit is geen belemmering voor de geplande nieuwbouw (zie voetnoot [8]).

Het grondwaterbeschermingsgebied bij waterwinning Harderbroek overlapt het noordoosten van het plangebied, zie onderstaande figuur. In deze zone gelden beperkingen voor grondwaterbelastende activiteiten zoals het gebruik van bestrijdingsmiddelen en lozingen. Rond het grondwaterbeschermingsgebied ligt nog een boringsvrije zone. In deze zone is het verboden om zonder vergunning of toestemming putten te slaan of gaten te maken beneden bepaalde dieptegrenzen (het heien van palen zonder verzwaarde voet is wel toegestaan). Hiermee wordt het diepe grondwater beschermd en kan deze voorraad gereserveerd worden voor de openbare drinkwatervoorziening (zie voetnoot [8]). In het plangebied geldt een boringsvrije zone van -14 tot -20 meter NAP (zie figuur 25).



Figuur 27. Grondwaterbeschermingsgebied en boringsvrije zone [bron: Omgevingsplan Flevoland]

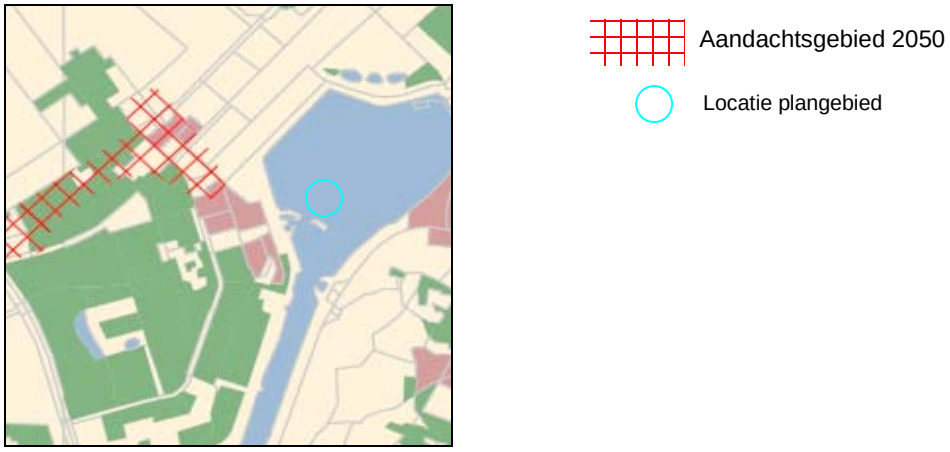


Figuur 28. Diepte boringsvrije zone (bron: Verordening fysieke leefomgeving Flevoland)

Waterberging en afvoer

Het watersysteem binnen de dorpskern van Zeewolde is getoetst aan de Flevolandse normen voor wateroverlast (voor bebouwd gebied geldt een inundatienorm van 1:100). In de huidige situatie is in Zeewolde voldoende waterberging en drooglegging aanwezig om wateroverlast (inundatie) te voorkomen.

Zeewolde en omgeving liggen echter in een gebied waar sprake is van bodemdaling. Naar verwachting zal het maaiveld ter plaatse van het plangebied in 2050 15 tot 20 cm zijn gedaald. Dit vormt een aandachtspunt voor wateroverlast. Het waterschap heeft een inventarisatie gemaakt van de gebieden die in de toekomst (2015 en 2050) door bodemdaling niet aan de inundatienorm voldoen en waar dus een wateropgave bestaat. Ten westen van het plangebied ligt een dergelijk aandachtsgebied, zie onderstaande afbeelding [11)].



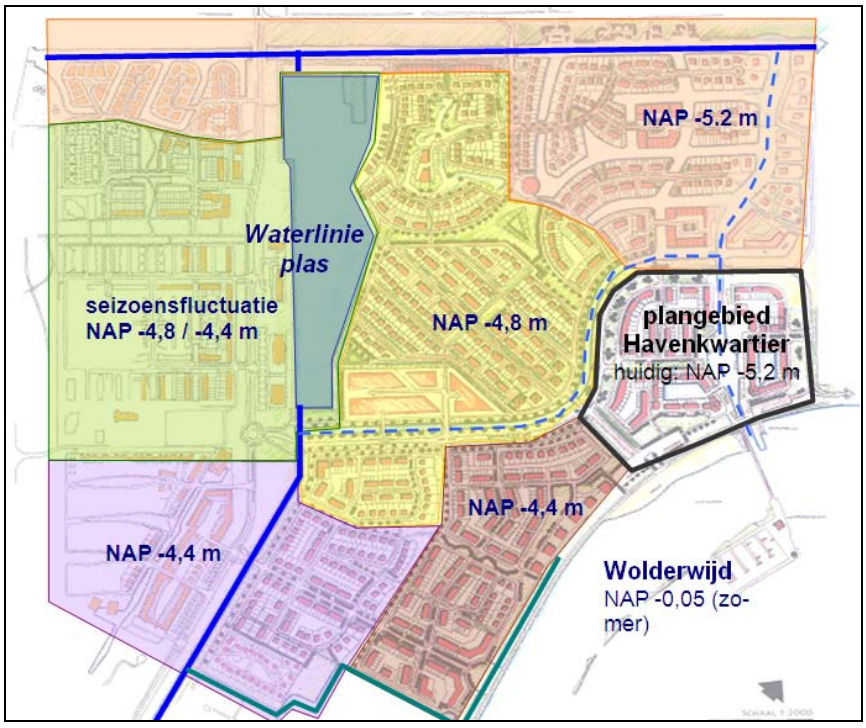
Figuur 29. Aandachtsgebied drooglegging en wateroverlast 2050 [bron: waterbeheerplan]

11) Waterbeheerplan 2010-2015 'Meer dan water alleen', waterschap Zuiderzeeland.

De nieuwe Polderwijk zal een aparte afwateringseenheid vormen. Het overtollige water wordt via sloten, tochten en vaarten afgevoerd richting de Ossenkamptocht en uiteindelijk naar de Hoge Vaart. Het bestaande waterpeil in het plangebied is gelijk aan dat in de Hoge Vaart en bedraagt NAP -5,2 m [6)]. Er is een ontwerp opgesteld voor de nieuwe Polderwijk, waarbij peilen zijn voorgesteld voor het oppervlaktewater. Hierbij is uitgegaan van een getrapt peilverloop wat goed aansluit op de grondwaterstand (zie figuur 26). In enkele delen van de nieuwbouw van de Polderwijk wordt een peilverhoging voorzien tot NAP -4,8 m en NAP -4,4 m. In Fortenveld-Vestiging en het noordwestelijk deel van de Polderwijk blijft het peil van NAP -5,2 m gehandhaafd [7)].

In de Polderwijk is reeds een bergingsvijver aangelegd, de Waterlinieplas genaamd. Deze plas van circa 10 ha fungeert als seizoensberging en kent een peilfluctuatie tussen NAP -4,4 en -4,8 m. In perioden met veel neerslag (winter) wordt het water geborgen in de vijver. Dit water kan in droge perioden worden gebruikt om het oppervlaktewater in de watergangen aan te vullen [7)].

In het IJsselmeer en de randmeren bestaan plannen voor een gewijzigd (meer flexibel) peilbeheer om extra zoet water op te kunnen slaan (zie bijlage 1). In het Wolderwijd wordt in de plannen uitgegaan van een meer flexibel peilbeheer, waarbij de bovengrens van de bandbreedte zal maximaal 0,30 meter hoger worden dan het huidige zomerpeil. Op het Randmeer Wolderwijd geldt momenteel een zomerpeil van NAP -0,10 m en een winterpeil van NAP -0,3 m.



Figuur 30. Toekomstig peilbeheer (bron: Peilwijziging Polderwijk)

Oppervlaktewaterkwaliteit
Ook de oppervlaktewaterkwaliteit wordt sterk beïnvloed door de kwaliteit van het kwelwater. Een deel van de waterlopen snijdt het eerste watervoerende pakket aan waardoor de kwelinvloed nog wordt vergroot. De regionale kwel zorgt in een groot deel van Zeewolde voor ijzerrijk brak tot zout oppervlaktewater. De horizontale kwelstromen langs de dijk heeft juist een positief effect op de kwaliteit van het oppervlaktewater omdat het zoet water met relatief weinig voedingsstoffen betreft. De kwaliteit van het oppervlaktewater in de omgeving van de dijk is dan ook over het algemeen beter dan op enige afstand van de dijk.

Vanuit het huidige agrarische gebruik van het gebied wordt de waterkwaliteit negatief beïnvloed met meststoffen (nutriënten) en bestrijdingsmiddelen. Hoge gehalten stikstof en fosfaat kunnen 's zomers tot algenbloei leiden.

De Ossenkamptocht valt binnen KRW-waterlichaam "Tochten-ABC2". Het gaat om stilstaand tot langzaam stromend kanaalwater. De tochten ondervinden een beperkte invloed van kwel. De huidige waterkwaliteit is goed. Het water is helder en niet voedselrijk. Wel vormen agrarische bestrijdingsmiddelen een bedreiging voor de waterkwaliteit. Geplande KRW maatregelen zijn gericht op verbetering van de oeverinrichting (verbrede, natuurvriendelijke oevers) [12)].

Het Wolderwijd bestaat uit ondiep open water. Er heerst een fragiel evenwicht tussen helder en troebel water. Dit evenwicht wordt beïnvloed door de visstand, de beplanting en de aanvoer van voedselrijk water uit de omgeving.

Riolering
De gemeente Zeewolde heeft overal een gescheiden rioleringsstelsel, waardoor er geen riooloverstorten plaatsvinden op het oppervlaktewater. De dichtstbijzijnde riolering waarop aangesloten kan worden is ten westen van het toekomstige Bergkwartier.

5.2.2. Effectbeschrijving

Overstromingsrisico's
Waterschap Zuiderzeeland is terughoudend, maar wil stedelijke ontwikkelingen dicht bij het water niet per se tegenhouden: als de veiligheid van Flevoland maar gewaarborgd blijft. De 5 inrichtingsvarianten hebben grote gevolgen voor de veiligheid van het plangebied zelf en de veiligheid van de omgeving. Door Grontmij is een variantenstudie met multicriteria-analyse uitgevoerd. Hierbij zijn verschillende aspecten van de varianten in beeld gebracht die samen bepalend zijn voor het risico op overstroming [13)].

12) Partiële herziening Omgevingsplan Flevoland, water, Provincie Flevoland, 2009.
13) Waterkering Havenkwartier Zeewolde, Variantennota, Grontmij Nederland B.V., maart 2011 (concept).

In dit planMER worden de beoordelingscriteria veiligheid en aanpasbaarheid toegepast. Onder veiligheid worden de volgende criteria beschreven:
- hoogte breedte en stabiliteit waterkering (normniveaus);
- risico's waterkerende kunstwerken;
- niet waterkerende objecten (NWO) zoals bebouwing, wegen, kabels en leidingen;
- veiligheid woningen Havenkwartier.

Bij aanpasbaarheid wordt gekeken naar:
- uitbreidbaarheid;
- beheerbaarheid;
- toegankelijkheid.

Het aspect robuustheid is niet meegenomen in de eindbeoordeling omdat dit niet onderscheidend is, tenzij er voor de varianten 1a en 1b wordt gekozen voor de aanleg van een superdijk. Omdat er mogelijk voor de daadwerkelijke inpassing van deze extra veiligheid/klimaatbestendigheid gekozen wordt (afhankelijk van de ruimte en kosten), worden de effecten hiervan wel inzichtelijk gemaakt (R+). In onderstaande tabel is de beoordeling per criterium kort samengevat, gevolgd door een uitgebreidere toelichting.

	Veiligheid		**Aanpasbaarheid**		**Totaal**
Auto-noom	– p-kering voldoet aan normering 1:4.000 (0) – geen waterkerend kunstwerk (0) – weinig niet waterkerende objecten (0) – Havenkwartier binnendijks: 1:4.000 (0)	0	– waterkering in grond, voldoende uitbreidbaar (0) – goed beheerbaar (0) – voldoende toegankelijk (0)	0	0
V1a	– p-kering voldoet aan normering 1:4.000 (0) – verhoogd risico waterkerend kunstwerk (-) – weinig niet waterkerende objecten (0) – Havenkwartier binnendijks: 1:4.000 (0)	-	– waterkering in grond, voldoende uitbreidbaar (0) – goed beheerbaar (0) – voldoende toegankelijk (0)	0	-
R+	– uitbreidbaar tot 1:100.000 (++)	+	– mogelijkheid tot superdijk (+)	+	+
V1b	– p-kering voldoet aan normering 1:4.000 (0) – gespreid risico waterkerende kunstwerken (0) – veel NWO regionale kering (-) – Havenkwartier binnendijks: 1:4.000, ophoging → veiliger havenkwartier (+)	0	– waterkeringen in grond, matig uitbreidbaar (-) – slecht beheerbaar (-) – voldoende toegankelijk (0)	-	-
R+	– uitbreidbaar tot 1:100.000 (++)	+	– mogelijkheid tot superdijk (+)	0	+
V2a	– p-kering voldoet aan normering 1:4.000 (0) – gespreid risico waterkerende kunstwerken (0)	-	– waterkeringen in grond, slecht uitbreidbaar (-) – slecht beheerbaar (-) – voldoende toegankelijk (0)	-	-

	– veel NWO regionale kering (-) – Havenkwartier buitendijks: 1:1.000 (-)				
R+	– uitbreidbaar tot 1:10.000 (+)	0		-	-
V2b	– p-kering voldoet aan normering 1:4.000 (0) – verhoogd risico waterkerend kunstwerk (-) – zeer veel NWO regionale kering (--) – Havenkwartier buitendijks: 1:1.000 (-)	--	– waterkeringen in grond, zeer slecht uitbreidbaar (--) – slecht beheerbaar (-) – onvoldoende toegankelijk (-)	--	--
R+	– uitbreidbaar tot 1:10.000 (+)	--		--	--
V2c	– p-kering voldoet aan normering 1:4.000 (0), – verhoogd risico waterkerend kunstwerk (-) – zeer veel NWO regionale kering (--) – Havenkwartier buitendijks: 1:1.000 (-)	--	– waterkeringen deels constructie, zeer slecht uitbreidbaar (--) – zeer slecht beheerbaar (--) – slecht toegankelijk (--)	--	--
R+	– uitbreidbaar tot 1:10.000 (+)	--		--	--

Tabel 3 Overzicht beoordelingscriteria en scores overstromingsrisico

Veiligheid:
In alle varianten voldoet de primaire kering minimaal aan de normering 1:4.000, gelijk aan de huidige situatie. In die zin verschillen de varianten niet van elkaar en scoren zij allen neutraal. Ook bieden alle varianten de mogelijkheid om een primaire kering in te passen met veiligheidsnorm van 1: 10.000, naar de wens van het waterschap. Dit wordt positief beoordeeld. Bij alternatief 1 is zelfs inpassing van een superdijk/klimaatdijk met zeer ruim profiel en norm van 1:100.000 mogelijk. Dit wordt extra positief beoordeeld (daadwerkelijke uitvoering is uiteraard afhankelijk van kosten en baten).

Waterkerende kunstwerken kunnen het overstromingsrisico vergroten (faalkans sluis), wat als negatief wordt beoordeeld. Indien er echter twee keringen met waterkerende kunstwerken worden toegepast, zoals in variant 1b en 2a wordt de kans dat deze beide tegelijk niet goed functioneren beperkt waardoor deze varianten op dit punt neutraal scoren.

Obstakels in de waterkering vormen een risico. Deze zogenoemde Niet Waterkerende Objecten (NWO) zijn zowel in de primaire als regionale waterkering te verwachten en over het algemeen geldt dat hoe langer de keringslengte des te meer NWO's zich hierin zullen bevinden. De verlegde primaire waterkering in variant 2 (alle subvarianten) en de waterkerende voorziening in subvariant 1b zal door kabels en leidingen worden gekruist om het Havenkwartier aan te sluiten op allerlei nutsvoorzieningen.

Ook zal bij deze varianten bebouwing in de nabijheid van de dijk worden gerealiseerd, wordt er op de kruin van de waterkering een doorgaande weg voorzien en zal er de wens zijn voor recreatieve voorzieningen op/bij de dijk. Dit alles wordt negatief beoordeeld en vanwege de extra keringslengte en daarmee NWO's worden de varianten 2b en 2c extra negatief beoordeeld.

Tenslotte verschillen de varianten van elkaar in bescherming van het Havenkwartier. In alternatief 1 is het Havenkwartier binnendijks gelegen, minimaal beschermd met een veiligheidsnorm van 1:4.000 (en mogelijk uitbreidbaar tot 1:10.000 of 100.000). Bij variant 1b wordt het overstromingsrisico van het Havenkwartier verder verbeterd door ophoging van het maaiveld. In alternatief 2 is het havenkwartier buitendijks gelegen en enkel beschermd door een regionale kering. Hierdoor neemt het overstromingsrisico toe. De buitendijkse gebieden voldoen aan de veiligheidnorm van 1:1.000. Dit wordt als negatief beoordeeld. Verwacht wordt echter dat de eventuele inundatie zeer beperkt zal zijn door de hoge maaiveldligging.

Aanpasbaarheid:
Om ook in de toekomst het overstromingsrisico aan de normen te kunnen laten voldoen is het van belang dat de kering voldoende bereikbaar is voor onderhoud en er ruimte beschikbaar is voor aanpassing. De uitbreidingsmogelijkheden zijn over het algemeen groter bij een kering in grond. In variant 1b (regionale waterkering) en 2a, 2b en 2c (primaire waterkering) is de uitbreidbaarheid echter problematisch, omdat de kering ligt tussen de bebouwing van het Havenkwartier en de binnendijkse watergang. Dit wordt als negatief beoordeeld. Bij variant 2b en 2c is ook de regionale kering slecht uitbreidbaar, in het bijzonder de uit constructies bestaande kering in variant 2c. Dit scoort zeer negatief.

De beheerbaarheid is bij waterkerende constructies ook slechter, evenals bij waterkerende kunstwerken. De kwaliteit van het deel van de constructie, dat zich in de grond bevindt, is na verloop van tijd moeilijk te controleren. Ook neemt de beheerbaarheid af naarmate er meer NWO's voorkomen. Om deze redenen worden de varianten 1b, 2a en 2b op dit punt negatief beoordeeld en variant 2c extra negatief.

De bereikbaarheid vormt vooral in variant 2b en 2c een knelpunt. Bij deze varianten bevindt de regionale kering zich in openbaar gebied, dat naar verwachting intensief gebruikt zal worden. In variant 2c wordt de regionale kering wellicht locaal geïntegreerd in bouwwerken met een andere functie. Beide varianten worden op dit punt zeer negatief beoordeeld, de overige varianten zijn voldoende toegankelijk en scoren neutraal.

Een nieuwe of te verbeteren waterkering wordt door waterschap Zuiderzeeland altijd robuust ontworpen met een zekere klimaatspeling. De mogelijkheid voor inpassing van een klimaatdijk in alternatief 1 (R+) biedt echter extra robuustheid, wat als positief wordt beoordeeld.

Grondwaterstand en grondwaterstroming
In de autonome situatie en variant 1a zal als gevolg van bodemdaling en peilverhogingen in de omgeving de kwel in het Havenkwartier verder toenemen. In variant 1a bestaat hiernaast het risico op een verdere toename door het graven van de waterpartij (afgraven doorsnijden deklaag). Omdat dit effect naar verwachting klein is wordt deze variant neutraal beoordeeld. De bestaande kwelsloot is noodzakelijk om grondwateroverlast te voorkomen.

Bij de andere varianten wordt het oppervlaktewaterpeil in het Havenkwartier circa 5 m verhoogd, aansluitend bij het Wolderwijd. Dit zal in het Havenkwartier zelf leiden tot hogere grondwaterstanden en een afname aan zowel horizontale als verticale kwel. Vanuit het Havenkwartier zal de horizontale kwel richting het omliggende poldergebied toenemen. De kwelintensiteit zal onder andere afhangen van het gebruikte ophoogmateriaal en de lengte van de waterkering. De nieuwe/verlegde waterkering is circa 0,8 km langer dan de bestaande kering. Uitgaande van een intensiteit van 200 m^3/km/dag, wordt een extra kwelflux van 160 m^3/dag ingeschat. Rondom het Havenkwartier is een watergang voorzien. Deze watergang zal de functie van kwelsloot vervullen en een groot deel van de kwelstroom vanuit het Havenkwartier opvangen. Hiermee worden effecten op de omgeving beperkt. Overigens wordt een lichte verhoging van het grondwaterpeil in de omgeving ook niet direct als negatief gezien. Het sluit juist aan bij de autonome maatregelen om ook hier het grondwaterpeil te verhogen en kan mogelijk bijdragen aan verdrogingsbestrijding. De varianten 1b, 2a, 2b en 2c worden op dit punt licht positief beoordeeld.

	kwelflux	
Autonoom	lichte toename in Havenkwartier, geen negatieve effecten op omgeving	0
V1a	lichte toename in Havenkwartier geen negatieve effecten op omgeving	0
V1b	afname in Havenkwartier, geen negatieve effecten op omgeving	+
V2a	afname in Havenkwartier, geen negatieve effecten op gws omgeving	+
V2b	afname in Havenkwartier, geen negatieve effecten op gws omgeving	+
V2c	afname in Havenkwartier, geen negatieve effecten op gws omgeving	+

Tabel 4 Overzicht scores grondwaterkwantiteit

Grondwaterkwaliteit
In het Havengebied zelf wordt de grondwaterkwaliteit door twee aspecten beïnvloed, waarvan alleen de wijziging van het zoutgehalte onderscheidend is:

In alle varianten wordt het agrarische gebruik van het gebied vervangen door bebouwing. Dit heeft een positieve invloed op het gehalte aan nutriënten en bestrijdingsmiddelen in het grondwater. Omdat dit bij alle varianten gelijk is beïnvloed dit de score niet.

Wijziging van zoutgehalte
In de autonome situatie wordt verwacht dat het chloridegehalte van het grondwater vrijwel constant zal blijven (mogelijk enige verzoeting als gevolg van een toename aan horizontale dijkkwel bij een hoger waterpeil in het Wolderwijd). Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

Bij variant 1a wordt een lichte toename kwel voorspeld als gevolg van het graven van de waterpartij. Gezien de ligging in de nabijheid van de dijk zal dit zoete kwel zijn. De invloed zal gering zijn, daarom wordt deze neutraal beoordeeld (0).

Bij variant 1b en 2a wordt een lichte verzoeting van de grondwaterkwaliteit in het Havenkwartier verwacht als gevolg van een afnemende invloed van regionale kwel en een toenemende invloed van neerslag. De oppervlaktewaterkwaliteit wordt bij deze varianten slechts zeer gering beïnvloed door het Wolderwijd (enkel schutverlies) wat naar verwachting nauwelijks effect zal hebben op de grondwaterkwaliteit. Deze varianten worden positief beoordeeld (+)

Bij alternatief 2b en 2c is de oppervlaktewaterkwaliteit in het Havenkwartier gelijk aan de kwaliteit van het Wolderwijd, wat tot een verdere verzoeting van het grondwater kan leiden (++).

	grondwaterkwaliteit	
Autonoom	ongewijzigd	0
V1a	ongewijzigd	0
V1b	lichte verzoeting	+
V2a	lichte verzoeting	+
V2b	verdere verzoeting	++
V2c	verdere verzoeting	++

Tabel 5 Overzicht scores grondwaterkwaliteit

De kwaliteitsveranderingen van het grondwater in het havenkwartier zullen de kwaliteit van het grondwater in de omgeving naar verwachting niet beïnvloeden, aangezien de kwelsloot het grootste deel van de kwel uit het gebied wegvangt. Wel beïnvloedt dit de kwaliteit van het oppervlaktewater in de kwelsloot (zie oppervlaktewaterkwaliteit).

Waterberging en afvoer
Binnen dit criterium worden drie subcriteria onderscheiden:
- bergingscompensatie: is het watersysteem voldoende robuust om negatieve effecten op de omgeving te voorkomen en klimaatveranderingen op te vangen;
- waterafvoer naar omgeving: de mate waarin de afvoer naar de omgeving toeneemt;
- waterafvoer binnen plangebied: kan het watersysteem het regenwater binnen het plangebied voldoende verwerken.

Bergingscompensatie:
Het watersysteem dient te voldoen aan het principe van “waterneutraal bouwen”, dit wil zeggen: waar het verharde oppervlak toeneemt, dienen compenserende maatregelen te worden genomen om piekafvoeren vanuit het peilgebied te verwerken/bufferen en infiltratie van water (binnen de drooglegging) mogelijk te maken.
In het huidige stedenbouwkundig plan is circa 10% van het nieuwe terrein open water; in de meeste gevallen is dit voldoende om aan de normen van het waterschap te voldoen. Wanneer het stedenbouwkundig plan verder is uitgewerkt wordt door het waterschap getoetst aan de regionale normen voor wateroverlast (inundatiekans van eens in de 100 jaar, met een maximale afvoer van 1,5 l/sec/ha).

In variant 1a wordt een ruime drooglegging gehanteerd, waardoor er naar verwachting ruim voldoende berging in het gebied zal zijn. Bovendien kan deze berging door het lage waterpeil bijdragen aan een eventuele opgave in overige delen van het watersysteem. Deze variant wordt ten opzichte van de autonome situatie neutraal beoordeeld.

Variant 1b heeft een kleine drooglegging (50 cm), waardoor er weinig (mogelijk onvoldoende) berging gerealiseerd wordt. Bij een mogelijke peilwijziging van het Wolderwijd van 30 cm neemt de drooglegging verder af. Deze variant wordt daarom negatief beoordeeld.

In variant 2a is waterafvoer onder vrij verval naar het Wolderwijd niet mogelijk in het geval dat de keersluis is gesloten (het waterpeil in het Havenkwartier ligt dan dus lager dan die van het Wolderwijd). Er zal dan voldoende berging in het Havenkwartier moeten zijn om dit op te vangen binnen het Havenkwartier. Doordat voldoende drooglegging wordt gerealiseerd bestaan er wel mogelijkheden voor flexibel peilbeheer en wordt dit niet direct als een probleem gezien. Deze variant wordt op dit punt neutraal beoordeeld.

In variant 2b en 2c maakt het oppervlaktewater deel uit van het Wolderwijd (geen onderdeel van de polder) en hoeft er geen bergingscompensatie gerealiseerd te worden in het Havenkwartier. Deze varianten worden op het aspect bergingscompensatie neutraal beoordeeld (0).

Waterafvoer naar omgeving:
Een toename van waterafvoer naar de omgeving betekent een grotere belasting op de benedenstroomse polder. Daarom worden de effecten van de verschillende varianten inzichtelijk gemaakt.

In de autonome situatie en variant 1a is slechts een zeer lichte toename van kwel voorzien, wat geen wezenlijke invloed zal hebben op de waterafvoer naar de omgeving.

Bij variant 1b ligt het plangebied hoger dan de omgeving en vormt het vasthouden van water in het Havenkwartier en afvoer naar de omgeving (groot peilverschil [14)] een aandachtspunt. Naar verwachting neemt de waterafvoer naar de omgeving toe als gevolg van wegzijging en schutverlies (dit watertekort zal via de schuttingen of inlaatvoorziening relatief eenvoudig aangevuld kunnen worden). Deze variant wordt licht negatief beoordeeld.

Ook bij alternatief 2 neemt de waterafvoer naar de omgeving toe als gevolg van wegzijging en schutverlies. Deze varianten worden op dit punten licht negatief beoordeeld.

Waterafvoer binnen plangebied:
1a en b: het regenwater in het plangebied kan onder vrij verval afgevoerd worden naar het oppervlaktewater in het Havenkwartier en van daar naar de polder. Dit vormt dan ook geen problemen en wordt neutraal beoordeeld (0). Hierbij moet opgemerkt worden dat de beperkte drooglegging en afvoer naar de polder in variant 1b wel een aandachtspunt is. Dit is bij de beoordeling van de bergingscompensatie al als knelpunt beoordeeld.

2a: het regenwater in het plangebied kan onder vrij verval afgevoerd worden naar het oppervlaktewater in het Havenkwartier en van daar naar het Wolderwijd. Ook deze variant wordt neutraal beoordeeld (0).

2b en 2c: De afvoermogelijkheden van regenwater in het plangebied is hier relatief complex door dat het Havenkwartier door twee keringen wordt omsloten. Als de maaiveldhoogte gelijk wordt aan de regionale kering vormt oppervlakkige afvoer geen probleem. Riolering zal echter altijd de regionale waterkering moeten doorkuisen wat als negatief wordt beoordeeld (-).

	Bergings-compen-satie		**waterafvoer naar omge-ving**		**waterafvoer binnen plan-gebied**		**Totaal**
Autonoom	voldoende	0	ongewijzigd	0	ongewijzigd	0	0
V1a	voldoende	0	ongewijzigd	0	voldoende mogelijkheden	0	0
V1b	knelpunt	--	toename	0/-	voldoende mogelijkheden	0	--
V2a	voldoende	0	toename	0/-	voldoende mogelijkheden	0	0/-
V2b	n.v.t.	0	toename	0/-	knelpunt	-	-
V2c	n.v.t.	0	toename	0/-	knelpunt	-	-

Tabel 6 Overzicht beoordelingscriteria en scores berging en afvoer

Oppervlaktewaterkwaliteit
De oppervlaktewaterkwaliteit ondervindt verschillende effecten van de ontwikkelingen. Als subcriteria worden beschouwd: emissies, doorspoeling en uitwisseling.

14) Bij een calamiteit kan de 'bak water', die het Havenkwartier in variant 1b is in korte tijd leeglopen in het omliggende gebied. Bij het ontwerp dient hiermee rekening gehouden te worden.

Emissies:
Doordat het agrarische gebruik van het gebied wordt vervangen door bebouwing nemen emissies van meststoffen en bestrijdingsmiddelen af. Het voorkomen van emissies uit stedelijk gebied vormt een aandachtspunt voor de oppervlaktewaterkwaliteit. In variant 2b en 2c kunnen deze emissies zich eenvoudig verspreiden naar het Wolderwijd. Met behulp van inrichtingsmaatregelen (geen hondenuitlaatzones en bomen langs watergangen) en het toepassen van niet-uitloogbare bouwmaterialen zijn nieuwe emissies te voorkomen. Daarnaast is door het waterschap aangegeven dat voor het afkoppelen van licht verontreinigde oppervlakken (drukke wegen en grotere parkeer- en marktplaatsen) locale zuivering door middel van bermpassage of een helofytenfilter gewenst is. De varianten worden op het gebied van emissies allen neutraal beoordeeld.

Doorspoeling/uitwisseling:
De doorspoeling van het systeem is positief voor de waterkwaliteit en vindt plaats door afstroming van hemelwater, kwel/wegzijging en schutverliezen en/of waterinlaat vanuit het Wolderwijd.

Afkoppeling van hemelwater zorgt in alle varianten voor enige doorspoeling. Dit is dus niet onderscheidend.

Met uitzondering van variant 1a zullen alle varianten door peilverhoging leiden tot verzoeting van het oppervlaktewater in en om het Havenkwartier. Variant 1a wordt in dit kader neutraal beoordeeld en de andere varianten positief. In variant 1a staat het oppervlaktewater in het Havenkwartier in open verbinding met het watersysteem in de Polderwijk. De doorspoeling zal toenemen door schutverliezen. Deze variant wordt licht positief beoordeeld (0/+).

Bij de varianten 1b en 2a vindt wateraanvoer en -afvoer plaats door middel van schuttingen van de sluizen of via een in- of uitlaatvoorziening. Deze varianten worden op dit punt positief beoordeeld, doordat de toename van kwel een positief effect heeft (+).

In variant 2b en 2c staat het oppervlaktewater in open verbinding met het Wolderwijd, wat naar verwachting tot een goede doorspoeling en waterkwaliteit zal leiden. Door schutverliezen kan ook de waterkwaliteit in het achterland hier licht van meeprofiteren. Deze varianten worden op dit punt dan ook zeer positief beoordeeld (++). Wel vormt het een aandachtspunt dat zich in de haven geen drijfvuil/algen vanuit het Wolderwijd ophopen.

	Emissies		**doorspoeling /uitwisseling**		**Totaal**
Autonoom	minder meststoffen/ bestrijdingsmiddelen	0	ongewijzigd	0	0
V1a	minder meststoffen/ bestrijdingsmiddelen	0	lichte toename aanvoer door schuttingen	0-+	0/+
V1b	minder meststoffen/ bestrijdingsmiddelen	0	aan- en afvoer door schuttingen, kwel/wegzijging	+	+
V2a	minder meststoffen/ bestrijdingsmiddelen	0	aan- en afvoer door schuttingen, kwel/wegzijging	+	+

V2b	minder meststoffen/ bestrijdingsmiddelen	0	open verbinding Wolderwijd, schuttingen naar polder, kwel/wegzijging	++	++
V2c	minder meststoffen/ bestrijdingsmiddelen	0	open verbinding Wolderwijd schuttingen naar polder, kwel/wegzijging	++	++

Tabel 7 Overzicht beoordelingscriteria en scores oppervlaktewaterkwaliteit

5.2.3. Conclusie en aanbevelingen

In onderstaande tabel is een overzicht van alle scores weergegeven.

	Overstro-mingsrisi-co's	**Grondwa-terstro-ming en grondwa-terstand**	**Grondwa-terkwaliteit**	**Waterber-ging en afvoer**	**Oppervlak-tewaterkwa-liteit**
Autonome situatie	0	0	0	0	0
Variant 1a	-	0	0	0	0/+
Variant 1b	-	+	+	--	+
Variant 2a	-	+	+	0/-	+
Variant 2b	--	+	++	-	++
Variant 2c	--	+	++	-	++

Tabel 8 Totaaloverzicht watereffecten

Het risico op overstromingen neemt in alle varianten toe, met name door waterkerende kunstwerken en niet waterkerende objecten zoals bebouwing en kabels en leidingen. Wel voldoen alle varianten aan de veiligheidsnormen tegen overstroming. Aan de andere kant bieden de ontwikkelingen ruimte om extra veiligheid in te passen door het verhogen/verbreden van de waterkering (niet meegenomen in deze tabel). Door een toename van kwel zal de grondwaterkwaliteit verbeteren in alle varianten waarbij het peil wordt verhoogd (alleen variant 1a niet). Door het afvangen van deze kwel in een kwelsloot vormt dit geen probleem voor de omgeving. Hierdoor neemt de afvoer naar de omgeving echter wel licht toe. Deze toename van zoete kwel heeft een positieve invloed op de waterkwaliteit in het gebied en de nabije omgeving. De waterbergingscapaciteit vormt in variant 1b een nadrukkelijk aandachtspunt, doordat de drooglegging beperkt is. In varianten 2 b en 2c is de afvoer van hemelwater met behulp van riolering een aandachtspunt, doordat het Havenkwartier wordt ingeklemd door de waterkeringen en de riolering deze waterkering moeten doorkuisen.

Aanbevelingen en mitigerende maatregelen
Het waterbeheer in het hooggelegen Havenkwartier (o.a. vasthouden van het water, aan- en afvoer) vormt een aandachtspunt. Om de aan- en afvoer te kunnen controleren moeten voorzieningen worden getroffen bij de sluizen.

In variant 1b moet het regenwater van het Havenkwartier naar de polder gecontroleerd worden afgevoerd.

Bij een calamiteit kan de ‘bak water’, die het Havenkwartier in variant 1b is in korte tijd leeglopen in het omliggende gebied. Bij het ontwerp van de afvoervoorziening dient hiermee rekening gehouden te worden om te voorkomen dat de bak bij calamiteiten leegstroomt in de achterliggende polder.

In variant 2a moet het regenwater van het Havenkwartier naar het Wolderwijd worden afgevoerd:
- dit kan door het open laten staan van de keersluis en enkel bij dreiging van extreem hoge waterstanden te sluiten (heeft niet de voorkeur van het waterschap). Als de keersluis dicht staat (en afvoer tijdelijk niet mogelijk is) moet er voldoende berging in het Havenkwartier aanwezig zijn om het regenwater te kunnen bergen binnen het plangebied;
- als de keersluis alleen open gaat voor de scheepvaart moet er een afzonderlijke afvoervoorziening naar het Wolderwijd komen;
- het open laten staan van de keersluis heeft een negatieve invloed op de overstromingsrisico’s van met name het havenkwartier zelf (aangezien het maaiveld een gelijke hoogte heeft als de regionale kering neemt dit risico nauwelijks toe). De waterkwaliteit in het Havenkwartier is echter zeer gebaat bij het frequenter openen van de keersluis, waardoor de doorspoeling en afvoermogelijkheden vanuit het gebied worden vergroot.

In de varianten 2b en c is de afvoer van hemelwater met behulp van riolering een aandachtspunt, doordat het Havenkwartier wordt ingeklemd door de waterkeringen.

Bij variant 1b is een maaiveldhoogte van het Havenkwartier van NAP +0,40 m onvoldoende in verband met eisen ten aanzien van drooglegging. Dit kan worden gecompenseerd door ophoging van het maaiveld (de variant scoort dan positief op het punt grondwaterstroming en grondwaterstand). Dit biedt tevens meer mogelijkheden voor flexibel peilbeheer en het bufferen van neerslag in het gebied. Een aandachtspunt bij ophoging van het maaiveld is dat de kruin van de waterkerende voorziening lager kan komen te liggen dan het naastgelegen maaiveld van het Havenkwartier.

Om wegzijging van water uit het Havenkwartier te beperken kunnen de waterbodems worden bekleed. Er is dan minder wateraanvoer vanuit het Wolderwijd nodig. Hierdoor zal ook de positieve invloed v op de waterkwaliteit afnemen.

De overstromingsrisico’s door het toenemen van de lengte van de waterkering in het stedelijke gebied kunnen gedeeltelijk worden beperkt door intensief beheer. De Niet Waterkerende Objecten zullen echter een risico blijven.

5. 3. Ecologie

5.3.1. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Gebiedsbescherming
Het plangebied ligt naast het Wolderwijd dat deel uitmaakt van het Natura 2000-gebied Veluwe randmeren. Het Wolderwijd is een waardevol natuurgebied. Langs de randen bevinden zich onder meer omvangrijke kranswiervelden met een hoge bedekkingsgraad. In deze velden leeft onder andere de kwalificerende en beschermde soort kleine modderkruiper. In de oeverzones met breuksteen leeft de kwalificerende en beschermde soort rivierdonderpad. De kranswiervelden vormen ook een belangrijke voedselbron voor onder andere kleine zwaan, krooneend, tafeleend en meerkoet. In het recreatieve hoogseizoen (juli/augustus) zijn de aanwezige aantallen vogels in de huidige situatie relatief laag en is slechts een beperkt aantal soorten aanwezig. Vanaf oktober wordt dit gebied gebruikt als foerageer- en/of rustgebied door relatief grote aantallen watervogels. De aantallen vogels in het Wolderwijd zijn voor de meeste soorten het hele jaar lager aan de zijde van Flevoland dan aan de zijde van Gelderland. Vrijwel alle soorten kennen reeds jaren een seizoensgemiddelde dat (ruim) boven de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied zit. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar de Passende Beoordeling (zie bijlage 6).

Het Natura 2000-gebied is tevens aangewezen als Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Ten zuidwesten van Zeewolde maakt het Horsterwold deel uit van de EHS. De route van de Blauwe Diamant gaat hier doorheen.

De autonome ontwikkeling betreft de aanleg/voltooiing van de Polderwijk op basis van het bestemmingsplan uit 2004 en de ontwikkeling van de Kustzone. Op basis van het MER uit 2003 en de keuze van het voorkeursalternatief worden de effecten in de autonome situatie als volgt samengevat:
- het gronddepot in het Bergkwartier zal niet worden bebouwd. Daardoor worden de ecologische waarden ter plaatse niet aangetast;
- door de aanleg van de woonwijk zal de lichtuitstraling op het Wolderwijd (beperkt) toenemen. Er is geen sprake van een significant negatief effect;
- doordat de verkeersbelasting op de Zeewolderdijk toeneemt, neemt het verstoorde oppervlak voor natuurgebied Harderbroek en het Wolderwijd toe als gevolg van licht- en geluidhinder. Later is een bestuurlijke afspraak gemaakt om het aantal verkeersbewegingen te begrenzen en te monitoren. Significante effecten worden door deze hand-aan-de-kraanmethode uitgesloten;
- door de toename van vaarbewegingen in het zomerseizoen, het creëren van aanlegplaatsen en recreatieve voorzieningen wordt een deel van het geschikt foerageer- en rustgebied van het Wolderwijd verstoord. Dit wordt als een negatief effect beoordeeld. Er geen sprake van significant negatieve effecten voor het Wolderwijd;
- de plannen hebben geen negatieve gevolgen voor de ecologische verbindingszone langs de Gooiseweg.

In aanvulling op het MER uit 2003 wordt geconstateerd dat de autonome ontwikkeling leidt tot een toename van het aantal vaarbewegingen op de Blauwe Diamant. Zoals hieronder in paragraaf 5.3.2 wordt geconcludeerd, leidt dit niet tot negatieve effecten op het Horsterwold.

Soortenbescherming
De huidige ecologische waarden zijn vastgesteld aan de hand van algemene ecologische kennis en verspreidingsatlassen/gegevens (o.a. www.waarneming.nl) waarin de waarnemingen zijn aangegeven en in het verleden uitgevoerde onderzoeken. Daarnaast is in 2010 in het plangebied een uitgebreide ecologische inventarisatie uitgevoerd naar het voorkomen van vleermuizen, broedvogels, vissen en reptielen.

In de onderstaande tabel worden de soorten aangegeven die binnen en rond het plangebied worden verwacht en zijn aangetroffen, ingedeeld naar de categorisering van de Flora- en faunawet. Vervolgens worden de soorten per soortgroep besproken. De rapportage van de inventarisatie in 2010 is opgenomen in bijlage 7.

Het plangebied betreft een akkerbouwgebied dat nu gedeeltelijk braakliggend is en waar een deel van de braaklegging wordt gebruikt voor de opslag van grond en een kleine opslag van bestratingsmaterialen.

vrijstellingsregeling Flora- en faunawet	**tabel 1**		zwanenbloem, gewone vogelmelk, dotterbloem mol, egel, veldmuis, bosmuis, bosspitsmuis, huisspitsmuis, haas, konijn, wezel en hermelijn kleine watersalamander, bruine kikker, gewone pad en de middelste groene kikker
ontheffingsregeling Flora- en faunawet	**tabel 2**		rietorchis kleine modderkruiper en rivierdonderpad (in Wolderwijd)
	tabel 3	**bijlage 1 AMvB**	ringslang waterspitsmuis
		bijlage IV Habitatrichtlijn	gewone en ruige dwergvleermuis (foeragerend) rugstreeppad
	vogels	**cat. 1 t/m 4**	Geen
		cat. 5	Oeverzwaluw

Tabel 9 Beschermde soorten in het plangebied

Planten
Op basis van bekende verspreidingsgegevens en de aanwezige biotopen (voedselrijk) kan worden gesteld dat in het plangebied algemeen voorkomende beschermde soorten als zwanenbloem en dotterbloem voorkomen. Het plangebied is echter ook geschikt voor de zwaar beschermde rietorchis, deze soort is in het verleden ook aangetroffen in het plangebied (bron: MER Polderwijk).

Grondgebonden zoogdieren
In het plangebied komen naar verwachting algemeen voorkomende soorten als mol, egel, veldmuis, bosmuis, bosspitsmuis, huisspitsmuis, haas, konijn, wezel en hermelijn voor.
In het zuidelijk deel van het plangebied komt mogelijk ook de waterspitsmuis voor, deze soort is in 2003 in het openbaar groen van Zeewolde aangetroffen (bron: MER Polderwijk).

Vleermuizen
In het plangebied zijn in 2010 enkele foeragerende gewone en ruige dwergvleermuizen waargenomen. Het betreft echter marginaal foerageergebied. Vaste verblijfplaatsen en vliegroutes ontbreken.

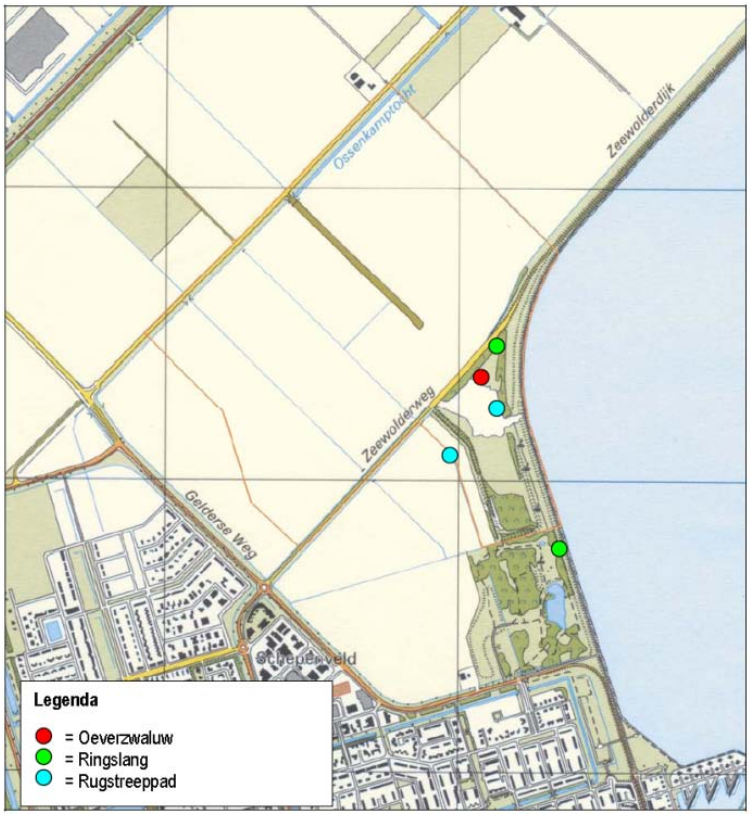
Vogels
Er zijn geen vogels aangetroffen met vaste rust- en verblijfplaatsen die genoemd zijn in categorie 1 t/m 4 van de aangepaste lijst van LNV (LNV, 2009).

Wel werden diverse algemene broedvogels vastgesteld zoals tjiftjaf, fitis, merel, winterkoning, grote bonte specht, kievit en roodborst. In het braakliggende deel van het plangebied huist een kolonie oeverzwaluwen met ca. 30 nesten. Oeverzwaluwen vallen onder categorie 5. Categorie 5-soorten zijn buiten het broedseizoen niet beschermd. Het betreft nesten van vogels die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het hele jaar daarvoor hebben gebroed of de directe omgeving daarvan, maar die wel over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen.

Vissen
Er zijn tijdens de veldinventarisatie geen beschermde vissen vastgesteld in het plangebied. Het is bekend dat de kleine modderkruiper voorkomt in het Wolderwijd.

Reptielen
De ringslang is op twee plaatsen langs de dijk aangetroffen (zie figuur 28).

Amfibieën
Naar verwachting komen algemeen beschermde soorten zoals de kleine watersalamander, bruine kikker, gewone pad en de middelste groene kikker voor. Tijdens de veldinventarisatie is ook de zwaar beschermde rugstreeppad waargenomen. Het is bekend dat de rivierdonderpad voorkomt in het Wolderwijd.



Figuur 31. Waarnemingen van oeverzwaluw, ringslang en rugstreeppad

In de autonome ontwikkeling kan op basis van het vigerende bestemmingsplan woningbouw plaatsvinden. Dit betekent dat de beschermde soorten (rietorchis, ringslang, rugstreeppad, oeverzwaluw en mogelijk waterspitsmuis) reeds in de autonome situatie als gevolg van woningbouw aangetast en/of verstoord worden. Dit is met name het geval nabij het gronddepot, waar de meeste ecologische waarden zijn aangetroffen. In het agrarische gebied kan de ontwikkeling van het woongebied echter ook leiden tot een verbetering van de ecologische situatie door toevoeging van water en groenstructuren.

5.3.2. Effectbeschrijving

Gebiedsbescherming
Op het vlak van de gebiedsbescherming kunnen effecten optreden als gevolg van de extra vaarbewegingen die als gevolg van de ontwikkeling zullen ontstaan en als gevolg van de ingrepen in de waterkering. Daarnaast kan de aanleg van de woonwijk leiden tot geluid- en lichtverstoring. Omdat niet op voorhand valt uit te sluiten dat het gaat om effecten die leiden tot significante effecten op het Natura 2000-gebied, is een passende beoordeling opgesteld (zie bijlage 6).

De passende beoordeling heeft betrekking op variant 2a van de waterkering, de vaarbewegingen van de recreatievaart en de effecten van de aanleg en het gebruik van de woonwijk. In dit planMER worden ook de effecten van de andere varianten voor de waterkering beschreven.

Vaarbewegingen Wolderwijd
De toename van het aantal vaarbewegingen kan leiden tot verstoring van rust- en foerageergebied van overwinterende vogels. Hoeveel het aantal vaarbewegingen toeneemt hangt samen met de keuze voor een bepaald type waterkering. Op basis van beschikbare gegevens zijn in de passende beoordeling aannames gedaan voor het aantal vaarbewegingen.
Bij de varianten 2a, 2b en 2c komt de sluis achter het Havenkwartier te liggen, waardoor de boten uit dit woongebied vrij toegang hebben tot het Wolderwijd. Dit kan beschouwd worden als de worst-case-situatie. Bij variant 2a gaat wel de keersluis in de regionale kering van 1 oktober tot 1 april dicht.
De vaarroute van de sluis naar het centrale deel van het Wolderwijd ligt in het rust- en foerageergebied van slobeend, krakeend, krooneend, tafeleend, kuifeend en meerkoet. Voor de eendensoorten geldt een theoretische verstoringsafstand van gemiddeld 300 meter. Op basis van kengetallen voor vergelijkbare woongebieden aan groot vaarwater is berekend dat het aantal boten op het water met 36 extra vaartuigen per dag zal toenemen in de zomermaanden. Dit zal leiden tot een verstoord areaal met watervegetaties van 72 hectare. Dit is 2,9 % van het totale areaal geschikt rust- en foerageergebied in dit Natura 2000-gebied. De verstoringsafstand voor de meerkoet is veel geringer (100 meter) en daarmee ook het verstoorde areaal. Voor alle soorten geldt verder dat juist bij vaste vaarroutes snel gewenning blijkt op te treden van vogels, aangezien het gaat om voorspelbare, regelmatige bewegingen zonder risico voor de vogels.

Het verstoorde areaal wordt daarmee ook veel kleiner. Bovendien is bij variant 2a alleen in de maand september een overlap tussen rustende en foeragerende vogels enerzijds en recreatievaartuigen anderzijds aangezien de sluis van 1 oktober tot 1 april gesloten wordt. Recreatieve vaarbewegingen zijn in september bovendien vrijwel beperkt tot de weekeinden en alleen bij mooi weer. De uiteindelijke verstoring van watervogels is daarom uiteindelijk zeer gering en verre van significant.

Bij de varianten 1a en 1b wordt de schutsluis in de huidige primaire waterkering aangebracht en bestaat een grotere barrière tussen het woongebied en het Wolderwijd dan bij de varianten 2a, 2b en 2c. Bij variant 1b is sprake van twee schutsluizen, waardoor het vaarverkeer vanuit het Waterkwartier en het achterliggende gebied zelfs twee passages moeten maken alvorens het Wolderwijd op te kunnen varen. Ook bij de varianten 1a en 1b gaat de sluis tussen 1 oktober en 1 april dicht.

Bij de varianten 1a en b is de eventuele verstoring van watervogels dus nog iets geringer dan bij de hiervoor beschreven varianten 2a t/m c.

Cumulatieve effecten
In de passende beoordeling wordt uitgebreid ingegaan op cumulatie. Hieronder zijn de belangrijkste conclusies opgenomen. Bij de meeste vogelsoorten is sprake van een (forse) overschrijding van de instandhoudingsdoelen. De maximaal 36 boten die tijdens de zomermaanden dagelijks extra op het Wolderwijd verschijnen, zullen hoogstens enkele exemplaren van deze vogels tijdelijk verstoren. Deze vogels zullen tijdelijk uitwijken naar rustiger delen van het Wolderwijd en daar voldoende tijd en ruimte vinden voor foerageren en/of rusten (het gaat in de zomerperiode immers slechts om relatief kleine aantallen vogels). Het is uitgesloten dat bij deze soorten het behalen van de instandhoudingsdoelen hierdoor ook maar enigszins in gevaar komt.
Alleen ten aanzien van de tafeleend is nader ingegaan op de uiteindelijke verstoringseffecten. Voor deze soort leidt het IIVR tot een negatief effect, de Polderwijk + sluis voegen daar nog een klein negatief effect aan toe. Het betreft hier bovendien een soort waar het instandhoudingsdoel op dit moment (net) niet gehaald wordt. Uit de populatietrend over de afgelopen dertig jaar blijkt dat de tafeleend in dit Natura 2000-gebied bepaald geen bedreigde vogelsoort is. De aantallen zitten zeer dicht bij het instandhoudingsdoel van 6.600 vogels (seizoensgemiddelde). Het eventueel verstoren van enkele individuen van de tafeleend in de maand september gedurende de weekenden met mooi weer is dus van verwaarloosbare invloed op de populatieontwikkeling van deze soort, mede gezien het feit dat de soort in de nabijheid van Zeewolde grotendeels ontbreekt.

Vaarbewegingen Horsterwold
Als gevolg van de aanleg van de vaarroute Blauwe Diamant door het plangebied zullen er naar verwachting 4600 vaarbewegingen per jaar ontstaan op deze vaarroute. De vaarroute loopt door het Horsterwold, onderdeel van de EHS. In het Horsterwold vindt reeds recreatie plaats, mede op paden langs de vaarroute.

De 4600 vaarbewegingen kunnen leiden tot extra geluidverstoring van het Horsterwold en dan met name van de aanwezige (broed)vogels. Over verstoringsafstanden van vaartuigen door bosgebied zijn geen gegevens bekend. In een worst-case scenario kunnen de vaartuigen gelijk gesteld worden aan motorvoertuigen. In factsheet nr. 20 van de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r., 2010) heeft zij aangegeven hoe omgegaan moet worden met vogels en wegverkeer in m.e.r. In de factsheet is een onderscheid gemaakt tussen drukke en minder drukke wegen. Van minder drukke wegen (<10.000 verkeersbewegingen per etmaal) is gesteld dat deze weinig 'uitstralingseffecten' op vogels hebben. Op de vaarroute door het Horsterwold gaat het om slechts 4600 vaarbewegingen per jaar. Gezien de reeds bestaande recreatieve verstoring en de zeer beperkte aantallen vaartuigen kunnen negatieve effecten op het Horsterwold dan ook worden uitgesloten.

Aanpassingen waterkering
De conclusies ten aanzien van de variant 2a uit de passende beoordeling zijn als volgt. Aanleg van de keersluis aan de buitenzijde zal vooral als gevolg van onderwatergeluid (heien van damwanden) leiden tot een groot verstoord areaal. Maatregelen zijn noodzakelijk om significante effecten uit te kunnen sluiten. Verschillende technieken zijn daarvoor beschikbaar en in de praktijk getoetst. Deze zijn beschreven in de passende beoordeling (bijlage 6).
Het areaalverlies van de beschermde habitats ter plaatse van de sluis bedraagt slechts enkele tienden van een hectare en is ten opzichte van de totale arealen in dit Natura 2000-gebied verwaarloosbaar klein. Ook het leefgebied van de te beschermen vissoorten wordt slechts zeer plaatselijk en tijdelijk verstoord.
Deze conclusies zijn gelijk voor de varianten 1a en 1b. Bij de varianten 2b en 2c zal de verstoring als gevolg van het heien nauwelijks optreden aangezien de schutsluis in de wijk wordt aangelegd, wel wordt de dijk doorbroken.

Aanleg woonwijk
De aanleg van de woonwijk zal alleen als gevolg van heiwerkzaamheden mogelijk leiden tot tijdelijke verstoring van het natuurgebied. Door de heiwerkzaamheden in de periode 1 april - 1 oktober te concentreren zullen er slechts zeer weinig vogels op het water verstoord worden.

Uitstraling van licht en geluid vanuit de gerealiseerde woonwijk is zeer gering en ten opzichte van het verkeer op de reeds aanwezige Zeewolderdijk verwaarloosbaar klein. Een verhoging van de verkeersintensiteit op deze weg als gevolg van de nieuwe woonwijk zal worden gemonitord en boven een kritische drempelwaarde zullen verkeerstechnische maatregelen worden getroffen opdat de verkeersintensiteit niet nog hoger wordt.
Bij een ophoging van het maaiveld in het Havenkwartier met maximaal 1,57 meter (variant 2a, 2b en 2c) verandert de verstoring van het Wolderwijd niet. De toegevoegde verstoring blijft ten opzichte van de huidige licht- en geluidsbronnen rond het Wolderwijd zeer gering.

Bovendien bevinden zich de grootste vogelconcentraties momenteel juist vlak voor de kust bij Harderwijk waar sprake is van een veel groter woongebied met een maaiveldligging van 1 tot 2 meter boven het waterpeil van het Wolderwijd. Licht en geluid vanaf de kust zijn klaarblijkelijk ondergeschikte factoren voor de aanwezige watervogels

Soortenbescherming
In het Wolderwijd komen enkele beschermde soorten voor. Zoals ook wordt beschreven onder gebiedsbescherming kunnen de rivierdonderpad en kleine modderkruiper (tabel 2-soorten Ffw) door de werkzaamheden aan de dijk verstoord en aangetast worden. Deze effecten zijn voor alle varianten van de waterkering gelijk, aangezien in alle gevallen een doorgang van de Polderwijk naar het Wolderwijd wordt voorzien. De werkzaamheden aan de dijk zijn van tijdelijke aard en van beperkte omvang. Voor de kleine modderkruiper en rivierdonderpad blijft voldoende geschikt leefgebied over zodat de instandhouding van de soorten nooit in gevaar komt. Aantasting tijdens de werkzaamheden dient in het kader van de Flora- en faunawet voorkomen te worden, dit kan door de soorten voorafgaand aan de werkzaamheden te verplaatsen. Voor zowel de kleine modderkruiper als rivierdonderpad is hiervoor geen ontheffing nodig als met een goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt. Dit betekent dat er als gevolg van de aanpassing van de waterkering geen negatief effect optreedt.

De overige effecten van de aanleg van de woonwijk zijn vergelijkbaar met de autonome ontwikkeling (zie hiervoor).

5.3.3. Conclusies en aanbevelingen

In de tabel is een overzicht van de effecten gegeven per variant. Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd dat de toename van het aantal vaarbewegingen op het Wolderwijd wel leidt tot een beperkte verstoring van natuurwaarden in de omgeving, maar zeker niet tot significante effecten. Dit is voor alle varianten gewaardeerd met een 0/-. De effecten van de vaarbewegingen in het Horsterwold zijn gelijk aan die in de autonome ontwikkeling.

Bij het aanleggen van de waterkering is er een verschil tussen de varianten waarbij aan de waterzijde een schutsluis of een keringsluis wordt aangebracht. Hierbij zal namelijk verstoring optreden in het Wolderwijd als gevolg van onderwaterlawaai dat wordt veroorzaakt door het slaan van damwanden. Het gaat hier om tijdelijke effecten die in combinatie met het treffen van mitigerende maatregelen nauwelijks tot verstoring leiden en daarom met 0/- wordt beoordeeld. De varianten 2b en 2c kunnen volledig in het droge worden aangelegd en veroorzaken niet deze negatieve effecten.

De aanleg van de Polderwijk leidt beperkt tot verstoring van de vogels op het Wolderwijd zolang de heiwerkzaamheden buiten het winterseizoen kunnen plaatsvinden.

Wanneer de woonwijk is gebouwd, is er sprake van beperkte geluids- en lichtuitstraling. Bij de varianten met een hoog maaiveld is deze uitstraling vergelijkbaar klein. Dit is licht negatief (0/-) beoordeeld.

In het plangebied komen beschermde soorten voor. Ten aanzien van zwaar beschermde soorten (tabel 2 en 3-soorten) en vogels worden dusdanig maatregelen getroffen (zie aanbevelingen), dat deze soorten voldoende (nieuw) leefgebied hebben. Dit aspect wordt derhalve neutraal beoordeeld.

	Vaarbewegingen Wolderwijd	**Vaarbewegingen Horsterwold**	**Aanpassen waterkering**	**Aanleg woonwijk**	**Soortenbescherming**
Autonome situatie	0	0	0	0	0
Variant 1a	0/-	0	0/-	0	0
Variant 1b	0/-	0	0/-	0	0
Variant 2a	0/-	0	0/-	0	0
Variant 2b	0/-	0	0/-	0	0
Variant 2c	0/-	0	0/-	0	0

Tabel 10 Overzicht scores ecologie

Aanbevelingen
Om overtreding van de Flora- en faunawet te voorkomen dienen mitigerende en compenserende maatregelen genomen te worden. Deze maatregelen dienen in een compensatieplan uitgewerkt en geconcretiseerd te worden. Hieronder worden per soort enkele algemene aanbevelingen gedaan.

Rietorchis
De groeiplaatsen van de rietorchis worden door de aanleg van de woonwijk aangetast. Deze aantasting kan worden voorkomen door nieuw biotoop aan te leggen en de rietorchissen daarheen te verplaatsen. Voor deze werkzaamheden is geen ontheffing van de Flora- en faunawet nodig als met een goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt.

Rivierdonderpad en kleine modderkruiper
De werkzaamheden aan de dijk zijn van tijdelijke aard en van beperkte omvang. Voor de kleine modderkruiper en rivierdonderpad blijft voldoende geschikt leefgebied over zodat de instandhouding van de soorten nooit in gevaar komt. Aantasting tijdens de werkzaamheden dient in het kader van de Flora- en faunawet voorkomen te worden, dit kan door de soorten voorafgaand aan de werkzaamheden te verplaatsen. Voor zowel de kleine modderkruiper als rivierdonderpad is hiervoor geen ontheffing Flora- en faunawet nodig als met een goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt.

Ringslang
Door de aanleg van de keersluis wordt het leefgebied van de ringslang aangetast. De taluds van de nieuwe primaire waterkering kunnen nieuw leefgebied bieden aan de ringslang. Daarnaast is het van belang om de inrichting langs de Centrale Plas af te stemmen op de biotoopeisen van de ringslang.

Het plangebied dient voorafgaand aan de werkzaamheden ongeschikt gemaakt te worden voor de ringslang door potentiële voortplantings- en/of overwinteringslocaties te verwijderen.

Rugstreeppad
In het plangebied dient nieuw leefgebied voor de rugstreeppad gecreëerd te worden. De omgeving van de Centrale Plas is hiervoor geschikt. Voorafgaand aan alle verstorende werkzaamheden dient het terrein te worden onderzocht op aanwezige rugstreeppadden. Aanwezige exemplaren dienen te worden gevangen en overgezet naar een geschikte biotoop in de directe omgeving waar geen werkzaamheden (meer) plaatsvinden. Indien er geen exemplaren aanwezig zijn dient er voorafgaand aan de (bouw)werkzaamheden om het plangebied een amfibiewerend raster te worden geplaatst, dit voorkomt dat rugstreeppadden zich vestigen in het plangebied.

Waterspitsmuis
Het leefgebied van de waterspitsmuis wordt aangetast. In het plangebied zijn voldoende mogelijkheden aanwezig om in de nieuwe groen- en waterstructuur nieuw leefgebied te ontwikkelen, zoals in de omgeving van de Centrale Plas en langs de oevers van de nieuwe kwelsloot langs de dijk. Het plangebied dient tijdig ongeschikt gemaakt te worden voor de soort, zodat aantasting kan worden voorkomen.

Oeverzwaluw
De nesten van oeverzwaluwen zijn niet jaarrond beschermd. Compensatie van de nesten is dan ook niet verplicht. In het plangebied zijn echter mogelijkheden aanwezig of nieuwe nestplaatsen te creëren, zoals op de oever van de Centrale Plas. De nesten dienen na het broedseizoen verwijderd te worden. De nieuwe nestplekken dienen voor het daarop volgende broedseizoen gerealiseerd te zijn.

De mitigerende en compenserende maatregelen dienen uitgewerkt te worden in een compensatieplan en worden ter goedkeuring aan het Ministerie van EL&I worden voorgelegd.

5. 4. Verkeer en vervoer

5.4.1. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Verkeersafwikkeling voor het gemotoriseerd verkeer
Binnen het plangebied is de Zeewolderweg-/dijk (N707) gelegen. Deze weg vormt een van de ontsluitingswegen van Zeewolde en sluit via de Knardijk aan op de A28 in Harderwijk. In zuidwestelijke richting sluit de Zeewolderdijk via de Kwartiermakerslaan aan op de Gelderseweg.

Zeewolde wordt voor het gemotoriseerd verkeer verder ontsloten door de Gooiseweg en de Spiekweg (N705).De Spiekweg vormt in noordelijke richting verbinding met de Gooiseweg (N305) en in zuidelijke richting met de Nijkerkerweg (N301).
De Nijkerkerweg ontsluit Zeewolde in zuidelijke richting met een aansluiting op de A28 bij Nijkerk.

De Gooiseweg vormt een ontsluiting in noordelijke richting via de Larserweg (N302) en de aansluiting op de A6 bij Lelystad, in zuidelijke richting via de aansluiting op de A27 en in westelijke richting via de aansluiting op de A6 bij Almere. De Gelderseweg maakt onderdeel uit van een ontsluitingsroute in oostelijke richting. Binnen het plangebied ligt tevens de Ossenkampweg. Deze weg geeft verbinding met zowel de Gelderseweg als de Knardijk.

Verkeersafwikkeling
In de huidige situatie zijn er geen knelpunten in de verkeersafwikkeling. De wegen bieden voldoende capaciteit op zowel wegvak als kruispuntniveau.

Bereikbaarheid voor het langzaam verkeer
De meeste wegen in en nabij het plangebied zijn ingericht overeenkomstig de principes van duurzaam veilig. De woongebieden in de Polderwijk zijn ingericht als 30 km-zone. Langs de Zeewolderweg is een vrijliggend fietspad gelegen. Het vrijliggende fietspad langs de Zeewolderdijk loopt langs het Wolderwijd en sluit aan op de Gelderseweg. Het verkeer op de Ossenkampweg wordt gemengd afgewikkeld.
De veerpont vormt een goede verbinding voor fietsers en voetgangers. De veerpont wordt door scholieren gebruikt om in Harderwijk of Ermelo naar school te gaan. Ook voor recreatieve fietsers is de veerpont een prima verbinding. De afvaart is in Zeewolderhoek.

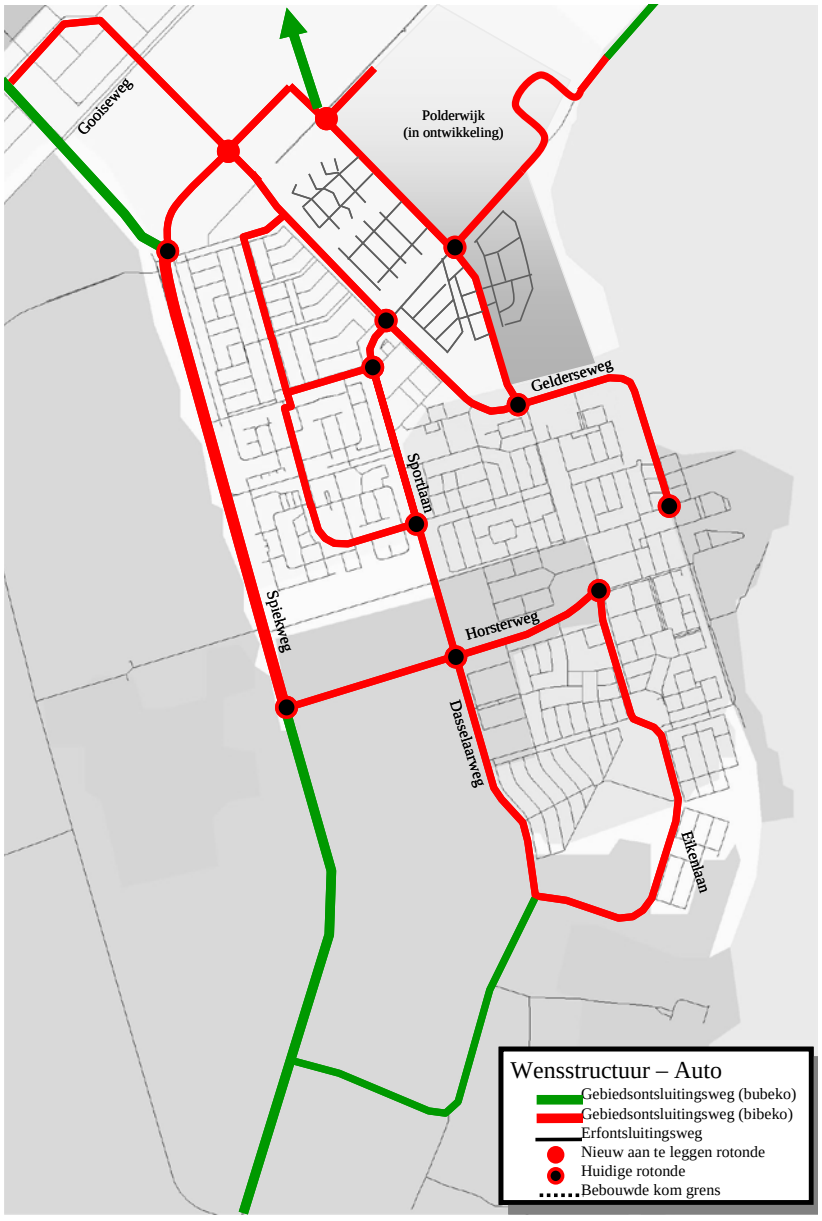
Bereikbaarheid per openbaar vervoer
Het openbaar vervoer in Zeewolde wordt vooral gebruikt door scholieren en ouderen. De belangrijkste routes zijn naar Harderwijk en Nijkerk. Binnen het plangebied is geen bushalte gelegen. De dichtsbijzijnde halte is gelegen ter hoogte van de Kwartiermakerslaan. Hier halteren de openbaarvervoersdiensten in de richtingen Harderwijk (sluit aan op de trein richting Zwolle), Nijkerk (sluit aan op de trein naar Amersfoort / Utrecht) en Almere (sluit aan op de trein naar Amsterdam).

Autonome ontwikkelingen
De afronding van de Polderwijk op basis van het geldende bestemmingsplan (de autonome situatie), zal extra verkeer genereren. Dit heeft effect op de verkeersintensiteiten, de verkeersafwikkeling en de bereikbaarheid van de gemeente. Door Tauw is een Milieueffectrapportage opgesteld voor de woningbouwlocatie Polderwijk. Hierin zijn de bovenstaande effecten beschreven.

Tesamen met de ontwikkelingen in de Polderwijk zal de verkeersstructuur veranderen (zie figuur 31). In en rondom de Polderwijk is een geheel nieuwe hoofdontsluiting voor het gemotoriseerd verkeer opgenomen. De wijkontsluiting vindt plaats via de Gelderseweg. De woonbuurten worden ontsloten vanaf de buitenzijde. In de wijk is er geen autoverbinding tussen de woonbuurten.

Om een goede doorstroming op de Gooiseweg te garanderen moeten maatregelen genomen te worden.

Op termijn staat een rijbaanverdubbeling gepland. Bij ontwerp en gereserveerde geluidsruimte is al rekening gehouden met een verdubbeling.



Figuur 32. Hoofdverkeerstructuur in Zeewolde

5.4.2. Effectbeschrijving

Verkeersafwikkeling voor het gemotoriseerd verkeer
Zoals eerder beschreven zal met de ontwikkelingen in de Polderwijk de verkeersstructuur veranderen.

In de Wegennetvisie Zeewolde is onderzoek gedaan naar de wegenstructuur voor de Polderwijk [15)]. Hierin zijn twee alternatieven onderzocht. Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden om alternatief 2 “maatregelen binnen de kom”, waarin de Zeewolderdijk blijft gecategoriseerd als gebiedsontsluitingsweg, als nieuwe wegennetvisie vast te stellen.

Hierbij is besloten om binnen het plangebied de Zeewolderweg te verleggen. De Zeewolderweg zal dan rondom het Havenkwartier geleid worden. De woningen binnen het plangebied worden primair dan ontsloten via de (verlegde) Zeewolderweg. De Kwartiermakerslaan verdeelt daarbij het verkeer in noordelijke (regionaal) en zuidelijke richting (het centrum van Zeewolde) en geeft via de Gelderseweg aansluiting op het provinciale wegennet (Gooiseweg).
Binnen het plangebied zal de primaire waterkering worden aangepast. De verschillende alternatieven / varianten zijn niet onderscheidend ten aanzien van het aspect verkeer.

In bijlage 9 zijn de verkeersintensiteiten per uur in de avondspits opgenomen. Deze plot is afkomstig uit het verkeersmodel van DHV. In de plansituatie wordt er een de brug / sluis in de Zeewolderdijk aangebracht, waardoor deze weg iets minder aantrekkelijk als doorgaande verkeersroute. De verkeersintensiteit in 2020 bedraagt 6.710 mvt/etmaal bedragen. Dit is een afname van het verkeer ten opzichte van de autonome situatie (7.271 mvt/etmaal). De bereikbaarheid van Harderwijk via de Zeewolderdijk zal voor een deel van de Polderwijk en de Zeewoldernaren enigszins afnemen. Dit speelt voornamelijk in de zomermaanden, als de sluis geopend is. Van onoverkomelijke verkeersknelpunten zal geen sprake zijn.

De afname van de verkeersintensiteiten ten opzichte van de autonome situatie is in het licht van de gemaakte bestuurlijke afspraak ook positief te waarderen. Dit betekent dat maatregelen op deze route minder snel aan de orde zullen zijn.

Langzaam verkeer en openbaar vervoer
Wat betreft langzaam verkeer en openbaar vervoer zijn er geen verschillen met de autonome situatie.

Parkeren
Voor de Polderwijk wordt uitgegaan van een gemiddelde parkeernorm van 2 parkeerplaatsen per woning (Notitie toepassing parkeernormen Gemeente Zeewolde maart 2009). Dit is inclusief de 0,7 parkeerplaats voor bezoekersparkeren in de openbare ruimte. Deze parkeernorm is afgeleid uit de parkeerkencijfers van het CROW en de differentiatie van de woningbouw in Polderwijk. Voor de woningen binnen het plangebied zal eveneens van deze norm uitgegaan worden.

15) Wegennetvisie Zeewolde, Royal Haskoning, projectnr. 9S3021.A0, d.d. 19 maart 2008.

5.4.3. Conclusie

De volgend conclusies kunnen worden getrokken:
- de bereikbaarheid voor het gemotoriseerd verkeer zal enigszins verslechteren door het omleggen van de Zeewolderweg om het Havenkwartier en de realisatie van een brug/sluis in de Zeewolderdijk. Hierdoor zal de verkeersintensiteit op de Zeewolderweg afnemen. Er zullen geen knelpunten ontstaan in de verkeersafwikkeling;
- de bereikbaarheid over water zal verbeteren door de aanleg van de sluis;
- er moeten voldoende parkeerplaatsen gerealiseerd worden om in de eigen parkeerbehoefte te kunnen voorzien conform de opgenomen norm. Dit wordt geborgd in het bestemmingsplan.

Aspect	Criteria	Beschrijving effecten
Bereikbaarheid	- Directheid routes gemotoriseerd verkeer, langzaam verkeer en openbaar vervoer - Kwaliteit verkeersafwikkeling	- Bereikbaarheid over de weg zal enigszins afnemen door de realisatie van een sluis en een brug. De bereikbaarheid voor het waterverkeer neemt toe; - Gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer wordt zoveel mogelijk gescheiden afgewikkeld. De wegen hebben voldoende capaciteit.
Pakeren	Omvang parkeervoorzieningen	In het plangebied wordt voorzien in voldoende parkeerruimte

Tabel 11 Effecten verkeer en vervoer

5. 5. Woon- en leefmilieu

5.5.1. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Wegverkeerslawaai
Voor de autonome ontwikkelingen zijn in het MER uit 2004 geluidsberekeningen uitgevoerd voor alle wegen voor de Polderwijk als geheel. Hieruit blijken afstanden waaraan voldaan moet worden bij de realisatie van de woonwijken.

Voor dit planMER is opnieuw gerekend aan de gezoneerde weg die in het plangebied aanwezig is, namelijk de Zeewolderweg. Voor deze weg is de 48 dB contour, de voorkeursgrenswaarde, berekend voor de huidige situatie. De berekeningen zijn uitgevoerd met de standaard Rekenmethode 1 (SRM1) uit het Reken- en meetvoorschrift 2006. Voor de verkeersintensiteiten is gebruik gemaakt van de verkregen intensiteiten uit het verkeersmodel van DHV.

Uit de berekeningen blijkt dat deze contour in de huidige situatie op 54 m uit de as van de weg gelegen. In de huidige situatie zijn echter geen geluidsgevoelige bestemmingen in het gebied aanwezig.

Luchtkwaliteit
In de huidige situatie voldoet de luchtkwaliteit ter plaatse van het plangebied ruimschoots aan de grenswaarden uit de *Wet milieubeheer.*

Voor stikstofdioxide bedraagt de jaargemiddelde achtergrondconcentratie (2010) 16,3 µg/m^3 en voor fijnstof gaat het om een jaargemiddelde van 19,1 µg/m^3. Ook langs het ontsluitende wegennet is geen sprake van overschrijdingen.

In de autonome situatie worden er nog circa 2.000 woningen en kleinschalige voorzieningen gebouwd in de Polderwijk. Op basis van een indicatieve berekening met CARII is de bijdrage van autonome ontwikkeling in 2020 berekend. Langs de maatgevende weg (Zeewolderweg) bedraagt de jaargemiddelde stikstofdioxideconcentratie 14,5 µg/m^3 en voor fijnstof gaat het om een jaargemiddelde van 16,9 µg/m^3.
Geconcludeerd wordt dat de concentraties luchtverontreinigende stoffen, afnemen ten opzichte van de huidige situatie. Dit is te relateren aan het schoner worden van de autotechniek.

Bedrijven en milieuzonering
Binnen het plangebied zijn geen milieuhinderlijke functies mogelijk. In de omgeving bevinden zich enkele bedrijventerreinen en agrarische bedrijven.

Bedrijventerreinen
Op circa 200 m ten oosten van het plangebied wordt het bedrijventerrein Fortingsveld-Vestingsveld mogelijk gemaakt. Op dit bedrijventerrein worden slechts bedrijven mogelijk gemaakt uit milieucategorie 3.2 van de VNG-brochure. Dit zijn bedrijven die slechts in beperkte mate hinder kunnen veroorzaken. Voor de bedrijven geldt een richtafstand van 100 m ten opzichte van een rustige woonwijk. Aan de richtafstand kan ruimschoots worden voldaan.

Het bedrijventerrein Trekkersveld en Horsterparc ligt op minstens 800 m afstand van het plangebied. Hier komen bedrijven voor met grotere hindercontouren zoals een rioolwaterzuiveringsinstallatie (milieucategorie 4.1). De richtafstand van deze bedrijven (200 m) reikt niet tot het plangebied.

Zone industrielawaai
Rondom het industrieterreinen Trekkersveld en Horsterparc ten noordwesten van de Polderwijk is een geluidszone van kracht. Op basis van het *'Bestemmingsplan Geluidzonering Trekkersveld I, II, III en Horsterparc'* is de geluidszone uit de onderstaande figuur van kracht. De zone reikt niet tot het plangebied.

Figuur 33. Geluidszone Trekkersveld en Horsterparc

Agrarische bedrijven
Langs de Ossenkampweg liggen enkele akkerbouwbedrijven. Het dichtstbijzijnde bedrijf ligt op circa 50 m van het plangebied. Op grond van *Besluit landbouw milieubeheer* moet met een vergelijkbare afstand rekening worden gehouden. Dij de uitwerking van het Waterkwartier kan hier eenvoudig op worden afgestemd.

Externe veiligheid
Risicovolle inrichtingen
Bij het akkerbouwbedrijf aan de Ossenkampweg 20 is een propaantank gesitueerd. De tank ligt op circa 100 m van het plangebied. Voor deze tank geldt een plaatsgebonden risico-contour van 40 m. Van een relevant invloedsgebied voor het groepsrisico is geen sprake. Daarmee veroorzaakt de propaantank geen relevante risico's in het plangebied.

De invloedssfeer van risicovolle inrichtingen op het bedrijventerrein Trekkersveld reikt in geen geval tot het plangebied.

Vervoer van gevaarlijke stoffen
Over de N305 worden gevaarlijke stoffen vervoerd. Deze weg ligt op circa 800 m van het plangebied. Uit gegevens van de Provinciale Risicokaart blijkt dat de PR 10^{-6}-contour binnen de weg is gelegen. De PR 10^{-8}-contour ligt op 139 m. Beide contouren reiken niet tot het plangebied. In de directe omgeving van het plangebied worden verder geen gevaarlijke stoffen vervoerd over de weg, het spoor, het water of door leidingen. In de autonome situatie worden er geen kwetsbare objecten nabij de risicobron gerealiseerd en zijn er geen gevolgen voor de externe veiligheid te verwachten.

In de directe omgeving van het plangebied liggen geen leidingen waardoor gevaarlijke stoffen worden vervoerd.

Conclusie externe veiligheid
In de autonome situatie worden er geen kwetsbare objecten nabij risicobronnen gerealiseerd en zijn er geen gevolgen voor de externe veiligheid te verwachten.

5.5.2. Effectbeschrijving

Wegverkeerslawaai
Voor de effecten van de plansituatie is een berekening gemaakt voor het einde van de planperiode (2021). Daarbij is rekening gehouden met een autonome verkeersgroei van 1,4% per jaar. De gehanteerde voertuigverdeling is aangeleverd door de gemeente.

Met het verleggen van de Zeewolderweg zal deze weg voorzien worden van geluidsreducerend asfalt. De 48 dB contour ligt daardoor 30 m uit de as van de weg. De nieuwe woningen worden buiten deze afstand gerealiseerd, waardoor er sprake is van een gunstig woon- en leefklimaat.

Luchtkwaliteit
De bijdrage aan de luchtkwaliteit in de plansituatie verschilt nauwelijks ten opzichte van autonome situatie. Als gevolg van de lagere verkeersintensiteit op de Zeewolderweg, nemen ook de concentraties luchtverontreinigende stoffen beperkt af.

Bedrijven en milieuzonering
Bedrijventerreinen
De bovengenoemde bedrijventerreinen Fortingsveld-Vestingsveld, Trekkersvel en Horsterparc liggen op dusdanige afstand van het plangebied dat ruimschoots wordt voldaan aan de richtafstanden uit de VNG-brochure ‘Bedrijven en milieuzonering’. Ook de zone industrielawaai reikt niet tot het plangebied. Er zal geen geval sprake zijn van onaanvaardbare milieuhinder.

Agrarische bedrijven
Het dichtstbijzijnde bedrijf ligt op circa 50 m van het plangebied. Op grond van *Besluit landbouw milieubeheer* moet met een vergelijkbare afstand rekening worden gehouden. Dij de uitwerking van het Waterkwartier kan hier eenvoudig op worden afgestemd.

Externe veiligheid
De PR 10^{-6}-contouren van eerder beschreven risicobronnen reiken niet tot het plangebied. Gelet op de afstand tot de risicobronnen is er geen sprake van een relevant GR. Aangezien er geen milieueffecten op het gebied van externe veiligheid zijn te verwachten, is het treffen van maatregelen niet aan de orde.

5.5.3. Conclusie

Aspect	Criteria	Beschrijving effecten
Wegverkeerslawaai	Geluidsbelasting	Geluidsbelasting < 48 dB
Luchtkwaliteit	Concentratie NO_2 en PM[10]	Ruimschoots onder de grenswaarde
Bedrijven en milieuzonering	Zonering bedrijventerreinen	Geen sprake van onaanvaardbare Milieuhinder of beperking bedrijven
	Agrarische bedrijven	Geen effecten te verwachten. Bij planuitwerking inpassen om het beperken van rechten te voorkomen
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Geen overschrijding van PR 10^{-6}
	Groepsrisico	Geen relevant GR

Tabel 12 Effecten woon- en leefklimaat

5. 6. Bodem

5.6.1. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Bodemopbouw
Zuidelijk Flevoland is een droogmakerij [16)]. Sinds het droogvallen van de polder in 1968 is de bovenste laag van de bodem door zetting, rijping en waterverlies circa 0,75 tot 1 meter gedaald. Het maaiveld binnen het plangebied ligt op een hoogte van -3,00 tot -3,50 meter NAP. De kruin van de Zeewolderdijk ligt echter op een hoogte van + 2,40 meter NAP.

De geohydrologie wordt mede bepaald door de lagen onder het maaiveld. In de onderstaande tabel is de bodemopbouw weergegeven.

Geologische formatie (met herkomst)	Gemiddeld niveau (m t.o.v. NAP)	Lithologie	Geohydrologische typering
Westlandformatie (mariene afzettingen)	-3 tot -6	Lagen met klei, fijn zand en veen	Semi-permeable deklaag
Formatie van Twente (eolische afzettingen)	-6 tot -10	Fijne, soms lemige zanden	Eerste watervoerend paket
Formatie van Kreftenheye (fluviatiele afzettingen)	-10 tot -14	Grove zanden	
Eemformatie (mariene afzettingen Formatie van Drenthe (glaciale afzettingen)	-14 tot -75	Kleilagen en fine zanden, in oosten met ingesloten laag grovere zanden	Eerste semi-permeabel pakket
Formatie van Harderwijk (fluviatiele afzettingen	-75 tot -250	Grove grindhoudende zanden, met kleilaag aan de basis	Tweede watervoerend pakket
Formatie van Maassluis (mariene afzettingen)	-250 tot -350	Fijne slibhoudende zanden met kleilagen en lenzen	Tweede semi-permeabel pakket
			Derde watervoerend pakket

16) Voor de beschrijving van dit aspect wordt gebruik gemaakt van informatie uit het MER van 2004.

Formatie van Oosterhoud (mariene afzettingen)	Vanaf -350	Fijne slibhoudende zanden met kleilagen	Slechtdoorlatende basis

Tabel 13 Bodemopbouw

Bij autonome ontwikkeling van het plangebied (realisatie Polderwijk), wordt het plangebied (deels) opgehoogd en wordt het proces van zetting en bodemdaling versneld (zie kopje grondbalans).

Milieuhygiënische bodemkwaliteit
Het plangebied wordt in de huidige situatie gebruikt voor agrarische doeleinden. Uit bodem- en geohydrologisch onderzoek dat is uitgevoerd ten behoeve van het MER voor de Polderwijk [17)] blijkt dat ter plaatse van het plangebied slechts lichte verontreinigingen voorkomen. Het betreft marginale verhogingen ten opzichte van de achtergrondwaarde. De realisatie van de Polderwijk in de autonome situatie wordt dan ook niet in de weg gestaan door dit aspect.

Grondbalans
In de autonome situatie wordt in het Waterkwartier een waterstructuur voorzien. Daarnaast wordt dit deel van het plangebied incidenteel opgehoogd. Het hoger gelegen Bergkwartier wordt integraal opgehoogd. Voor de ophoging wordt gebruik gemaakt van grond uit het Waterkwartier en uit de te graven vaarroute. Er wordt gestreefd naar een gesloten grondbalans.

5.6.2. Effectbeschrijving

Bodemopbouw
In de beoogde situatie zal de bodem in het Havenkwartier flink worden opgehoogd, in het Waterkwartier (deels) afgegraven en in het Bergkwartier worden opgehoogd. Dit zal het proces van zetting en bodemdaling met name in de bovenste lagen versnellen. De oorspronkelijke bodemopbouw wordt daarmee enigszins verstoord. Dit effect verschilt niet wezenlijk van de ontwikkeling in de autonome situatie.

Milieuhygiënische bodemkwaliteit
Net als bij de autonome situatie, staat de milieuhygiënische bodemkwaliteit de uitvoering van het bestemmingsplan niet in de weg. Nieuwe vormen van bodemverontreiniging zijn in een woongebied niet aan de orde.

Grondbalans
In de beoogde situatie maakt de vaarroute deel uit van het plangebied. Ook wordt een deel van het Waterkwartier en het Havenkwartier uitgegraven om watergebonden woningen mogelijk te maken. De uitgegraven grond wordt in de volgende manieren toegepast:
- integraal ophogen van het Bergkwartier;

17) Witteveen + Bos, uitgebreid bodemkundig en geohydrologisch onderzoek Polderwijk te Zeewolde, d.d. oktober 2010.

- integraal ophogen van het Havenkwartier (maaiveldhoogte afhankelijk van de gekozen keringsvariant);
- incidenteel ophogen van het Waterkwartier;
- en, indien aan de orde, realiseren van een nieuw dijklichaam rondom het Havenkwartier.

5.6.3. Conclusie

In de onderstaande tabel worden de hierboven beschreven effecten samengevat.

Aspect	Criteria	Beschrijving effecten
Bodemopbouw	Verstoring bestaande bodemopbouw	Huidige bodemopbouw wordt in de bovenste lagen verstoord
Milieuhygiënische bodemkwaliteit	Milieuhygiënische belemmeringen voor woningen	Geen ernstige verontreinigingen of milieuhygiënische belemmeringen
Grondbalans	M^3 grond tekort of overschot	Gestreefd wordt naar een gesloten grondbalans

Tabel 14 Effecten bodem

5. 7. Landschap en archeologie

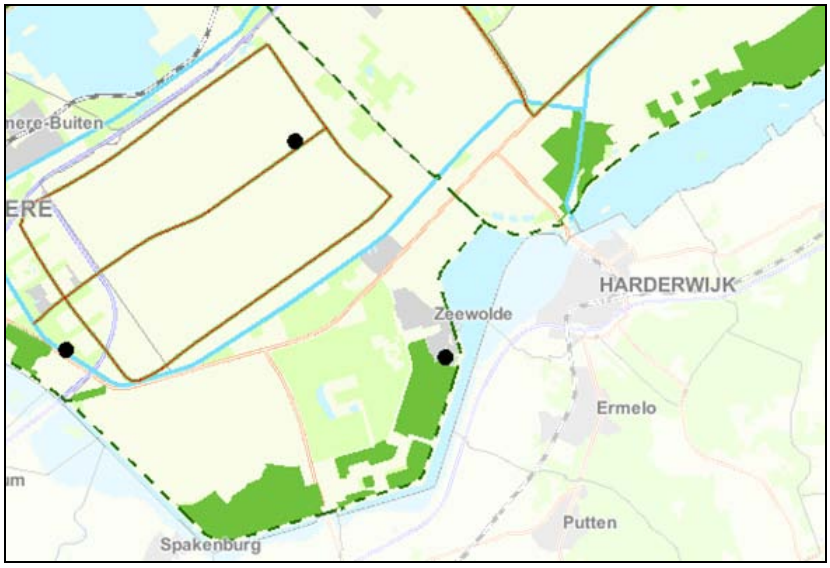
5.7.1. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Landschap
Het plangebied ligt aan de rand van de bebouwde kom van Zeewolde en grenst aan de zuidzijde aan het reeds gerealiseerde deel van de Polderwijk. Aan de west- en noordzijde van het plangebied ligt het buitengebied van de gemeente Zeewolde (zie onderstaande figuren).

Figuur 34. Het gerealiseerde deel van de Polderwijk (vanaf de Zeewolderdijk)

Figuur 35. Poldergebied ten noorden van het plangebied (vanaf de Zeewolderdijk)

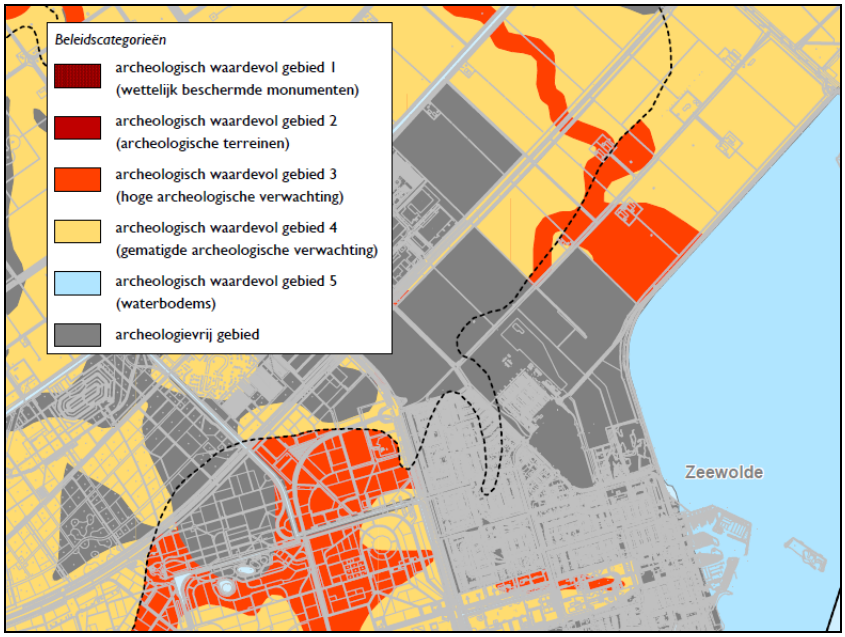
Aan de oostzijde van het plangebied ligt de Zeewolderdijk/Knardijk. Op grond van het provinciale landschapsbeleid is deze dijk aangewezen als kernelement van het landschap (zie onderstaande figuur).



Figuur 36. Kaart landschappelijke kernkwaliteiten (Omgevingsplan Flevoland)

In de autonome situatie wordt de woonwijk gerealiseerd overeenkomstig het bestemmingsplan uit 2004. Het huidige polderlandschap wordt daarbij ingevuld met woningen. De onderliggende verkaveling en het watersysteem gaan daarmee verloren. De Zeewolderdijk, karakteristiek element in het landschap, blijft daarbij in stand.

Archeologie
Ten behoeve van de realisatie van de Polderwijk is omvangrijk archeologisch onderzoek uitgevoerd. Hierbij is een beperkt aantal vondsten gemeld. Het terrein is echter niet dusdanig archeologisch waardevol dat er een beschermde status is toegekend. Het gebied is daardoor vrijgegeven voor andere ruimtelijke functies (zie onderstaande figuur).



Figuur 37. Archeologische beleids- en advieskaart

Invulling van de Polderwijk volgens het bestemmingsplan uit 2004 leidt naar verwachting niet tot (relevante) aantasting van archeologische waarden.

5.7.2. Effectbeschrijving

Landschap
Uitvoering van het bestemmingsplan leidt tot het aanpassen/verleggen van de Zeewolderdijk. Er is daardoor sprake van enige aantasting van de cultuurhistorische waarde van de dijk. Met deze aanpassing zal de beleving van het landschap enigszins veranderen. Echter met de realisatie van de sluis wordt het peilverschil tussen het Wolderwijd en de polder zichtbaar gemaakt. Dit draagt bij aan de ruimtelijke kwaliteit van het plangebied.

Archeologie
Uit archeologisch veldonderzoek is gebleken dat ter plaatse van het plangebied geen beschermenswaardige archeologische vindplaatsen worden aangetroffen. Het beoogde gebruik van de bodem leidt daardoor niet tot relevante aantasting van archeologische waarden. Eventuele toevalstreffers kunnen worden gemeld bij het daarvoor bevoegde gezag. Aanvullende maatregelen worden niet noodzakelijk geacht.

5.7.3. Conclusie

Het voorgaande wordt in de onderstaande tabel samengevat.

Aspect	Criteria	Beschrijving effecten
Landschap	Aantasting cultuurhistorische elementen	Het voornemen leidt tot aantasting van de Zeewolderdijk als herkenbaar cultuurhistorisch element
Archeologie	Aantasting archeologische sporen	Er worden geen beschermenswaardige archeologische sporen aangetast

Tabel 15 Effecten archeologie en landschap

5. 8. Duurzaamheid

5.8.1. Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Duurzaam bouwen
Duurzaamheid is één van de leidende thema's voor de Polderwijk. Dit thema wordt onder andere ingevuld door het gebruik van een collectief warmtesysteem, de (natuurvriendelijke) invulling van waterberging, de realisatie van de groene zone (Kuierbaan), de menging van huur- en koopwoningen en de afkoppeling van regenwater.

Ten tijde van het oorspronkelijke MER voor de Polderwijk zijn voor deze wijk de volgende ambities geformuleerd:
- toepassen van een Energie Prestatie op Locatie (EPL) van minimaal 6,5;
- verscherpen van de Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC) met 5-10%;
- gemeentelijke monitoring van de EPC bij toetsing aan het bouwbesluit;
- uitvoeren van alle vaste en kostenneutrale maatregelen uit het Nationaal Pakket Duurzame Woningbouw;
- gebuik van het Nationaal Pakket Stedenbouw bij de planvorming.

Toepassing van duurzame energie
De al gerealiseerde woningen in de Polderwijk worden voorzien van warmte en elektriciteit door middel van een biogas-centrale. Het biogas wordt gevormd met behulp van een mestvergistingsinstallatie.

5.8.2. Effectbeschrijving

Duurzaam bouwen
Voor het middencluster van Parkkwartier is het DPL (DuurzaamheidsProfiel van een Locatie) in beeld gebracht. Voor het middencluster geldt een score van 7,0 op een schaal van 1 t/m 10. De volgende uitgangspunten van deze analyse zijn tevens van toepassing op de overige deelgebieden:
- verduurzamen van elektriciteitsbehoefte op basis van gebruik van passieve en actieve zonne-energie;
- mogelijkheden voor besparen van drinkwater en benutten van regenwater (gemiddeld drinkwaterverbruik Flevoland is hoger dan gemiddeld in Nederland);

- toepassen alternatieve duurzame materialen gericht op milieuvriendelijkheid en levensduur (in navolging van prijsvraagproject Meer Halen Uit Materialen);
- doorvoeren van ecologische karakter van openbaar groen (Kuierbaan als ecologische parkzone);
- verdere versterking van sociale samenhang (ontmoetingen, contacten, samenwerking bewoners) door voort te borduren op slimme inrichting van de fysieke omgeving (parkeerstraten en kindlinten in middencluster).

Toepassing van duurzame energie
Alle woningen kunnen worden voorzien van warmte en elektriciteit uit de bio-energiecentrale. De capaciteit van deze centrale zal namelijk worden uitgebreid. Er is onlangs een bouwvergunning vereend voor het definitieve ketelhuis. Dit betekend dat de woningen in de Polderwijk kunnen worden afgekoppeld van het aardgasnet.

De woningen zullen minimaal worden gebouwd volgens de energieprestatiecoëfficiënt die geldt op het moment van vergunningverlening.

5.8.3. Conclusie

Aspect	Criteria	Beschrijving effecten
Duurzaamheid	Duurzaam bouwen	De wijk krijgt een robuuste, duurzame waterinrichting. Overige duurzaamheidsmaatregelen worden voornamelijk op gebouwniveau getroffen
	Toepassing van duurzame energie	De woningen worden aangesloten op de bio-energiecentrale en gebouwd voldoen aan de steeds aangescherpte EPC-norm.

Tabel 16 Effecten duurzaamheid

6. EFFECTBEOORDELING EN MITIGERENDE MAATREGELEN

6. 1. Effectbeoordeling

Algemeen

In de onderstaande tabellen zijn de effecten van de beoogde ingreep weergegeven. De effecten op het gebied van wateraspecten en archeologie zijn weergegeven per variant en zijn voorzien van een score, waardoor een vergelijking van varianten mogelijk is. Bij de overige aspecten spelen de varianten geen rol in de afweging en is een samenvatting gegeven van de milieueffecten beschrijvende zin.

Effecten ten aanzien van de wateraspecten

Overstromingsrisico's

De primaire waterkering beschermt het achterland tegen overstromingen. In variant 1a en 1b ligt het Havenkwartier achter de primaire waterkering. In alle varianten voldoet de primaire waterkering aan de normering van de kans op een overstroming eens per 4000 jaar; 1:4000. Er is ook voldoende ruimte beschikbaar de primaire waterkering aan te passen aan de zwaardere norm die op basis van het Deltaprogramma wenselijk is (1:10.000).

In de varianten 2a, b en c wordt het Havenkwartier beschermd door een regionale waterkering, het gebied ligt buitendijks ten opzichte van de primaire waterkering en wordt beschermd door een regionale kering. De veiligheidsnorm voor een regionale kering ligt lager, namelijk 1:1000. Varianten 2a, b en c worden daarom negatief beoordeeld op het aspect overstromingsrisico. Doordat het maaiveld van het Havenkwartier op voldoende hoogte wordt gebracht, variant 2a, is er overigens sprake van een ruim voldoende veiligheidsniveau.

Ook de lengte van de dijk is medebepalend voor de veiligheid. Hoe langer de dijk is en hoe meer deze wordt gebruikt voor niet waterkerende objecten zoals bebouwing, kabels en leidingen, des te lager de waterkerende functie. Bij de varianten 2b en c ligt de regionale kering op de oever van het havenkwartier. Met name bij deze varianten neemt de waterkerende functie af.

Om ook in de toekomst het overstromingsrisico aan de normen te kunnen laten voldoen is het van belang de dat de kering voldoende bereikbaar is en er ruimte beschikbaar is voor aanpassingen. Alle varianten scoren negatief op aanpasbaarheid, waarbij 2b en c zeer negatief scoren.

Grondwater

De grondwaterkwantiteit wordt beïnvloed door kwel. In variant 1a wordt een lichte toename van de kwelflux verwacht, in de overige varianten neemt deze af (positieve score). Door een verhoging van het grondwaterpeil neemt de verdroging in het omliggende poldergebied af. Alleen in variant 1a blijft het grondwaterpeil gelijk. In de overige varianten gaat dit omhoog waardoor de varianten positief scoren. De kwaliteit van het grondwater zal toenemen door de verzoeting die optreedt.

Oppervlaktewater
Bij het bepalen van de mate van oppervlaktewaterkwantiteit per variant wordt de robuustheid van het watersysteem getoetst. Dit betekent of er voldoende bergingscompensatie is om negatieve effecten op de omgeving te voorkomen en klimaatverandering op te vangen. Variant 1b heeft door de beperkte verhoging van het maaiveld een beperkte drooglegging waardoor er mogelijk onvoldoende berging kan worden gerealiseerd. Deze variant scoort hierdoor negatief.

De oppervlaktewaterkwaliteit ondervindt verschillende effecten van de ontwikkelingen. De gevolgen voor emissies, doorspoeling en uitwisseling zijn getoetst. De oppervlaktewaterkwaliteit verbetert in bijna alle varianten. Dit effect is het grootst bij de varianten waar een open verbinding met het plangebied bestaat.

	Overstromingsrisico's	**Grondwaterstroming en grondwaterstand**	**Grondwaterkwaliteit**	**Waterberging en afvoer**	**Oppervlaktewaterkwaliteit**
Autonome situatie	0	0	0	0	0
Variant 1a	-	0	0	0	0/+
Variant 1b	-	+	+	--	+
Variant 2a	-	+	+	0/-	+
Variant 2b	--	+	++	-	++
Variant 2c	--	+	++	-	++

Tabel 17 Effectbeoordeling wateraspecten

Effecten ten aanzien van ecologie
Door de aanleg van sluis en de vaarverbinding zal het aantal recreatieve vaarbewegingen op het Wolderwijd en het Horsterwold toenemen. Uitgaande van het worst-case-scenario (een open vaarverbinding tussen het Havenkwartier en het Wolderwijd) zal er slechts sprake zijn van een zeer beperkt toename van het aantal boten en het verstorende oppervlak. Omdat bovendien de kwalificerende soorten op het Wolderwijd voornamelijk in de winter aanwezig zijn en buiten het vaarseizoen nauwelijks boten zullen uitvaren, is er sprake van een beperkt negatief effect.

Voor het Horsterwold geld een vergelijkbare situatie, met dien verstande dat er sprake is van minder vaarbewegingen.

Aanleg van een schut- of keersluis bij het Wolderwijd zal leiden als gevolg van onderwatergeluid tot verstoring van beschermde vissoorten langs de kust. Het gaat om effecten van tijdelijke aard. Door het treffen van maatregelen tijdens de aanleg kunnen significant negatieve effecten worden voorkomen. Bij variant 2b en 2c, waarbij een schutsluis aan de zijde van polder wordt aangebracht, zijn deze verstoringseffecten niet aan de orde.

Aanleg van de woonwijk brengt door de heiwerkzaamheden ook tijdelijke effecten met zich mee voor broedvogels in de omgeving.

Door deze buiten het broedseizoen uit te voeren, wordt verstoring voor broedvogels uitgesloten. De aangelegde woonwijk zal als gevolg van verkeersbewegingen over de Zeewolderdijk en lichtuitstraling beperkte gevolgen hebben voor het Wolderwijd en andere natuurwaarden in de omgeving.

Wat betreft de beschermde soorten die zijn aangetroffen (ringslang, oeverzwaluw), moeten mitigerende maatregelen worden getroffen. Daarom wordt dit aspect neutraal beoordeeld.

	Vaarbewegingen Wolderwijd	**Vaarbewegingen Horsterwold**	**Aanpassen waterkering**	**Aanleg woonwijk**	**Soortenbescherming**
Autonome situatie	0	0	0	0	0
Variant 1a	0/-	0	0/-	0	0
Variant 1b	0/-	0	0/-	0	0
Variant 2a	0/-	0	0/-	0	0
Variant 2b	0/-	0	0/-	0	0
Variant 2c	0/-	0	0/-	0	0

Tabel 18 Effectbeoordeling ecologie

Effecten ten aanzien van overige aspecten

In de onderstaande tabel is een samenvattend overzicht gegeven van de overige milieueffecten. Op basis hiervan kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- er is geen sprake van belangrijke negatieve milieueffecten;
- de effecten wijken ten opzichte van de autonome ontwikkeling slechts in beperkte mate af;
- de verkeersstromen blijven op hoofdlijnen hetzelfde, waardoor de verkeerseffecten en daarmee samenhangende aspecten (geluid en luchtkwaliteit) niet relevant wijzigen. Ook ten aanzien van parkeren, overige aspecten op het gebied van woon- en leefklimaat, bodem of archeologie zijn geen relevante wijzigingen aan de orde;
- aanpassing van de Zeewolderdijk leidt wel tot aantasting van een cultuurhistorisch element. De beleving van het landschap wordt daardoor echter niet heel anders.

Aspect	Criteria	Beschrijving effecten
Verkeer en vervoer		
Bereikbaarheid	Directheid routes gemotoriseerd verkeer, langzaam verkeer en openbaar vervoer	Bereikbaarheid over de weg zal enigszins afnemen door de realisatie van een sluis en een brug. De bereikbaarheid voor het waterverkeer neemt toe
	Kwaliteit verkeersafwikkeling	Gemotoriseerd verkeer en langzaam verkeer wordt zoveel mogelijk gescheiden afgewikkeld. De wegen hebben voldoende capaciteit
Pakeren	Omvang parkeervoorzieningen	In het plangebied wordt voorzien in voldoende parkeerruimte
Woon en leefklimaat		
Wegverkeerslawaai	Geluidsbelasting	Geluidsbelasting < 48 dB
Luchtkwaliteit	Concentratie NO_2 en PM^{10}	Ruimschoots onder de grenswaarde
Bedrijven en milieuzonering	Zonering bedrijventerreinen	Geen sprake van onaanvaardbare Milieuhinder of beperking bedrijven
	Agrarische bedrijven	Geen effecten te verwachten. Bij planuitwerking inpassen om het beperken van rechten te voorkomen
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Geen overschrijding van PR 10^{-6}
	Groepsrisico	Geen relevant GR
Bodem		
Bodemopbouw	Verstoring bestaande bodemopbouw	Huidige bodemopbouw wordt in de bovenste lagen verstoord
Milieuhygiënische bodemkwaliteit	Milieuhygiënische belemmeringen voor woningen	Geen ernstige verontreinigingen of milieuhygiënische belemmeringen
Grondbalans	M^3 grond tekort of overschot	Gestreefd wordt naar een gesloten grondbalans
Landschap en archeologie		
Landschap	Aantasting cultuurhistorische elementen	Het voornemen leidt tot beperkte aantasting van de Zeewolderdijk als herkenbaar cultuurhistorisch element
Archeologie	Aantasting archeologische sporen	Er worden geen beschermenswaardige archeologische sporen aangetast
Duurzaamheid en energie		
Duurzaam bouwen	Ambities ten aanzien van duurzaam bouwen	De wijk krijgt een robuuste, duurzame waterinrichting. Overige duurzaamheidsmaatregelen worden voornamelijk op gebouwniveau getroffen
Toepassing van duurzame energie	Mogelijkheden om duurzame energie toe te passen	De woningen worden aangesloten op de bio-energiecentrale en gebouwd voldoen aan de steeds aangescherpte EPC-norm.

Tabel 19 Effectbeoordeling overige aspecten

6. 2. Mitigerende maatregelen

Om negatieve effecten te voorkomen, dan wel te verminderen kunnen de volgende mitigerende maatregelen worden getroffen:

- bij variant 1b is een maaiveldhoogte van het Havenkwartier van NAP +0,40 m onvoldoende in verband met eisen ten aanzien van drooglegging.
  Dit kan worden gecompenseerd door ophoging van het maaiveld (de variant scoort dan positief op het punt grondwaterstroming en grondwaterstand). Dit biedt tevens meer mogelijkheden voor flexibel peilbeheer en het bufferen van neerslag in het gebied. Een aandachtspunt bij ophoging van het maaiveld is dat de kruin van de waterkerende voorziening lager kan komen te liggen dan het naastgelegen maaiveld van het Havenkwartier;
- om wegzijging van water uit het Havenkwartier te beperken kunnen de waterbodems worden bekleed. Er is dan minder wateraanvoer vanuit het Wolderwijd nodig. Hierdoor zal ook de positieve invloed v op de waterkwaliteit afnemen;
- de overstromingsrisico's door het toenemen van de lengte van de waterkering in het stedelijke gebied kunnen gedeeltelijk worden beperkt door intensief beheer. De Niet Waterkerende Objecten zullen echter een risico blijven;
- om verstoring van vissoorten tijdens de aanleg van schutsluis of keersluis te voorkomen kunnen, kan gebruik worden gemaakt van geluidsarme heitechnieken;
- natuurvriendelijke oevers langs de vaarroute binnen de woonwijk zijn gewenst. De taluds van de nieuwe primaire waterkering kunnen nieuw leefgebied bieden aan de ringslang;
- daarnaast is het van belang om de inrichting gronddepot en langs de Centrale Plas af te stemmen op de biotoopeisen van de ringslang
- langs de Centrale Plas kan nieuw leefgebied voor de oeverzwaluw gecreëerd te worden.

6. 3. Nog te nemen besluiten

Naast het vaststellen van het bestemmingsplan moeten de volgende besluiten worden genomen en vergunningen worden verleend om de bouw van de Polderwijk af te kunnen ronden:

- voor het doorbreken van de primaire waterkering wordt een aparte projectprocedure gevolgd op basis van de *Waterwet*. Parallel aan deze procedure moet een mer-beoordeling plaatsvinden. De provincie is het bevoegd gezag bij deze procedure;
- voor het gehele project moet een Natuurbeschermingswetvergunning worden verkregen;
- voor het starten van de aanleg- en bouwwerkzaamheden moet een ontheffing van de Flora- en faunawet worden verkregen;
- voor het aanleggen van de sluizen moet een omgevingsvergunning worden verleend;
- voor de bouw van de verschillende deelprojecten moeten omgevingsvergunningen worden verleend;
- voor het bouwen binnen de kernzone van de waterkering moet een watervergunning worden aangevraagd bij het waterschap.

7. LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE

7. 1. Leemten in kennis

Als gevolg van onvolledige informatie, het beperkte detailniveau van milieuonderzoeken de beperkingen van rekenmodellen en het feit dat milieuonderzoeken soms door actuele (beleids-)ontwikkelingen worden achterhaald, kunnen leemten in kennis ontstaan. De belangrijkste leemten in kennis in de milieuonderzoeken uit het voorgaande hoofdstuk zijn de volgende:

- met betrekking tot het aantal vaarbewegingen naar het Wolderwijd zijn aannames gedaan. Het verdient aanbeveling om door middel van monitoring na te gaan of de aannames juist zijn en wat de daadwerkelijke effecten op de op het Wolderwijd aanwezige vogelsoorten zijn;
- tijdens werkzaamheden kunnen altijd archeologische vondsten worden gedaan (toevalstreffers). Archeologische begeleiding van graafwerkzaamheden is optioneel. Indien tijdens werkzaamheden archeologische vondsten worden gedaan, moeten deze worden aangemeld bij het bevoegd gezag;

7. 2. Aanzet tot een evaluatieprogramma

In de *Wet milieubeheer* is tevens de verplichting opgenomen om milieueffecten tijdens en na de realisatie van het plan te evalueren. Op grond van deze tussentijdse evaluatie kunnen eventueel maatregelen worden getroffen, indien milieudoelstellingen of normen niet worden gehaald. Daarbij zijn met name de aspecten waarbij nog leemten in kennis voorkomen van belang. Immers, aspecten waarbij milieueffecten moeilijk zijn te voorspellen of in beeld te brengen, kunnen tijdens de uitvoering van het plan nog significant wijzigen.

Een aantal aspecten wordt al gemonitord door overheidsinstanties. Hier kan gebruik van worden gemaakt. Voorgesteld wordt milieueffecten als volgt te evalueren:

- de waterkering wordt jaarlijks door het Waterschap geïnspecteerd. Bijzonderheden kunnen worden gerapporteerd bij gemeente en provincie, zodat gezamenlijk actie kan worden ondernomen, indien dit noodzakelijk wordt geacht;
- luchtkwaliteit wordt op regionale schaal gemeten door het RIVM. Gezien de beperkte bijdrage aan de concentraties luchtverontreinigende van de beoogde ontwikkelingen, wordt meer gedetailleerde evaluatie van de luchtkwaliteit niet noodzakelijk geacht;
- de gevolgen voor de verkeersafwikkeling worden geëvalueerd door het updaten van het gemeentelijk verkeersmodel. Indien ten aanzien van de verkeersafwikkeling knelpunten worden voorzien, kunnen maatregelen worden getroffen. Daarbij dient bijzondere aandacht te worden besteed aan het convenant met betrekking tot de verkeersintensiteiten over de Knardijk.

8. LITERATUURLIJST

Bij het opstellen van dit MER zijn de volgende bronnen gehanteerd:

- Omgevingsplan Flevoland 2006, Provincie Flevoland;
- Waterbeheerplan 2010-2015 ‘Meer dan water alleen’, waterschap Zuiderzeeland;
- Dynamische polders, een handreiking voor klimaatbestendige ruimtelijke ordening, waterschap Zuiderzeeland, 2008;
- Waterplan Zeewolde (2011-2021), Witteveen+Bos, februari 2011;
- Partiële herziening Omgevingsplan Flevoland, water, Provincie Flevoland, 2009;
- Waterkering Havenkwartier Zeewolde, Variantennota, Grontmij Nederland B.V., maart 2011 (concept);
- Toelichting peilwijziging Polderwijk, Witteveen+Bos, sept 2010 (concept);
- Milieueffectrapport woningbouwlocatie Polderwijk Zeewolde, Tauw 2004.

===

BIJLAGE 1

1. RUIMTELIJK BELEID

1. 1. Rijksbeleid

Nota Ruimte (2006)
Het ruimtelijk beleid van de rijksoverheid is verwoord in de Nota Ruimte. Centraal in de Nota Ruimte staat de sturingsfilosofie ‘‘decentraal wat kan, centraal wat moet’’. Het accent is hiermee verschoven van “het stellen van beperkingen” naar “het stimuleren van ontwikkelingen”. De Nota Ruimte maakt duidelijk welke beleidsruimte onder andere aan de provincies en gemeenten wordt geboden. Bij gemeenteoverstijgende vraagstukken hecht het Rijk grote waarde aan afstemming en samenwerking tussen gemeenten.

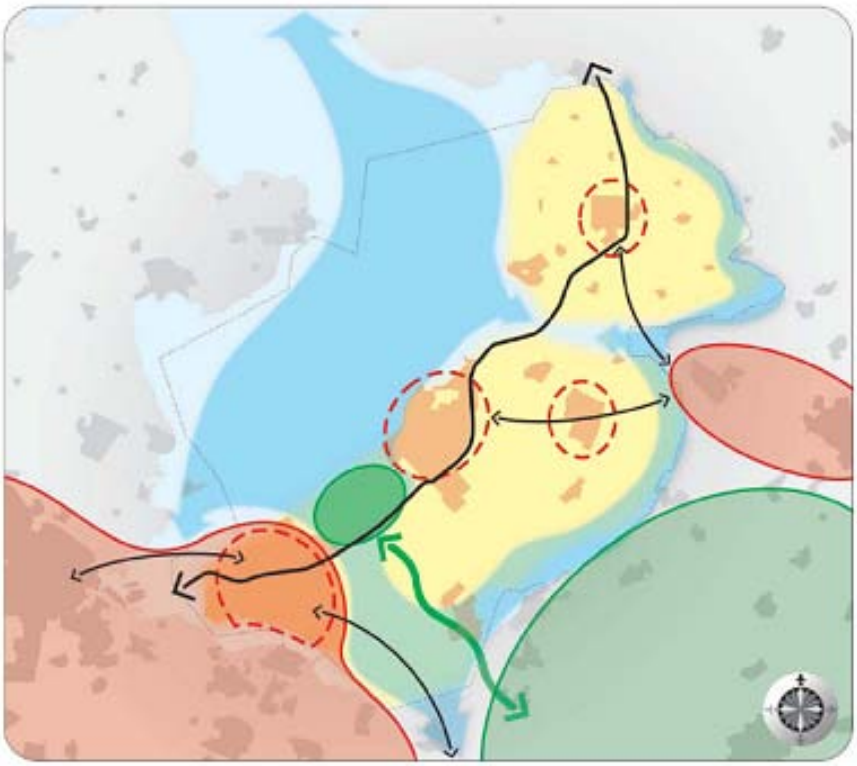
Voor de provincie Flevoland zijn de volgende elementen uit de Nationale Hoofdstructuur van wezenlijk belang:
- de hoofdverbindingsassen voor weg, rail en water (A6, A27, Hanzelijn);
- de ecologische hoofdstructuur (EHS) met de robuuste (ook grensoverschrijdende) ecologische verbindingen. Over het grondgebied van de gemeente Zeewolde is een ‘robuuste verbinding’ aangegeven tussen de natuurgebieden De Oostvaardersplassen, het Hosterwold en De Veluwe. De provincie Flevoland heeft de ligging en begrenzing van deze ecologische verbinding in overleg met het Rijk uitgewerkt in het provinciaal omgevingsplan;
- de relatie met de stedelijke kerngebieden Randstad Noordvleugel (Haarlem, Amsterdam, ’t Gooi en Almere) en Utrecht.

AMvB Ruimte (ontwerp, 2009)
Als gevolg van de nieuwe *Wet ruimtelijke ordening* werkt het Rijk aan de vernieuwing van haar beleidsinstrumentarium. Daarbij worden bestaande rijksbelangen juridisch geborgd in een Algemene Maatregel van Bestuur, het *Besluit algemene regels ruimtelijke ordening*. Het kabinet wil voor de zomer een aangepaste AMvB ter inzage leggen.

1. 2. Provinciaal beleid

Omgevingsplan Flevoland (2006)
De provincie Flevoland heeft in 2006 Omgevingsplan Flevoland 2006 vastgesteld. In het Omgevingsplan zijn vier strategische plannen opgenomen, te weten: het streekplan; het milieubeleidsplan; het waterhuishoudingsplan en het verkeers- en vervoerplan. Daarnaast bevat het Omgevingsplan de hoofdlijnen van het economische en het sociaal-culturele beleid. Door alle beleidsplannen in één integraal plan samen te voegen is de samenhang tussen de diverse beleidsterreinen volgens de provincie het best gewaarborgd.

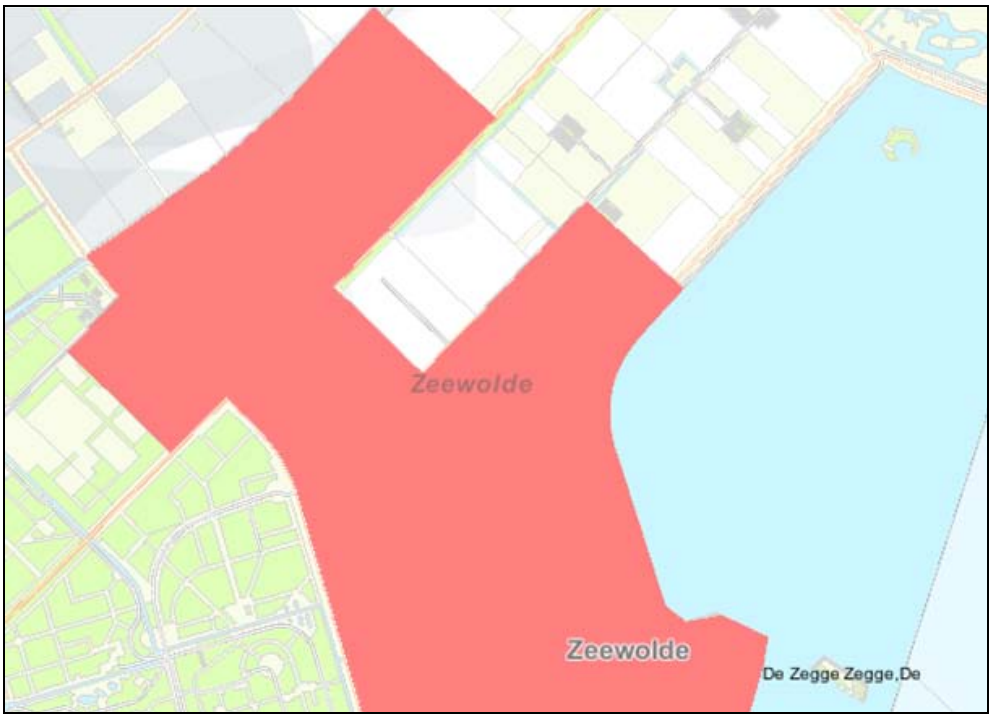
Om de kwaliteit van de woon-, werk en leefomgeving te behouden en/of te verbeteren zet de provincie Flevoland in het in het Omgevingsplan in op de volgende thema’s:
- wegwerken van de achterstanden op het gebied van bereikbaarheid, werkgelegenheid en voorzieningenniveau;
- ruimte bieden voor nationale opgaven ten aanzien van verstedelijking, water, milieu en natuur.



Figuur 1. Provinciale Hoofdstructuur (bron: Omgevingsplan Flevoland 2006)

Om de doelstellingen van het omgevingsplan te bereiken, heeft de provincie Flevoland in de 'Provinciale Hoofdstructuur' de kernkwaliteiten en ontwikkelingsmogelijkheden onder het motto 'schakelfunctie' in beeld gebracht. Met dit motto wil de provincie Flevoland uitdrukken dat de provincie in sociale, economische, maatschappelijke en ecologische zin is georiënteerd op de omliggende regio's. De kwaliteiten en ontwikkelingskansen die de schakelfunctie biedt, zijn in de Provinciale Hoofdstructuur vertaald naar een stedelijke hoofdstructuur en een groenblauwe hoofdstructuur (zie figuur 5).

Stedelijke hoofdstructuur
De stedelijke hoofdstructuur is gekoppeld aan de Noord-Zuidgerichte ontwikkelingsas tussen de Randstad en het noorden van het land en een tweetal assen met het stedelijk gebied Zwolle. In het omgevingsplan is de Polderwijk reeds gereserveerd als stedelijk gebied (zie onderstaande figuur).



Figuur 1. Begrenzing stedelijk gebied tot 2015 (Omgevingsplan Flevoland)

Groenblauwe hoofdstructuur

De groenblauwe hoofdstructuur van Flevoland wordt gevormd door de noord-zuid georiënteerde Natte As (IJsselmeer, Markermeer en IJmeer) en de noord-zuid gerichte as van de randmeren aan de oostrand van Flevoland in samenhang met de op het land aanwezige natuur- en recreatiegebieden. De belangrijkste opgave is om een oost-west gerichte robuuste ecologische verbinding te realiseren tussen Oostvaardersplassen en de Veluwe waardoor deze twee assen met elkaar worden verbonden.

Figuur 2. Beoogde ecologische verbindingszone (Omgevingsplan Flevoland)

Ook langs de Gooiseweg is in het Omgevingsplan een ecologische verbindingszone opgenomen. Deze zone verbindt het bos- en recreatiegebied Horsterwold met het netwerk van ecologische verbindingszones rond de Knardijk. Hoewel de begrenzing van deze ecologische verbindingszone nog niet is vastgesteld, zal in het bestemmingsplan rekening worden gehouden met de toekomstige verbinding.

Woonvisie Flevoland (2004)
In 2004 is de Woonvisie Flevoland vastgesteld door Provinciale Staten. Kernpunten uit de Woonvisie zijn:

- huisvesting voor kleinere huishoudens;
- het voldoen aan de behoefte aan goedkopere betaalbare (huur)woningen voor starters, statushouders en andere groepen met een krappe beurs;
- het inlopen van de tekorten aan woonzorgvormen voor mensen met een beperking, ouderen en andere zorgbehoevenden. Voor deze woonzorgvormen is de nabijheid van verschillende voorzieningen gewenst;
- differentiatie van woonmilieus;
- het mengen van wonen, voorzieningen en werken.

1. 3. Gemeentelijk beleid

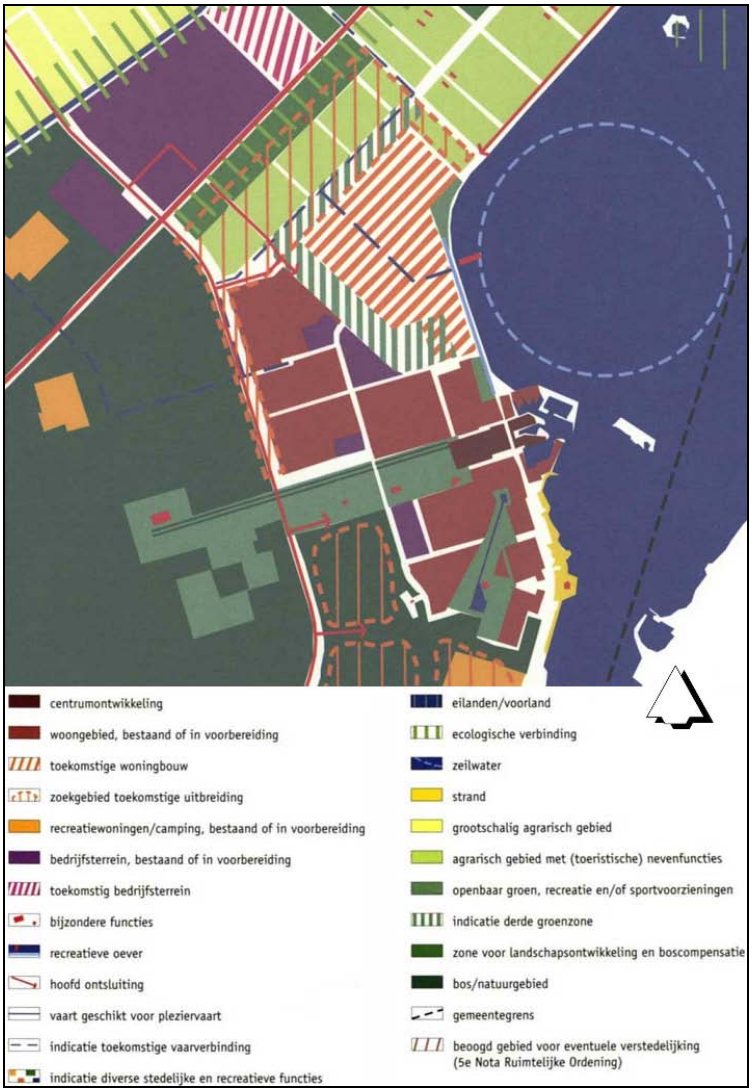
Masterplan Polderwijk
Ten behoeve van de Polderwijk is een Masterplan opgesteld. Ondertussen is het Masterplan aangepast (Masterplan Plus) en is een aantal delen van de Polderwijk nader uitgewerkt. De drie oorspronkelijke thema's vormen nog steeds de hoofdlijn voor de uitwerking van plannen. In paragraaf 2.1 zijn het oorspronkelijke Masterplan en de daarin aangebrachte wijzigingen reeds beschreven.

Toekomstvisie Zeewolde, een generatie verder (2001)
Met de Toekomstvisie Zeewolde wordt de ontwikkelingsrichting voor Zeewolde op korte en middellange termijn (tot 2030) nader geconcretiseerd. Onder het motto 'Op eigen kracht' zal Zeewolde zich als een complete kern ontwikkelen met een eigen verzorgingsniveau. Zeewolde wil de komende 30 jaar uitgroeien tot een gemeente met 30.000 à 35.000 inwoners en 11.000 à 13.000 arbeidsplaatsen. Dit vraagt om een beheerste en evenwichtige groei van de kern. Bij de woningbouw wordt meer aandacht besteed aan woningen voor ouderen en alleenstaanden (o.a. jongeren). De variatie aan prijsklassen dient bij nieuwbouw voortgezet te worden en kan aan de bovenkant van de markt worden vergroot door de aanleg van nieuwe woonmilieus. In de visie wordt Polderwijk als toekomstig woningbouwgebied aangemerkt.

Naast de concentratie en kwaliteitsverbetering van voorzieningen in het centrum, worden ook mogelijkheden opengehouden voor kleinschalige voorzieningen in wijken, zowel commercieel (o.a. buurtsuper) als niet-commercieel (scholen, gezondheidszorg). Uitgangspunt is dat per wijk combinaties van scholen, peuterspeelzalen, gymnastieklokalen en kinderopvang worden geconcentreerd. De 'brede-school'-gedachte vormt hierbij een bijzonder aandachtspunt. Voor de invulling van veldsport en binnensport wordt de Polderwijk als één van de mogelijkheden aangedragen.

Kadernota Wonen 2010-2015
Als gevolg van de regionale ontwikkelingen en de economische situatie bestaat de noodzaak om het vigerende woonbeleid te herijken. Daartoe is in februari 2010 de kadernota Wonen vastgesteld. In de loop van het jaar zal een uitvoeringsprogramma worden opgesteld. De nota bestaat uit een visie voor de lange termijn (het toekomstbeeld), een missie met concrete kerntaken op de kortere termijn en een strategie waarmee deze missie invulling gaat krijgen. Belangrijke uitgangspunten voor het woonbeleid zijn de volgende:

- het beleid is gericht op een evenwichtiger bevolkingssamenstelling. Een diversiteit aan levensstijlen bevordert immers de kwaliteit van de leefbaarheid. Dit vraagt om een gevarieerd aanbod van woonmilieus. Er moet meer worden gebouwd voor doelgroepen als jonge starters en groepen met een zorgbehoefte;
- het koesteren van omgevingskwaliteiten is van wezenlijk belang voor bestaande en nieuwe woonmilieus;
- met een toename van de bevolking kan het voorzieningenniveau verder worden versterkt.



Figuur 3. Visiekaart Zeewolde, één generatie verder

2. BELEID EN REGELGEVING WATER

2. 1. Europees

Kaderrichtlijn water en dochterrichtlijn Grondwater
De Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft als doel de waterkwaliteit van het oppervlaktewater en grondwater in de EU te beschermen en te verbeteren en duurzaam gebruik van water te bevorderen. Belangrijke uitgangspunten van de KRW zijn:

- Naast chemie een grote focus op ecologie;
- In de KRW staan internationale stroomgebieden centraal;

- De KRW geldt voor alle wateren, inclusief grondwater;
- Vervuiler en gebruiker betalen beide;
- Na 2000 geen achteruitgang van de chemische en ecologische toestand van het water;

De Kaderrichtlijn Water wordt op regionaal niveau uitgewerkt in Stroomgebiedsbeheersplannen. De gemeente Zeewolde valt in stroomgebied Rijn-Oost. Het stroomgebiedsbeheersplan bevat alle milieudoelstellingen voor het grond- en oppervlaktewater en de maatregelen om deze doelstellingen te bereiken. Voor de aangewezen waterlichamen, waaronder de veluwerandmeren, Ossenkamptocht, Snortocht en Baardmeestocht, vormt het halen van de chemische en ecologische doelen per 2015 een resultaatsverplichting. In de Veluwerandmeren ligt de nadruk op het creëren van land-waterovergangen en het verminderen van de regionale fosfaatbelasting. Hiernaast zijn in het nationaal register beschermde gebieden vastgelegd, waarvoor striktere ecologische- of kwaliteitsdoelen gelden. Het Wolderwijd is opgenomen in dit register op basis van Natura 2000 en het Woldstrand op basis van de zwemwaterfunctie. Aan de oostkant van het plangebied ligt een grondwaterbeschermingsgebied, gerelateerd aan waterwingebied Harderbroek (Hydron).

Hoogwaterrichtlijn
Oktober 2007 is de hoogwaterrichtlijn in werking getreden. Doel van de richtlijn is het in kaart brengen en beheersen van overstromingsrisico's en het verkleinen van de gevolgen van overstromingen. In tegenstelling tot de KRW kent de Hoogwaterrichtlijn geen resultaatsverplichting. De richtlijn schrijft voor dat in 2011 de eerste inventarisatie van het gevaar voor overstromingen vanuit het hoofdwatersysteem moeten zijn uitgevoerd. Gebieden waar verhoogde risico's bestaan voor overstromingen moeten in 2013 in kaart zijn gebracht. In 2015 moeten overstromingsrisicoplannen voor de gebieden met verhoogde risico's ontwikkeld zijn en in werking kunnen treden. De richtlijn is in 2009 in nationale wetgeving omgezet (Nationaal Waterplan).

2. 2. Nationaal

Met betrekking tot het waterbeheer is op nationaal niveau het Nationaal Waterplan (NWP) bepalend voor het beleid. In de Waterwet is het waterbeleid wettelijk verankerd.

Nationaal Waterplan 2009-2015 (NWP) en onderliggende beleidsnota's
In december 2009 heeft het kabinet het Nationaal Waterplan vastgesteld, als opvolger van de Vierde Nota Waterhuishouding. Dit plan legt de hoofdlijnen vast van het nationale waterbeleid en de daartoe behorende aspecten van het nationale ruimtelijke beleid. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. Het plan is tevens structuurvisie op basis van de Waterwet en de Wet ruimtelijke ordening. Hierin wordt het ruimtelijke ontwikkelingskader geschetst voor het waterbeleid. De basisgedachte is dat er een integrale en duurzame benadering van de wateraspecten in ruimtelijke plannen plaats dient te vinden, waarbij de watersysteembenadering wordt gehanteerd. Dit houdt onder andere in dat geen afwenteling van waterhuishoudkundige problemen op de omgeving mag plaatsvinden (waterneutraal ontwikkelen) en er rekening wordt gehouden met klimaatveranderingen.

Watertoets
Om bovenstaande principes te waarborgen vormt de watertoets een verplicht onderdeel van ruimtelijke plannen. Het proces start in principe in de initiatieffase van een plan en loopt door tot aan de beheersfase. De waterbeheerder denkt dan al in een vroeg stadium mee over het ruimtelijke plan en bepaalt of het plan genoeg rekening houdt met water. Hierbij is het bestaande beleid van de waterbeheerder richtinggevend. De waterbeheerder geeft een 'wateradvies' af. De waterbeheerder kan hierin aanvullende aanbevelingen den of voorwaarden scheppen voor het plan. Een ruimtelijk plan dient een waterparagraaf te bevatten waarin is beschreven hoe de watertoets procedureel en inhoudelijk is vormgegeven.

Onderliggende beleidsnota's van het NWP
Als onderdeel van het Nationaal Waterplan zijn de beleidsnota's Waterveiligheid, IJsselmeergebied en Noordzee opgesteld. De nota's geven een nadere uitwerking en onderbouwing van de beleidskeuzes, zoals deze in de hoofdtekst van het Nationaal Waterplan opgenomen. De eerste twee nota's zijn relevant voor de ontwikkelingen in het Havenkwartier en worden hieronder besproken.

De *beleidsnota Waterveiligheid* bevat een actualisering van het waterveiligheidsbeleid met als doel te komen tot duurzame beheersing van overstromingsrisico's op een maatschappelijk aanvaardbaar niveau. Het nieuwe beleid past bij de huidige bevolkingsomvang en economische waarde en sluit aan bij toekomstige ontwikkelingen in de maatschappij en in het klimaat. Het overstromingsrisicobeheer staat hierbij centraal. Het kabinet kiest op basis van een risicobenadering voor een duurzame aanpak, door inzet op 'meerlaagsveiligheid'. Bij ruimtelijke ontwikkelingen dient rekening gehouden te worden met de actuele normen voor de overstromingskans en de mogelijkheden om met de inrichting van het gebied de gevolgen van een mogelijke overstroming zo beperkt mogelijk te houden.

De *beleidsnota IJsselmeergebied* voorziet in een duidelijk kader voor het IJsselmeergebied. Het accent bij de Veluwerandmeren ligt op behoud en ontwikkeling van de ecologische waarden in harmonie met recreatief gebruik. Voor het IJsselmeer is door de Deltacommissie in de toekomst een grote rol voorzien in de zoetwatervoorziening. In dit kader wordt onderzoek gedaan naar de noodzaak en consequenties van peilverhoging in het IJsselmeer. Om de aansluitende meren te vrijwaren van overlast door hoge IJsselmeerpeilen kiest het kabinet ervoor om zowel het Markermeer als de Veluwerandmeren los te koppelen van het IJsselmeer. Dat betekent, dat er in de Veluwerandmeren een peilregime wordt gevoerd dat (beter) tegemoet komt aan wat nodig is voor een ecologisch duurzame ontwikkeling en mogelijkheden biedt voor beperkte buitendijkse bebouwing. Er worden onderzoeken uitgevoerd naar de mogelijkheden van een seizoensgebonden peil (maximaal 0,30 meter hoger dan het huidige zomerpeil). Stedelijke ontwikkelingen dienen hiermee rekening te houden.

Waterwet
Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden, waarin wettelijke verankering van het waterbeleid plaats vindt. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater en verbetert de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De doelstellingen zijn gericht op het duurzaam goed functioneren van het watersysteem. De Waterwet introduceert de watervergunning, die een groot aantal andere vergunningen voor alle handelingen in het watersysteem integreert. De Waterwet kent vele onderliggende uitvoeringsregels.

2. 3. Provincie

Omgevingsplan provincie Flevoland 2006-2015
In het Omgevingsplan hebben Provinciale Staten de plannen voor de toekomstige ontwikkelingen tot 2015 gebundeld. In grote lijnen is het omgevingsbeleid te vatten in de hoofdthema's reizen, leven,werken en landschap. Het omgevingplan is op het gebied van water op twee onderwerpen nader uitgewerkt in een partiële herziening (2009). Uitgangspunten op het gebied van waterbeheer zijn:

- De provincie geeft de functies van (onderdelen van) het watersysteem weer, met hieraan gekoppelde eisen.
- Primaire waterkeringen dienen te voldoen aan de veiligheidsnorm van 1/4.000 per jaar. Om te anticiperen op klimaatveranderingen heeft het rijk indicatief een vrijwaringzone van 100 meter binnendijks en 175 meter buitendijks aangewezen (vastgelegd in de Nota Ruimte), waarbinnen in beginsel geen uitbreiding van bebouwing wordt toegestaan.
- Voor buitendijks stedelijk gebied geldt een veiligheidsnorm van 1/1.000

- Als norm voor regionale wateroverlast geldt in stedelijk gebied een gemiddelde inundatiekans van eens in de 100 jaar, met een maximale afvoer van 1,5 liter per seconde per hectare. De wateropgave zal gebiedsgericht worden opgelost,waarbij de trits vasthouden-bergen-afvoeren het uitgangspunt is.
- Voor de chemische waterkwaliteit van zowel grond- als oppervlaktewater geldt het stand-still beginsel. Dit betekent dat een verslechtering van de waterkwaliteit in beginsel niet is toegestaan. De ecologische kwaliteitsdoelstelling is gekoppeld aan de functietoekenning;
- In bodemdalingsgebieden is het verlagen van peilen om aan de wensen van landgebruikfuncties te voldoen in principe niet toegestaan;
- De provincie streeft naar het ontwikkelen en in stand houden van een zodanige grondwatersituatie (zowel kwalitatief als kwantitatief) dat naast een duurzaam gebruik tevens een duurzame ontwikkeling van natuur en bosgebieden is gewaarborgd.

2. 4. Waterschap

Waterbeheersplan 2010-2015
Het waterschap Zuiderzeeland is verantwoordelijk voor het operationele regionale waterbeheer. Het waterschap legt zijn beleid vast in het waterbeheerplan. In dit plan worden drie thema's uitgewerkt:
• Veiligheid
• Voldoende water
• Schoon water.

Op het gebied van 'Veiligheid' geldt dat alle waterkeringen van categorie C (waaronder de Zeewolderdijk) vanaf 2015 aan de wettelijke veiligheidsnormen dienen te voldoen.

Om 'Voldoende water' te waarborgen tracht het waterschap de (bestaande) wateropgave en ruimtelijke ontwikkelingen zo veel mogelijk aan elkaar te koppelen. Ook ziet het waterschap dynamisch peilbeheer en aanleg van natuurvriendelijke oevers als goede mogelijkheden om meer water te kunnen bergen. In geval van droogte wordt de verdringingsreeks gehanteerd. In nieuw te ontwikkelen stedelijke gebieden dienen de watersystemen voldoende getoetst te worden of ook tijdens droogte voldoende water in het systeem kan worden behouden. Dit zowel ten behoeve van de waterkwaliteit als ten behoeve van recreatieve functies. Bij het opstellen van nieuwe en herzien van bestaande peilbesluiten zal de GGOR systematiek worden toegepast. Voor stedelijk gebied geldt in principe een ontwateringsdiepte (optimale draindiepte) van 1,10 m-mv. De drooglegging bij 'normaalwaternormpeil' bedraagt 1,20 m-mv (het hoogwaternormpeil kan hier 20 cm van afwijken waardoor tijdelijk een drooglegging van 1 meter kan voorkomen). Herverdeling van water binnen de polder heeft de voorkeur boven wateraanvoer van buiten de polder.

De Kaderrichtlijn Water bepaalt in hoge mate de doelstellingen voor 'Schoon water'. Voor de vaarten worden maatregelen op het gebied van oeverinrichting en maaibeheer getroffen om de KRW doelstellingen te behalen. Daarnaast wordt gestreefd naar het terugdringen van diffuse emissies, naast de landbouw ook binnen de afvalwaterketen. Voor waterkwaliteit wordt de trits voorkomen-scheiden-zuiveren gehanteerd. Voor het omgaan met afstromend hemelwater geld de voorkeursvolgorde: bronmaatregelen, hergebruik, scheiden in kwaliteit en dan pas afvoeren naar zuivering. In nieuwe gebieden heeft het waterschap sterk de voorkeur dat er een (zuiverend) gescheiden rioolstelsel worden toegepast.

Binnen de dijken van Zuidelijk Flevoland voert het waterschap het waterkwaliteitsbeheer. Daar waar nieuwe buitendijkse bebouwde gebieden worden ontwikkeld is het waterschap eveneens verantwoordelijk voor het beheer van het watersysteem [2].

Nota Beleid Bouwen nabij primaire waterkering

De nota Beleid Bouwen nabij primaire waterkering geeft het beleid ten aanzien van bouwen nabij de primaire waterkeringen weer. In deze nota zijn de beleidsregels voor bouwactiviteiten nabij de primaire waterkering uitgewerkt en vastgelegd. Het bouwbeleid waterkeringen is er op gericht dat:

- De waterkeringen aan de wettelijk gestelde veiligheidsnorm blijven voldoen, en geen afbreuk wordt gedaan aan de vereiste grondmechanische stabiliteit en daarmee de veiligheid van de waterkering;
- De waterkeringen robuust en daarmee klimaatbestendig zijn. Bebouwing mag er niet toe leiden dat er niet meer geanticipeerd kan worden op toekomstige ontwikkelingen;
- De waterkeringen duurzaam zijn. Dit betekent een inrichting van het gebied nabij de waterkering zonder ingewikkelde kunstwerken en constructies;
- De mogelijkheid blijft bestaan voor het uitoefenen van doelmatig beheer en onderhoud aan de waterkering. Bebouwing en andere activiteiten mag niet leiden tot vermindering van de toegankelijkheid waardoor het dijkbeheer extra wordt bemoeilijkt en onnodig kostbaar maakt.

De beleidsregels worden doorvertaald naar de Keur en de Legger. In de legger worden de grenzen aangegeven van de kernzone en de verschillende beschermingszones van de dijk waarbinnen bepaalde geboden en verboden gelden. Indien maatregelen worden getroffen om de veiligheid, robuustheid en duurzaamheid te borgen, hoeven ontwikkelingen in deze zone niet uitgesloten te worden. Ontheffingen van de keur worden alleen verleend indien belangen van waterstaatkundige aard zich daartegen niet verzetten. Het is uiteindelijk voor de initiatiefnemer om aan te tonen dat de stabiliteit van de waterkering door de ontwikkeling niet wordt aangetast. Specifieke regels op het gebied van beplanting, kabels en leidingen zijn in aparte nota's vastgelegd. Het waterschap heeft hiernaast in 2009 een visie opgesteld over het medegebruik voor zowel de keringen als het watersysteem op het gebied wonen, recreatie, agrarisch medegebruik, landschap, natuur, cultuur en transport.

2. 5. Gemeente

Waterplan Zeewolde (2011-2021)

Met dit waterplan schetsen de gemeente en het waterschap hun gezamenlijke visie op het toekomstige stedelijke waterbeheer in Zeewolde. Dit waterplan biedt een kader voor het omgaan met water in nieuwe ruimtelijke plannen. De nadruk ligt op verantwoord waterbeheer, waar mogelijk gekoppeld aan een groene beleving. De doelstellingen op de lange termijn zijn per thema verwoord:

- Veiligheid en droge voeten: robuuste waterkeringen, die goed beheersbaar zijn en berekend op verwachte klimaatsontwikkelingen. Veilige oeverinrichting. Trits vasthouden-bergen-afvoeren. Om droge perioden te overbruggen kunnen flexibel peilbeheer en seizoensberging worden benut als waterbuffer. Beperken van externe wateraanvoer;
- Waterkwaliteit en ecologie: gezond water, wat een gezonde omgeving bied voor gevarieerde flora en fauna en bijdraagt aan een aantrekkelijke woonomgeving. Natuurvriendelijke oeverinrichting. Scheiden van waterstromen van verschillende kwaliteit. Terugdringen van emissies en voldoende inlaat- en doorspoelvoorzieningen voor calamiteiten;
- Riolering: gescheiden afvoer van schoon hemelwater en afvalwater, waarbij verontreiniging van het hemelwater wordt voorkomen.
- Grondwater en drainage: Bij (her)inrichting dient te worden voldaan aan de ontwateringcriteria behorende bij de gebruiksfuncties.
- Waterrecreatie en beleving: Vergroting van de zichtbaarheid van het water vanuit woningen en fiets- en wandelpaden. Benutten van gebruiks-/recreatiemogelijkheden en afstemmen van de inrichting hierop.

- Afstemming van het waterbeheer: Bij ruimtelijke ontwikkelingen is robuust bouwen het uitgangspunt. De waterkering wordt vrijgehouden van bebouwing en voor buitendijkse ontwikkelingen geldt terughoudendheid in verband met de risico's voor overstroming. In de plannen wordt rekening gehouden met verschillen in waterkwaliteit en inpassing van voldoende bergingscompensatie.

Voor de planperiode is gekozen voor het basis ambitieniveau: dit houdt in dat de inspanning zich richten op wettelijke taken en de aanpak van urgente knelpunten worden opgelost en dat verdere inspanningen om het watersysteem te verbeteren vooralsnog niet in de begroting zijn opgenomen. Indien kansen zich voordoen of budgetten beschikbaar zijn, zal worden gekeken of er extra stappen kunnen worden gezet.

3. BELEID EN REGELGEVING ECOLOGIE

3. 1. Vogel- en habitatrichtlijn

Op Europees niveau bestaan twee richtlijnen die bepalend zijn voor het natuurbeleid in de verschillende lidstaten: de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn.

De Europese Vogelrichtlijn is opgesteld in 1979 en heeft als doelstellingen:
- beschermen van alle in het wild levende vogels en hun leefgebieden; extra bescherming trekvogels en bedreigde vogelsoorten door aanwijzing Speciale Beschermingszones (SBZ's);
- opstellen beheersmaatregelen om de SBZ's in gunstige staat van instandhouding te houden of te brengen (instandhoudingsdoelen);
- passende beoordeling van gevolgen van plannen of projecten, rekening houdend met de instandhoudingsdoelen.

De Habitatrichtlijn is in 1992 opgesteld ter bevordering van de biodiversiteit in Europa. De doelstellingen van de Habitatrichtlijn luiden:
- bescherming biodiversiteit door Speciale Beschermingszones (SBZ's) aan te wijzen voor bedreigde planten en dieren (behalve vogels) en hun leefgebieden;
- opstellen beheersmaatregelen om de SBZ's in gunstige staat van instandhouding te houden of te brengen (instandhoudingsdoelen);
- passende beoordeling van gevolgen van plannen of projecten, rekening houdend met de instandhoudingsdoelen.

3. 2. Natuurbeschermingswet

In 1998 is een nieuwe Natuurbeschermingswet tot stand gekomen die zich, in tegenstelling tot de oude Natuurbeschermingswet van 1967, alleen op gebiedsbescherming richt. Al snel bleek dat in deze nieuwe wet onvoldoende rekening was gehouden met de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Daarom is in 2001 een wetsvoorstel tot wijziging van de Natuurbeschermingswet 1998 aan de Tweede Kamer aangeboden. De Eerste Kamer heeft op 18 januari 2005 de (gewijzigde) 'Natuurbeschermingswet 1998' aangenomen. Deze wetswijziging is op 1 oktober 2005 in werking getreden.

Deze wet:
- verankert de Europese gebiedsbescherming van Natura 2000, bestaande uit Speciale Beschermingzones op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, in de Nederlandse wetgeving;
- vormt de wettelijke basis voor de aanwijzingsbesluiten met instandhoudingsdoelstellingen;

- legt de rol van het bevoegd gezag voor verlening van Natuurbeschermingswetvergunningen bij de provincies (in dit geval Gedeputeerde Staten van Flevoland).

Vanaf dat moment verdwenen de afzonderlijke Vogel- en Habitatrichtlijn naar de achtergrond. Deze Europese regelgeving is nu geheel in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd: wat de soortenbescherming betreft door de Flora- en faunawet en wat de gebiedsbescherming betreft door de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998.

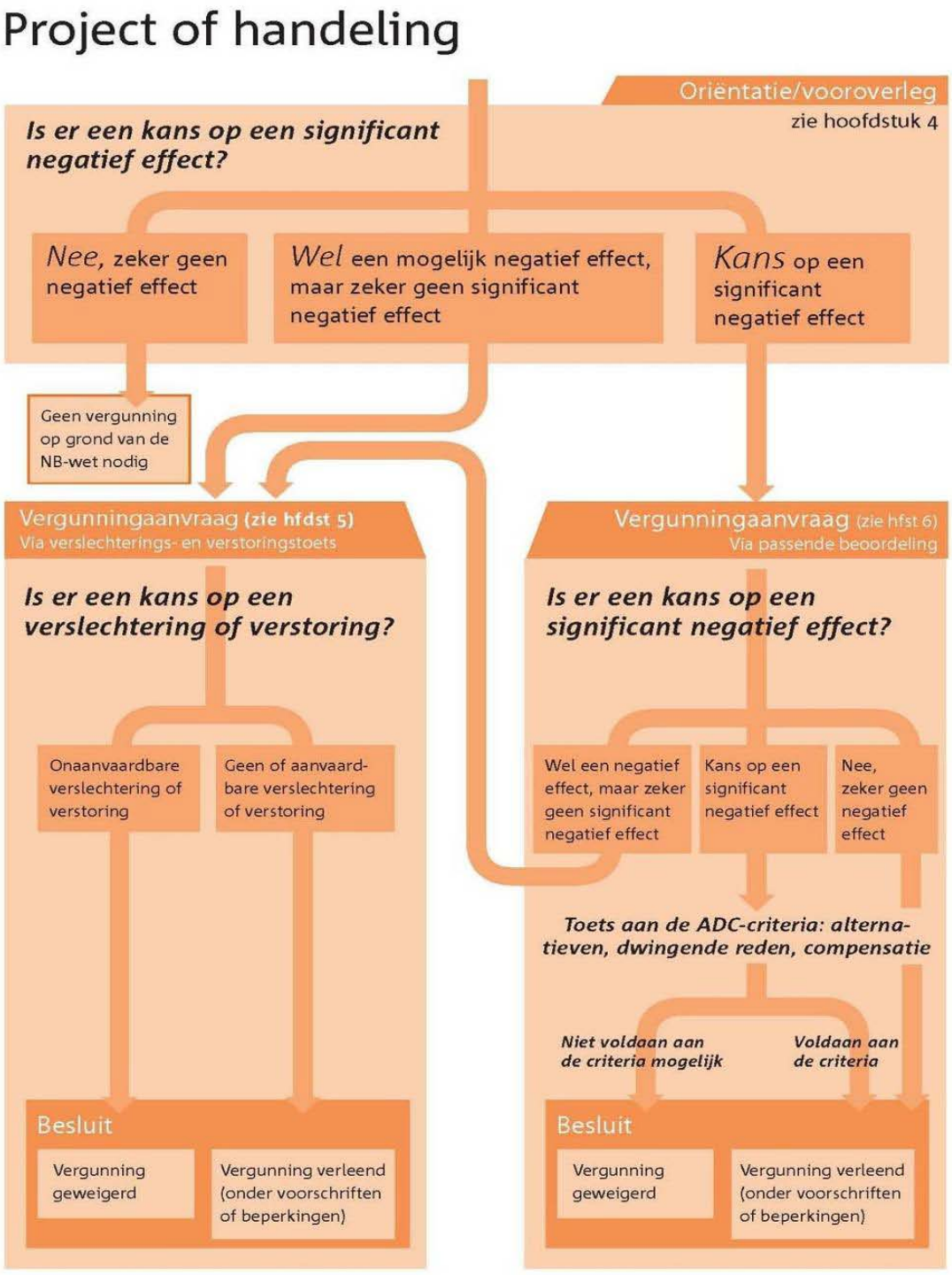
De Natuurbeschermingswet 1998 houdt – in hoofdzaak – het volgende in. De minister van LNV gaat over tot aanwijzing van gebieden, zoals bedoeld in de Vogel- en Habitatrichtlijn. In een aanwijzingsbesluit wordt de instandhoudingsdoelstelling bepaald. Hiertoe behoren in ieder geval de instandhouding van natuurlijke leefgebieden (Vogelrichtlijngebieden) en de instandhouding van natuurlijke habitats of populaties (Habitatrichtlijngebieden). De instandhoudingsdoelstelling kan echter ook betrekking hebben op behoud, herstel en ontwikkeling van natuurschoon of natuurwetenschappelijke waarden (staats- c.q. beschermde natuurmonumenten).

Met het oog op de instandhoudingsdoelstelling stellen Gedeputeerde Staten voor de betrokken gebieden een beheerplan vast. In dit beheerplan wordt aangegeven welke instandhoudingmaatregelen dienen te worden genomen. Een beheerplan geldt voor een periode van maximaal zes jaren en kan worden verlengd.

Het is verboden zonder vergunning van Gedeputeerde Staten projecten te realiseren of 'andere handelingen' te verrichten, die – gelet op de instandhoudingsdoelstelling – de kwaliteit van het gebied kunnen verslechteren of een verstorend effect kunnen hebben[1)]. Van verslechtering of verstoring is – volgens de wet – in ieder geval sprake, indien het betrokken project of de betrokken handeling tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied kan leiden.

Voor nieuwe projecten, handelingen of plannen die afzonderlijk of in combinatie met andere projecten significante gevolgen voor het betrokken gebied kunnen hebben, wordt een 'Passende Beoordeling' gemaakt van de gevolgen voor het gebied. Daarbij wordt rekening gehouden met de instandhoudingsdoelstelling. Indien negatieve effecten van een project of handeling op een Natura 2000-gebied niet kunnen worden uitgesloten, is er sprake van vergunningplicht. Voor de vergunningverlening heeft het Ministerie van EL&I een procedure opgesteld, deze is weergegeven in figuur 3.1.

1) Volgens de EU-handleiding treedt 'verslechtering' op, wanneer de door de habitat ingenomen oppervlakte afneemt of wanneer er een dalende lijn optreedt met betrekking tot de specifieke betekenis van een gebied voor de instandhouding van de habitat of de daarmee 'geassocieerde typische soorten' op lange termijn. Van 'verstoring' is volgens de EU-handleiding sprake, wanneer uit populatiedynamische gegevens blijkt dat de soort het gevaar loopt niet langer een levensvatbare component van de natuurlijke habitat te blijven.



Figuur 3.1 Beoordelingsschema in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998
(Bron: Handleiding Natuurbeschermingswet 1998, LNV 2005).

Habitattoets en Passende Beoordeling
Zoals ook in de vorige paragraaf is beschreven is het verboden zonder vergunning van Gedeputeerde Staten projecten te realiseren of andere handelingen te verrichten, die – gelet op de instandhoudingsdoelstelling – de kwaliteit van een Natura 2000-gebied kunnen verslechteren of een verstorend effect kunnen hebben.
Voor vergunningverlening is dan een habitattoets nodig. De eerste stap van de habitattoets betreft de oriëntatiefase waarin sprake is van een voortoets (reeds uitgevoerd voor de Structuurvisie). Centraal staat dan de vraag of er een kans op een significant negatief effect is. Indien dit het geval is, dient aan de hand van een Passende Beoordeling dit effect te worden bepaald. Om voor vergunningverlening in aanmerking te komen dient, wanneer significante gevolgen niet kunnen worden uitgesloten, vervolgens voldaan te worden aan de zogenaamde ADC-criteria:

- zijn er geen Alternatieven?
- is er sprake van een Dwingende reden van groot openbaar belang?
- zijn er Compenserende maatregelen voorzien?

In het kader van de Natuurbeschermingswet dienen zowel de interne effecten (binnen Natura 2000) als de externe effecten (buiten Natura 2000) van het voornemen op de te beschermen soorten en habitats te worden onderzocht.

Ingeval van significant negatieve effecten op prioritaire habitats[2)] of soorten, komen in eerste instantie alleen argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of met voor het milieu wezenlijk gunstige effecten in aanmerking als dwingende reden van groot openbaar belang. Bij andere redenen van openbaar belang (bijvoorbeeld economische redenen) dient eerst advies van de Europese Commissie gevraagd te worden.

3. 3. Ecologische Hoofdstructuur

De Nota Ruimte geeft het beleidskader voor de duurzame ontwikkeling en een verantwoord toekomstig grondgebruik in de vorm van onder andere de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De EHS is een samenhangend netwerk van bestaande en te ontwikkelen natuurgebieden. Het netwerk wordt gevormd door kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en ecologische verbindingszones. De EHS is op provinciaal niveau uitgewerkt, in de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur.
Binnen de EHS geldt een ‘nee, tenzij’-regime; nieuwe plannen, projecten of handelingen zijn niet toegestaan indien deze de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied significant aantasten, tenzij er geen reële alternatieven zijn èn er sprake is van redenen van groot openbaar belang. Voor ingrepen die aantoonbaar aan de criteria voldoen geldt het vereiste dat de schade zoveel mogelijk moet worden beperkt door mitigerende maatregelen. Resterende schade dient te worden gecompenseerd. De provincie Flevoland heeft in 2010 haar beleid vastgelegd in de nota “Spelregels EHS, EHS-kaart en EHS-Doelbenadering, een handreiking bij ruimtelijke ontwikkelingen”.

3. 4. Flora- en faunawet

Voor de soortenbescherming is de Flora- en faunawet (hierna Ffw) van toepassing. Deze wet is gericht op de bescherming van dier- en plantensoorten in hun natuurlijke leefgebied. De Ffw bevat onder meer verbodsbepalingen met betrekking tot het aantasten, verontrusten of verstoren van beschermde dier- en plantensoorten, hun nesten, holen en andere voortplantings- of vaste rust- en verblijfsplaatsen. De wet maakt hierbij een onderscheid tussen 'licht' en 'zwaar' beschermde soorten. Indien sprake is van bestendig beheer,

2) Prioritair habitat: natuurlijk habitat dat gevaar loopt te verdwijnen en voor welker instandhouding de gemeenschap een bijzondere verantwoordelijkheid draagt, omdat een belangrijk deel van het natuurlijke verspreidingsgebied op het grondgebied van de EU ligt.

onderhoud of gebruik, gelden voor sommige, met name genoemde soorten, de verbodsbepalingen van de Ffw niet. Er is dan sprake van vrijstelling op grond van de wet. Voor zover deze vrijstelling niet van toepassing is, bestaat de mogelijkheid om van de verbodsbepalingen ontheffing te verkrijgen van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. Voor de zwaar beschermde soorten wordt deze ontheffing slechts verleend, indien:
er sprake is van een wettelijk geregeld belang (waaronder het belang van land- en bosbouw, bestendig gebruik en dwingende reden van groot openbaar belang);
er geen alternatief is;
geen afbreuk wordt gedaan aan een gunstige staat van instandhouding van de soort.

Bij ruimtelijke ontwikkelingen dient in het geval van zwaar beschermde soorten of broedende vogels overtreding van de Ffw voorkomen te worden door het treffen van maatregelen, aangezien voor dergelijke situaties geen ontheffing kan worden verleend.

Met betrekking tot vogels hanteert het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie de volgende interpretatie van artikel 11:
De verbodsbepalingen van artikel 11 beperken zich bij vogels tot alleen de plaatsen waar gebroed wordt, inclusief de functionele omgeving om het broeden succesvol te doen zijn, én slechts gedurende de periode dat er gebroed wordt. Er zijn hierop echter verschillende uitzonderingen, te weten:

Nesten die het hele jaar door zijn beschermd
Op de volgende categorieën gelden de verbodsbepalingen van artikel 11 van de Ffw het gehele seizoen.
Nesten die, behalve gedurende het broedseizoen als nest, buiten het broedseizoen in gebruik zijn als vaste rust- en verblijfplaats (voorbeeld: steenuil).
Nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing of biotoop. De (fysieke) voorwaarden voor de nestplaats zijn vaak zeer specifiek en limitatief beschikbaar (voorbeeld: roek, gierzwaluw en huismus).
Nesten van vogels, zijnde geen koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn of afhankelijk van bebouwing. De (fysieke) voorwaarden voor de nestplaats zijn vaak specifiek en limitatief beschikbaar (voorbeeld: ooievaar, kerkuil en slechtvalk).
Vogels die jaar in jaar uit gebruikmaken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen (voorbeeld: boomvalk, buizerd en ransuil).

Nesten die niet het hele jaar door zijn beschermd
In de ‘aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten’ worden de volgende soorten aangegeven als categorie 5. Deze zijn buiten het broedseizoen niet beschermd.
Nesten van vogels die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het hele jaar daarvoor hebben gebroed of de directe omgeving daarvan, maar die wel over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen. De soorten uit categorie 5 vragen soms wel om nader onderzoek, ook al zijn hun nesten niet jaarrond beschermd. Categorie 5-soorten zijn namelijk wel jaarrond beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen.

BIJLAGE 2

NOTITIE REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU PLANMER HAVENKWARTIER

Notitie reikwijdte en detailniveau planmer Havenkwartier

Code 098009.01 / 25-06-10

GEMEENTE ZEEWOLDE 098009.01 / 26-06-10
NOTITIE REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU PLANMER HAVENKWARTIER

TOELICHTING

INHOUDSOPGAVE **blz**

1. INLEIDING **1**

1. 1. Doel notitie reikwijdte en detailniveau 1
1. 2. Aanleiding planmer 1
1. 3. Inhoud en procedure planmer 3

2. REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU **5**

2. 1. Plangebied en studiegebied 5
2. 2. Alternatieven en varianten 5
2. 3. Samenhang met overige ontwikkelingen 6
2. 4. Milieueffecten 7
2. 5. Vormgeving van het onderzoek 10

3. PROCEDURE EN VERVOLGSTAPPEN **12**

3. 1. Planning 12

Bijlage 1 **Nadere afweging mer-plicht Polderwijk 2010**

1. INLEIDING

1. 1. Doel notitie reikwijdte en detailniveau

In het Havenkwartier, een woonbuurt die in de komende jaren wordt ontwikkeld als onderdeel van de Polderwijk, wordt een activiteit mogelijk gemaakt waarvoor een procedure voor milieueffectrapportage moet worden doorlopen. Het doel van deze voorliggende notitie reikwijdte en detailniveau is om een ieder te informeren over het voornemen en aan te geven op welke manier alternatieven en milieueffecten in het kader van deze procedure worden onderzocht.

1. 2. Aanleiding planmer

Een nieuw bestemmingsplan voor Polderwijk
In 2004 is een bestemmingsplan voor de Polderwijk vastgesteld. Dit bestemmingsplan voorziet grotendeels in uit te werken bestemmingen. Vanwege het aantal woningen dat met het bestemmingsplan Polderwijk (indirect) werd mogelijk gemaakt is tevens een MER vastgesteld.

Voor een deel van de Polderwijk zijn onder tussen uitwerkingsplannen opgesteld of in procedure gebracht. Op een aantal plekken de eerste woningbouw reeds gerealiseerd. Voor het deel van de Polderwijk dat nog niet in ontwikkeling is gebracht zal een nieuw bestemmingsplan worden opgesteld. In het nog niet uitgewerkte deel van de Polderwijk zullen in de komende jaren nog circa 1.900 woningen en 6 hectare aan voorzieningen worden gerealiseerd.

Figuur 1. Begrenzing van het plangebied

Daarbij wordt aan ontwikkelingen in de nabije toekomst een rechtstreekse bestemming toegekend. Ontwikkelingen die pas in een later stadium worden gerealiseerd, krijgen opnieuw een uit te werken bestemming.

Rechtstreekse bestemming voor het Havenkwartier
Als onderdeel van de Polderwijk wordt in de komende jaren het Havenkwartier gerealiseerd. Naast een woongebied vormt het Havenkwartier een belangrijke schakel in de vaarroute vanuit de Flevopolder naar het Wolderwijd en de Randmeren.

In het gebied is de realisatie van een schutsluis voorzien, waarmee het peilverschil tussen de polder en het Wolderwijd kan worden overbrugd. In samenhang met deze sluis wordt de primaire waterkering aangepast en ter hoogte van het Havenkwartier (mogelijk) verlegd.

Figuur 2. Voorlopige schets van het Havenkwartier

Het Havenkwartier wordt een aantrekkelijke woonbuurt, waarin de beleving van het water een centrale rol inneemt. In het midden van het kwartier wordt een havenkom gerealiseerd, waar recreatieschepen tijdelijk kunnen afmeren of het invaren van de sluis kunnen afwachten (zie figuur 2). Rondom de haven is een (beperkte) menging van functies toegestaan, waarbij onder andere horeca zorgt voor de levendigheid van het kwartier.

Omdat het Havenkwartier het eerstvolgende deel van de Polderwijk is dat in ontwikkeling wordt gebracht, zal het gebied in het bestemmingsplan een (globale) eindbestemming worden toebedeeld. Daarbij wordt de nodige flexibiliteit geboden, zodat nadere uitwerking van het stedenbouwkundig plan mogelijk is.

Bestemmingsplan is planmer-plichtig
Voor besluiten en plannen die ontwikkelingen bevatten die (mogelijk) belangrijke negatieve gevolgen voor het milieu kunnen hebben geldt de verplichting tot milieueffectrapportage. De drempelwaarden voor projecten waarbij deze verplichting aan de orde is, zijn vastgelegd in het *Besluit m.e.r.* Daarbij zijn de volgende drie soorten milieueffectrapportage te onderscheiden:

- Indien ontwikkelingen rechtreeks mogelijk worden gemaakt dient een zogenaamde project-mer [1] te worden gemaakt;
- In gevallen waar het bevoegd gezag nader moet afwegen of er sprake is van belangrijke negatieve gevolgen voor het milieu, is een merbeoordelingsplicht aan de orde;
- De zogenaamde planmer-plicht geldt voor plannen die het kader vormen voor toekomstige projectmerplichtige of merbeoordelingsplichtige besluiten of waarvoor op grond van de *Natuurbeschermingswet* een passende beoordeling moet worden gemaakt.

De wijziging of uitbreiding van de primaire waterkering is een merbeoordelingsplichtige activiteit in de zin van het *Besluit m.e.r.* Voor het doorbreken van de waterkering dient een projectprocedure op grond van de *Waterwet* te worden doorlopen. De merbeoordelingsplicht is gekoppeld aan deze procedure. Omdat het bestemmingsplan slechts het kader vormt voor deze activiteit is het bestemmingsplan planmer-plichtig.

Geen nieuwe project-mer
Voor de ontwikkeling van meer dan 2.000 woningen is reeds in 2004 een m.e.r.-procedure doorlopen. Aangezien de beoogde ontwikkelingen, behoudens de realisatie van een sluis nog, steeds passen binnen de bandbreedte van het oorspronkelijke MER, ontstaat er geen nieuwe m.e.r.-plicht. De keuze voor het niet opnieuw doorlopen van een projectmer-procedure is gemotiveerd in een separate notitie. Deze is opgenomen als bijlage bij de notitie reikwijdte en detailniveau (bijlage 1).

1. 3. Inhoud en procedure planmer

Procedure
Per 1 juli 2010 zal een wijziging in de mer-regelgeving worden doorgevoerd. Daarmee wordt de planmer-procedure enigszins gewijzigd. Op grond van de nieuwe regelgeving zullen de volgende stappen worden doorlopen:

1. openbare kennisgeving. Dit onderdeel vormt de formele start van de procedure. De een openbare kennisgeving geeft aan dat een planmer-

[1] Waar de afkorting mer wordt gebruikt, wordt verwezen naar de procedure voor milieueffectrapportage. Met de afkorting MER wordt het milieueffectrapport bedoeld

procedure wordt doorlopen en op welke locatie stukken kunnen worden bekeken;
2. raadpleging adviseurs en betrokken bestuursorganen over reikwijdte en detailniveau en gelegenheid bieden tot het indienen van zienswijzen. Zowel overheids- en adviesorganen als derden kunnen hun zienswijze geven over de te onderzoeken alternatieven en milieueffecten. De voorliggende notitie reikwijdte en detailniveau wordt als basis gebruikt voor overleg en het indienen van zienswijzen. Advies van de Commissie mer in dit stadium is vrijwillig;
3. opstellen MER. Wanneer de te onderzoeken alternatieven en milieueffecten zijn bepaald, kan het milieueffectrapport worden opgesteld;
4. Na afronding wordt het MER aangeboden aan de Commissie voor de mer (verplicht). In een toetsingsadvies geeft de Commissie aan of het milieueffectrapport voldoende informatie bevat om het beoogde besluit te nemen;
5. vaststellen van het plan. Na een positief toetsingsadvies kan het bestemmingsplan worden vastgesteld. In het bestemmingsplan wordt gemotiveerd op welke manier er rekening is gehouden met de uitkomsten van het MER.

In deze mer-procedure zal de Commissie mer worden gevraagd om advies uit te brengen ten aanzien van de reikwijdte en het detailniveau van de planMER.

Inhoudsvereisten
Ten aanzien van een planMER gelden minder vorm- en inhoudsvereisten dan bij een projectMER. De inhoud van een planMER is afhankelijk van het abstractieniveau en de inhoud van het plan. De inhoudsvereisten worden beschreven in artikel 7.10 van de *Wet milieubeheer*. Bij een planmer zijn de volgende zaken wel verplicht:

- een beschrijving van de doelstelling van het voornemen (*artikel 7.10a*);
- beschrijving van het voornemen en reële alternatieven, alsmede een motivering van de gekozen alternatieven (*artikel 7.10b1*);
- een overzicht van eerder vastgestelde plannen (*artikel 7.10c1*);
- voor alle milieuaspecten wordt systematisch ingegaan op de bestaande en autonome milieusituatie (*artikel 7.10d*);
- ten aanzien van het voornemen reële alternatieven wordt expliciet nagegaan welke milieueffecten kunnen optreden (*artikel 7.10e*);
- een vergelijking tussen de autonome ontwikkeling van de milieusituatie en de milieueffecten van de verschillende alternatieven (*artikel 7.10f*);
- leemten in kennis worden benoemd (*artikel 7.10g*);
- een publieksvriendelijke samenvatting wordt opgenomen (*artikel 7.10h*).

Op grond van de m.e.r.-regelgeving mag een planMER worden geïntegreerd in het bestemmingsplan, mits het als zodanig herkenbaar is.

2. REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU

2. 1. Plangebied en studiegebied

Het plangebied omvat het gebied waarbinnen de beoogde ontwikkelingen zullen plaatsvinden. De begrenzing van het plangebied is reeds beschreven in hoofdstuk 1. Het studiegebied omvat het gebied waarbinnen mogelijk milieueffecten kunnen optreden. Aangezien de reikwijdte van de milieugevolgen per milieuaspect aanzienlijk kunnen verschillen, is de omvang van het studiegebied niet op voorhand aan te geven. Naar verwachting zal het studiegebied in de meeste gevallen niet ver buiten het plangebied uitstrekken. Vooral bij de verkeersgerelateerde aspecten zal het studiegebied zich buiten het plangebied uitstrekken. Ook met betrekking tot het aspect ecologie kan het studiegebied zich enigszins uitstrekken buiten het plangebied.

2. 2. Alternatieven en varianten

In de *Wet milieubeheer* is bepaald dat in een MER het voornemen moet worden omschreven, '*alsmede de alternatieven daarvoor, die redelijkerwijs in beschouwing dienen te worden genomen*'. Op grond van jurisprudentie is bevestigd dat het moet gaan om alternatieven die daadwerkelijk kunnen worden gerealiseerd.

Door het aanpassen van de primaire waterkering spelen waterveiligheid of overstromingsrisico's een belangrijke rol in de planvorming voor het Havenkwartier. Het Havenkwartier komt mogelijk zelfs buiten deze waterkering te liggen. Met het oog hierop zullen in het planMER verschillende inrichtingsvarianten worden onderzocht. Daarbij kunnen vijf varianten als reëel worden bestempeld. De varianten zijn samengesteld uit de volgende elementen: ligging van de primaire waterkering en eventueel de regionale waterkering, situering van de schutsluis en het wel of niet aanbrengen van een keersluis.

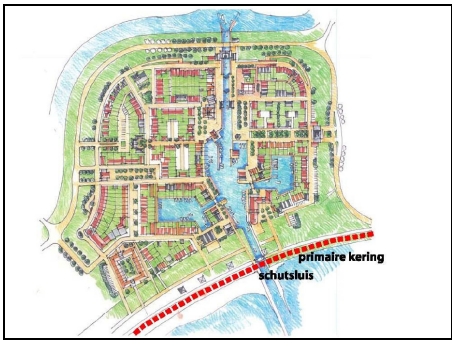
In een separate notitie zijn een aantal alternatieven en varianten ontwikkeld[2]. Daarbij worden de volgende twee (basis)alternatieven relevant geacht:

1. één waarbij de primaire waterkering op de huidige locatie wordt gehandhaafd;
2. één waarbij de primaire waterkering wordt verlegd rondom het havenkwartier en op de huidige locatie wordt vervangen door een regionale waterkering. Daarbij komt het Havenkwartier buitendijks te liggen.

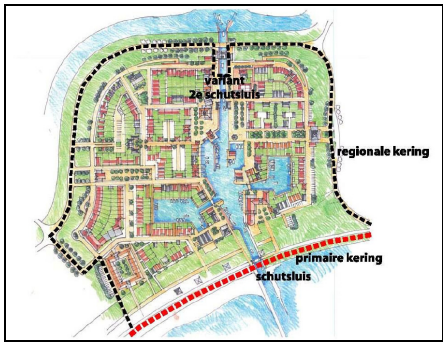
Binnen de bovengenoemde alternatieven kan nog worden gevarieerd met het aanleggen regionale kering, de positie van de schutsluis en het wel of niet aanbrengen van een keersluis. Daardoor ontstaan de volgende varianten:

[2] Grontmij, Waterkering Havenkwartier Zeewolde, Variantennota, 280204.C03, d.d. 28 april 2010

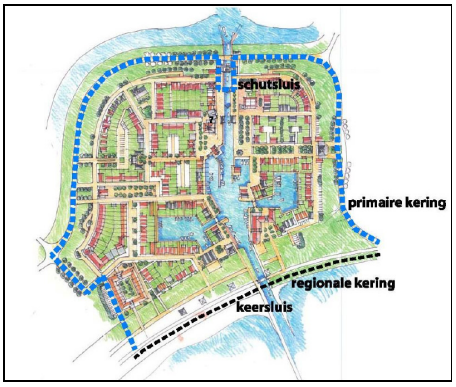
- Variant 1a: handhaven primaire waterkering, met schutsluis naar het Wolderwijd;
- Variant 1b: handhaven primaire waterkering, met schutsluis naar het Wolderwijd en extra schutsluis naar het achterland;
- Variant 2a: Verleggen primaire waterkering, huidige kering wordt regionale kering met keersluis;
- Variant 2b: Verleggen primaire waterkering, regionale kering op de rand van het Havenkwartier in de vorm van een grondlichaam, keersluis niet nodig;
- Variant 2c: Verleggen primaire waterkering, regionale kering op de rand van het Havenkwartier in de vorm van een technische constructie, keersluis niet nodig.



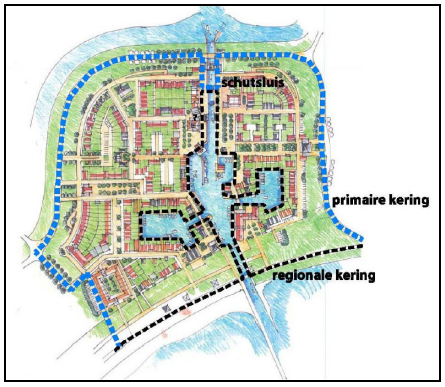
Variant 1a



Variant 1b



Variant 2a



Variant 2b en c

2. 3. Samenhang met overige ontwikkelingen

In de omgeving van het plangebied vinden een aantal ontwikkelingen plaats, die mogelijk kunnen leiden tot cumulatie van milieueffecten met de ontwikkelingen binnen het plangebied. Het gaat om het volgende:

- parallel aan de realisatie van de Polderwijk wordt ten noordwesten van Zeewolde het bedrijventerrein Fortenveld-Vestingsveld ontwikkeld. Omdat het verkeer van en naar deze bedrijvenlocatie voor een deel gebruik maakt van dezelfde ontsluitingsstructuur als de Polderwijk, zal hier in de

verkeersgerelateerde milieuonderzoeken rekening mee worden gehouden;
- met de vaststelling van het bestemmingsplan Kustzone zijn in de omgeving van het plangebied een aantal buitendijkse ontwikkelingen mogelijk gemaakt. Het gaat onder andere om een eiland dat via een brug met de oever is verbonden. Op het eiland is ruimte geboden voor een passantenhaven voor de recreatievaart en een horecafaciliteit;
- in het verlengde van het Havenkwartier en het Waterkwartier wordt een vaarroute richting de Hoofdvaart gerealiseerd, de Blauwe Diamant genaamd. De vaarroute moet in 2013 gereed zijn;
- met het oog op verschillende ontwikkelingen in de regio zal de Gooise weg op termijn vermoedelijk worden verdubbeld.

2. 4. Milieueffecten

In het planMER worden de milieueffecten van de voorgenomen ontwikkeling onderzocht. Daarbij ligt het accent op de gevolgen van de activiteit die heeft geleid tot de planmer-plicht: het wijzigen van de primaire waterkering. Er wordt van uitgegaan dat met name milieueffecten op het gebied van water kunnen worden veroorzaakt. Ecologie speelt een rol, omdat met de uitvoering van het plan meer recreatievaart op het Wolderwijd mogelijk wordt gemaakt. Overige milieuaspecten hangen niet zozeer samen met de wijziging van de waterkering, maar zullen in het kader van de uitvoerbaarheid van het bestemmingsplan worden onderzocht.

2.4.1. Water en veiligheid

Bij het aspect water wordt primair gedacht aan overstromingsrisico's. Daarnaast worden de gevolgen voor het grondwaterpeil, grondwaterstroming, grondwaterkwaliteit, oppervlaktewaterpeil, waterberging en afvoer onderzocht. Waar mogelijk worden de effecten kwantitatief uitgedrukt. De effecten worden op een zodanig detailniveau onderzocht dat er voldoende onderzoeksinformatie beschikbaar om ook de projectprocedure op grond van de *Waterwet* te doorlopen. De te onderzoeken effecten, toetsingscriteria en de gebruikte onderzoeksmethoden zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

thema	aspect	te beschrijven effecten/criteria	onderzoeksmethodiek
Water	- overstromingsrisico's	- overstromingskans buitendijkse ontwikkeling - normering van de gewijzigde waterkering	- kwantitatief - kwantitatief
	- grondwater	- grondwaterstroming en grondwaterstanden - grondwaterkwaliteit	- kwalitatief - kwalitatief op basis van beschikbare gegevens
	- oppervlaktewater	- waterberging en afvoer	- kwantitatief (toetsing aan eisen waterschap)

		- waterkwaliteit	- kwalitatief (op basis van beschikbare gegevens)

Tabel 1 Onderzoeksaspecten met betrekking tot het thema water

2.4.2. Ecologie

De effecten op het gebied van ecologie hangen naar verwachting niet rechtsreeks samen met het verleggen van de waterkering en de realisatie van de sluis. Toch speelt het aspect ecologie een belangrijke rol bij de uitvoerbaarheid van de plannen en de doorlooptijd van procedures. Zodoende zal in de planMER voldoende aandacht worden besteed aan dit aspect.

Toetsing aan het aspect ecologie verloopt via twee sporen. Op het gebied van de soortenbescherming is de *Flora- en Faunawet* van toepassing. Het toetsingskader voor beschermde natuurgebieden is vastgelegd in de *Natuurbeschermingswet* en het beleid voor de ecologische hoofdstructuur

Soortenbescherming
Op basis van beschikbare inventarisatiegegevens en een veldonderzoek in het voorjaar en de zomer van 2010 wordt in beeld gebracht welke beschermde en/of bedreigde (rode lijst) plant- en diersoorten in het plangebied voorkomen. Bijzondere aandacht wordt daarbij besteed aan broedvogels, vissen, vleermuizen en de mogelijk aanwezige ringslang. Op basis van deze gegevens wordt bepaald welke gevolgen de beoogde ingreep heeft op vaste rust-, verblijfs- en voortplantingsplaatsen van de beschermde soorten.

Gebiedsbescherming
Bijzondere aandacht wordt besteed aan de gevolgen voor het aangrenzende Natura 2000-gebied Wolderwijd en Nuldernauw, waarop het toetsingskader van de *Natuurbeschermingswet* van toepassing is (zie figuur 3). Dit gebied kwalificeert zich onder meer vanwege grote aantallen overwinterende en pleisterende watervogels en vanwege de aanwezigheid van bijzondere watervegetaties, vissen en de meervleermuis. De effecten op de te beschermen soorten en habitats zullen kwalitatief in beeld worden gebracht in de vorm van een voortoets.

Doordat de ingreep buiten het Natura 2000-gebied plaatsvindt is alleen sprake van een externe werking op het natuurgebied. Verstoring van watervogels door extra vaarbewegingen vanuit het woongebied is daarbij het meest waarschijnlijke effect. Op basis van bestaande gegevens over de aanwezige soorten en aantallen en literatuurgegevens over de verstoringsgevoeligheid van watervogels zal de omvang (al of niet significant) van een eventueel verstoringeffect worden bepaald.

Ook verstoring als gevolg van lichthinder door bebouwing vormt mogelijk een significant effect. Voor onderzoek ten aanzien van dit aspect zal onder andere gebruik worden gemaakt van de onderzoeken die zijn uitgevoerd in het kader van het projectMER voor de Polderwijk in 2003.

Figuur 3. Ligging van het plangebied ten opzichte van Natura 2000-gebied

Het onderzoek zal zijn toegespitst op de vraag of er significante effecten kunnen worden veroorzaakt voor het bovengenoemde Natuur 2000-gebied. Indien dit laatste niet kan worden uitgesloten, dient een passende beoordeling plaats te vinden.

De te onderzoeken effecten, toetsingscriteria en de gebruikte onderzoeksmethoden zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

thema	aspect	te beschrijven effecten/criteria	onderzoeksmethodiek
Ecologie	- soortenbescherming	- gevolgen beschermde en/of Rode Lijstsoorten	- kwalitatief, op basis van veldonderzoek
	- gebiedsbescherming	- gevolgen voor kwalificerende soorten en habitats in relatie tot instandhoudingsdoelen	- kwantitatief (aantal ha) / kwalitatief

Tabel 2 Onderzoeksaspecten met betrekking tot het thema ecologie

2.4.3. Overige milieuaspecten

Overige milieueffecten hangen niet direct samen met de planmer-plichtige activiteit, maar zullen in de planMER worden betrokken, zodat het onderzoeksrapport rechtstreeks kan dienen ter onderbouwing van het bestemmingsplan. In het kader van het bestemmingsplan dient immers altijd toetsing aan de wet- en regelgeving op het gebied van milieu plaats te vinden.

In de onderstaande tabel staat weergegeven op welke manier de overige milieuthema's zullen worden onderzocht.

thema	aspect	te beschrijven effecten/criteria	onderzoeksmethodiek
Verkeer en vervoer	- bereikbaarheid	- kwaliteit verkeersafwikkeling - directheid routes autoverkeer, en langzaam verkeer, nabijheid OV-haltes	- kwantitatief op basis van verkeersprognose - kwalitatieve beschrijving
	- parkeren	- omvang parkeervoorzieningen	- kwantitatief (berekening van de parkeerbehoefte)
Woon en leefmilieu	- wegverkeerslawaai	- geluidsbelasting op de gevels van nieuwe woningen	- kwantitatief (SRM 1, zo nodig SRM 2)
	- luchtkwaliteit	- toetsing aan de grenswaarden (plangebied en toegangsroutes)	- CAR II
	- milieuhinder	- hinder als gevolg van bedrijven en overige activiteiten binnen en buiten het plangebied	- kwantitatieve beschrijving, toetsing aan richtafstanden (VNG)
	- externe veiligheid	- PR en GR	- kwantitatief (toetsing aan grenswaarden)
Bodem	- bodem	- bodemopbouw - milieuhygiënische bodemkwaliteit - grondbalans	- kwalitatief op basis van beschikbare gegevens - kwantitatief (op basis van beschikbare gegevens) - kwalitatief
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	- landschap en cultuurhistorie	- Aantasting karakteristiek (gebiedskenmerken, lijnen, patronen)	- kwalitatief
	- archeologie	- aantasting archeologische waarden	- kwantitatief (aantal ha) en kwalitatief (beschrijving van de waarden)

Tabel 3 Onderzoeksaspecten met betrekking tot de overige milieuthema's

2. 5. Vormgeving van het onderzoek

Zoals eerder aangegeven is het wijzigen van de primaire waterkering merbeoordelingsplichtig. Er zal daarom zowel een planMER als een merbeoordelingsnotitie worden opgesteld. De merbeoordelingsnotitie dient ter onderbouwing van een projectprocedure in het kader van de *Waterwet*. De

planMER is gekoppeld aan de bestemmingsplanprocedure en zal worden geïntegreerd in de toelichting op het bestemmingsplan.

De planMER wordt dusdanig vormgegeven dat aan de eisen uit de merregelgeving en uit de ruimtelijke ordening wordt voldaan. Bij elk onderzoeksaspect wordt expliciet ingegaan op de uitvoerbaarheid van het bestemmingsplan. Bij het opstellen van de planMER kan gebruik worden gemaakt van de gedetailleerde wateronderzoeken die noodzakelijk zijn in het kader van de merbeoordelings-procedure.

3. PROCEDURE EN VERVOLGSTAPPEN

3. 1. Planning

De procedure voor de planmer wordt zoveel mogelijk parallel met het bestemmingsplan doorlopen. Het voorontwerpbestemmingsplan wordt tegelijk met de planMER toegezonden aan de overleg- en adviespartners. De planning vanaf dit stadium is in de onderstaande tabel weergegeven.

stap	planmer	bestemmingsplan
1.	ter inzage leggen notitie reikwijdte en detailniveau	
2.	inspraak, overleg met betrokken instanties en advisering door de Commissie m.e.r.	
3.	opstellen planMER	opstellen voorontwerp bestemmingsplan
4.	toezenden concept planMER aan overlegpartners	wettelijk vooroverleg (art 3.1.1. Bro)
5.		verwerken overleg, opstellen ontwerpbestemmingsplan
6.	ter inzage leggen planMER	ter inzage leggen ontwerp bestemmingsplan
7.	toetsingsadvies Commissie m.e.r.	
8.		verwerken zienswijzen en vaststellen bestemmingsplan

Tabel 4 Overzicht procedurestappen

===

NADERE AFWEGING MER-PLICHT POLDERWIJK 2010

Datum: 17 juni 2010
Auteur: Evert Stellingwerf (Buro Vijn)
Projectnr.: 09.8009.01

1.1. Inleiding

Doel van deze notitie
In 2004 is een bestemmingsplan vastgesteld voor de realisatie van de Polderwijk. Het bestemmingsplan voorziet in meer dan 2.000 woningen buiten de bebouwde kom. Voor dit plan is daarom tevens een m.e.r.-procedure doorlopen[1]. Delen van het plan Polderwijk zijn gerealiseerd. Voor andere delen zijn uitwerkingsplannen in procedure. Voor het overige deel van de Polderwijk wordt een nieuw bestemmingsplan opgesteld om de juridisch-planologische regeling op een aantal punten te actualiseren.

Ten opzichte van het oorspronkelijke bestemmingsplan Polderwijk uit 2004 vormt het nieuwe bestemmingsplan het kader voor het realiseren van een (nog niet onderzochte) m.e.r.-plichtige activiteit, namelijk het wijzigingen van een primaire waterkering. Zodoende ontstaat de verplichting om ten behoeve van het bestemmingsplan een planMER op te stellen. Daarnaast vormt het plan opnieuw het kader voor de realisatie van in totaal 1900 woningen. De vraag is, of door de samenhang met het reeds uitwerkte deel van de Polderwijk, niet opnieuw de verplichting ontstaat om een besluitMER[2] of een merbeoordeling op te stellen. Deze vraag wordt beantwoord in de voorliggende oplegnotitie. Daarbij worden relevante elementen uit de mer-regelgeving en jurisprudentie aangehaald.

1.2. Conclusie

- In de navolgende paragrafen wordt een toelichting gegeven op de volgende conclusie:het beoogde woningbouw- en voorzieningenprogramma past nog binnen de bandbreedte van het in 2003 opgestelde MER, zodoende is het opstellen van een nieuw besluitMER op grond van de huidige mer-regelgeving en jurisprudentie niet aan de orde;
- de informatie uit het besluitMER wordt betrokken bij de te doorlopen procedure voor het nieuwe bestemmingsplan;
- ten aanzien van meest relevante wijzigingen ten opzichte van het oorspronkelijke plan Polderwijk (wijzigen primaire waterkering) wordt een planMER en mer-beoordeling uitgevoerd. Daarmee is de mer-plicht voldoende uitgewerkt;
- vanwege actuele wetgeving en een meer gedetailleerde uitwerking in het bestemmingsplan zal het wel noodzakelijk zijn onderzoeken te actualiseren.

1.3. Wanneer een MER?

Verschillende soorten mer-plicht
Voor besluiten en plannen die ontwikkelingen bevatten die (mogelijk) belangrijke negatieve gevolgen voor het milieu kunnen hebben is het uitvoeren van een milieueffectrapportage verplicht. Op die manier krijgt milieu een volwaardige rol in de afweging van belangen. De drempelwaarden voor projecten waarbij deze verplichting aan de orde is, zijn vastgelegd in het *Besluit mer*. Daarbij zijn de volgende gevallente onderscheiden:
- indien ontwikkelingen rechtstreeks mogelijk worden gemaakt moet een zogenaamd besluitMER worden opgesteld;
- in gevallen waar het bevoegd gezag nader moet afwegen of er sprake is van belangrijke negatieve gevolgen voor het milieu, is een merbeoordelingsplicht aan de orde;
- een planMER moet worden opgesteld indien een plan het kader vormt voor een toekomstig besluit over een mer-(beoordelings)plichtige activiteit of voor een plan waarvoor op grond van de Habitatrichtlijn/Natuurbeschermingswet een passende beoordeling noodzakelijk is.

[1] Waar de afkorting mer wordt gebruikt, wordt verwezen naar de procedure voor milieueffectrapportage. Met de afkorting MER wordt het milieueffectrapport bedoeld
[2] Alhoewel in 2004 het onderscheid tussen besluitMER en planMER nog niet in de Nederlandse mer-regelgeving bestond, is ten behoeve van het bestemmingsplan Polderwijk een MER opgesteld dat voldoet aan de vereisten wat we tegenwoordig een besluitMER noemen.

Het nieuwe bestemmingsplan maakt het wijzigen van een primaire waterkering mogelijk. Deze activiteit is opgenomen in categorie D12.1 van het Besluit m.e.r. Voor het realiseren van deze wijziging in de waterkering moet een merbeoordeling worden uitgevoerd die gekoppeld is aan het besluit tot wijzigen van de kering op grond van de Waterwet. Het bestemmingsplan vormt het kader voor de merbeoordelingsplichtige activiteit, zodoende moet ten behoeve van het bestemmingsplan een planmer-procedure worden doorlopen..

Een besluitmer-procedure is aan de orde vanaf 2.000 woningen in het buitengebied of 4.000 woningen binnen de bebouwde kom (categorie C11.1). Een merbeoordelingsplicht bij 2.000 woningen binnen de bebouwde kom (categorie D11.1). Het nieuwe bestemmingsplan leidt op zichzelf niet tot overschrijding van de drempelwaarde. Er worden circa 1.900 nieuwe woningen mogelijk gemaakt. Deze woningen zijn overigens al mogelijk op basis van het vigerende bestemmingsplan.

Relevante jurisprudentie
Op grond van jurisprudentie geldt dat er sprake is van een mer-plicht wanneer projecten (geografisch) zodanig samenhangen, dat zij gezamenlijk de drempelwaarde voor de mer-plicht overschrijden[3]. Dit geldt tevens wanneer projecten gefaseerd worden uitgevoerd en bestaat uit meerdere besluiten, bijvoorbeeld meerdere bestemmingsplannen. Een projectMER dient in zo'n geval betrekking te hebben op de gehele activiteit[4]. Het MER wordt dan opgesteld en ter inzage gelegd tezamen met het eerste te nemen besluit. Bij vervolgbesluiten geldt in beginsel geen verplichting meer voor het opstellen van een MER. Wel wordt daar in een andere uitspraak[5] aan toegevoegd dat dit niet betekent dat de inhoud van het MER geen rol meer speelt bij de te nemen vervolgbesluiten *'aangezien het MER mede bepalend is geweest voor de keuzes die de raad in het kader van het vereiste van een goede ruimtelijke ordening heeft gemaakt'*. Het MER dient dus wel een rol te spelen in de vervolgprocedures.

Conclusie
Op grond van het bovenstaande kan worden gesteld dat een mer-plicht is gekoppeld aan het eerste te nemen besluit (het bestemmingsplan Polderwijk 2004), maar dat de inhoud van het oorspronkelijke MER wel moet worden betrokken bij de vervolgbesluiten. Oftewel: wanneer het oorspronkelijke MER nog voldoende informatie bevat om de beoogde vervolgbesluiten te nemen, bestaat er geen aanleiding om een nieuw besluitMER op te stellen. Zodoende zal in deze notitie worden onderzocht of het project nog past binnen de bandbreedte van het eerder opgestelde MER

1.4. Bandbreedte van het oorspronkelijke MER

In dit hoofdstuk zal worden beoordeeld in hoeverre het nieuwe bestemmingsplan voor de Polderwijk past binnen de randvoorwaarden van het oorspronkelijke bestemmingsplan en het daaraan gekoppelde MER. Daartoe wordt achtereenvolgens ingegaan op de opzet van het oorspronkelijke MER, het toetsingsadvies van de Commissie MER en de uiteindelijke borging van de resultaten van het MER in het bestemmingsplan Polderwijk. Vervolgens wordt dit vergeleken met de nieuwe opzet voor het bestemmingsplan Polderwijk en kan een conclusie worden getrokken.

Opzet van het oorspronkelijke MER
In het MER[6] zijn verschillende alternatieven onderzocht, waarbij met name de spreiding van het stedelijk groen als variabele is gehanteerd. Het gaat om de volgende alternatieven:

[3] Dit geldt naar aanleiding van de uitspraak in het kader van een drietal woningbouwprojecten bij Teteringen (ABRvS 9 juni 2004)
[4] Zie de uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State ten aanzien van Leeuwarden-zuid/De Zuidlanden (ABRvS 9 februari 2005)
[5] Uitspraak De Zuidlanden (ABRvS 30 juli 2008)
[6] Tauw, Milieueffectrapport woningbouwlocatie Polderwijk Zeewolde, projectnr. 4277578, d.d. 10 december 2003

- alternatief 1 betreft het Masterplan. In het gebied wordt de ruimtelijke opbouw van Zeewolde met groenzones voortgezet (groene wig). Het gronddepot wordt in de huidige vorm in stand gehouden. In dit alternatief worden een gemiddelde dichtheid van 25 woningen per hectare aangehouden. De maximale bouwhoogte op de top van de dijk bedraagt circa 14 meter. De wijk wordt primair ontsloten via de Gelderseweg;
- alternatief 2 is geoptimaliseerd ten behoeve van de woon- en leefomgeving. Gekozen is voor een ruime opzet van de woonwijk, waarbij het groen is verspreid over de buurten. Het huidige gronddepot zal daarbij worden geëgaliseerd en bebouwd. Het groen krijgt met name een gebruiksfunctie. Iedere buurt krijgt daarbij een eigen park. Langs de noordelijke grens van het plangebied wordt een weg aangelegd tussen de Gooiseweg en de Zeewolderdijk. Daarnaast blijft de Zeewolderdijk in stand als directe verbinding tussen Zeewolde en Harderwijk;
- alternatief 3 is gericht op een optimale inrichting voor natuur en water, waarbij de effecten voor vogels op het Wolderwijd worden geminimaliseerd en een duurzaam water- en groensysteem ontstaat. Het groen in dit alternatief is geconcentreerd in een ecologische verbindingszone. De woningen zijn meer landinwaarts gesitueerd, waardoor er sprake is van een hogere bebouwingsdichtheid (30 woningen per hectare). Het gronddepot blijft behouden. Langs de dijk wordt een kwelsloot aangelegd om het schone kwelwater te kunnen benutten. De Zeewolderdijk en de Ossenkampweg verdwijnen als doorgaande weg. In de wijk is geen autoverbinding tussen de woonbuurten.

Op grond van de bovenstaande alternatieven is het Meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) en het Voorkeursalternatief geformeerd:

- het Meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) is grotendeels gelijk aan alternatief 3, aangezien deze het beste scoort voor vijf van de zes milieuthema's (behalve verkeer en vervoer). Ten aanzien van het aspect verkeer en vervoer worden aanvullende maatregelen getroffen om de doorstroming op de Gooiseweg te verbeteren. Verdubbeling van het aantal rijbanen ligt daarbij het meeste voor de hand;
- in het bestemmingsplan is uiteindelijk het Voorkeursalternatief vastgelegd. Het voorkeursalternatief, ook Masterplan Plus genoemd, bestaat uit het oorspronkelijke Masterplan (alternatief 1), met daarbij elementen uit het MMA. Het Masterplan Plus bevat de volgende aanpassingen ten opzichte van het Masterplan:
  - doorgaand interlokaal verkeer door de wijk wordt ontmoedigd door een knip aan te brengen in het westelijke deel van de Zeewolderweg. Tussen de Zeewolderdijk en de Gooiseweg wordt geen nieuwe verbinding gerealiseerd. Daarnaast wordt, mocht dit in de toekomst noodzakelijk blijken, de Zeewolderdijk/Knardijk afgesloten. Verdubbeling van de Gooiseweg is een noodzakelijk om het interlokale verkeer op een goede manier af te wikkelen;
  - vanwege de lichtuitstraling naar het Wolderwijd, wordt bouwen op dijkniveau beperkt;
  - vanwege de ecologische en recreatieve waarde blijft het gronddepot gevrijwaard van bebouwing;
  - schoon kwelwater en geïnfiltreerd regenwater kan worden benut voor ecologisch in te richten watergangen.

Toetsingsadvies van de Commissie mer

In haar toetsingsadvies[7] concludeert de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer) dat het MER voor de Polderwijk de essentiële informatie bevat om het milieubelang een volwaardige plaats te geven bij de vaststelling van het bestemmingsplan. Met name de uitvoerige beschrijving van de huidige natuurwaarden levert waardevolle informatie op voor het te nemen besluit. Wel doet de Commissie de volgende aanbevelingen voor het vervolgtraject:

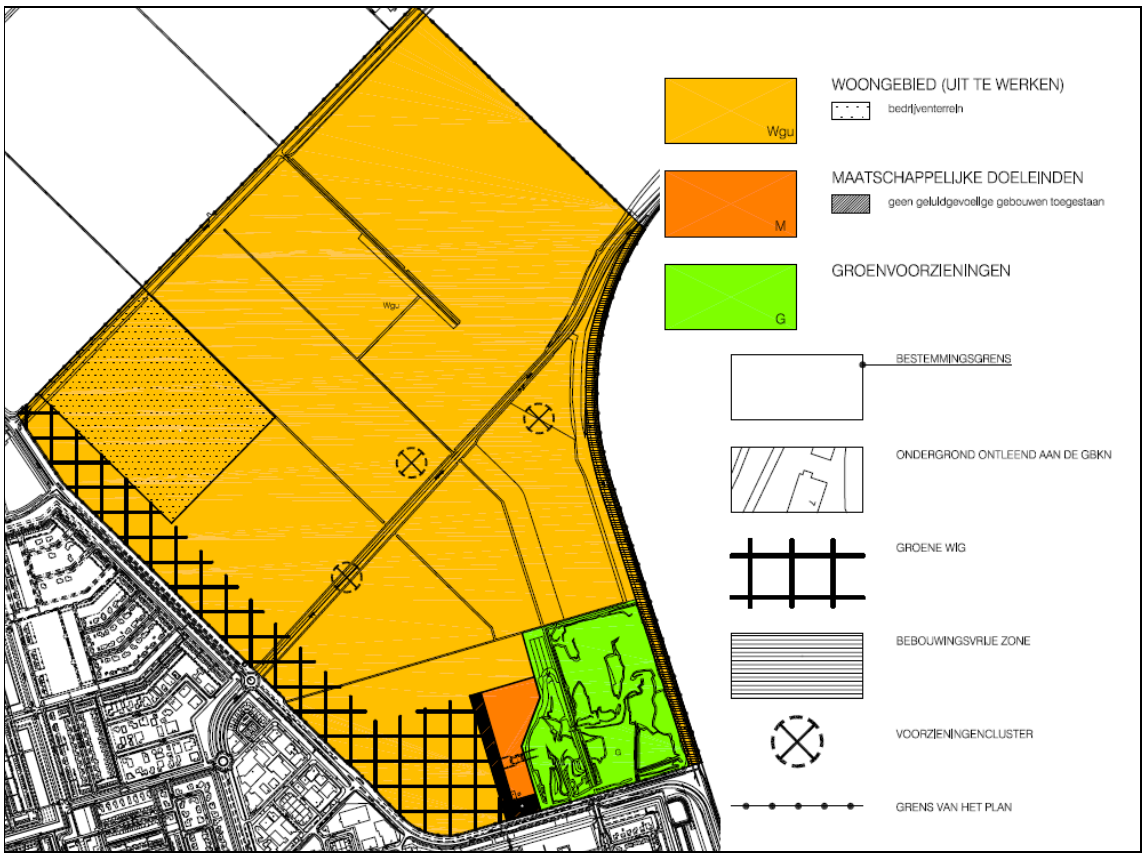
- de keuzes voor de verkeersontsluiting, het watersysteem en de dijkzone zoveel mogelijk in het bestemmingsplan vast te leggen;

[7] Toetsingsadvies over MER Woningbouwlocatie Polderwijk te Zeewolde, kenmerk 1290-136/Bb/fw-hb, d.d. 23 februari 2004

- bij de keuze voor de woningbouwdichtheid en de hoogte de lichtuitstraling naar het Wolderwijd te betrekken;
- de cumulatieve effecten van ontwikkelingen nabij het Wolderwijd te monitoren. Hierbij zijn met name de lichtuitstraling en het geluidsuitstraling van het verkeer over de Zeewolderdijk van belang.

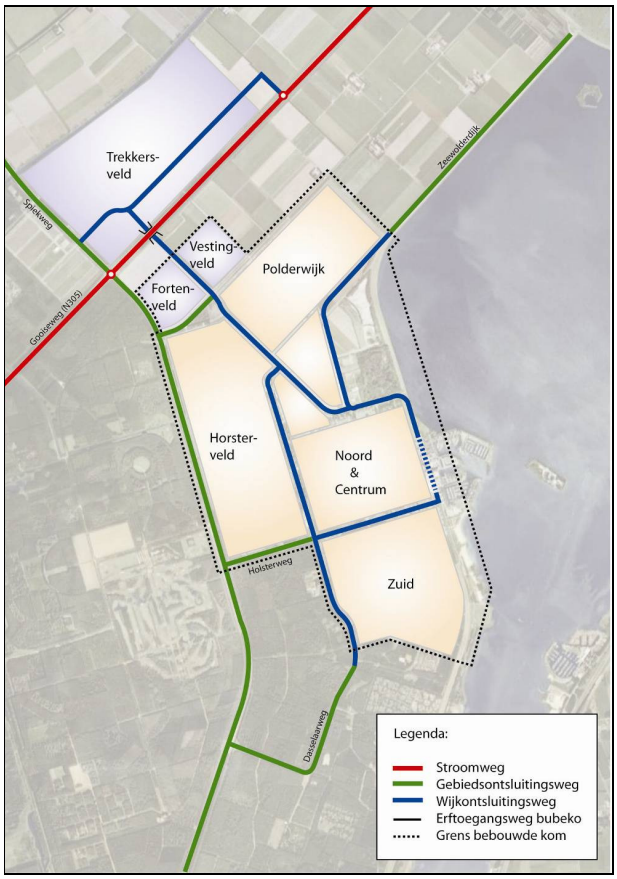
Borging in het bestemmingsplan Polderwijk (2004)
In het bestemmingsplan Polderwijk zijn de resultaten uit het MER op de volgende manier vertaald in de bestemmingslegging en de uitwerkingsregels (zie figuur 1):

- voor de realisatie van de groene wig is een aanduiding op de plankaart opgenomen. Binnen deze zone mogen uitsluitend gebouwen ten behoeve van recreatieve functies worden gerealiseerd. De zone fungeert als ecologische verbindingszone;
- het gronddepot krijgt de bestemming 'Groenvoorzieningen'. Binnen deze bestemming mogen slechts gebouwen ten behoeve van waterhuishoudkundige voorzieningen worden gebouwd. Het gronddepot behoud daarmee zijn huidige functie;
- in de uitwerkingsregels is de maximale bouwhoogte ten behoeve van woningen en woongebouwen begrensd op 16,00 m hoogte. Dit om het effect van lichtuitstraling te beperken; bebouwingsdichtheid???
- ten opzichte van de Knardijk/Zeewolderdijk is een bebouwingsvrije zone opgenomen om de waterstaatkundige functie van de dijk te beschermen. Tevens worden daarmee de lichtuitstralingseffecten voor het Wolderwijd beperkt, omdat de afstand tussen bebouwing en het wateroppervlak kleiner wordt;
- in de voorschriften is het uitgangspunt opgenomen dat doorgaand interlokaal niet door de Polderwijk zal worden geleid en primair via de Gooiseweg zal worden afgewikkeld.



figuur 1. Opzet van het bestemmingsplan Polderwijk (2004)

Borging verkeersstructuur
De conclusies uit het MER ten aanzien van de hoofdverkeersstructuur zijn op een andere manier gewaarborgd. Op grond van een wegennetvisie (zie figuur 2) zijn hierover aanvullende beleidskeuzes gemaakt[8]. Belangrijke randvoorwaarde voor de verkeersopzet is dat over Zeewolderdijk/Knardijk niet meer dan 6.000 motorvoertuigen per dag worden afgewikkeld. Een maximum van 6.000 motorvoertuigen geldt als bestuurlijke afspraak om significante effecten voor de natuurgebieden Wolderwijd en Harderbroek te voorkomen. De Zeewolderdijk buiten de bebouwde kom blijft voorlopig ingericht als gebiedsontsluitingsweg, maar kan eventueel anders worden ingericht indien dit aantal wordt overschreden.
Er is voor gekozen geen rondweg met een rechtstreekse aansluiting op de Gooiseweg te realiseren, omdat deze route weinig rendabel is. Voor een optimale ontsluiting van de Polderwijk en als gevolg van overige ontwikkelingen wordt op termijn de Gooiseweg verdubbeld. Daarmee zijn de resultaten uit het MER ten aanzien van de verkeerseffecten gewaarborgd.



figuur 2. Opzet verkeersstructuur Polderwijk

Nieuw bestemmingsplan
Het nieuwe bestemmingsplan Polderwijk 2010 vormt een actualisatie voor een deel van het oorspronkelijke bestemmingsplan Polderwijk. De regeling wordt zodanig aangepast dat zij voldoet aan de Standaard Vergelijkbare Bestemmingsplannen 2008 (SVBP 2008) en de verplichtingen ten aanzien van digitalisering die gelden op grond van de Wro. Het bestemmingsplan bevat ten opzichte van het oorspronkelijke plan geen significante aanpassingen. De volgende conclusies kunnen worden getrokken:

[8] Royal Haskoning, Wegennetvisie Zeewolde,projectnr. 9S3021.A0, d.d. 19 maart 2008

- het Havenkwartier krijgt een directe bestemming. Overige deelgebieden behouden een uit te werken bestemming waarbij eerder gestelde randvoorwaarden worden geborgd via de uitwerkingsregels;
- het woningbouwprogramma blijft gelijk, evenals de spreiding van voorzieningen;
- het grootste verschil is dat de blauwe diamant, een geplande vaarroute tussen de Hoofdvaart en het Wolderwijd, door het plangebied wordt gelegd. Daarbij is de realisatie van een sluis noodzakelijk. Ook wordt mogelijk de primaire waterkering landinwaarts gelegd. Daarbij wordt de huidige kering vervangen door een regionale kering. De milieueffecten van de beoogde aanpassing van de primaire waterkering worden onderzocht door middel van een merbeoordeling dat tevens dienst doet als planMER voor het bestemmingsplan;
- de keuzes ten aanzien van de ontsluiting blijven ongewijzigd. Er wordt geen verbinding met de Gooiseweg tot stand gebracht en de inrichting Zeewolderdijk/Knardijk wordt aangepast indien het aantal motorvoertuigen de 6.000 overschrijdt (bestuurlijke afspraak). Wel wordt de Zeewolderdijk binnen het plangebied mogelijk verlegd in verband met de aanpassing van de primaire waterkering. Deze ingreep heeft geen relevante gevolgen voor de verkeersintensiteit of daarmee samenhangende verkeerseffecten.

Conclusie
Op grond van het bovenstaande kunnen de volgende conclusies worden getrokken:
- het MER voor bevat voldoende informatie om het bestemmingsplan vast te kunnen stellen;
- in het vastgestelde bestemmingsplan Polderwijk is op verschillende manieren rekening gehouden met de resultaten uit het MER. Lichtuitstraling wordt beperkt door de locatie en de hoogte van woningen te begrenzen;
- geluidhinder afkomstig van de Zeewolderdijk wordt beperkt door geen rechtstreekse verbinding met de Gooiseweg te realiseren, het aantal motorvoertuigen op deze route te monitoren en eventueel aanvullende maatregelen te treffen;
- behoudens het aanpassen van de primaire waterkering bevat het nieuwe bestemmingsplan geen relevante wijzigingen ten opzichte van het oorspronkelijke bestemmingsplan. Deze wijziging wordt onderzocht door middel van een planMER en een merbeoordeling.

Aangezien het nieuw op te stellen bestemmingsplan voor de Polderwijk qua programma en opzet geen relevante wijzigingen mogelijk maakt ten opzichte van het oorspronkelijke bestemmingsplan, past het nieuwe plan binnen de onderzochte bandbreedte van het MER. Het feit dat in het nieuwe bestemmingsplan nu gekozen wordt voor directe bestemmingen, waar dat in het vigerende bestemmingsplan nog uit te werken bestemmingen waren doet daar niets aan af. Ook hebben geen significante autonome ontwikkelingen plaatsgevonden die een herziening van het MER noodzakelijk maken. De enige relevante wijziging binnen het plangebied (doorbreken primaire waterkering) wordt onderzocht middels een planMER en (aansluitend) een merbeoordeling. Deze mer-trajecten vormen daarmee als het ware een aanvulling op het oorspronkelijke MER. Daarmee is de mer-plicht voor de Polderwijk voldoende uitgewerkt. Wel kan het noodzakelijk zijn om onderzoeken op deelaspecten te actualiseren vanwege wijzigingen in wetgeving (bijvoorbeeld luchtkwaliteit en geluidhinder) of de meer gedetailleerde invulling van het bestemmingsplan.

BIJLAGE 3

REACTIENOTA REIKWIJDTE EN DETAILNIVEAU

Reactienota Reikwijdte en Detailniveau

Code 098009.01 / 04-03-11

TOELICHTING

INHOUDSOPGAVE **blz**

1. INLEIDING **1**

1. 1. Aanleiding 1
1. 2. Waterschap Zuiderzeeland 1
1. 3. Provincie Flevoland 2
1. 4. Advies Commissie m.e.r. 2

1. INLEIDING

1. 1. Aanleiding

Wettelijk kader
In het kader van een planmer-procedure worden vaste overlegpartners gevraagd om advies met betrekking tot de reikwijdte en detailniveau ten aanzien van het planMER. Advisering door de onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) is daarbij vrijwillig. Ook moeten derden in staat worden gesteld om te reageren op het voornemen tot het opstellen van een planmer-plichtig plan.

Ingebrachte reacties
Advies is in dit geval aangevraagd op basis van een notitie reikwijdte en detailniveau. Van de vaste overleginstanties hebben provincie Flevoland en waterschap Zuiderzeeland gereageerd op de notitie. Ook is in dit geval de Commissie m.e.r. (vrijwillig) om een advies gevraagd. Verder zijn er geen zienswijzen ingebracht op het voornemen.

Leeswijzer
In de volgende paragrafen worden de ingezonden reacties samengevat en voorzien van een beknopt antwoord van de gemeente.

1. 2. Waterschap Zuiderzeeland

Opmerking Waterschap
Het waterschap onderschrijft de te bestuderen effecten en vraagt tevens aandacht te besteden aan:
- de effecten van kwelstromen en kweldruk;
- het effect van het 'leeglopen' in variant 1b van de variantenstudie;
- de waterkwaliteit van het water in het Havenkwartier. Met name bij de varianten waarbij een klein oppervlak aan stilstaand water wordt gerealiseerd;
- het effect van de verschillende manieren op het regenwater af te voeren.

In relatie tot waterveiligheid wordt tevens verzocht aandacht te hebben voor:
- De effecten van de zetting van het grondlichaam in geval er een nieuw grondlichaam wordt gerealiseerd;
- Het effect van doorkruising van de waterkering door infrastructuur zoals kabels en leidingen op de stabiliteit van de kering;
- De veiligheid van het te beschermen gebied achter de waterkeringen.

Reactie gemeente
De genoemde aspecten zullen in het planMER in kwalitatieve zin aan de orde worden gesteld.

1. 3. Provincie Flevoland

Opmerking passende beoordeling
Er wordt opgemerkt dat de instandhoudingsdoelstellingen en de begrenzing van het naastgelegen Natura 2000-gebied sinds vaststelling van het bestemmingsplan Polderwijk 2004 op verschillende punten zijn gewijzigd. Door de realisatie van de sluis wordt het mogelijk om met boten het Wolderwijd op te varen. Daarnaast wordt erop gewezen dat de effecten van het volledig plan moeten worden beschouwd en tevens moet worden nagegaan of er in samenhang met de gevolgen van andere plannen sprake is van significante negatieve effecten. Hieruit volgt mogelijk dat er een passende beoordeling moet worden opgesteld.

Reactie gemeente
Alle mogelijke effecten in ogenschouw nemend zijn wij ondertussen tot de conclusie gekomen dat er een passende beoordeling moet worden uitgevoerd. Deze beoordeling wordt opgenomen in het planMER. In deze passende beoordeling zal worden onderzocht welke gevolgen de extra vaarbewegingen op het Wolderwijd kunnen hebben.

Opmerking provinciale infrastructuur
Als wegbeheerder van de Zeewolderdijk (N707) is het van belang te weten hoe de te ontwikkelen wijk aansluit op de provinciale weg en welke verkeersstromen er daarbij te verwachten zijn.

Reactie gemeente
In het planMER wordt de toekomstige verkeersstructuur beschreven en zullen de belangrijkste verkeersstromen in beeld worden gebracht.

Opmerking ontbreken van effecten
In de opsomming van de te onderzoeken effecten, worden de volgende aspecten gemist:
- de effecten voor de boringsvrije zone waarbinnen het plangebied is gelegen;
- duurzaam bouwen;
- landschappelijke en cultuurhistorische effecten.

Reactie gemeente
Deze effecten zullen in het planMER worden beschreven, met dien verstande dat de beschrijving van de effecten kwalitatief van aard zal zijn. De effecten op het gebied van duurzaam bouwen zullen namelijk vooral op gebouwniveau moeten worden uitgewerkt. Landschappelijke en cultuurhistorische effecten laten zich moeilijk kwantificeren.

1. 4. Advies Commissie m.e.r.

Hoofdpunten van het advies
Om milieubelangen op een volwaardige manier in de besluitvorming te kunnen meewegen, zou de planMER wat betreft de Commissie m.e.r. in ieder geval de volgende informatie moeten bevatten:

- Een beschrijving van de effecten op Natura 2000-gebieden Wolderwijd en Nuldernauw. Indien significante effecten daarbij niet op voorhand kunnen worden uitgesloten, dient in het MER een passende beoordeling te worden opgenomen;
- Een beschrijving van de effecten van het voornemen op de aspecten water en veiligheid, verkeer en vervoer en woon- en leefmilieu zoals aangegeven in de notitie reikwijdte en detailniveau;
- Een goede en publieksvriendelijke samenvatting.

In het vervolg van haar advies doet de Commissie verschillende aanbevelingen die de duidelijkheid en leesbaarheid van milieueffectrapport kunnen verbeteren. Daartoe behoort de beschrijving van doelstellingen, beleidskaders, de toepassing van informatie van het oorspronkelijke MER voor de Polderwijk, de beschrijving van alternatieven, beschrijving van de referentiesituatie en de beschrijving van milieueffecten. Daarbij wordt met name ingegaan op de beschrijving van natuureffecten.

Reactie gemeente
Zoals valt te lezen onder 1.3 wordt ervoor gekozen de effecten op Natura 2000 in beeld te brengen door middel van een passende beoordeling. Daarnaast zullen de milieueffecten worden onderzocht zoals beschreven in de notitie reikwijdte en detailniveau en hierboven aangegeven.

Waar het planMER in afwijking van het advies zal worden opgesteld, wordt dit in het rapport benoemd.

===

BIJLAGE 4

Waterkering Havenkwartier Zeewolde

Variantennota

Concept

Gemeente Zeewolde / Waterschap Zuiderzeeland

Grontmij Nederland B.V.
De Bilt, 4 maart 2011

Verantwoording

Titel	:	Waterkering Havenkwartier Zeewolde
Subtitel	:	Variantennota
Projectnummer	:	280204
Referentienummer	:	T&M-1031322-LV/PB
Revisie	:	C06
Datum	:	4 maart 2011

Auteur(s)	:	ir. I.L. Mijnders, ing. L.C. Vendrik
E-mail adres	:	waterbouw@grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	ing. J. Kooman
Paraaf gecontroleerd	:	
Goedgekeurd door	:	ir. J. Steenbergen - Kajabová
Paraaf goedgekeurd	:	
Contact	:	Grontmij Nederland B.V. De Holle Bilt 22 3732 HM De Bilt Postbus 203 3730 AE De Bilt T +31 30 220 74 44 F +31 30 220 02 94 www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting 5

1 Inleiding 7
1.1 Situatiebeschrijving 7
1.2 Stedenbouwkundige ontwikkeling Havenkwartier 8
1.3 Doel variantennota 9
1.4 SAWA 10
1.5 Leeswijzer 10

2 Kader 11
2.1 Visie waterveiligheid 11
2.2 Beleidskader, wet- en regelgeving 11
2.2.1 Het kader 11
2.2.2 De beleidsregels 13
2.2.3 Voorzienbare ontwikkelingen 15
2.2.4 Een reflectie op het kader 17
2.3 Uitgangspunten voor planontwikkeling vanuit het kader 18
2.3.1 Standpunten 18
2.3.2 Technische uitgangspunten 18

3 Variantenontwikkeling 20
3.1 Algemeen 20
3.2 Hoofdlijn in de oplossingsrichtingen 22
3.3 Basisvariant 1: handhaven primaire waterkering 22
3.4 Basisvariant 2: aanleggen primaire waterkering om Havenkwartier 25
3.5 Basisvariant 3: aanleggen primaire waterkering op rand water en woningen 27
3.6 Overzicht varianten en uitgangspunten 29

4 Trechteren tot nader te beschouwen varianten 30
4.1 Argumenten voor een afweging 30
4.2 Afwegingsargumenten ten behoeve van trechtering 30
4.3 Nader te beschouwen varianten 34

5 Technische uitwerking varianten 35
5.1 Inleiding 35
5.2 De huidige primaire waterkering 35
5.3 Variant 1: handhaven primaire waterkering op huidige locatie 36
5.3.1 Subvarianten laag waterpeil Havenkwartier (varianten 1a) 36
5.3.2 Subvarianten hoog waterpeil Havenkwartier (varianten 1b) 37
5.4 Variant 2: verleggen primaire kering om Havenkwartier 38
5.4.1 Standaardvariant primaire kering (alle subvarianten 2) 38
5.4.2 Subvarianten regionale waterkering (subvarianten 2a, 2b en 2c) 39
5.5 Ruimtebeslag waterkeringen 40

6 Beoordeling varianten 42
6.1 Multicriteria-analyse 42
6.1.1 De methode 42

6.1.2 De beoordelingsaspecten- en criteria 42
6.2 Beoordeling waterkering 43
6.2.1 Veiligheid 43
6.2.2 Robuustheid en duurzaamheid 46
6.2.3 Beheer en onderhoud 48
6.2.4 Uitvoering 50
6.3 Beoordeling omgeving 51
6.3.1 Water 51
6.3.2 Landschap en woonkwaliteit 55
6.3.3 Natuur 57
6.3.4 Recreatie 59
6.3.5 Infrastructuur 62
6.4 Kosten 62
6.4.1 Aanlegkosten 63
6.4.2 Kosten beheer en onderhoud 63
6.4.3 Vervangingskosten 64
6.5 Planologie 65
6.6 Samenvattend overzicht beoordelingen 65

7 Afweging tot voorkeursvariant 67
7.1 Afweging vanuit verschillende belangen 67
7.2 Mitigerende en compenserende maatregelen 68
7.3 De voorkeursvariant 70

8 Conclusies en aanbevelingen 71
8.1 Conclusies 71
8.2 Nader onderzoek 71

Literatuurlijst 72

Bijlage 1 Begrippenlijst

Bijlage 2 Technische uitwerking varianten

Samenvatting

De gemeente Zeewolde ontwikkelt de nieuwe woonwijk Polderwijk, gelegen aan het Wolderwijd. De Polderwijk bestaat uit drie deelgebieden, waaronder de Waterwijk. Onderdeel van de Waterwijk vormt het Havenkwartier. Het Havenkwartier wordt een woongebied rond een haven, waardoor een sterke relatie met het water wordt verkregen. De intentie van de gemeente is om een zo direct mogelijke verbinding tussen het Havenkwartier en het Wolderwijd te realiseren. Tevens wordt een (recreatieve) vaarverbinding gerealiseerd tussen het Wolderwijd en de binnendijkse wateren (vaarwegen) in de polders van Flevoland ('De Blauwe Diamant'). De intentie is deze vaarverbinding door het Havenkwartier te laten lopen.
Langs het Wolderwijd ligt een primaire waterkering, die wordt beheerd door het waterschap Zuiderzeeland en waarop landelijk wetgeving en de keur van het waterschap van toepassing is. De primaire waterkering maakt deel uit van dijkringgebied 8 'Flevoland' met een norm van 1:4.000 per jaar. Met de realisatie van de vaarverbinding zal een waterkerend kunstwerk (schutsluis) in de primaire waterkering moeten worden gebouwd. De waterveiligheid van dijkring 8 mag door de realisatie van de vaarverbinding en de aanleg van het Havenkwartier niet worden aangetast. Er zijn bij de realisatie van het Havenkwartier verschillende mogelijkheden om de waterveiligheid conform de geldende norm te handhaven of (in het licht van voorzienbare ontwikkelingen) zelfs te verhogen. Dit kan gevolgen hebben voor de ligging van de primaire waterkering.

In nauw overleg met de gemeente en het waterschap zijn drie basisvarianten onderscheiden.
1. handhaven van de primaire waterkering op de huidige locatie (het Havenkwartier komt dan binnendijks te liggen, waarbij de mogelijkheid bestaat om de woningen op polderniveau of op een verhoogd maaiveld te bouwen. Bij een verhoogd maaiveld kan een hoog waterpeil (gelijk aan het waterpeil in het Wolderwijd) in het Havenkwartier worden gerealiseerd. Dit heeft echter tot gevolg, dat een tweede schutsluis noodzakelijk is.
2. aanleggen van een nieuwe primaire waterkering om het Havenkwartier heen. Het Havenkwartier krijgt een verhoogd maaiveld en komt buitendijks (buiten de primaire waterkering te liggen). De provincie eist in dit geval dat het Havenkwartier voor wat betreft waterveiligheid tenminste voldoet aan een normfrequentie van 1:1.000 per jaar. Dit betekent, dat naast de primaire waterkering ook een regionale waterkering moet worden aangewezen en gerealiseerd.
3. aanleggen van een nieuwe primaire waterkering op de rand van water en woningen. Vanwege het ruimtebeslag van waterkeringen, zal in dit geval woningbouw in de directe nabijheid van het water niet mogelijk zijn, tenzij op grote schaal worden gekozen voor waterkerende constructies.

Binnen de basisvarianten zijn diverse subvarianten te onderscheiden.

Bij een eerste trechtering is basisvariant 3 afgevallen. Bij aanleg van de primaire waterkeringen in de vorm van grondlichamen (dijken), voldoet deze variant niet aan de stedenbouwkundige wensen van de gemeente. Indien gekozen zou worden voor (waterkerende) constructies, dan is deze variant strijdig met wet- en regelgeving, in het bijzonder het bestuurlijk vastgesteld beleid van het waterschap.

De basisvarianten 1 en 2 zijn (met alle subvarianten) beoordeeld middels een multicriteria-analyse. Er is beoordeeld op de aspecten:
* waterkering
* omgeving
* kosten

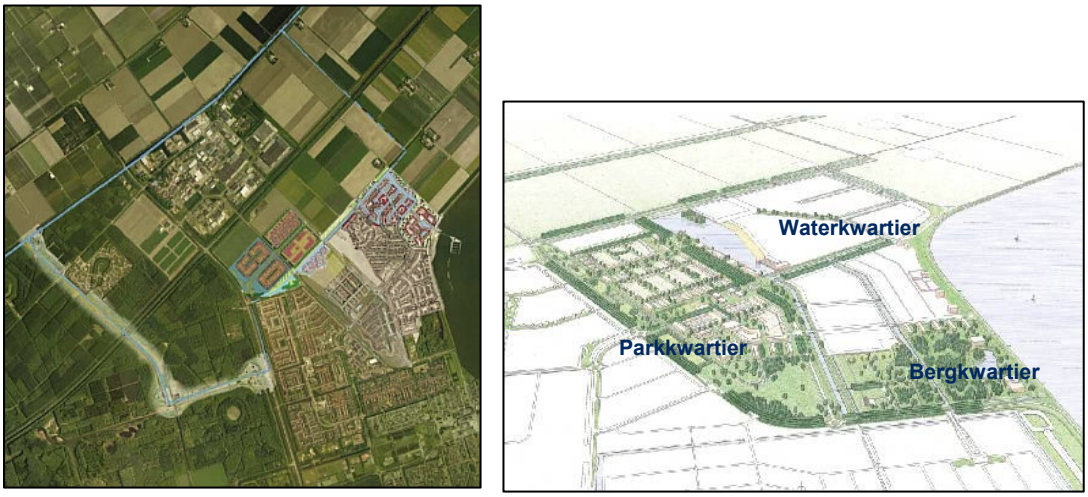
Per aspect heeft een gedetailleerde beoordeling op deelaspecten plaatsgevonden. Alle beoordelingen zijn in tabelvorm gepresenteerd en van een toelichting voorzien. De beoordeling heeft in nauw overleg met de gemeente en het waterschap plaatsgevonden. Vervolgens is getracht een afweging te maken tot een voorkeursvariant. De voorkeuren van de gemeente en het waterschap verschillen echter zodanig, dat in onderling overleg is besloten vooralsnog geen (gezamenlijke) voorkeur aan te geven. De gemeente heeft een voorkeur voor een hoogwaardig woonklimaat in het Havenkwartier op het waterniveau van en met een zo open mogelijke (vaar)verbinding met het Wolderwijd. De beleving van het water moet centraal staan. De voorkeur gaat uit naar basisvariant 2, in het bijzonder subvariant 2a (hoog gelegen Havenkwartier met waterpeil op het niveau van het Wolderwijd, een verlegde primaire waterkering om het Havenkwartier heen met daarin een schutsluis, de huidige primaire waterkering wordt regionale waterkering met daarin een keersluis). Deze voorkeur heeft ondermeer gevolgen voor de inspanningen, die het waterschap in de toekomst moet leveren op het gebied van beheer en onderhoud van de waterkeringen. Op grond hiervan gaat de voorkeur van het waterschap uit naar handhaving van de primaire waterkering op de huidige locatie. Deze voorkeur komt echter niet (of in beperkte mate) tegemoet aan de stedenbouwkundige wensen van de gemeente. Onderzocht is of mitigerende en compenserende maatregelen mogelijk zijn, waardoor de stedenbouwkundige wensen van de gemeente kunnen worden gerealiseerd en (grotendeels) aan de bezwaren van het waterschap tegemoet kan worden gekomen. Dit lijkt bij de door de gemeente gewenste (sub)variant het geval te zijn. Op grond van de informatie en afwegingen in de variantennota kunnen de besturen van beide overheden door hun beleidsadviseurs worden geadviseerd.

1 Inleiding

1.1 Situatiebeschrijving

Gemeente Zeewolde ontwikkelt de nieuwe woonwijk Polderwijk, zie figuur 1.1. De gemeente heeft voor de nieuwe wijk een masterplan opgesteld. Polderwijk is gelegen aan het Wolderwijd en wordt doorsneden door aantrekkelijke waterpartijen. De wijk bestaat uit drie deelgebieden:

- Parkkwartier: een groen woongebied dat door parkachtige uitlopers naar de Groene Wig en de Centrale Plas geleid wordt. Dit deelgebied is grotendeels ontwikkeld.
- Bergkwartier: een gebied dat aan de dijk (primaire waterkering) met het Wolderwijd grenst, wordt opgehoogd met grond uit andere delen van de Polderwijk, zoals de opgenomen Centrale Plas en het Waterkwartier. Op het niveau van de dijk wordt gewoond met uitzicht over de baai van het Wolderwijd en over de Centrale Plas. Dit deelgebied is in ontwikkeling.
- Waterkwartier: dit gebied krijgt een waterrijke sfeer, dit komt door de ligging aan de Centrale Plas en de mogelijkheid om aan het water te wonen. Dit deelgebied moet grotendeels nog ontwikkeld worden.

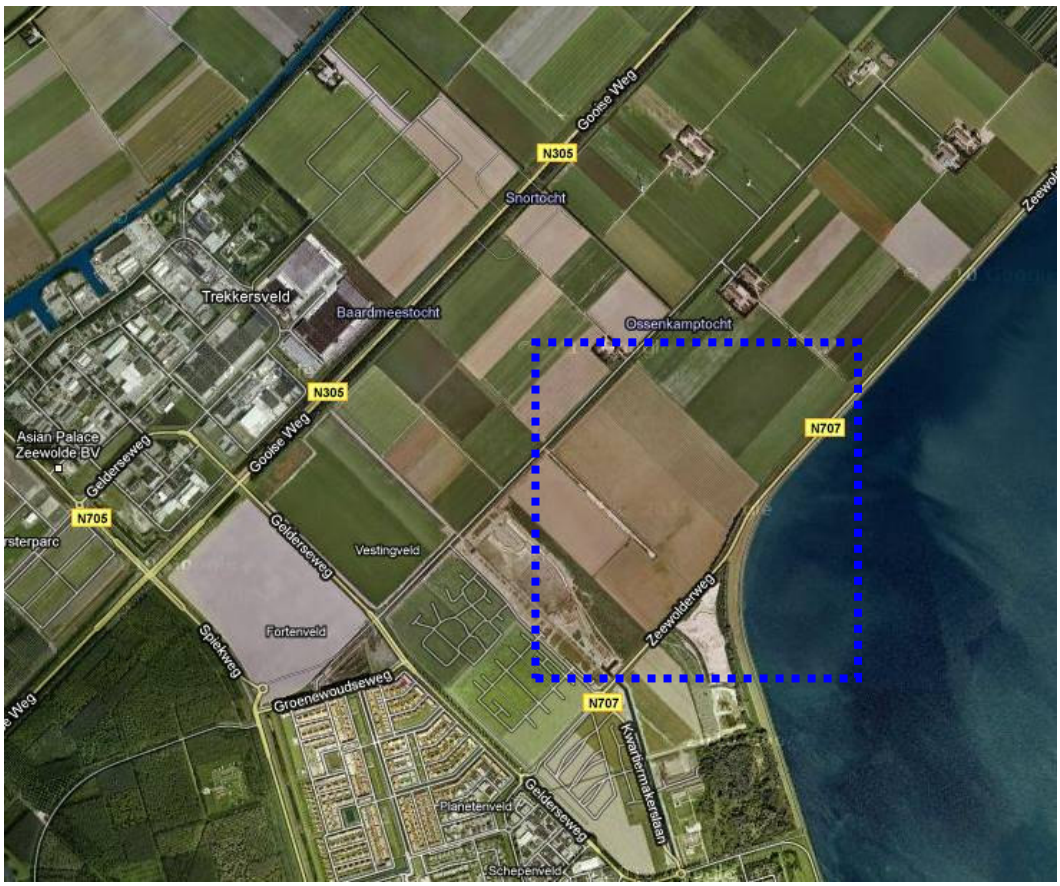


Figuur 1.1: Ligging Polderwijk ten opzichte van Zeewolde en de daarin onderscheiden deelgebieden

Het Havenkwartier is de meest recente ontwikkeling in Polderwijk en maakt onderdeel uit van Waterkwartier. Het Havenkwartier wordt een woongebied dat rond een haven wordt gerealiseerd. Door de ligging aan het Wolderwijd heeft dit woongebied een sterke relatie met het water. Het gebied krijgt een zo direct mogelijke vaarverbinding met het Wolderwijd, ook wordt gelijktijdig de relatie naar de recreatieve vaarroute 'De Blauwe Diamant' gerealiseerd.

De Blauwe Diamant

De Blauwe Diamant is een vaarroute met sluis waarmee het Wolderwijd (via het Horsterwold, de Polderwijk en Trekkersveld III) verbonden wordt met de Hoge Vaart. Zo wordt het mogelijk om vanuit Almere of Harderwijk een 'rondje' Zeewolde te varen en te genieten van de natuur, de weidsheid en de rust. In de Polderwijk wordt een groot aantal woningen direct aan het water gebouwd. Vanaf de eigen aanlegsteiger bij huis liggen de Veluwerandmeren en het Wolderwijd op korte afstand. Op dit moment wordt door verschillende partijen druk gewerkt om De Blauwe Diamant te kunnen realiseren.



Figuur 1.2: Ligging plangebied voor het Havenkwartier.

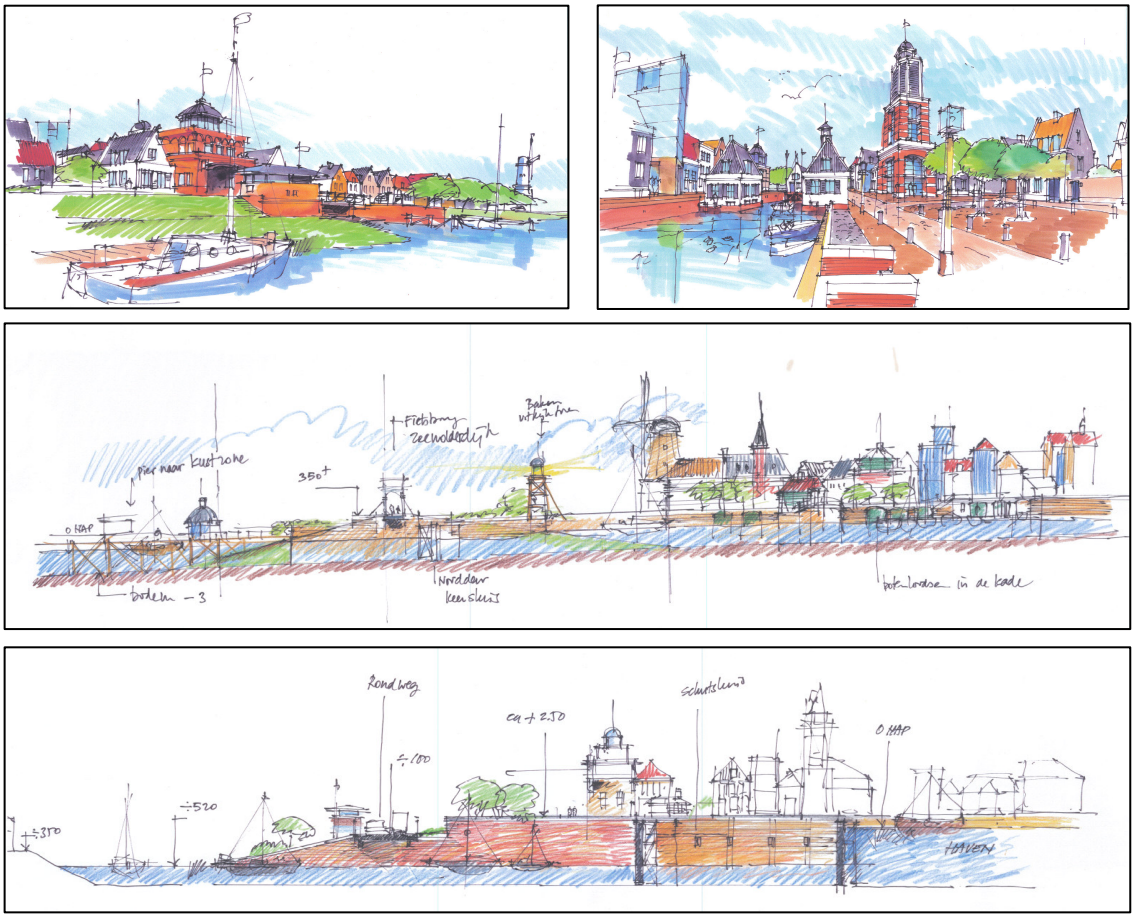
1.2 Stedenbouwkundige ontwikkeling Havenkwartier

Vanuit de planontwikkeling Havenkwartier en de relatie met De Blauwe Diamant worden de volgende stedenbouwkundige en/of ruimtelijke uitgangspunten gegeven:

- Het Havenkwartier komt tegen het Wolderwijd te liggen. Het wordt een wijk waarin water centraal staat. Er wordt gestreefd naar een optimale beleving van het water door bewoners van het Havenkwartier.
- Een aantal woningen moet uitzicht over de dijk op het Wolderwijd krijgen. Kades rond de havenkom moeten niet te hoog worden voor de beleving van het water en de bereikbaarheid van de boten.
- In de wijk wordt uitgegaan van een variabele hoogte van het maaiveld. Door verschillende ontwerphoogten te gebruiken ontstaat een aantrekkelijk beeld en ook kan op verschillende wijzen de beleving van het water worden ingepast.
- De wijk heeft bij voorkeur een zo direct mogelijke verbinding met het Wolderwijd. Een sterke wens van de gemeente is om de wijk op het waterniveau van het Wolderwijd te realiseren.
- Er moet een vaarverbinding tot stand komen tussen het Havenkwartier en het binnendijkse gebied (Hoge Vaart), als onderdeel van De Blauwe Diamant
- De begrenzing van het stedenbouwkundig ontwerp Bergkwartier en Waterkwartier geldt als kader binnen deze variantennota, dit betekent dat geen stedelijke ontwikkelingen buiten de bestaande waterkering (in het Wolderwijd) in beschouwing worden genomen.

Buitendijks bouwen - buiten de huidige primaire waterkering - geen optie

Rijkswaterstaat heeft het voornemen om een beperkte mate van buitendijks bouwen (buiten de huidige primaire waterkeringen) toe te staan, omdat deze niet of nauwelijks van invloed is op het waterbergende vermogen van de Veluwerandmeren. Een groot gedeelte van het Wolderwijd is een Natura 2000 gebied met een streng beschermingsregime, het is zeer onwaarschijnlijk dat buitendijks bouwen hier tot de mogelijkheden behoort. Dit mede gezien de ervaringen met de behandeling van het bestemmingsplan Polderwijk en de te verwachten verstoringseffecten op doelsoorten van het Wolderwijd.



Figuur 1.3: Verkennende stedenbouwkundige schetsen Havenkwartier (Bron: Gemeente Zeewolde).

1.3 Doel variantennota

De plannen voor de ontwikkeling van het Havenkwartier zijn nog in ontwikkeling. Het plangebied van het Havenkwartier ligt direct achter de huidige primaire waterkering langs het Wolderwijd. Eén van de belangrijkste uitdagingen ligt er in op een goede wijze de woningbouwontwikkeling en de nagestreefde woonkwaliteiten te realiseren in relatie tot de vaarverbinding naar het Wolderwijd en de Hoge Vaart. De keuze ligt voor of de woningen in het Havenkwartier een binnendijkse of buitendijkse ligging moeten hebben. Voor de vaarverbinding is het nodig in de primaire kering een schutsluis te realiseren (een primaire kering moet altijd gesloten zijn).

In de variantennota wordt de bandbreedte in voorliggende keuzen (binnen- of buitendijks, ligging primaire kering, vaarverbinding) ten aanzien van de ontwikkeling van het Havenkwartier onderzocht. De effecten van de verschillende varianten zijn naast elkaar geplaatst, inclusief de mogelijkheden voor mitigerende of compenserende maatregelen. Op basis van dit overzicht werkt de variantennota toe naar een voorkeursvariant.

Variantennota: nauwe samenwerking gemeente en waterschap

Deze variantennota wordt door gemeente Zeewolde opgesteld in nauwe samenwerking met het waterschap Zuiderzeeland. Aangezien de huidige en/of nieuwe waterkering in beheer en onderhoud bij het waterschap zal komen is het van belang dat oplossingen ook gezocht worden binnen de visie van waterschap. Door de ontwikkeling van het Havenkwartier, een stedenbouwkundige ontwikkeling in de directe omgeving van een waterkering, ontstaat een vraagstuk waarin gezocht kan worden naar een creatieve oplossing voor de afstemming tussen: waterveiligheid - stedenbouwkundige ontwikkelingen - klimaatbestendigheid. De ontwikkeling van het Havenkwartier wordt aangegrepen om de mogelijkheden op dit raakvlak te verkennen.

1.4 SAWA

Waterschap Zuiderzeeland is partner van het internationaal samenwerkingsverband SAWA (Strategic Alliance for Integrated Water Management Actions). Dit samenwerkingsverband houdt zich ondermeer bezig met vraagstukken op het gebied van klimaatverandering. Eén van de SAWA projecten is het klimaatbestendig maken van Flevoland. In deze variantennota wordt bij de beoordeling van varianten rekening gehouden met voorzienbare ontwikkelingen, waaronder de te verwachten klimaatverandering en de effecten hiervan op waterpeilen en hydraulische belastingen van waterkeringen. Deze variantennota sluit goed aan bij bovengenoemd SAWA project.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft het kader waarbinnen de variantennota is opgesteld. Het betreft enerzijds beleidsmatige en technische uitgangspunten ten aanzien van onder andere waterveiligheid, te hanteren ontwerpnormen en bandbreedte voor de te ontwikkelen varianten. Anderzijds wordt ook een visie op waterveiligheid en de bestuurlijke standpunten gegeven. In hoofdstuk 3 zijn de te beschouwen varianten toegelicht. In hoofdlijn worden drie basisvarianten onderscheiden. Hoofdstuk 4 geeft een eerste trechtering met argumenten om het aantal te onderzoeken varianten in deze variantennota te beperken. In hoofdstuk 5 worden de resterende varianten technisch nader uitgewerkt. Op basis van deze uitwerking geeft hoofdstuk 6 een globale effectenvergelijking van deze varianten. In de vergelijking zijn respectievelijk de effecten op de waterkering en op de omgeving opgenomen. Het hoofdstuk eindigt met een samenvattend overzicht van effecten. Hoofdstuk 7 beschrijft de mitigerende en compenserende maatregelen om de eventuele negatieve effecten te beperken dan wel de positieve effecten te versterken. Tot slot zijn in hoofdstuk 8 de meest reële en wenselijke varianten richting een voorkeursvariant benoemd, rekening houdend met de verschillende belangen van betrokken overheden. Ook worden enkele aanbevelingen gedaan voor nader onderzoek.

2 Kader

2.1 Visie waterveiligheid

Waterschap Zuiderzeeland heeft haar visie op waterveiligheid in diverse beleidsdocumenten verwoord. In het verleden werd waterveiligheid vooral als een technisch-inhoudelijk vraagstuk beschouwd. De klimatologische ontwikkelingen, maar ook de stedenbouwkundige ontwikkelingen vragen echter steeds meer om een adaptieve en anticiperende benadering. Er moet niet alleen sprake zijn van een veilige waterkering, maar van een veilige, robuuste en duurzame waterkering, die ook goed toegankelijk is ten behoeve van een doelmatig en efficiënt dijkbeheer. Door te anticiperen op toekomstige ontwikkelingen kan de veiligheid bij (klimaat)veranderingen gewaarborgd worden. Door een blijvend herkenbare waterkering wordt de veiligheidsbeleving vergroot en vallen gebreken eerder op. Op deze gebreken kan dan adequaat worden gereageerd, wat de veiligheid weer ten goede komt.

- Veiligheid
  Nu en in de toekomst voldoen aan de wettelijke veiligheidsnormen. Deze normen zijn aan verandering onderhevig en worden naar verwachting strenger.

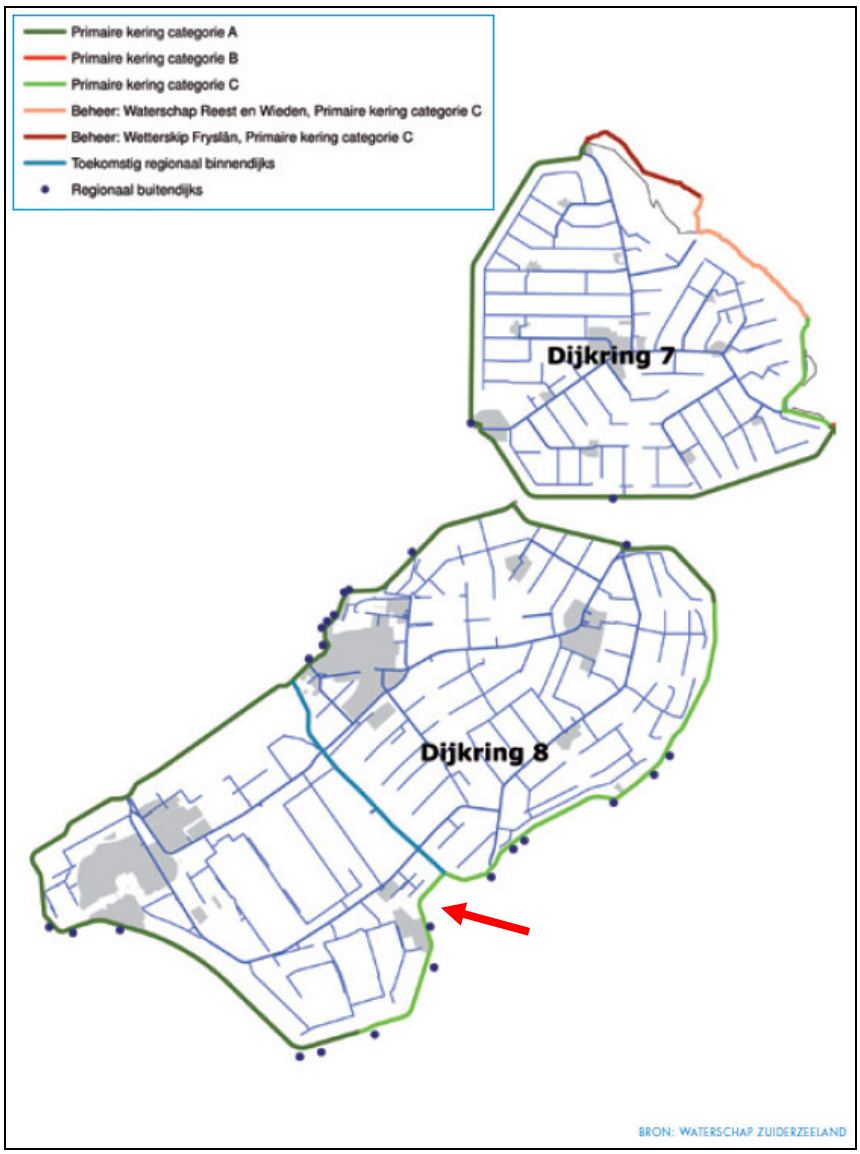
- Robuust
  In de context van de variantennota betekent dit klimaatbestendig. Omgaan met de effecten van klimaatverandering is geen eenvoudige opgave. Het gaat om de klimaatbestendigheid van varianten. Weerstand, veerkracht en aanpassingsvermogen zijn daarbij belangrijke criteria.

- Duurzaam
  De duurzaamheid van een waterkering wordt in belangrijke mate bepaald door de mate waarin rekening wordt gehouden met (voorzienbare) toekomstige ontwikkelingen (b.v. klimaatverandering) en de mate waarin de leefomgeving en het milieu worden ontzien. Uit het oogpunt van duurzaamheid worden bij voorkeur zo min mogelijk technische waterkerende constructies in de waterkeringen opgenomen. In het algemeen kan immers gesteld worden dat de risico's toenemen bij toepassing van technische constructies. Daarnaast is het beheer en onderhoud lastiger (en soms risicovoller) bij ondergrondse en technisch ingewikkelde constructies. Een technische constructie kent gewoonlijk wel een langere ontwerplevensduur, maar vervanging aan het einde van de levensduur is ingrijpend en zeer kostbaar. Het produceren en aanbrengen van een technische constructie is in het algemeen ook meer belastend voor het milieu (o.a. overlast, energieverbruik).
  In deze variantennota is in ieder geval altijd wel de realisatie van één schutsluis – als technische constructie in de waterkering - voorzien.

2.2 Beleidskader, wet- en regelgeving

2.2.1 Het kader

De dijk langs het Wolderwijd behoort tot de primaire waterkeringen en is in beheer bij waterschap Zuiderzeeland. Een primaire waterkering is een waterkering die beveiliging biedt tegen overstroming doordat deze ofwel behoort tot het stelsel van dijken dat een dijkring omsluit, of wel vóór een dijkring is gelegen. De waterkering is nader aangeduid als categorie C kering. Dit zijn waterkeringen die niet bestemd zijn voor directe kering van buitenwater. De categorie C keringen zijn gelegen aan de randmeren tussen de polder en het oude land.



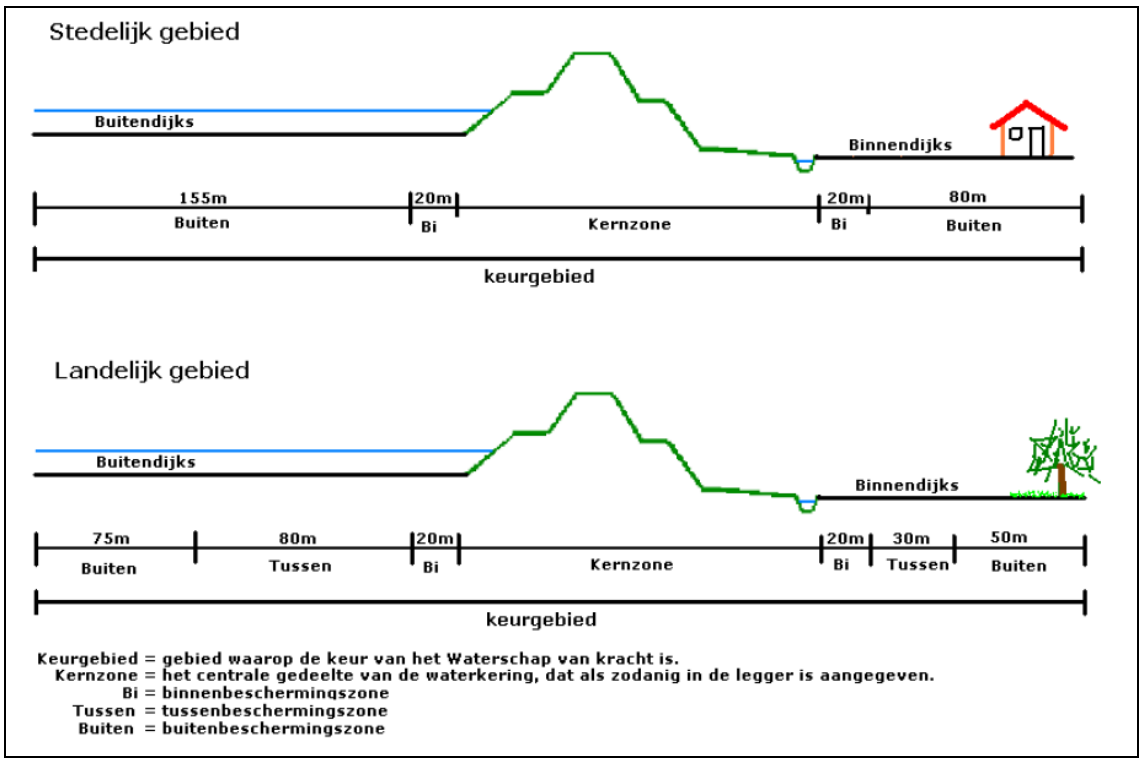
Figuur 2.1: Dijkringgebieden Flevoland, inclusief onderscheid primaire waterkeringen.

In de Waterwet is vastgelegd dat de waterkeringen periodiek worden getoetst of zij voldoen aan de wettelijk vastgestelde veiligheidsnorm. Voor de primaire waterkeringen in Flevoland geldt een veiligheidsnorm van 1 : 4.000 per jaar. Dit betekent dat de waterkeringen een buitenwaterpeil met een kans op voorkomen van 1 : 4.000 per jaar veilig moeten kunnen keren.

De categorie C keringen van dijkring 8 zijn in 2004 getoetst op basis van niet-officiële hydraulische randvoorwaarden. De hydraulische randvoorwaarden waren destijds nog niet door het Rijk vastgesteld, waardoor een conventionele toetsing volgens het Voorschrift Toetsen op Veiligheid niet mogelijk was. Inmiddels zijn de hydraulische randvoorwaarden (HR-C 2006) wel vastgesteld en is de officiële toetsing uitgevoerd. Uit het eindconcept ‘veiligheidstoetsing categorie C keringen dijkring 8’ (1 oktober 2009) blijkt dat de steenbekleding van de Zeewolderdijk onvoldoende wordt beoordeeld; voor het overige zijn er geen knelpunten voor de Zeewolderdijk. Maart 2010 is het concept toetsdocument aan provincie Flevoland opgeleverd. In september heeft de formele rapportage aan de provincie plaatsgevonden, waarna uiteindelijk voorjaar 2011 de rapportage door het Rijk zal worden vastgesteld. Het waterschap heeft de ambitie om alle primaire waterkeringen categorie C vanaf 2015 te laten voldoen aan de wettelijke veiligheidsnormen, maar is hierin mede afhankelijk van de prioritering en planning van het Hoogwaterbeschermingsprogramma. Te verbeteren primaire waterkeringen worden in dit landelijk, door de Rijksoverheid aangestuurde en gefinancierde programma opgenomen.

2.2.2 De beleidsregels

De *Keur* van waterschap Zuiderzeeland is het juridische instrument (verordening) van het waterschap om de waterstaatswerken, waaronder de waterkeringen, te beschermen. De Keur bevat gebods- en verbodsbepalingen, waarvan door het bestuur van het waterschap ontheffing (vergunning) kan worden verleend. De 'keurontheffing' maakt sinds de invoering van de Waterwet in 2009 deel uit van de zgn. watervergunning. Het verlenen van een keurontheffing/watervergunning gebeurt altijd onder het stellen van voorwaarden. In *Beleidsregels* heeft het waterschap de bepalingen in de Keur nader toegelicht en wordt aangegeven welke voorwaarden worden gesteld. In de *Legger*, die behoort bij de Keur, worden de grenzen aangegeven van de kernzone en de verschillende beschermingszones van de waterkering waarbinnen bepaalde geboden en verboden gelden en de wijze waarop de onderhoudsplicht is geregeld. Keur, Legger en beleidsregels vormen een drie-eenheid en zijn aanvullend op elkaar. In de documenten wordt onderscheid gemaakt in primaire en regionale waterkeringen (beide zijn van belang in het kader van deze variantennota).
In figuur 2.2 zijn de verschillende zones bij primaire waterkeringen schematisch in dwarsprofiel weergegeven.



Figuur 2.2: Zonering primaire waterkeringen in stedelijk en landelijk gebied - principeprofielen om de zones binnen een dijkprofiel te duiden. Het betreft een uitwerking met een laaggelegen maaiveld achter de waterkering. (Bron: beleid primaire waterkeringen voor windmolens, kabels en leidingen en beplantingen, 2008)

Primaire waterkeringen

- Voor de primaire waterkeringen in Flevoland geldt een veiligheidsnorm van 1 : 4.000 per jaar.
- Als toetsingskader voor de Zeewolderdijk gelden de Hydraulische Randvoorwaarden voor C keringen (HR-C 2006).
- Het beleid is nader vastgelegd in de notitie 'Beleid primaire waterkeringen, voor de onderdelen windmolens, kabels en leidingen en beplantingen (2009)' en 'Bouwen nabij primaire keringen (2008)'. De risico's ten aanzien van de aanwezigheid van elementen op, in of nabij de dijk zijn in deze notities benoemd. Het gaat dan bijvoorbeeld om erosie, afschuiving, toename kans op piping, verstoring grondlichaam, windworp, lekkage van leidingen, maar ook het bemoeilijken van beheer en onderhoud. Hierna is de hoofdlijn van het beleid aangegeven,

voor een complete uitwerking, de gestelde voorwaarden en eventuele uitzonderingen wordt verwezen naar genoemde documenten.

- Er worden beperkingen gesteld aan bouwactiviteiten op, in en nabij dijken. De dijken moeten aan de wettelijk gestelde veiligheidsnorm blijven voldoen, er mag geen afbreuk worden gedaan aan de vereiste grondmechanische stabiliteit. Waterkeringen moeten robuust en klimaatbestendig zijn en anticiperen op toekomstige ontwikkelingen moet mogelijk blijven. Ook moeten de dijken duurzaam zijn, bij voorkeur dan ook geen ingewikkelde kunstwerken en constructies. En de mogelijkheid moet blijven bestaan voor het uitoefenen van een doelmatig beheer en onderhoud aan de waterkering.
- De Keur van het waterschap verbiedt bebouwing op, in en nabij de waterkeringen. In de beleidsregels voor bebouwing is per zone aangegeven wat wel en niet aan bebouwing is toegestaan: (zie tevens figuur 2.2):
  - In de kernzone en de binnenbeschermingszone van de primaire waterkering is geen bebouwing toegestaan. De binnenbeschermingszone is belangrijk in verband met de (grondmechanische) stabiliteit van de waterkering.
  - In het landelijk gebied wordt ter weerszijden van de waterkering specifiek een tussenbeschermingszone aangeduid. In de tussenbeschermingszone is bebouwing niet toegestaan.
  - In de buitenbeschermingszone is in principe bebouwing toegestaan, maar zijn enkele bouwactiviteiten (ontgrondingen, trillingen etc.) verboden, dan wel onder specifieke voorwaarden toegestaan.
- Bouwplannen binnen het keurgebied van de waterkering (zie figuur 2.2) zijn vergunningplichtig en moeten door het waterschap worden beoordeeld. Afwijken van de regels in het (bouw)beleid kan alleen in bijzondere omstandigheden.
- In de dwarsprofielen van figuur 2.2 is uitgegaan van een laaggelegen (binnendijks) maaiveld achter de waterkering. In dat geval is de instandhouding van de binnendijkse beschermingszone van groot belang in verband met de stabiliteit van de waterkering. De stabiliteit van de kering is echter niet (of veel minder) in het geding, als achter de kering een hooggelegen maaiveld aanwezig is. De grond ter plaatse van het hooggelegen maaiveld zorgt dan voor tegendruk en stabiliteit van de kering. In dit geval zou op het hooggelegen maaiveld wel bebouwing kunnen worden gerealiseerd, mits de veiligheid (standzekerheid) nu en in de toekomst voldoende gewaarborgd is. Het bestuur van het waterschap heeft in zo'n situatie de mogelijkheid om (onder het stellen van voorwaarden) ontheffing te verlenen van de geldende verbodsbepalingen, waardoor bebouwing in de directe nabijheid van de waterkering toch mogelijk is.
- Het plaatsen van windmolens op de primaire waterkering is naar verwachting niet aan de orde in het plan Havenkwartier. Plaatsing van nieuwe windmolens in de kernzone en binnenbeschermingszone is niet toegestaan. Indien de verwachting is dat voor de levensduur van de windmolen de tussenbeschermingszone niet gebruikt hoeft te worden vanuit het waterveiligheidsbelang, kan de windmolen tijdelijk worden toegestaan. In de buitenbeschermingszone is het plaatsen van windmolens toegestaan.
- De aanleg van kabels en leidingen in kern- en binnenbeschermingszone van de keringen is niet toegestaan. Ondanks het verbod in de Keur, zal de aanleg van kabels en leidingen in bepaalde gevallen onvermijdelijk zijn. Een kruising van een kabel/leiding met de kering kan onder strikte voorwaarden worden toegestaan.
  Aanleg van kabels en leidingen in tussen- en buitenbeschermingszone van de kering is toegestaan; er moet hier rekening gehouden worden met de vereiste veiligheidszone. De randvoorwaarden zijn afhankelijk van het type kabels en leidingen (bijvoorbeeld drukloze leidingen, drukleidingen). Voor het onderhoud aan kabels en leidingen moet een vergunning aangevraagd worden.
- Binnen de kernzone en binnenbeschermingszone is het verboden opgaande (hout)beplantingen te plaatsen, of wel te behouden, dan wel aanwezige (hout)beplantingen te verwijderen. Ruigten en opgaande houtbeplantingen zijn niet toegestaan. In de tussen- en buitenbeschermingszone van de keringen zijn beplantingen wel toegestaan. Er zijn specifieke voorwaarden opgenomen ten aanzien van de beplantingen, bijvoorbeeld: zesjaarlijks bepalen of beplanting gehandhaafd dan wel verwijderd moet worden, voorzieningen ten behoeve van beluchting of wateraanvoer e.d.

- Medegebruik van de waterkering (b.v. infrastructurele voorzieningen of recreatief medegebruik) is onder voorwaarden mogelijk: de veiligheid moet altijd gewaarborgd zijn. Per waterkering bekijkt het waterschap specifiek welke (on)mogelijkheden er voor medegebruik zijn.

Regionale waterkeringen en provinciaal beleid buitendijks gebied

- Het waterschapsbeleid ten aanzien van regionale waterkeringen is nog in ontwikkeling.
- Voor nieuw te realiseren buitendijks gebied wijst de provincie de regionale kering aan en stelt voor elke regionale waterkering een veiligheidsnorm vast in de 'Verordening voor de fysieke leefomgeving' (Omgevingsplan). In de Verordening staan ook de verplichtingen beschreven waaraan het waterschap zich te houden heeft in relatie tot regionale waterkeringen. De hydraulische randvoorwaarden en de uitwerking tot een constructieve vertaling in het ontwerp en de noodzakelijke ruimtelijke reservering voor toekomstige versterking zijn vastgelegd in het provinciaal toetsingskader. De veiligheidsnormen zijn geformuleerd als de overschrijdingskans per jaar op de waterstand die nog juist veilig gekeerd moet kunnen worden.
- Voor buitendijkse regionale keringen bestaan verschillende veiligheidsnormen.
  - Voor nieuwe buitendijkse bebouwde gebieden is een veiligheidsnorm van tenminste 1 : 1.000 per jaar vastgesteld. Met nieuwe buitendijkse gebieden worden de gebieden bedoeld die na 1 januari 2006 zijn en worden gebouwd.
  - Voor bestaande buitendijkse gebieden is de veiligheidsnorm gelijk aan de bestaande veiligheid met een minimum van 1 : 10 per jaar. Deze norm is gebaseerd op een golfoverslagcriterium van 1 l/s/m. Indien de bestemming van een bestaand buitendijks gebied wijzigt of het gebied wordt ingrijpend gereconstrueerd, dan dient de norm van het gebied aangepast te worden naar tenminste 1 : 1.000 per jaar.
  - Door de provincie is een aanwijzingsbesluit voor buitendijkse gebieden genomen in 2005.
  - De operationalisering van de zorgplicht is vanaf 1 januari 2009 door Waterschap Zuiderzeeland ter hand genomen.
- De zorgplicht met betrekking tot de regionale waterkeringen rust op grond van het Reglement waterschap Zuiderzeeland bij het waterschap, indien de provincie de regionale buitendijkse kering als zodanig aanwijst en normeert. Bij calamiteiten in de bebouwde buitendijkse gebieden waarschuwt het waterschap de betreffende gemeente. De wijze waarop invulling wordt gegeven aan de zorgplicht, heeft instemming van provincie Flevoland.
- De overgang van realisatie naar beheer en onderhoud moet goed geregeld zijn. IJkpunt voor de overdracht van beheer en onderhoud naar het waterschap is de inwerkingtreding van een wijziging van het Reglement waterschap Zuiderzeeland waarin voor het betreffende buitendijkse gebied de zorg voor de waterkering aan het waterschap wordt overgedragen.

2.2.3 Voorzienbare ontwikkelingen

In de ontwikkeling van plannen voor de waterkering is het van belang de voorzienbare ontwikkelingen in beeld te hebben. Op basis hiervan moet een bewuste keuze gemaakt worden op welke wijze hiermee wordt omgegaan en wat de consequenties zijn voor de te ontwikkelen varianten. Dit kan bijvoorbeeld doorwerken in autonome ontwikkelingen of ontwerpnormen.

Relatie met Afsluitdijk en Houtribdijk

De Afsluitdijk en de Houtribdijk zijn van belang voor de veiligheid van Flevoland, maar in beheer bij Rijkswaterstaat. In 2006 zijn de Afsluitdijk en de Houtribdijk door Rijkswaterstaat getoetst. Uit de toetsing bleek dat de waterkeringen niet aan de geldende veiligheidsnormen voldoen. Vervolgonderzoek heeft laten zien dat bij falen van de Afsluitdijk of de Houtribdijk de primaire waterkeringen van Flevoland niet meer die veiligheid garanderen die vereist is. Ontwikkelingen rondom de Afsluitdijk en de Houtribdijk hebben daarom de aandacht van het waterschap. Als uitgangspunt in deze variantennota wordt gesteld dat Rijkswaterstaat de verantwoordelijkheid heeft en neemt om de Afsluitdijk en de Houtribdijk te laten voldoen aan de gestelde normen.

Peilbeheer Veluwerandmeren

In 2007 heeft Rijkswaterstaat IJsselmeergebied, met alle regionale partners een variantenstudie voor het peilbeheer van de Veluwerandmeren uitgevoerd. Het doel van deze studie was het

geven van meer duidelijkheid over het te verwachten toekomstige peilbeheer in de Veluwerandmeren. De besluitvorming over de Veluwerandmeren is niet los te zien van besluitvorming over de rest van het IJsselmeergebied.

In het recent vastgestelde Nationaal Waterplan is opgenomen dat het Kabinet om tegemoet te komen aan de groeiende zoetwatervraag voor de *korte* termijn in 2013 een nieuw peilbesluit zal nemen voor het IJsselmeergebied. Bij dit peilbesluit zal het vaste streefpeil, voor zover de huidige infrastructuur het toelaat, vervangen worden door een bandbreedte waarbinnen het waterpeil mag fluctueren. De bovengrens van de bandbreedte zal maximaal 0,30 meter boven het huidige zomerstreefpeil liggen. Met dit peilregime is de zoetwatervoorziening voor de korte termijn gewaarborgd zonder dat daarvoor aanpassingen aan dijkhoogten noodzakelijk zijn.
Ook op *lange* termijn (na 2035) wil het Kabinet kunnen voorzien in de, dan nog steeds groeiende zoetwatervraag. De wijze waarop dit moet gebeuren is nog punt van nader onderzoek. Voor de zoetwatervoorziening op de lange termijn neemt het Kabinet in 2015 een besluit over de mate en de snelheid (fasering) van de mogelijke peilverhoging in het IJsselmeer in de daarop volgende planperioden. Als maximum hanteert het Kabinet voor het IJsselmeer nu 1,5 meter peilstijging in 2100. Ook wordt dan besloten hoe op de lange termijn in het IJsselmeer en het Markermeer/IJmeer wordt omgegaan met flexibel peil of seizoensvolgend peil (een op de ecologie aangepaste vorm van flexibel peilbeheer). Door zowel het Markermeer als de Veluwerandmeren los te koppelen van het IJsselmeer is het waterpeil in Markermeer en Veluwerandmeren niet langer gekoppeld aan dat van het IJsselmeer. Het Nationaal Waterplan gaat voor de Veluwerandmeren uit van 0,30 meter peilstijging. Dit wordt meegenomen in de ontwerpnormen voor de uitwerking van de varianten in het kader van deze variantennota.

Veiligheidsnormering Flevoland
De wettelijk vastgestelde veiligheidsnorm in Flevoland is 1 : 4.000 per jaar. De veiligheidsnorm wordt mede bepaald door de economische gevolgschade. De vraag kan gesteld worden in hoeverre het nog relevant is om in Flevoland met deze veiligheidsnorm te rekenen. In Almere Poort is al gerekend met een overschrijdingskans van 1 : 10.000 per jaar. Door alle stedelijke ontwikkelingen in Flevoland, en daarmee gepaard gaand de grotere economische schade in geval van overstroming, moet in beschouwing genomen worden of deze veiligheidsnorm niet voor heel Flevoland toegepast moet worden. Volgens planning komt het Rijk in 2011 met een principebesluit nieuwe normering, waarin ook de veiligheidsnormering voor Flevoland wordt vastgelegd. Momenteel onderzoekt men in het kader van het Deltaprogramma de mogelijkheden en wenselijkheid van normverzwaring. De veiligheidsnormering komt tot uiting in de ontwerpnormen voor waterkeringen. Waterschap Zuiderzeeland heeft de uitdrukkelijke wens geuit om voor de ontwikkeling van het Havenkwartier, naast de huidige veiligheidsnorm van 1 : 4.000 per jaar, ook uit te gaan van een veiligheidsnorm 1 : 10.000 per jaar, dit betreft echter nog geen vastgesteld beleid.

Klimaatveranderingen
Door klimatologische veranderingen wordt verwacht dat de bescherming, die de huidige waterkeringen bieden, voor de toekomst onvoldoende zal zijn. Zo stijgt de zeespiegel en neemt de rivierwaterafvoer toe. Het is van belang om op deze ontwikkelingen te anticiperen door in projecten en/of maatregelen mogelijkheden open te houden die de veiligheid op lange termijn waarborgen. Hiertoe is door het waterschap bijvoorbeeld het beleid voor het bouwen nabij primaire keringen opgesteld. Anderzijds speelt naast het veiligheidsbelang ook het belang van de ruimtelijke ordening een belangrijke rol op en nabij de waterkeringen, zeker in stedelijke gebieden waar de ruimte schaars is. Het waterschap zet in op waterkeringen met een veilig, robuust en duurzaam karakter. In de ontwerpnormen voor een waterkering worden onzekerheden in de hydraulische randvoorwaarden (i.v.m. klimaatverandering) meegenomen in de standaard te hanteren robuustheidstoeslag (Addendum I bij de Leidraad Zee- en Meerdijken). De standaard robuustheidstoeslag bestaat uit:

- Een toeslag van +0,20 m op de waterstand
- Een toeslag van 10% in de golfhoogte en golfperiode.

Deze toeslagen moeten nadrukkelijk onderscheiden worden van de 0,30 meter peilstijging die bij het peilbeheer Veluwerandmeren is genoemd. Deze peilstijging komt niet voort uit het antici-

peren op klimaatveranderingen, maar uit het anticiperen op een toenemende behoefte aan zoet water.

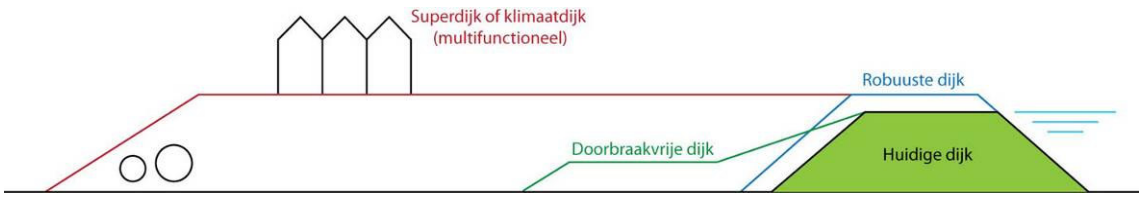
Daarnaast kan de ontwikkeling van een robuuste dijk of een superdijk / klimaatdijk anticiperen op te verwachten klimatologische veranderingen. In het tekstkader zijn deze principes toegelicht. Een robuuste dijk is het uitgangspunt voor iedere in deze nota te ontwikkelen variant. Afhankelijk van de ruimtelijke mogelijkheden en de relevantie binnen een basisvariant wordt bezien of een superdijk / klimaatdijk relevant is om als subvariant te onderscheiden. In het tekstkader wordt ook het principe van een doorbraakvrije dijk toegelicht. In het rivierengebied wordt een doorbraakvrije dijk regelmatig ontwikkeld in relatie tot bestaande ruimtelijke functies: dichtbevolkte gebieden in relatie tot hoge investeringen. Binnen deze studie is sprake van nieuwe ontwikkelingen, waardoor het niet relevant is om deze variant te onderscheiden.

Principeschets dijkprofielen

Een **robuuste dijk** is een dijk, die zodanig is aangelegd, dat een beperkte wijziging (verzwaring) van de hydraulische randvoorwaarden (maatgevende waterstand en golfrandvoorwaarden) of mogelijk zelfs een beperkte wijziging (verzwaring) van de norm, niet direct hoeft te leiden tot dijkversterking. Bij het ontwerp van een robuuste dijk wordt tegenwoordig een zogenaamde robuustheidstoeslag voor de (kruin)hoogte toegepast. Ook wordt uiteraard rekening gehouden met de effecten van te verwachten zetting, klink en bodemdaling gedurende de ontwerplevensduur. De principes van de robuuste dijk worden dus als vanzelf in de ontwerpnormen meegenomen.

Een **doorbraakvrije dijk** is een dijk, die met zodanige afmetingen is aangelegd, dat de kans op doorbraak als gevolg van instabiliteit tot nagenoeg nul is teruggebracht. Een doorbraakvrije dijk gaat er in principe vanuit dat de kruin niet verder wordt opgehoogd, maar dat het profiel wordt verbreed. De sterkte van de dijk wordt hierdoor sterk vergroot. Het uitgangspunt is dat het water over de dijk heen loopt. Om erosie als gevolg van mogelijk overslaand water tegen te gaan worden de taluds voorzien van een erosiebestendige bekleding.

Een **superdijk of klimaatdijk** is een dijk met een zeer ruim profiel. Het maaiveld van een groter gebied achter het dijklichaam wordt integraal opgehoogd. De kans op doorbraak als gevolg van instabiliteit is teruggebracht tot nul. Voor de berekening wordt een normfrequentie 1 : 100.000 per jaar gesteld. Er worden mogelijkheden (ruimte) gecreëerd om allerlei vormen van medegebruik op en in de dijk mogelijk te maken, zoals bebouwing, beplanting, ondergrondse infrastructuur (leidingen, tunnels). Er ontstaat een 'waterkerend landschap'. Waterschap Zuiderzeeland hanteert de volgende definitie: 'een waterkering die zo hoog, breed en sterk gedimensioneerd en ontworpen is, dat duurzame veiligheid het resultaat is en waar meervoudig ruimtegebruik mogelijk is'.



2.2.4 Een reflectie op het kader

Een nieuwe of te verbeteren waterkering wordt door waterschap Zuiderzeeland altijd robuust ontworpen. De robuustheidstoeslag die genoemd is in het Addendum bij de Leidraad Zee- en Meerdijken is een algemene toeslag en geldt primair voor de hoogte van de waterkering. Opgemerkt wordt dat uitsluitend een kruinverhoging in principe ongunstig is voor de stabiliteit van de kering. Een kruinverhoging moet daarom gepaard gaan met maatregelen ter compensatie van de afname van de stabiliteit. Dit kan bijvoorbeeld door de helling van het binnentalud aan te passen of een steunberm aan te leggen. Een kruinverhoging bij een waterkering die volledig uit grond is opgebouwd leidt per definitie tot een verbreding van het dijkprofiel, dit vereist extra ruimte.

Het waterschap heeft verder de voorkeur voor een duurzaam ontwerp. Dit houdt ook in dat een dijkversterking of -verbetering bij voorkeur in grond wordt uitgevoerd. Voor een grondlichaam

wordt een ontwerplevensduur van 50 jaar aangehouden, voor een technische constructie geldt gewoonlijk een ontwerplevensduur van 100 jaar.

Waterschap Zuiderzeeland is terughoudend ten aanzien van stedelijke ontwikkelingen op dijken, maar het waterschap heeft ook oog voor maatschappelijke ontwikkelingen en behoeften en wil daarom stedelijke ontwikkelingen dichtbij het water niet per definitie tegenhouden. Als de huidige en toekomstige veiligheid maar gewaarborgd blijft. Dit kan onder meer door een dijk nu alvast hoger (en breder) te maken, waarbij rekening gehouden kan worden met mogelijke stijgingen in het IJsselmeer over een periode van 100 jaar. Ook het bouwbeleid bij primaire keringen is hierbij van belang.

In de variantenontwikkeling zullen de mogelijkheden voor een superdijk / klimaatdijk meegenomen worden. Bij de ontwikkeling van een superdijk bestaat de mogelijkheid om op (of op het niveau van de kruin van) de dijk te bouwen. Of dit in de ontwikkeling van het Havenkwartier verantwoord en nuttig is moet blijken vanuit nadere analyse en onderzoek in het vervolg van deze variantennota. Relevant zijn in dit geval de consequenties voor het stedenbouwkundig ontwerp en de mogelijkheden voor beleving van het water voor de bewoners.

2.3 Uitgangspunten voor planontwikkeling vanuit het kader

2.3.1 Standpunten

Bij de variantenuitwerking moet rekening gehouden worden met de volgende standpunten.

- Het Havenkwartier gaat uit van een optimale waterbeleving voor de bewoners. Er komt een zo direct mogelijke vaarverbinding met het Wolderwijd. Ook wordt een uitwerking gegeven aan ‘De Blauwe Diamant’ door een verbinding te leggen met de Flevolandse vaarwegen (de Hoge Vaart).
- De gemeente heeft een voorkeur om het Havenkwartier op het waterniveau van het Wolderwijd te realiseren. Dit betekent in principe een buitendijkse ontwikkeling van de woonwijk. De voorkeur van de gemeente is echter niet benoemd als eis: in de variantennota moeten dan ook alle varianten voor zowel een buitendijkse als binnendijkse ontwikkeling in beeld zijn.
- Uitgangspunt is het ontwikkelen van een robuust ontwerp. Dit vertaalt zich in het standaard realiseren van de zogenoemde ‘robuuste dijk’. Indien de (ruimtelijke) mogelijkheden er zijn moet in de varianten gezien worden of een nog robuuster ontwerp in de vorm van een superdijk / klimaatdijk ontwikkeld kan worden.
- Bij het ontwerp van het Havenkwartier moet rekening worden gehouden met de gevolgen van een mogelijke overstroming. Als er sprake is van extra wateroverlast (buitendijkse ontwikkeling) of doorbraak van een dijk (binnendijkse ontwikkeling) is het wenselijk de gevolgschade zo beperkt mogelijk te houden. Belangrijk is dat de bewoners veilig en tijdig kunnen wegkomen. De uitwerking van het ontwerp van het Havenkwartier maakt geen onderdeel uit van deze variantennota.
- Een primaire of regionale waterkering moet goed te beheren, onderhouden en inspecteren zijn. Toegankelijkheid speelt hierin een rol.
- Ook onderdeel van de uitwering van het ontwerp van het Havenkwartier is de waterhuishouding binnen het Havenkwartier. Er moet een goede voorziening gerealiseerd worden voor de afvoer en/of het vasthouden van oppervlaktewater (voorkomen of beperken van kwel en wegzijging). Tevens moet de waterkwaliteit in de wijk op een goede wijze worden beheerst.

2.3.2 Technische uitgangspunten

Vanuit de beleidsanalyse en het inzicht in de huidige situatie wordt een aantal technische uitgangspunten gesteld op basis waarvan de varianten nader uitgewerkt worden.

- Relevante oppervlaktewaterpeilen:
  - streefpeil Hoge Vaart (binnendijks): NAP - 5,20 meter.
  - streefpeil Wolderwijd (buitendijks): zomer NAP - 0,10 meter en winter NAP - 0,30 meter (peilbesluit RWS 1992) - het Nationaal Waterplan gaat uit van 0,30 meter peilverhoging in de Veluwerandmeren.

  - toetspeil Wolderwijd (buitendijks) bij de huidige veiligheidsnorm van 1 : 4.000 per jaar: NAP + 0,70 meter (HR-C 2006).

  Er is een groot peilverschil. Bij maatgevende omstandigheden is het peilverschil binnen- en buitendijks circa 5,90 meter. Hoogwaterbescherming dient een groot belang, ook wanneer de omstandigheden niet extreem zijn..
- Uitgangspunt veiligheidsnorm is 1 : 4.000 per jaar. Alle varianten houden rekening met voorzienbare ontwikkelingen. In de varianten wordt onderzocht of er robuustere varianten mogelijk zijn. Het waterschap heeft de nadrukkelijke wens om voor het Havenkwartier te rekenen met een veiligheidsnorm 1 : 10.000 per jaar voor de primaire kering.
- Uitgangspunt beschermingsniveau buitendijks bebouwd gebied is tenminste 1 : 1.000 per jaar.
- Voor buitendijkse gebieden wijst de provincie een regionale waterkering aan en bepaalt de bijbehorende veiligheidsnorm. De analyse in deze variantennota geeft de provincie input om de veiligheidsnorm te bepalen.
- Overeenkomstig het beleid van het waterschap worden waterkeringen robuust ontworpen.
- Ontwerplevensduur dijkontwerp:
  - uitgevoerd in grond 50 jaar;
  - uitgevoerd in technische constructie 100 jaar.
- Een primaire waterkering moet altijd gesloten zijn. Een regionale kering hoeft niet altijd gesloten te zijn, maar moet wel afsluitbaar zijn.
  Het waterschap stelt als eis dat de opening in de regionale kering gesloten is tijdens het stormseizoen en als verwacht wordt dat er een gevaarlijke situatie ontstaat. Daarnaast heeft het waterschap de wens dat de opening bij voorkeur altijd gesloten is en alleen geopend wordt bij het doorlaten van schepen. Op het moment dat er een schutsluis / keersluis in de kering aanwezig is, vereist dit een uitbreiding van het beheer. Een keersluis moet maandelijks beproefd worden of zij nog voldoet voor wat betreft betrouwbaarheid van sluiting.
- Naast de noodzakelijke schutsluis (primaire kering of regionale kering) en/of keersluis (regionale kering) worden bij voorkeur geen andere bijzondere constructies in de waterkering aangebracht.

3 Variantenontwikkeling

3.1 Algemeen

Een belangrijke keuze die in de variantennota onderzocht wordt is een binnendijkse of buitendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier en daaraan gekoppeld de mogelijkheid om invulling te geven aan de nagestreefde woonkwaliteiten. De keuze voor een binnendijkse of buitendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier is van belang voor de wijze waarop met de primaire waterkering wordt omgegaan en de noodzaak tot het aanleggen en aanwijzen van regionale waterkeringen.

1. Handhaven van de huidige ligging van de primaire waterkering

Bij het handhaven van de ligging van de huidige kering als primaire kering is er sprake van een binnendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier. In de primaire kering is een schutsluis noodzakelijk ten behoeve van de vaarverbinding. In het Havenkwartier is sprake van een laag waterpeil (polderniveau). Deze mogelijkheid sluit minder aan bij de stedenbouwkundige uitgangspunten en ideeën die men bij de ontwikkeling van het Havenkwartier heeft. Er ligt dan een uitdagende stedenbouwkundige opgave om de nagestreefde waterbeleving en woonkwaliteiten binnendijks in het Havenkwartier te realiseren.
Bij het handhaven van de huidige kering als primaire kering is het mogelijk een hoog waterpeil in het Havenkwartier te handhaven als er binnendijks een tweede schutsluis komt. Ten opzichte van een binnendijkse ontwikkeling met een laag waterpeil ontstaan dan mogelijkheden om extra stedenbouwkundige en woonkwaliteiten toe te voegen, een uitdrukkelijke wens van de gemeente. De schutsluis in de primaire kering keert dan weinig tot geen peilverschil. Een tweede schutsluis moet dan het peilverschil keren naar het Flevolandse binnenwater en de doorvaart garanderen. De variant met een tweede schutsluis wordt in het kader van deze variantennota nader beschouwd.

<u>Kenmerken:</u>

- Een binnendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier - het maaiveld van het plangebied Havenkwartier kan al dan niet opgehoogd worden.
- De aanleg van een schutsluis (doorvaart scheepvaart en peilverschil met Wolderwijd) in de primaire waterkering is altijd noodzakelijk.
- In het geval gekozen wordt voor een hoog waterpeil in het Havenkwartier is een tweede schutsluis noodzakelijk vanuit het Havenkwartier naar de Flevolandse wateren.

2. Verleggen van de primaire waterkering

In het geval de primaire waterkering wordt verlegd om het Havenkwartier heen, dan is de ontwerpnorm voor de voorgenomen buitendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier tenminste 1 : 1.000 per jaar. Bij de keuze voor een buitendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier is het mogelijk de woonkwaliteiten van het Havenkwartier optimaal uit te nutten. De verlegde primaire kering heeft nog steeds een waterkerende functie voor de achterliggende polder. De ontwerphoogte voor de omgelegde primaire waterkering kan bij het verleggen van de kering lager zijn dan bij het handhaven van de huidige primaire kering. Door de hoge ligging van het Havenkwartier voor de primaire kering is er geen of nauwelijks sprake van golfaanval op de primaire kering. Dit vertaalt zich direct in de ontwerpnormen voor de kering. In de omgelegde primaire waterkering moet een schutsluis naar het achterliggend Flevolandse binnenwater gebouwd worden om een doorgaande vaarverbinding mogelijk te maken.

Bij het realiseren van het Havenkwartier als buitendijks gebied, dus met het verleggen van de primaire waterkering om het Havenkwartier, zal de provincie vanuit haar formele rol in alle gevallen een regionale waterkering aanwijzen. De regionale kering is ter bescherming van de buitendijkse woningen in het Havenkwartier.

- De huidige primaire kering gaat functioneren als regionale waterkering, maar moet dan ook als zodanig in de Legger worden vastgelegd.
- In de regionale kering is dan een opening aanwezig ten behoeve van de scheepvaart. Men kan ervoor kiezen in deze opening een keersluis te bouwen, waarmee de regionale kering gesloten kan worden. Het volstaat om alleen in extreme omstandigheden deze keersluis te sluiten. Het grootste deel van de tijd heeft de scheepvaart dus onbelemmerde doorvaart.
- Men kan ook kiezen voor een blijvende opening (zonder keersluis) in de regionale kering (voormalige primaire kering). In dat geval is het noodzakelijk om langs de rand (oever) van het Havenkwartier een regionale waterkering te realiseren en aan te wijzen. Deze kering kan bestaan uit een grondlichaam, maar ook een constructie (b.v. een damwand) is in principe mogelijk.

Kenmerken:

- Een buitendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier - ophogen van het maaiveld tot een veilige hoogte van tenminste 1 : 1.000 per jaar.
- In de omgelegde primaire waterkering is altijd een schutsluis noodzakelijk (doorvaart scheepvaart en peilverschil met Flevolandse wateren).
- Ter bescherming van buitendijks gebied moet een regionale waterkering worden aangewezen.

Toepassen van een of twee schutsluizen

Voor een primaire kering geldt dat deze altijd gesloten moet zijn. In de te handhaven dan wel om te leggen primaire kering is dus altijd een schutsluis noodzakelijk om de doorvaart voor de scheepvaart (De Blauwe Diamant) te garanderen en een eventueel peilverschil te overbruggen. In de te ontwikkelen varianten is altijd de toepassing van tenminste één schutsluis in de primaire kering noodzakelijk. Alleen bij de wens om bij binnendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier alsnog een hoog waterpeil in te stellen is een tweede schutsluis noodzakelijk.

Het concept van een superdijk

Standaard uitgangspunt bij het ontwerp van dijkontwikkelingsplannen is het ontwerp van een robuuste dijk overeenkomstig de daaraan gestelde uitgangspunten (zie hoofdstuk 2).
Een robuuste dijk biedt echter nog geen mogelijkheden op in de directe nabijheid van de waterkering bebouwing te kunnen realiseren, hetgeen in de plannen voor het Havenkwartier wel een stedenbouwkundige wens is.
Overeenkomstig het bouwbeleid van het waterschap kan dit alleen worden gerealiseerd als een sterk overgedimensioneerd dijklichaam wordt gerealiseerd. Dit is niet een dijk met enige robuustheid, maar een dijk (of grondlichaam) met een zodanige omvang, dat in dit grondlichaam (buiten het voor de veiligheid benodigde dijkprofiel) niet-waterkerende objecten (zoals bebouwing) kunnen worden gerealiseerd. Aangezien deze objecten wel binnen het Keurgebied van de waterkering vallen, zal hiervoor door het waterschap wel keurontheffing moeten worden verleend.
Het concept van de superdijk geeft derhalve extra mogelijkheden voor diverse ruimtelijke ontwikkelingen. Door een superdijk kan diversiteit aan de woonkwaliteit en ook extra mogelijkheden voor waterbeleving aan de uitwerking van het Havenkwartier worden toegevoegd (bijvoorbeeld uitkijken over het Wolderwijd). De variantennota moet het inzicht geven in hoeverre het realiseren van een superdijk bij het Havenkwartier verantwoord en ook nuttig is.

3.2 Hoofdlijn in de oplossingsrichtingen

De ligging van de primaire waterkering in relatie tot de ontwikkeling van het Havenkwartier kan op verschillende manieren worden gerealiseerd (zie figuur 3.1):

- huidige primaire waterkering handhaven langs het Wolderwijd (rood);
- verleggen primaire waterkering rondom het Havenkwartier (blauw);
- verleggen primaire waterkering langs de oevers van het Havenkwartier (paars);
- een combinatie van bovenstaande mogelijkheden.

Figuur 3.1: Oplossingsrichtingen primaire waterkering en ontwikkeling van het Havenkwartier

In de navolgende paragrafen worden vanuit deze oplossingsrichtingen varianten ontwikkeld die bepaald worden door:

- een keuze voor binnendijkse of buitendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier en eventueel kunstwerken (waterkerende constructies) in de waterkering die dan noodzakelijk zijn;
- te hanteren normfrequentie
  - ° binnendijkse ontwikkeling, normfrequentie van 1 : 4.000 per jaar;
  - ° binnendijkse ontwikkeling, normfrequentie 1 : 10.000 per jaar;
  - ° buitendijkse ontwikkeling, huidige normfrequentie van tenminste 1 : 1.000 per jaar;
  - ° analyseren in hoeverre het relevant is om bij een oplossingsrichting ook een ontwerp als superdijk bij de variant te ontwikkelen, indicatieve normfrequentie binnendijkse ontwikkeling 1 : 100.000 per jaar[1].

3.3 Basisvariant 1: handhaven primaire waterkering

Deze basisvariant gaat uit van het handhaven van de primaire waterkering op de huidige locatie (figuur 3.2). De functie als primaire waterkering moet te allen tijde gewaarborgd zijn. Dit betekent dat de waterkering altijd gesloten moet zijn. Om de vaarverbinding vanuit het Havenkwartier (en het achterland van Flevoland) met het Wolderwijd mogelijk te maken is een schutsluis in

[1] Voor een superdijk is de kans op doorbraak teruggebracht tot nul. In de ontwerpberekeningen voor uitwerking van de varianten wordt dit gesteld op 1 : 100.000 per jaar. Dit is nagenoeg nul.

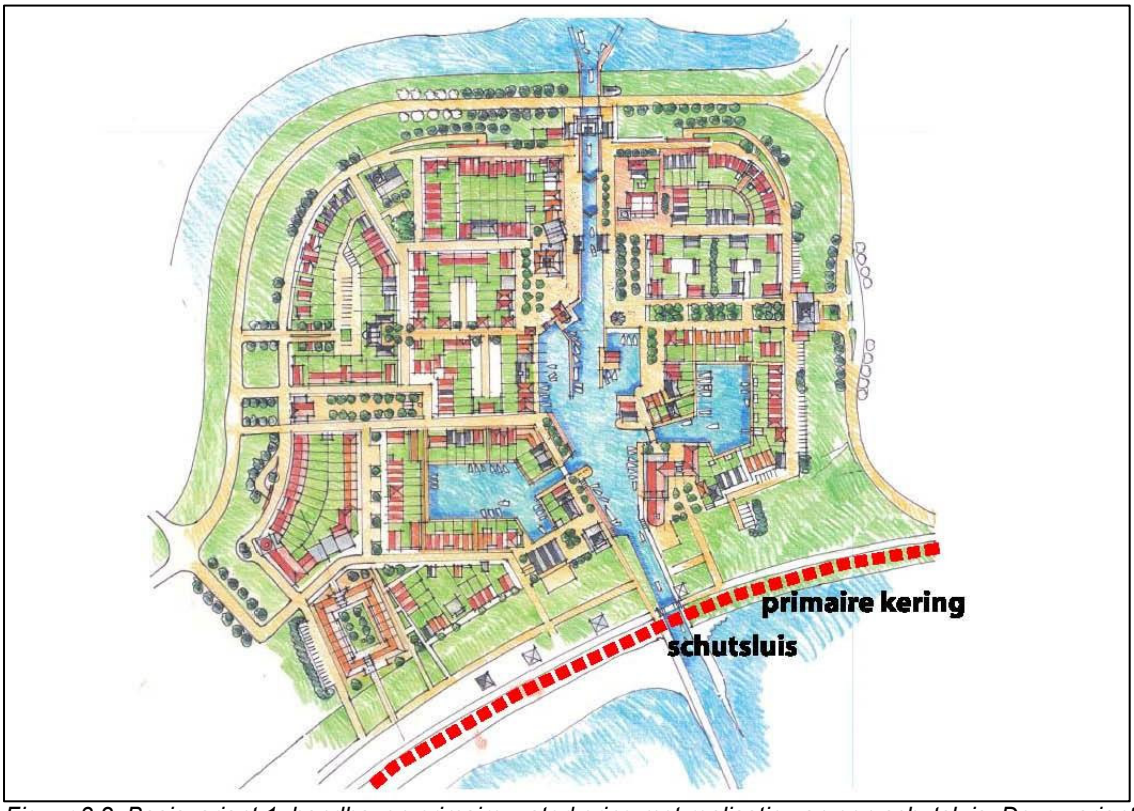
de primaire waterkering noodzakelijk. De impliciete keuze die in deze variant wordt gemaakt is een binnendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier. Het Havenkwartier wordt op polderniveau aangelegd, waardoor een directe vaarverbinding met het achterland van Flevoland mogelijk is en hier geen aanvullende kunstwerken noodzakelijk zijn. In deze basisvariant is het mogelijk om vanaf het polderniveau afwisseling aan te brengen in de maaiveldhoogte van het Havenkwartier om daarmee de gewenste stedenbouwkundige kwaliteit te krijgen.

Het toepassen van een tweede schutsluis naar het achterland van Flevoland geeft de meerwaarde om in het Havenkwartier toch het waterpeil van het Wolderwijd toe te passen of een eigen 'tussenpeil' in te stellen (figuur 3.3). Dit geeft de mogelijkheid om binnen de stedenbouwkundige ontwikkeling van het Havenkwartier extra ruimtelijke kwaliteiten in te voegen en de beleving van het water te optimaliseren. Er kan dan bijvoorbeeld gedacht worden aan het inpassen van 'bootgarages' onder woningen. In de variant met een tweede schutsluis moet het maaiveld van het Havenkwartier omhoog gebracht worden. In deze subvariant heeft het Havenkwartier een hoog waterpeil binnen een omliggend poldergebied met een laag waterpeil.
Indien een hoog waterpeil in het Havenkwartier wordt gerealiseerd (b.v. gelijk aan het peil in het Wolderwijd), zal ter plaatse van de 2^{e} schutsluis een groot peilverschil aanwezig zijn (ca. 5 meter). Bij een mogelijke calamiteiten kan de 'bak water' (die het Havenkwartier in deze subvariant is) in korte tijd leeglopen in het omliggende gebied. Dit kan schade opleveren in de laaggelegen polder, maar zeker ook in het Havenkwartier zelf, waar de tegendruk op de oevers wegvalt en de grondwaterstand snel kan dalen met mogelijk schade aan funderingen e.d. Ook kan een snelle daling van het waterpeil in het Havenkwartier gevaar opleveren voor de schutsluis in de primaire waterkering. Bij het ontwerp van deze schutsluis moet hier mogelijk rekening mee worden gehouden.
Op grond van het grote peilverschil tussen het water in het Havenkwartier en het water op polderniveau, verdient het aanbeveling om bij een hoog waterpeil in het Havenkwartier rondom deze woonwijk een voorziening (b.v. een grondlichaam) met een waterkerende functie aan te brengen (en aan te wijzen). Dit is ook uit waterhuishoudkundig oogpunt wenselijk, want ook onder normale omstandigheden moet het waterpeil in het Havenkwartier op het juiste niveau gehandhaafd kunnen worden. Bij ophoging van het Havenkwartier ligt het voor de hand dit te doen met zand. Vanuit de gemeente Zeewolde is aangegeven, dat hiervoor mogelijk grond dat beschikbaar komt uit ontgravingen t.b.v. de Blauwe Diamant kan worden benut. Op deze wijze kan men "werk met werk maken". Het is echter nog niet duidelijk of deze grond (voldoende) geschikt is voor ophoging van het maaiveld t.p.v. het Havenkwartier. Bij ophoging met zand, dat waterdoorlatend is, kan echter gemakkelijk water uit het Havenkwartier via het ophoogzand wegstromen (wegzijgen), waardoor het moeilijk is het waterpeil in het Havenkwartier op het juiste peil te handhaven.
De waterkerende voorziening heeft dus twee functies:

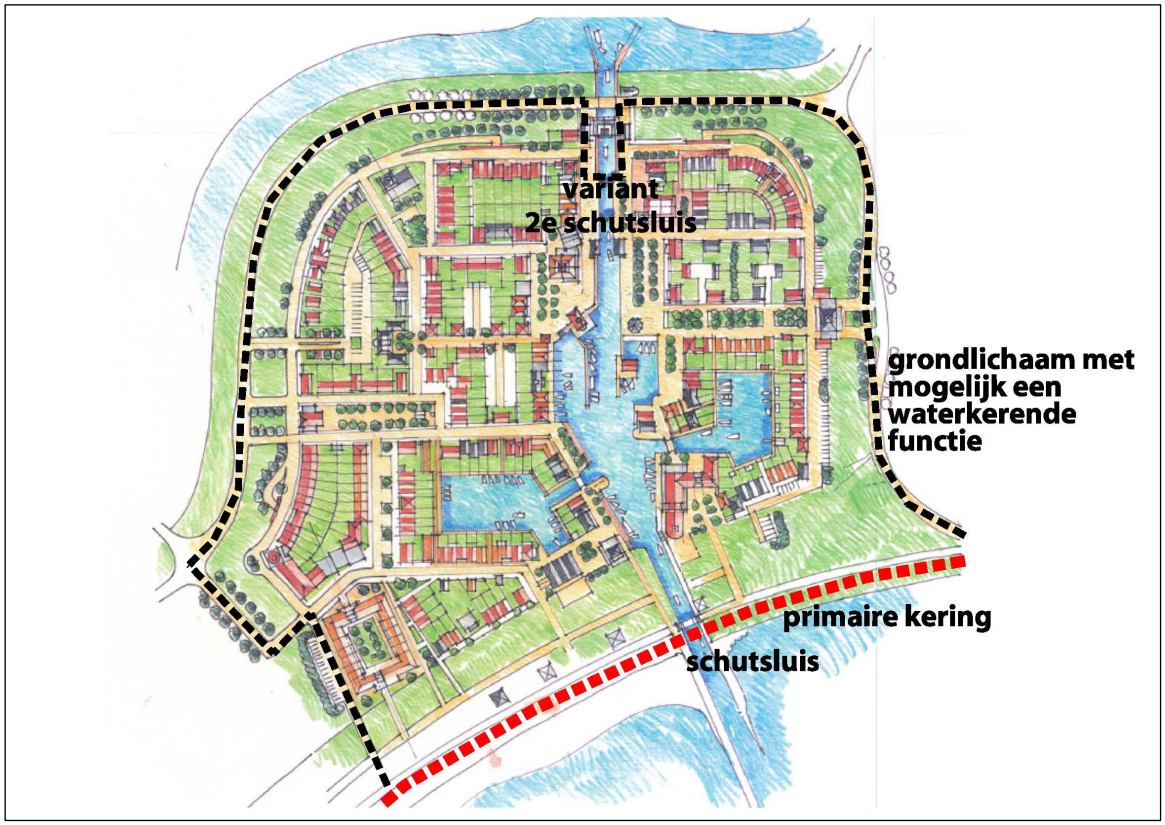
- Het voorkomen van wateroverlast en schade in de laaggelegen polder bij een calamiteit
- Het voorkomen van wegzijging van water uit het Havenkwartier via de ondergrond.

Afhankelijk van de risico's (schade bij een calamiteit) zal moeten worden bezien of deze voorziening (door de Provincie) moet worden aangewezen als regionale waterkering of dat kan worden volstaan met een peilscheiding (' overige waterkering').

In de plannen voor het Havenkwartier is er nog ruimte om in het ontwerp voor de dijk uit te gaan van een meer robuuste uitwerking dan de huidige ontwerpnorm. Een ontwikkeling als superdijk / klimaatdijk kan gepaard gaan met woningbouw van een gedeelte van het Havenkwartier op de superdijk. Dit sluit ook aan bij de gewenste verschillen in maaiveldhoogte vanuit stedenbouwkundige kwaliteit. Door de dijk als superdijk uit te voeren kan extra woonkwaliteit aan het Havenkwartier worden toegevoegd.



Figuur 3.2: Basisvariant 1, handhaven primaire waterkering met realisatie van een schutsluis. Deze variant gaat uit van een laag waterpeil in het Havenkwartier.



Figuur 3.3: Basisvariant 1, handhaven primaire waterkering met realisatie van een schutsluis. Deze variant gaat uit van een hoog waterpeil in het Havenkwartier, waardoor een tweede schutsluis noodzakelijk is. Op de grens van het Havenkwartier met het achterland is een waterkerende voorziening wenselijk, dan wel noodzakelijk.

In de 1e basisvariant 'handhaven primaire waterkering', worden de volgende subvarianten onderscheiden:

1.a handhaven primaire waterkering met daarin een schutsluis naar Wolderwijd.
  - 1.a.a ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar.
  - 1.a.b ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar.
  - 1.a.c superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar.

1.b handhaven primaire waterkering met daarin een schutsluis naar Wolderwijd en een extra schutsluis naar achterland Flevoland in een regionale of overige kering om het Havenkwartier.
  - 1.b.a ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar.
  - 1.b.b ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar.
  - 1.b.c superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar.

3.4 Basisvariant 2: aanleggen primaire waterkering om Havenkwartier

De basisvariant gaat uit van het aanleggen van een primaire waterkering om het Havenkwartier heen. Ook hierbij geldt dat de primaire waterkering altijd gesloten moet zijn en dus een schutsluis in de primaire kering noodzakelijk is om de gewenste doorgaande vaarverbinding naar het achterland van Flevoland mogelijk te maken. De impliciete keuze in deze basisvariant is een buitendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier. Dit houdt in dat er sprake is van een opgehoogd maaiveld voor de nieuwe woonwijk met een normfrequentie van tenminste 1 : 1.000 per jaar.

Bij de buitendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier is het provinciaal toetsingskader van belang. Er moet een regionale kering aangewezen worden. De varianten binnen deze basisvariant worden bepaald door de wijze waarop aan de regionale kering invulling wordt gegeven:

- De huidige primaire kering krijgt een functie als regionale kering. Een regionale kering hoeft niet altijd gesloten te zijn, daarom volstaat het om in deze kering een keersluis aan te brengen (figuur 3.4). De keersluis kan standaard open staan en in extreme omstandigheden dicht (wenselijk vanuit scheepvaart, onbelemmerde doorvaart) of de keersluis kan standaard dicht staan en bij passeren van schepen open (sterke voorkeur waterschap). Ontwerptechnisch maakt dit geen verschil en komt dit niet tot uitdrukking in nader te bepalen subvarianten.
- Bij voldoende hoogte van het Havenkwartier kan de rand (oever) van het Havenkwartier als regionale kering worden aangewezen (figuur 3.5). Dit kan als grondlichaam of als waterkerende constructie (bijvoorbeeld een damwand, kademuur). Een grondlichaam heeft een groter ruimtebeslag dan een waterkerende constructie en heeft om die reden stedenbouwkundig mogelijk minder de voorkeur. Bij een grondlichaam is er echter een geleidelijker overgang van water naar land en kunnen grote verticale hoogteverschillen (zoals bij constructies) worden beperkt. In beide gevallen zullen uit het oogpunt van waterveiligheid echter beperkingen gelden ten aanzien van medegebruik langs de rand van het Havenkwartier. Hoe deze regionale kering nader wordt vorm gegeven is afhankelijk van de wensen en eisen van het waterschap. Er ligt een stedenbouwkundige opgave om het hoogteverschil tussen water en Havenkwartier te overbruggen en een aantrekkelijke verblijfskwaliteit te realiseren.
  Door de regionale kering aan te sluiten op de primaire waterkering op de locatie van de schutsluis in de verlegde primaire kering is geen extra keersluis in de regionale kering nodig. Daarnaast moet de regionale kering aansluiten op de al aanwezige primaire waterkering buiten het Havenkwartier.

Ten aanzien van de aanleg van de nieuwe primaire kering moet rekening gehouden worden met zettingen van het grondlichaam; de huidige kering is een diepgefundeerde dijk vanwege de grondsamenstelling. Bij aanleg van de nieuwe dijk kan gedacht worden aan de aanleg van een zettingsvrije dijk (samendrukbare lagen verwijderen, voordat dijk wordt aangelegd) of het realiseren van extra overhoogte in het dijkprofiel. Er zijn ook mogelijkheden om de restzettingen na aanleg te beperken door het treffen van zettingsversnellende maatregelen tijdens de aanleg.

Uitgangspunt is een ontwerp conform de principes van een robuuste primaire waterkering. De mogelijkheden voor een superdijk (binnendijkse overdimensionering) zijn hier bij de verlegde

primaire waterkering zeer beperkt. Het stedenbouwkundig ontwerp voor de Polderwijk (m.n. het Waterkwartier) heeft weinig ruimte. Een uitvoering als superdijk is hier dan ook niet mogelijk.

In de 2e basisvariant 'aanleggen primaire waterkering om Havenkwartier', worden de volgende subvarianten onderscheiden:

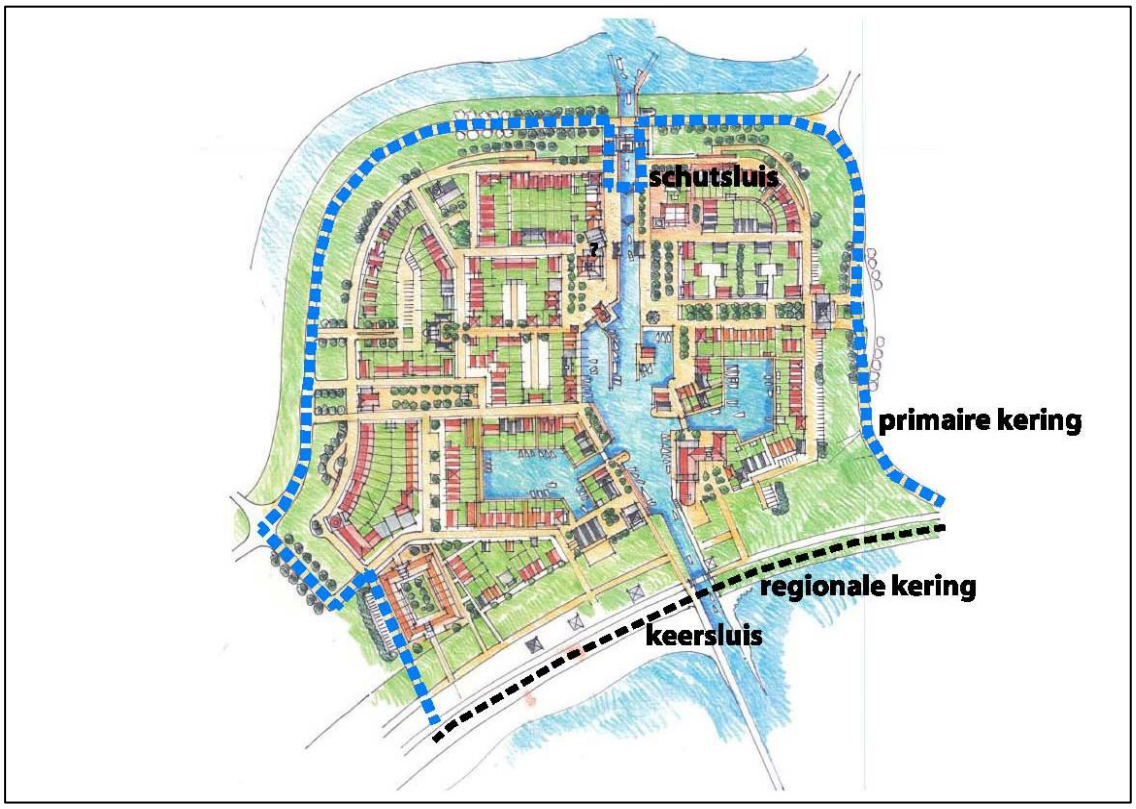
2.a aanleggen verlegde primaire waterkering met schutsluis en huidige waterkering als regionale waterkering met keersluis
- 2.a.a ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar.
- 2.a.b ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar.

2.b aanleggen verlegde primaire waterkering met schutsluis en rand Havenkwartier (grond) als regionale waterkering zonder keersluis
- 2.b.a ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar.
- 2.b.b ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar.

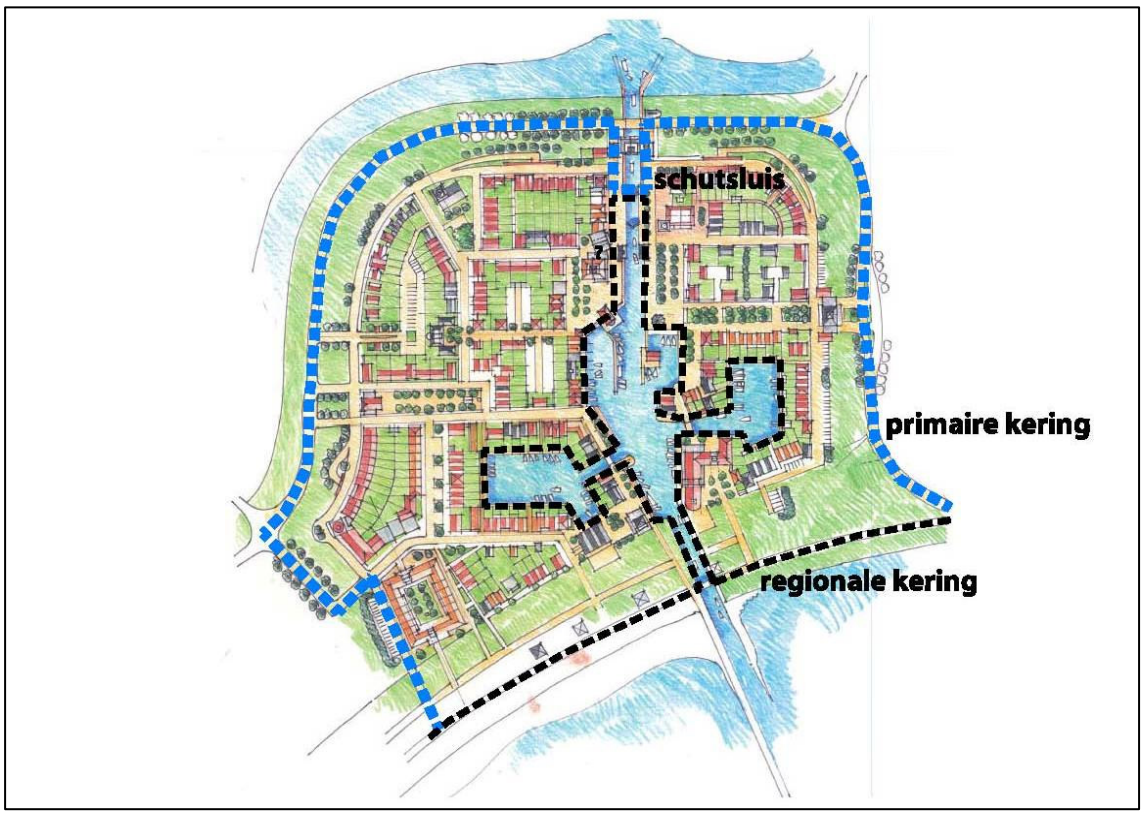
2.c aanleggen verlegde primaire waterkering met schutsluis en rand Havenkwartier (technische constructie) als regionale waterkering zonder keersluis
- 2.c.a ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar.
- 2.c.b ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar.

Uitbreiding buitendijks gebied buiten Havenkwartier

Het is denkbaar dat het buitendijkse gebied in deze basisvariant groter wordt gemaakt dan de ontwikkeling van het Havenkwartier. Binnen het gehele Waterkwartier is de beleving van het water voor de toekomstige bewoners een woonkwaliteit. Door de primaire waterkering rond het gehele Waterkwartier te verleggen, kan dit hele gebied een directe vaarverbinding naar het Wolderwijd krijgen. De inschatting is gemaakt dat dit kostentechnisch geen reële variant is. Ook past dit niet in de uitwerking van de stedenbouwkundige visie voor het Waterkwartier. Ophoging van het Havenkwartier is voorzien met grond die vrijkomt uit de werkzaamheden voor De Blauwe Diamant. Alle grond die hierin vrijkomt is nodig voor de ophoging van het Havenkwartier; er resteert geen extra grond. Er is geen zicht op andere grond waarmee ophoging van een groter gebied kan plaatsvinden.



Figuur 3.4: Basisvariant 2, aanleggen primaire waterkering om Havenkwartier met een schutsluis. De huidige primaire kering krijgt een functie als regionale kering met keersluis.



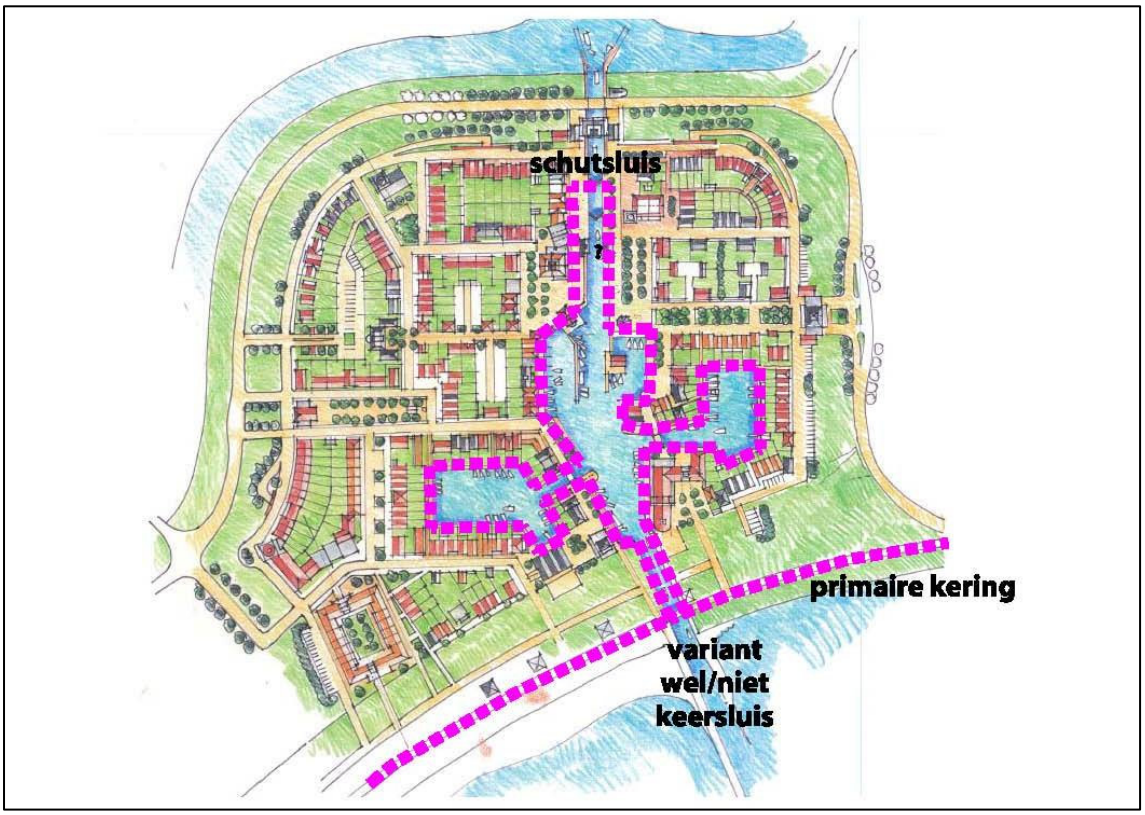
Figuur 3.5: Basisvariant 2, aanleggen primaire waterkering om Havenkwartier met een schutsluis. De rand (oever) van het Havenkwartier wordt aangewezen als regionale kering, een keersluis is niet nodig. De kering kan in grond of als technische constructie worden uitgevoerd.

3.5 Basisvariant 3: aanleggen primaire waterkering op rand water en woningen

Deze basisvariant gaat uit van het aanleggen van de primaire waterkering op de grens van water en woningen. De woningen in de wijk komen dan binnendijks te liggen. Het water in de wijk is het Wolderwijd. Er is een schutsluis in de primaire kering noodzakelijk naar het achterland. Door de beperkte ruimte binnen het stedenbouwkundig plan voor het Havenkwartier betekent deze variant dat gedacht moet worden aan het toepassen van technische maatregelen (bijvoorbeeld damwanden, keerwanden en kademuren). Deze maatregelen kunnen een eigen waterbeleving en stedenbouwkundige kwaliteit aan het plan toevoegen. Deze variant leidt er toe dat direct langs het water het hoogteverschil (circa 2 meter) tussen waterpeil (peil Wolderwijd) en de hoogte van de woningen op het maaiveldniveau van het Havenkwartier overbrugd moet worden. Stedenbouwkundig is dit een belangrijk aandachtspunt; er kan gedacht worden aan het toepassen van trappen en steigers. Toegankelijkheid moet gegarandeerd zijn.
Een uitvoering van deze basisvariant in grond is theoretisch mogelijk. De te hanteren bebouwingsvrije zones hebben echter een dusdanige omvang dat het gebied waarbinnen ontwikkeling van woningbouw kan plaatsvinden zeer beperkt wordt. Om die reden wordt voor deze basisvariant afgezien van een subvariant in grond. Ook een uitvoering als superdijk is om die reden in deze basisvariant niet voor de hand liggend. Bij het toepassen van technische constructies in een waterkering geldt een ontwerplevensduur van 100 jaar. Het beheer en onderhoud van technische constructies is moeilijker dan bij een kering in grond. Ook wordt een technische constructie als minder duurzaam aangeduid en zijn de kosten voor vervanging of aanpassing groter.

In deze basisvariant wordt een ‘gat’ in de huidige waterkering aangebracht. Het is denkbaar om hier een keersluis te realiseren, maar dit is niet noodzakelijk. De woningen in het Havenkwartier liggen namelijk binnendijks, maar voor het buitendijkse water binnen het Havenkwartier kan bij extreme weersomstandigheden de eventueel aanwezige keersluis gesloten worden. Door het aanwijzen van de keersluis als regionale waterkering kan de ophoging van het maaiveld in het Havenkwartier beperkt worden ten opzichte van een variant zonder keersluis. Ook kunnen de

ontwerpuitgangspunten voor de primaire kering aangepast worden, dit vanwege het voorkomen (of reduceren) van de golfaanval en golfoploop op de primaire waterkering.



Figuur 3.6: Basisvariant 3, aanleggen primaire waterkering op rand water en Havenkwartier met schutsluis. Een eventuele keersluis (niet noodzakelijk) kan aangeduid worden als regionale kering.

In de 3e basisvariant 'aanleggen primaire waterkering op rand water en woningen', worden de volgende subvarianten onderscheiden:

3.a aanleggen primaire waterkering (technische constructie) op rand water en Havenkwartier met schutsluis naar Flevolandse vaarwater
- 3.a.a ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar.
- 3.a.b ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar.

3.b aanleggen primaire waterkering (technische constructie) op rand water en Havenkwartier met schutsluis naar Flevolandse vaarwater en een keersluis ter hoogte van het gat in de huidige waterkering
- 3.b.a ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar.
- 3.b.b ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar.

3.6 Overzicht varianten en uitgangspunten

Het overzicht geeft alle subvarianten aan die binnen de basisvarianten onderscheiden kunnen worden. In totaal zijn binnen de basisvarianten 16 subvarianten in beeld. De vraag is hoe relevant het is om al deze subvarianten in deze variantennota te onderscheiden. Mogelijk dat de technische of politieke haalbaarheid van subvarianten kan leiden tot het inperken van het aantal in beeld zijnde varianten. In hoofdstuk 4 is daarom een eerste trechtering van varianten opgenomen. De resterende varianten worden na hoofdstuk 4 nader uitgewerkt en beschouwd op effecten en (on)mogelijkheden.

Varianten		**Havenkwartier**	
		woningen	**water**
1. Handhaven primaire waterkering			
1.a Subvariant met schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd			
1.a.a	- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar	binnendijks	binnendijks
1.a.b	- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar	binnendijks	binnendijks
1.a.c	- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar	binnendijks	binnendijks
1.b Subvariant met schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd en extra schutsluis naar achterland Flevoland			
1.b.a	- robuust ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar	binnendijks	binnendijks
1.b.b	- robuust ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar	binnendijks	binnendijks
1.b.c	- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar	binnendijks	binnendijks
2. Verleggen primaire waterkering om Havenkwartier met schutsluis			
2.a Subvariant huidige waterkering wordt regionale kering met keersluis			
2.a.a	- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar	buitendijks	buitendijks
2.a.b	- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar	buitendijks	buitendijks
2.b Subvariant rand Havenkwartier (grond) wordt regionale kering zonder keersluis			
2.b.a	- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar	buitendijks	buitendijks
2.b.b	- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar	buitendijks	buitendijks
2.c Subvariant rand Havenkwartier (technische constructie) wordt regionale kering zonder keersluis			
2.c.a	- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar	buitendijks	buitendijks
2.c.b	- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar	buitendijks	buitendijks
3. Verleggen primaire waterkering (technische constructie) op rand water en woningen			
3.a Subvariant met schutsluis in primaire waterkering (technische constructie)			
3.a.a	- ontwerp met huidige normfrequentie 1 : 4.000 per jaar	binnendijks	buitendijks
3.a.b	- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar	binnendijks	buitendijks
3.b Subvariant met schutsluis in primaire waterkering (technische constructie) en keersluis in gat in huidige kering			
3.b.a	- ontwerp met huidige normfrequentie 1 : 4.000 per jaar	binnendijks	buitendijks
3.b.b	- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar	binnendijks	buitendijks

4 Trechteren tot nader te beschouwen varianten

4.1 Argumenten voor een afweging

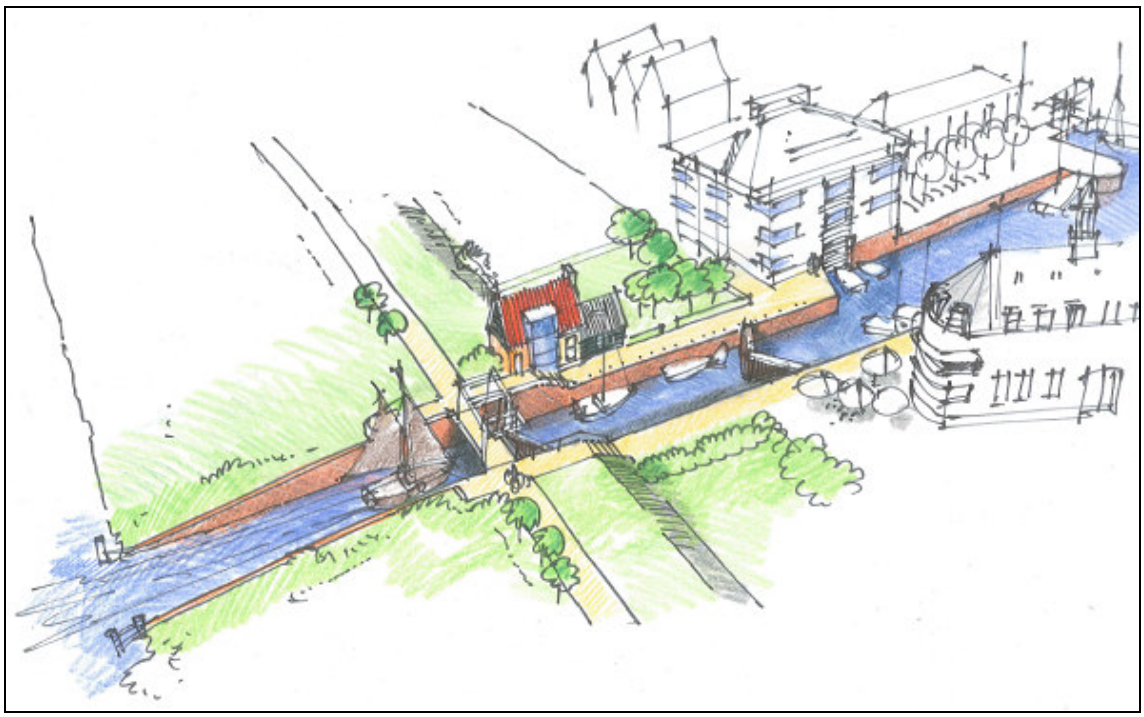
In dit hoofdstuk worden de subvarianten globaal beschouwd. Het doel is om te komen tot een eerste trechtering van varianten. Dit leidt vanuit betrokken partijen tot een overzicht van de subvarianten waarvan het wenselijk is dat deze nader worden onderzocht. De realiteit en wenselijkheid om subvarianten nader te onderzoeken wordt vooral bepaald door de mogelijkheden binnen wet- en regelgeving, de bestuurlijke relevantie en mogelijkheden voor een goede stedenbouwkundige inpassing. De beschouwing leidt aanvullend tot het benoemen van specifieke aandachtspunten voor de nadere uitwerking van varianten in het kader van deze variantennota.

4.2 Afwegingsargumenten ten behoeve van trechtering

Basisvariant 1

In deze basisvariant is sprake van een binnendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier. In de huidige primaire waterkering wordt daarom een schutsluis aangebracht. Hierdoor is er geen directe vaarverbinding vanuit het Havenkwartier naar het Wolderwijd. Dit is niet in overeenstemming met de voorkeur van de gemeente om vanuit het Havenkwartier een zo direct mogelijke vaarverbinding richting het Wolderwijd te geven. Ook wil de gemeente bij voorkeur het waterniveau van het Wolderwijd binnen de wijk hanteren.
Dit laatste wordt in subvariant 1b ingevuld door het Havenkwartier verhoogd aan te leggen en een tweede schutsluis naar de achterliggende Flevolandse vaarwateren te realiseren. Hiermee wordt in deze subvariant extra stedenbouwkundige kwaliteit aan het Havenkwartier toegevoegd ten opzichte van de subvariant met één schutsluis. Het opnemen van een tweede schutsluis in de plannen brengt aanzienlijke extra kosten met zich mee. De subvariant met een tweede schutsluis lijkt vooralsnog de meest wenselijke terugvaloptie voor de gemeente, indien de basisvariant die uitgaat van het verleggen van de primaire kering om het Havenkwartier heen (basisvariant 2) in het vervolg op onoverkomelijke bezwaren stuit. Dit omdat in deze subvariant nog de meeste woonkwaliteit in het plan kan worden ingebracht. Tot slot wordt opgemerkt dat alle subvarianten in deze basisvariant uitgaan van een oplossing in grond, de meest duurzame vorm voor een waterkering.

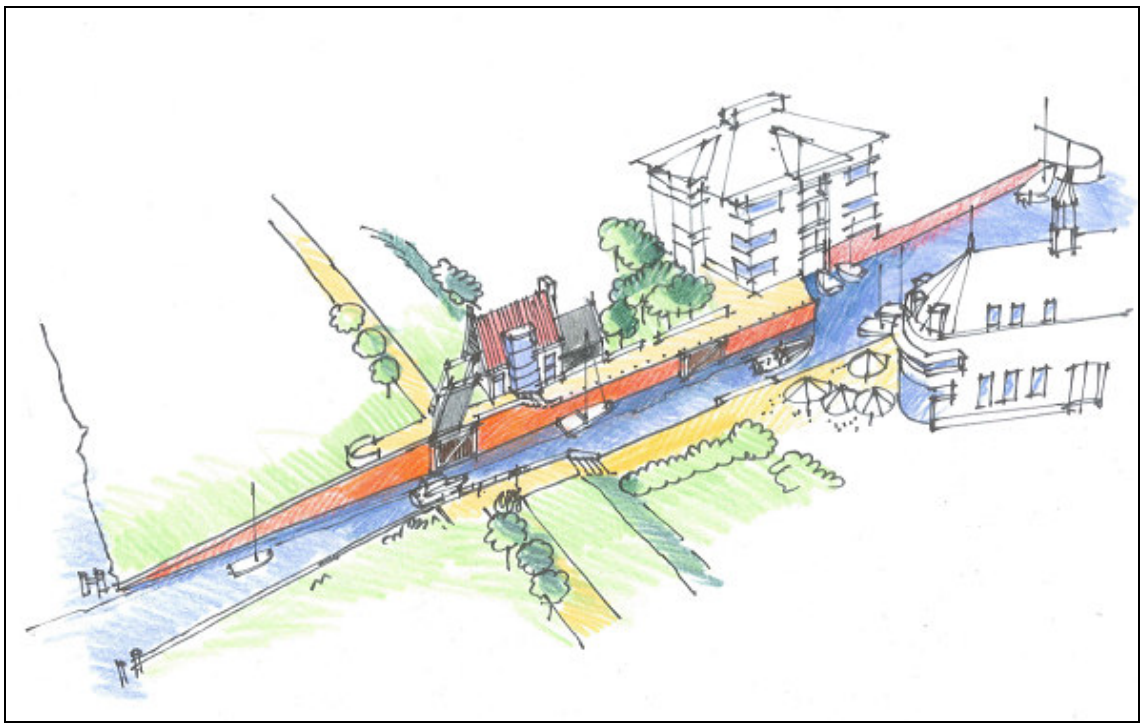
Wet- en regelgeving	Binnen de eisen en voorwaarden vanuit het beleid zoals in hoofdstuk 2 toegelicht kunnen de subvarianten van de basisvariant worden uitgevoerd.
Bestuurlijke relevantie	In deze basisvariant wordt geen directe vaarverbinding met het Wolderwijd gerealiseerd. Het verschil in waterpeil in het Havenkwartier en het Wolderwijd is groot. In de tweede subvariant wordt kunstmatig een hoog waterpeil in het Havenkwartier gerealiseerd. Deze basisvariant wordt beschouwd als terugvaloptie voor basisvariant 2. Het is in lijn met de bestuurlijke wens om deze basisvariant te onderzoeken.
Stedenbouwkundige inpassing	In de subvariant met één schutsluis en een laag waterpeil ligt er een complexe opgave om de nagestreefde woonkwaliteiten in het Havenkwartier te realiseren (uitzicht over het Wolderwijd is niet mogelijk). De subvariant met twee schutsluizen biedt meer mogelijkheden om extra woonkwaliteiten toe te voegen.
Voorstel Vooralsnog worden - ondanks de te verwachten hogere kosten in de subvariant met een tweede schutsluis - vanwege de extra mogelijkheden voor stedenbouwkundige kwaliteit en waterbeleving alle subvarianten binnen deze basisvariant gehandhaafd voor nadere uitwerking.	



Figuur 4.1: Impressie van de schutsluis in de primaire waterkering langs het Wolderwijd (Woldersluis).

Basisvariant 2
In deze basisvariant is sprake van een buitendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier. Er ontstaat een directe vaarverbinding met het Wolderwijd in overeenstemming met de voorkeur van de gemeente. Binnen deze basisvariant kan op de meest ideale wijze invulling gegeven worden aan de ambities van de gemeente met het Havenkwartier. Door het toepassen van het waterpeil van het Wolderwijd in het Havenkwartier ontstaan mogelijkheden voor nadere uitwerking van stedenbouwkundige kwaliteit en waterbeleving binnen de wijk. Deze basisvariant heeft tot gevolg dat het Havenkwartier opgehoogd moet worden zodat de wateroverlast in het buitendijkse gebied - het Havenkwartier - beperkt wordt. In deze basisvariant blijft een schutsluis in de verlegde primaire waterkering richting de binnendijkse Flevolandse vaarwateren noodzakelijk.

In deze basisvariant is het provinciaal beleid voor buitendijkse gebieden aan de orde. Dit betekent dat een regionale kering aangewezen moet worden. In de regionale kering moet een afsluitbare constructie (keersluis) aangebracht worden. Een keersluis volstaat in dit geval, omdat een regionale kering niet altijd gesloten hoeft te zijn.

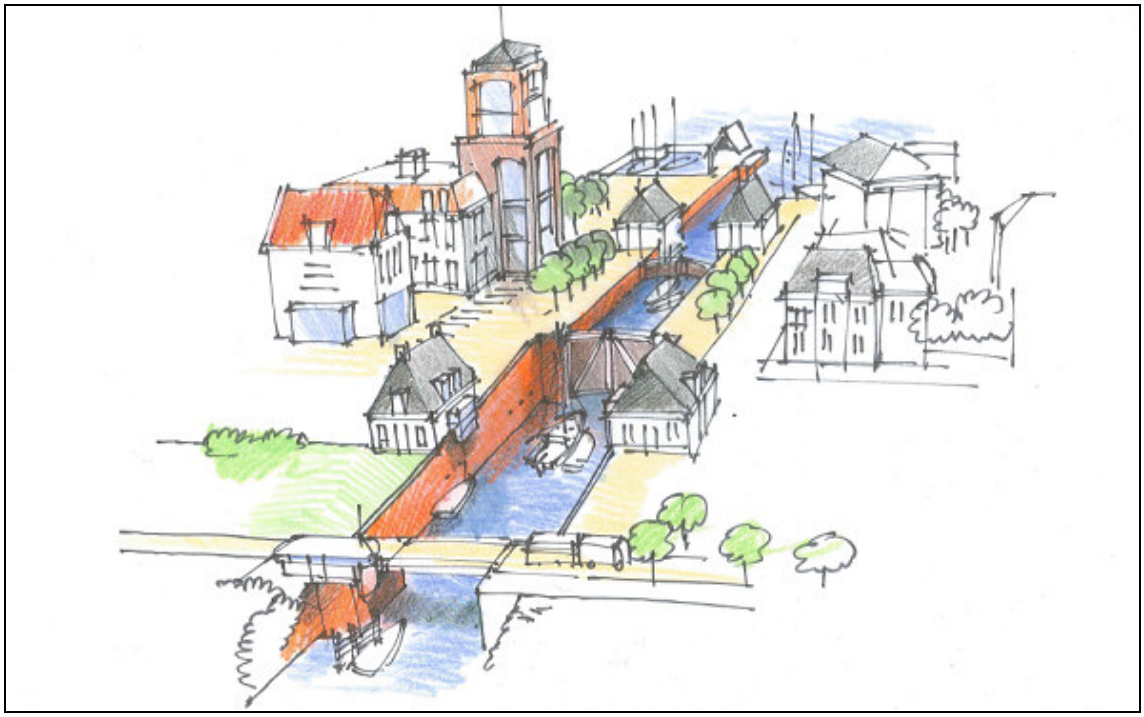


Figuur 4.2: Impressie van de keersluis in de regionale waterkering langs het Wolderwijd (Woldersluis).

Een nadere uitwerking van de regionale kering is noodzakelijk. De meest logische variant is de huidige kering te gebruiken als regionale kering. Maar juist ook de mogelijkheden om de rand (oever) van het Havenkwartier als regionale kering in te zetten geven aangrijpingspunten om de waterbeleving in het Havenkwartier te vergroten. Bij een invulling van de regionale kering met meerdere technische constructies (kademuren, damwanden e.d.) kan een specifieke beleving van het havenkarakter worden gegeven. Ondanks de wens van het waterschap om een kering niet over grotere lengte uit te breiden is dit een reden om deze subvariant in het vervolg toch nader te onderzoeken. De subvarianten in grond voor de regionale kering hebben vanzelfsprekend een duurzamer karakter dan de oplossing die uitgaat van een technische constructie als regionale kering.

Ten opzichte van basisvariant 1 is in deze basisvariant sprake van een grotere lengte primaire kering. Bij realisatie van een geheel nieuwe primaire kering moet rekening worden gehouden met een eventuele overhoogte in het ontwerp of het weggraven van samendrukbare lagen onder de kering, vanwege de te verwachten zettingen. Dit zal nog nader moeten worden onderzocht. Deze variant leidt tot een toename van beheer en onderhoud voor de primaire kering, maar ook het beheer en onderhoud voor de regionale kering moet gewaarborgd zijn.

Wet- en regelgeving	Binnen de eisen en voorwaarden vanuit het beleid zoals in hoofdstuk 2 toegelicht kunnen de subvarianten van de basisvariant worden uitgevoerd. Vanuit het waterschap is het minder gewenst - maar niet beleidsmatig vastgesteld - om de regionale kering over grotere lengte uit technische constructies te laten bestaan.
Bestuurlijke relevantie	Het verleggen van de primaire kering, het instellen van een hoog waterpeil en een directe vaarverbinding met het Wolderwijd in deze basisvariant omvat het wensbeeld van de gemeente (hoofdstuk 1).
Stedenbouwkundige inpassing	Deze basisvariant biedt de meeste mogelijkheden om de nagestreefde woonkwaliteiten te realiseren. Het aanleggen van een nieuwe regionale kering op de rand van wonen en water biedt mogelijkheden om het havenkarakter te benadrukken.
Voorstel Basisvariant 2 omvat feitelijk het wensbeeld van de gemeente ten aanzien van de na te streven woonkwaliteiten in het Havenkwartier. Ondanks de naar verwachting hogere kosten voor beheer en onderhoud ten opzichte van basisvariant 1 worden alle subvarianten gehandhaafd voor nadere uitwerking.	



Figuur 4.3: Impressie van de schutsluis aan de polderzijde van het Havenkwartier (Poldersluis).

Basisvariant 3

De schutsluis in deze basisvariant ligt in de primaire kering op de rand van het Havenkwartier bij de overgang naar het Flevolandse achterland. Deze basisvariant leidt voor het Havenkwartier dan ook tot een directe vaarverbinding met het Wolderwijd, echter de woningen liggen binnendijks. Er is een hoogteverschil tussen het water en de woningen in de wijk, dat een complexe stedenbouwkundige uitwerking vereist. Doordat de primaire waterkering op de grens van het wonen wordt gelegd zijn op een groot aantal locaties technische constructies nodig; er is onvoldoende ruimte beschikbaar voor een uitvoering in grond. Het beheer en onderhoud van technische constructies is lastiger dan bij grondlichamen (dijken). Een technische constructie is ook niet aan te duiden als duurzaam. In het ontwerp is er weinig ruimte om extra robuustheid aan te brengen. De kosten voor deze basisvariant zijn aanzienlijk in verband met de vele technische maatregelen. Over een aanzienlijke lengte wordt in deze basisvariant een primaire waterkering als technische constructie vormgegeven.
Vanuit het waterschap is aangegeven, dat het bouwbeleid het bouwen nabij een primaire waterkering verbiedt, tenzij de bebouwing op voldoende hoogte wordt aangelegd. In basisvariant 3 is een complexe stedenbouwkundige uitwerking noodzakelijk met toepassing van technische constructies. Het gebruik van technische constructies strookt niet met de uitgangspunten van het waterschap en om die reden wordt deze variant niet verder onderzocht. Deze variant valt af op basis van wet- en regelgeving in combinatie met complexe stedenbouwkundige inpassing.

Wet- en regelgeving	Binnen de eisen en voorwaarden vanuit het beleid zoals in hoofdstuk 2 toegelicht kunnen de subvarianten van de basisvariant niet worden uitgevoerd.
Bestuurlijke relevantie	Deze basisvariant is ontwikkeld om in eerste instantie alle denkbare mogelijkheden in beeld te hebben. Vanuit de gemeente worden nog wel inpassingmogelijkheden gezien (deze basisvariant heeft niet de gemeentelijke voorkeur), maar vanuit het waterschap is deze basisvariant niet bespreekbaar.
Stedenbouwkundige inpassing	Deze basisvariant vereist een complexe stedenbouwkundige uitwerking, waarbij de nagestreefde woonkwaliteiten niet optimaal kunnen worden gerealiseerd.
Voorstel Basisvariant 3 wordt in deze variantennota niet nader onderzocht, omdat vanuit wet- en regelgeving deze variant niet mogelijk is en een complexe stedenbouwkundige inpassing vraagt.	

4.3 Nader te beschouwen varianten

Het aantal te beschouwen varianten is op basis van de eerste trechtering enigszins beperkt, vooral op basis van de onmogelijkheid van wet- en regelgeving en bestuurlijk vastgesteld beleid. De onwenselijkheden leiden in eerste instantie niet tot het afschrijven van varianten. Dit mede omdat een ongewenste situatie nog mogelijkheden kan bieden om knelpunten of aandachtspunten te optimaliseren. De resterende varianten (zie onderstaande tabel) worden in hoofdstuk 5 nader uitgewerkt en in hoofdstuk 6 nader beschouwd op de effecten ten aanzien van de waterkering en de omgeving.

Varianten		**Trechtering en aandachtspunten**	
		handhaven?	**uitwerking, voor- en nadelen**
1. Handhaven primaire waterkering			
1.a Subvariant met schutsluis in primaire waterkering			
1.a.a	• ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar	ja	• opgave: laag waterpeil Havenkwartier en stedenbouwkundige kwaliteit • geen directe vaarverbinding naar Wolderwijd, minder waterbeleving • relatief lage realisatiekosten
1.a.b	• ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar	ja	
1.a.c	• superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar	ja	
1.b Subvariant met schutsluis in primaire waterkering en een tweede schutsluis			
1.b.a	• ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar	ja	• opgave: hoog waterpeil Havenkwartier en stedenbouwkundige kwaliteit, hoog Havenkwartier in lage omgeving • geen directe vaarverbinding naar Wolderwijd, meer mogelijkheden waterbeleving • hogere kosten door o.a. ophoging Havenkwartier en 2e schutsluis
1.b.b	• ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar	ja	
1.b.c	• superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar	ja	
2. Verleggen primaire waterkering om Havenkwartier met schutsluis			
2.a Subvariant huidige waterkering wordt regionale kering met keersluis			
2.a.a	• ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar	ja	• opgave: ontwerp nieuwe primaire kering (zettingen e.d.), buitendijks wonen • eenvoudige realisatie regionale kering • hoge realisatiekosten en kosten voor beheer en onderhoud
2.a.b	• ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar	ja	
2.b Subvariant rand (oever) Havenkwartier wordt regionale kering uitgevoerd in grond / geen keersluis			
2.b.a	• ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar	ja	• opgave: ontwerp nieuwe primaire kering (zettingen e.d.), inpassing regionale kering in Havenkwartier en buitendijks wonen • hogere kosten door extra lengte regionale kering / besparing kosten keersluis
2.b.b	• ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar	ja	
2.c Subvariant rand (oever) Havenkwartier wordt regionale kering uitgevoerd als technische constructie / geen keersluis			
2.c.a	• ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar	ja	• opgave: ontwerp nieuwe primaire kering (zettingen e.d.) en stedenbouwkundige kwaliteit technische constructie en buitendijks wonen • uitwerking regionale kering als technische constructie, complexer en minder duurzaam • hogere kosten door uitvoering regionale kering als technische constructie / besparing kosten keersluis
2.c.b	• ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar	ja	
3. Verleggen primaire waterkering (technische constructie) op rand water en woningen			
3.a Subvariant met schutsluis in primaire waterkering (technische constructie)			
3.a.a	• ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar	nee	n.v.t.
3.a.b	• ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar	nee	n.v.t.
3.b Subvariant met schutsluis in primaire waterkering (technische constructie) en keersluis in gat in huidige kering			
3.b.a	• ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar	nee	n.v.t.
3.b.b	• ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar	nee	n.v.t.

5 Technische uitwerking varianten

5.1 Inleiding

Op basis van de trechtering in hoofdstuk 4 blijven er in hoofdlijnen twee varianten over:

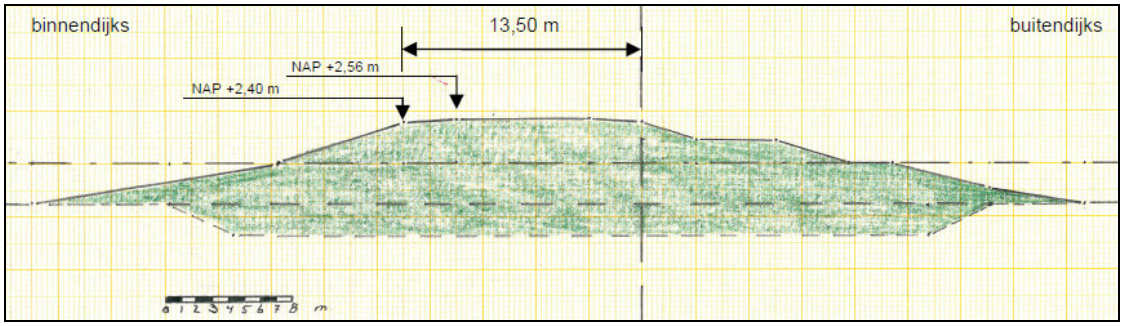
- Variant 1: handhaven primaire waterkering op huidige locatie.
- Variant 2: verleggen primaire waterkering om Havenkwartier.

Binnen deze varianten bestaan subvarianten ten aanzien van de te hanteren normfrequenties (en daarmee het maatgevend buitenwaterpeil) en de vormgeving van overige (regionale) waterkeringen of andere waterkerende constructies. Om goede afwegingen te kunnen maken is het van belang, dat deze varianten op hoofdlijnen nader technische worden uitgewerkt, zodat de waterstaatkundige en ruimtelijke impact van de noodzakelijke ingrepen inzichtelijk wordt gemaakt.

In dit hoofdstuk worden in het kort de resultaten van de technische uitwerking weergegeven. Een nadere toelichting en achtergronden/uitgangspunten bij de technische uitwerking zijn opgenomen in bijlage 2.
Voor de verschillende (sub)varianten is van zowel de primaire waterkering als de regionale waterkering (voor zover aanwezig) de benodigde kruinhoogte bepaald en is ook aangegeven welke kruinbreedte aanwezig zal zijn (c.q. zal overblijven). In dit hoofdstuk wordt een globale toelichting op de profielen gegeven ten behoeve van de beschrijving van effecten. Ook wordt inzichtelijk gemaakt wat de verschillen zijn met de huidige situatie.

5.2 De huidige primaire waterkering

De kruinbreedte van de huidige dijk (gemeten tussen de buitenkruinlijn en de binnenkruinlijn) bedraagt 13,50 meter. De binnen- en buitenkruin liggen op NAP + 2,40 m, zie figuur 5.1.



Figuur 5.1: Representatief dwarsprofiel huidige primaire waterkering ter hoogte van het toekomstig Havenkwartier (volstaat als primaire waterkering norm 1 : 1.000 per jaar en 1 : 4.000 per jaar).

De huidige primaire waterkering is aan het eind van de jaren zestig aangelegd. Daarbij heeft men de samendrukbare lagen verwijderd en het ontstane cunet met zand gevuld. Hierop is de dijk gebouwd bestaande uit een zandkern met diverse bekledingen op het buiten- en binnentalud. Door deze uitvoeringswijze konden zettingen na de aanleg vrijwel worden voorkomen.

Bij de normfrequenties 1 : 1.000 per jaar en 1 : 4.000 per jaar is geen ophoging van de kruin nodig. Dit is wel het geval bij zwaardere normfrequenties. Uitgaande van taludhellingen van 1 : 3 (zoals ook in de huidige situatie aanwezig) zal de kruinbreedte iets smaller worden. De (voor de veiligheid) minimaal benodigde kruinbreedte voor een primaire waterkering met een “groene kruin” bedraagt 3 meter. De noodzakelijke verhoging is beperkt en leidt vanwege de forse aan-

wezige kruinbreedte naar verwachting niet tot een verbreding van het totale dijkprofiel en heeft derhalve geen extra ruimtebeslag tot gevolg.

De resterende kruinbreedten bedragen:

- bij 1 : 1.000 per jaar 13,50 m (blijft ongewijzigd)
- bij 1 : 4.000 per jaar 13,50 m (blijft ongewijzigd)
- bij 1 : 10.000 per jaar 11,04 m (zie figuur 5.2)
- bij 1 : 100.000 per jaar 8,94 m (zie figuur 5.3)

De noodzakelijke ophoging van de kruin en de resterende kruinbreedte zijn van belang bij de uitwerking van de varianten waarin de huidige primaire kering blijft functioneren als primaire kering (variant 1).

5.3 Variant 1: handhaven primaire waterkering op huidige locatie

Binnen variant 1 worden verschillende subvarianten onderscheiden. Ten aanzien van de primaire kering is er het verschil in normfrequentie voor de primaire kering. Afhankelijk van het waterpeil in het Havenkwartier is een regionale kering met een tweede schutsluis noodzakelijk.

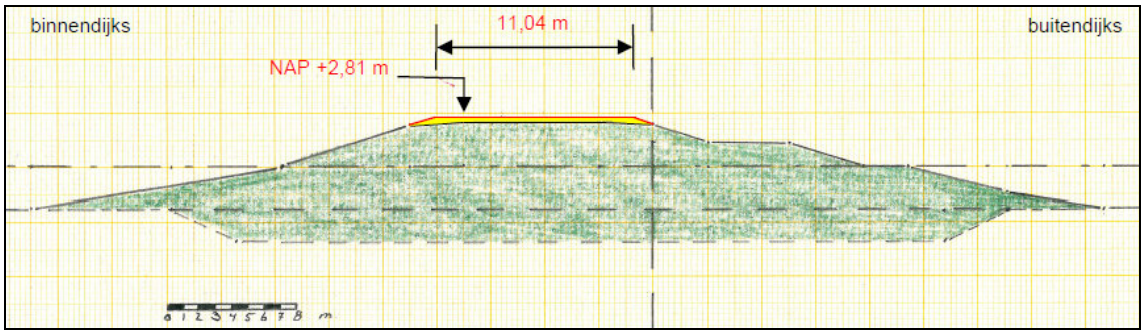
5.3.1 Subvarianten laag waterpeil Havenkwartier (varianten 1a)

Vanuit de technische uitwerking van de varianten blijkt dat bij een normfrequentie 1 : 1.000 per jaar en 1 : 4.000 per jaar geen aanpassing van de kruinhoogte noodzakelijk is. Het huidige profiel (figuur 5.1) volstaat. Bij het hanteren van deze normfrequenties zijn dus geen maatregelen nodig aan de primaire kering.

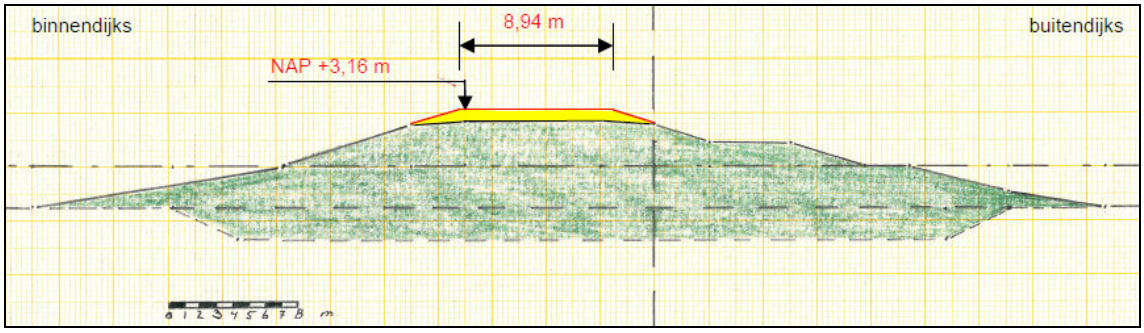
Bij het hanteren van zwaardere normfrequenties zijn wel maatregelen aan de primaire kering noodzakelijk (figuur 5.2 en 5.3):

- bij een normfrequentie 1 : 10.000 per jaar is het kruinhoogtetekort maximaal 0,25 m en moet de primaire kering verhoogd worden tot NAP + 2,81 m.
- bij een normfrequentie 1 : 100.000 per jaar is het kruinhoogtetekort maximaal 0,60 m en moet de primaire kering verhoogd worden tot NAP + 3,16 m.

De resterende kruinbreedte is ruim voldoende (minimaal 3 meter). Vanwege het profiel van de huidige kering zijn als gevolg van het verhogen van de dijk geen aanvullende maatregelen ten behoeve van de stabiliteit nodig (zie bijlage 2).



Figuur 5.2: Representatief dwarsprofiel primaire kering met kruinverhoging tot NAP + 2,81 m (norm 1 : 10.000 per jaar)



Figuur 5.3: Representatief dwarsprofiel primaire kering met kruinverhoging tot NAP + 3,16 m (norm 1 : 100.000 per jaar)

5.3.2 Subvarianten hoog waterpeil Havenkwartier (varianten 1b)

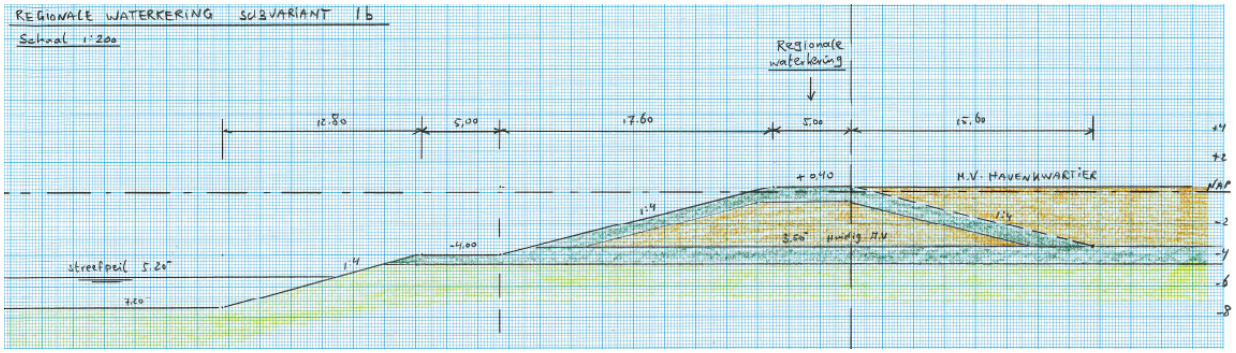
Primaire kering
In de subvarianten met een hoog waterpeil in het Havenkwartier gelden ten aanzien van de primaire waterkering dezelfde uitgangspunten als in de subvarianten met een laag waterpeil. Voor de primaire kering kan dus van dezelfde aanpassingen aan het huidige dijkprofiel worden uitgegaan dan in paragraaf 5.3.1 beschreven.

Regionale of overige kering
Ten behoeve van het instellen van een hoog waterpeil is het noodzakelijk een waterkerende voorziening om het Havenkwartier heen te leggen. Afhankelijk van het belang van deze voorziening (schade bij een calamiteit) kan deze voorziening bestaan uit een regionale kering (die als zodanig wordt genormeerd en aangewezen) of een ‘ overige kering’ (peilscheiding). Op een zgn. overige kering is wel de Keur van het waterschap (met bijbehorend Keurgebied) van toepassing, maar vindt geen aanwijzing en normering door de provincie plaats. De status van deze kering moet in overleg tussen de provincie en het waterschap worden bepaald. Voor het vaststellen van het belang van de kering kan aanvullend onderzoek noodzakelijk zijn.
Vooralsnog wordt gesproken over een waterkerende voorziening.
Tussen het Havenkwartier en de binnendijkse wateren is het noodzakelijk een schutsluis te realiseren om de doorgaande vaarverbinding te kunnen garanderen. Door de aanwezigheid van twee schutsluizen is het mogelijk het waterpeil in het Havenkwartier te variëren. Voor de hand liggend is echter het waterpeil (ongeveer) overeen te laten komen met het zomerpeil op het Wolderwijd (NAP - 0,10 m), omdat het peilverschil dan zo minimaal mogelijk is en (tijdens het zomerseizoen) het minste belemmering (wachttijd) voor de pleziervaart ontstaat. Uitgangspunt in deze subvarianten is dat het Havenkwartier op het niveau van het buitenwater komt te liggen.

Voor de waterkerende voorziening kan (uit het oogpunt van waterveiligheid) in principe worden volstaan met een kruinhoogte van NAP + 0,40 m, omdat de kering niet direct grenst aan het water in het Havenkwartier en er geen sprake is van golfoploop. De kruin (of bovenkant) van de waterkerende voorziening komt dan (vrijwel) op het zelfde niveau te liggen als het maaiveld van het Havenkwartier nabij deze voorziening.
Mogelijk is een maaiveldhoogte van het Havenkwartier van NAP +0,40 m onvoldoende in verband met eisen ten aanzien van drooglegging. Door de gemeente is aangegeven, dat hiervoor veelal 1,20 à 1,50 wordt aangehouden. Dit zou betekenen, dat dan de kruin van de waterkerende voorziening lager komt te liggen dan het naastgelegen maaiveld van het Havenkwartier. Om praktische redenen kan het dan toch de voorkeur hebben om de kruin van de waterkerende voorziening aan te leggen op het niveau van het maaiveld van het Havenkwartier.

Afhankelijk van de wijze van aanleg van de waterkering kan na aanleg nog zetting en klink optreden. De aanleghoogte van de dijk dient dan hoger te zijn dan de vermelde benodigde kruinhoogte. Dit geldt overigens ook voor de ophoging van het Havenkwartier zelf. Door de gemeente is aangegeven dat zij de intentie heeft hiervoor vrijkomende bovengrond uit de binnendijkse polder te gebruiken. Deze grond bestaat in het algemeen uit zandige klei.

Overigens wordt verwacht, dat de zettingen van de ondergrond niet heel fors zullen zijn (naar verwachting maximaal enkele decimeters). Aanbevolen wordt de te verwachten zettingen nog nader te berekenen. Om klink van het ophoogmateriaal zoveel mogelijk te beperken, is veel aandacht noodzakelijk voor een goede verdichting hiervan. De leidraad Zee- en Meerdijken geeft aanbevelingen hoe om te gaan met zetting, klink en lokale bodemdaling.
Voor de waterkerende voorziening rondom het Havenkwartier (uitgevoerd in grond) is een minimale kruinbreedte van 3 meter en een binnendijkse onderhoudsberm met een minimale breedte van 5 meter gewenst. Voor de taluds zijn vooralsnog hellingen van 1 : 4 aangehouden. Mogelijk is hierin nog enige optimalisatie (naar 1 : 3) mogelijk.



Figuur 5.4: Representatief dwarsprofiel waterkerende voorziening om Havenkwartier

5.4 Variant 2: verleggen primaire kering om Havenkwartier

Binnen variant 2 worden verschillende subvarianten onderscheiden. Alle subvarianten gaan uit van het verleggen van de primaire kering om het Havenkwartier heen. In de uitwerking van de primaire kering verschillen de subvarianten niet van elkaar. De verschillen liggen in de uitwerking van de regionale kering voor het te ontwikkelen buitendijkse Havenkwartier.

5.4.1 Standaardvariant primaire kering (alle subvarianten 2)

Voor de primaire kering worden alleen subvarianten onderscheiden voor de normfrequenties 1 : 4.000 per jaar en 1 : 10.000 per jaar. De primaire kering ligt (gezien vanuit het Wolderwijd) achter het Havenkwartier, dat als buitendijkse ontwikkeling verhoogd wordt aangelegd (ruim boven het streefpeil van het Wolderwijd). Er is geen golfaanval op de verlegde primaire kering.

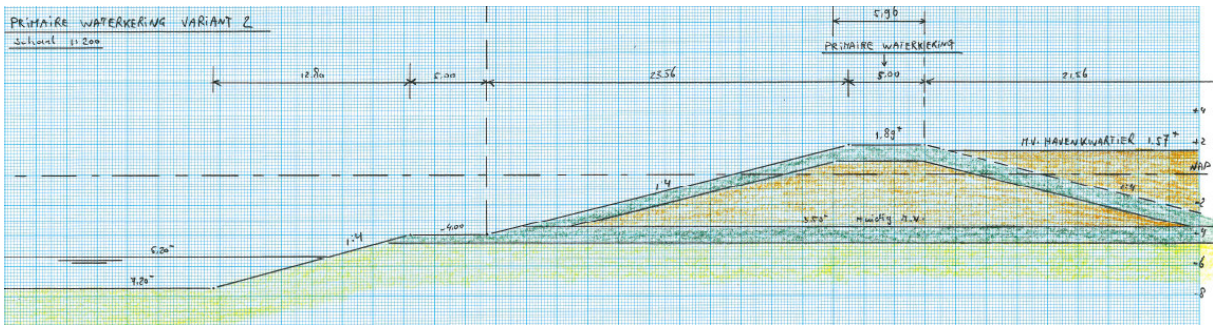
Op basis van de te hanteren ontwerpomstandigheden is:

- de minimale kruinhoogte bij een normfrequentie 1 : 4.000 per jaar NAP + 1,70 m
- de minimale kruinhoogte bij een normfrequentie 1 : 10.000 per jaar NAP + 1,89 m

De aanleghoogte van de waterkering zal in verband met te verwachten zettingen hoger moeten zijn, maar gezien de beperkte dikte van de samendrukbare lagen, zal een deel van de te verwachten zetting al tijdens de realisatie van de dijk optreden. De te verwachten restzetting bedraagt na aanleg naar verwachting maximaal enkele decimeters. Deze kan nog gereduceerd worden door maatregelen tijdens de uitvoering (b.v. het aanbrengen van een tijdelijke overhoogte).

Verder is een minimale kruinbreedte van 3 meter vereist. Aangezien de primaire kering grenst aan hoog voorland wordt (in verband met onderhoud) een breedte van 5 meter gewenst. Dit biedt ook voor de langere termijn ruimte.

Achter (een groot deel van) de primaire kering is een relatief brede watergang aanwezig, hetgeen van belang is voor de binnenwaartse stabiliteit van de kering. Omdat het Pleistocene zand niet diep ligt (de watergang ligt in het Pleistocene zand), wordt verwacht dat de stabiliteit van het binnentalud voldoende gewaarborgd is bij een taludhelling van 1 : 4.



Figuur 5.5: Representatief dwarsprofiel verlegde primaire kering om Havenkwartier met kruin op NAP + 1,89 m (normfrequentie 1 : 10.000 per jaar) inclusief achterliggende watergang.

Bij een normfrequentie van 1 : 4.000 per jaar is de kruinhoogte NAP +1,70 m. Het dwarsprofiel ziet er echter nagenoeg hetzelfde uit als bij een normfrequentie van 1 : 10.000 per jaar (figuur 5.5).

5.4.2 Subvarianten regionale waterkering (subvarianten 2a, 2b en 2c)

Het grote verschil in de subvarianten 2 wordt gemaakt door de wijze waarop met de regionale kering wordt omgegaan. Er worden hierin drie subvarianten onderscheiden:

- huidige primaire kering als regionale kering met keersluis;
- rand (oever) van het Havenkwartier wordt regionale kering uitgevoerd in grond – geen keersluis;
- rand (oever) van het Havenkwartier wordt regionale kering uitgevoerd als constructie - geen keersluis.

Huidige kering wordt regionale kering (subvariant 2a)

In alle subvarianten zal het huidige dijklichaam voor een groot gedeelte de functie van regionale kering krijgen. De bijbehorende normfrequentie voor de regionale kering in buitendijks gebied is 1 : 1.000 per jaar. Gezien het profiel van de huidige dijk en gezien het feit dat deze als primaire kering voor de normfrequenties 1 : 1.000 per jaar en 1 : 4.000 voldoet kan gesteld worden dat de dijk als regionale kering bij genoemde normfrequentie voldoet. Het verschil in de subvarianten wordt gemaakt door de opening in de dijk ter plaatse van de nieuwe vaarverbinding naar het Havenkwartier en de binnendijkse wateren.
In subvariant 2a wordt ter plekke van de opening een keersluis aangebracht in de regionale kering. In de andere varianten ontbreekt deze keersluis en wordt de regionale kering doorgetrokken langs de oever van het Havenkwartier, op de rand van het water en de woonwijk.

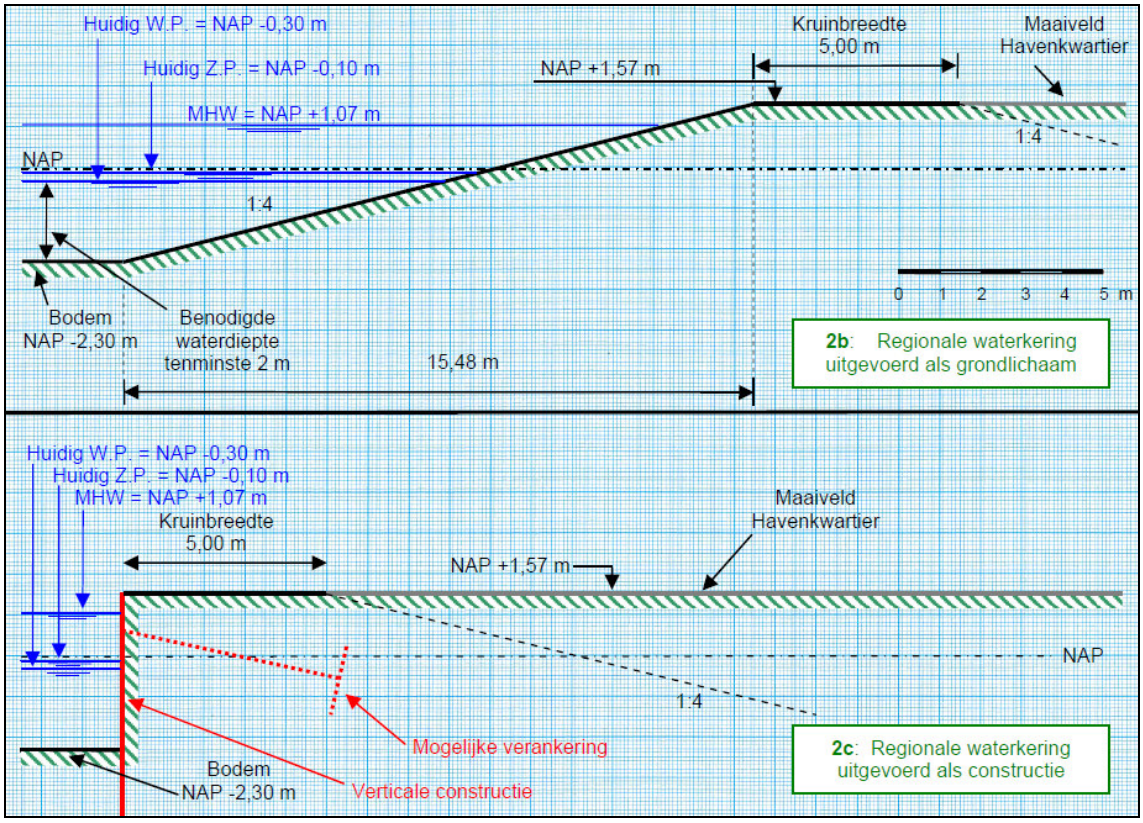
Rand (oever) Havenkwartier wordt regionale kering uitgevoerd in grond (subvariant 2b)

Daar waar de regionale kering is gelegen langs de oever van het Havenkwartier, is een minimale kruinhoogte nodig van NAP + 1,57 m. Vanwege de relatief smalle verbinding tussen het water in het Havenkwartier en het Wolderwijd, wordt nauwelijks golfoploop verwacht in het Havenkwartier. De minimaal benodigde kruinhoogte wordt bepaald door de maatgevende waterstand van NAP + 1,07 m bij een normfrequentie van 1 : 1.000 per jaar, vermeerderd met de minimale waakhoogte van 0,50 m. De kruinbreedte van de regionale kering is 5 meter. Er wordt vooralsnog uitgegaan van een talud 1 : 4 (optimalisatie tot 1 : 3 is wellicht mogelijk), dit talud moet vrij blijven van bebouwing en/of niet-waterkerende objecten.
Bij variant 2b is er een geleidelijke overgang tussen water en maaiveld. Er zijn hier voorzieningen nodig om bijvoorbeeld het aanleg van boten mogelijk te maken.

Rand (oever) Havenkwartier wordt regionale kering uitgevoerd als constructie (subvariant 2c)

Voor deze subvariant gelden dezelfde uitgangspunten en voorwaarden als voor de regionale kering in subvariant 2b. Alleen wordt hier uitgegaan van een verticale constructie op de rand (oever) van het Havenkwartier. Vanaf de noodzakelijke 5 m kruinbreedte, maakt het achterliggende grondlichaam in een talud van 1 : 4 wezenlijk onderdeel uit van de regionale kering. Dit deel moet vrij blijven van bebouwing en/of niet-waterkerende objecten. In deze subvariant kan de bebouwing circa 15,50 m dichter naar de oever worden gerealiseerd en kan dus meer ruimte worden benut.

Door het hoogteverschil in maaiveld en waterpeil is in deze subvariant aandacht nodig voor het overbruggen van dit verschil bij het aanmeren van boten en het op de wal stappen (bijvoorbeeld getrapte overgang).



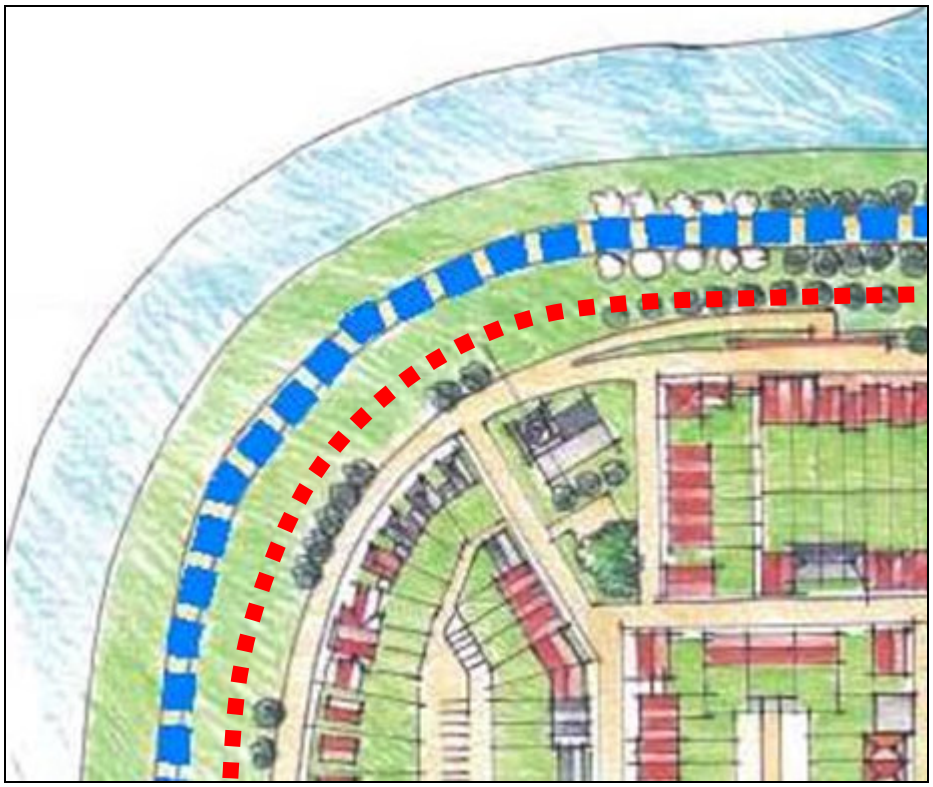
Figuur 5.6: Dwarsprofiel regionale kering op de rand van het Havenkwartier met kruinhoogte op NAP + 1,57 m (normfrequentie 1 : 1.000 per jaar), uitgewerkt als grondlichaam (boven) en als constructie (beneden)

5.5 Ruimtebeslag waterkeringen

Een belangrijk aspect voor de stedenbouwkundige inrichting van het Havenkwartier is de beschikbare ruimte. De beschikbare ruimte voor in belangrijke mate beïnvloedt door het ruimtebeslag van de waterkeringen. Niet alleen ter plaatse van de keringen zelf, maar ook in zones langs de keringen gelden beperkingen in het gebruik van de grond. Er moet voldoende ruimte zijn voor inspectie, beheer en onderhoud van de keringen. Ook gelden er in de nabijheid van de keringen (ongeacht of het primaire of regionale keringen betreft) beperkingen ten aanzien van het aanbrengen en realiseren van zgn. niet-waterkerende objecten, zoals bebouwing, bomen, kabels, leidingen e.d.

Het ruimtebeslag door de aanwezigheid van waterkeringen is het minst bij variant 1a, waarbij de huidige primaire kering gehandhaafd blijft en het Havenkwartier op polderniveau wordt gerealiseerd. Het huidige Keurgebied (ter plaatse en ter weerszijden van de kering) blijven eveneens gehandhaafd.
In alle andere varianten is het ruimtebeslag van de waterkeringen aanmerkelijk groter, omdat een waterkering (of waterkerende voorziening) rondom het Havenkwartier wordt aangelegd. Bij de subvarianten 2a, 2b en 2c is het ruimtebeslag van de keringen rondom het Havenkwartier groter dan bij variant 1b, omdat het bij 2a, 2b en 2c een primaire waterkering betreft en bij 1b een regionale of overige waterkering.
Het grootst is het ruimtebeslag bij de varianten 2b en 2c, omdat hier een regionale waterkering langs de oever van het Havenkwartier wordt aangelegd. Bij 2b is het ruimtebeslag nog iets groter, omdat de regionale waterkering in grond wordt uitgevoerd.

In hoofdstuk 3 zijn enkele figuren weergegeven, waarop globaal (indicatief) met onderbroken lijnen de ligging van de waterkeringen bij de verschillende varianten is weergegeven. Na de technische uitwerking kan meer in detail worden aangegeven waar de kruin van de waterkeringen (rekening houdend met alle eisen vanuit waterveiligheid en beheer/onderhoud) komt te liggen. Als voorbeeld is in figuur 5.7 voor subvariant 2a de ligging van de kruin van de nieuwe primaire waterkering aangegeven (rode onderbroken lijn). Deze lijn ligt aanzienlijk dichter bij de bebouwing van het Havenkwartier dan de blauwe (onderbroken) lijn. Dit betekent overigens niet, dat de bebouwing op de locatie, waar deze nu getekend is, niet kan worden gerealiseerd, Dan kan toch bebouwing worden gerealiseerd omdat het maaiveld van het Havenkwartier in deze variant hooggelegen is. De bebouwing bevindt zich dan boven het waterkeringsprofiel (binnentalud), dat voor de waterveiligheid nodig is. Van belang hierbij is wel, dat ondergrondse ruimten zoals kelders en parkeergarages dit profiel niet mogen doorsnijden. Ook gelden er beperkingen ten aanzien van de funderingswijze van de bebouwing.
In figuur 5.7 is voor de stedenbouwkundige inrichting wel van belang, dat de (doorgaande) weg, die op de kruin van de waterkering is voorzien, aanmerkelijk dichter bij de bebouwing komt te liggen. Dit kan mogelijk consequenties hebben voor de locatie van de bebouwing en daarmee kan het ruimtebeslag van de waterkering indirect toch aanzienlijke beperkingen opleveren voor de stedenbouwkundige inrichting van het Havenkwartier.



Figuur 5.7: Detail situatie subvariant 2a met de ligging van de kruin van de primaire waterkering (rode lijn) na de technische uitwerking.

6 Beoordeling varianten

6.1 Multicriteria-analyse

6.1.1 De methode

De effecten van de nader te beschouwen varianten zijn in dit hoofdstuk beschreven en beoordeeld. Op basis van de beoordeling wordt een vergelijking gemaakt tussen de varianten voor de waterkering (en daaraan gekoppeld de buitendijkse of binnendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier). De beoordeling gaat uit van de in hoofdstuk 5 uitgewerkte varianten en principeprofielen. De beoordeling is van kwalitatieve aard met plussen en minnen, waardoor een ordening van effecten ontstaat. Op sommige aspecten wordt de kwalitatieve beoordeling onderbouwd met kwantitatieve gegevens. De scores van de effecten voor de verschillende aspecten kunnen verlopen van - - (zeer negatief) tot ++ (zeer positief). Een beoordeling 0 wil zeggen dat een variant op het betreffende aspect geen effecten heeft ten opzichte van de huidige situatie. Negatieve effecten kunnen aanleiding geven om na te denken over mitigerende en compenserende maatregelen.

In de beoordeling wordt geen rekening gehouden met de effecten van de ontwikkeling van het Havenkwartier als zodanig. Die effecten zijn beschreven in het milieueffectrapport woningbouwlocatie Polderwijk Zeewolde (Tauw, 26 augustus 2003). Alleen de - onderscheidende - effecten in het kader van deze variantennota zijn benoemd.

6.1.2 De beoordelingsaspecten- en criteria

Waterkering

Onderstaand overzicht geeft de relevante beoordelingsaspecten en -criteria voor de waterkering. In paragraaf 6.2 wordt per aspect een toelichting gegeven. De veiligheid van de dijk is een hard criterium waar altijd aan voldaan moet worden. In relatie tot de verschillende ontwerpnormen voor de dijk geldt echter dat een aantal varianten extra veiligheid creëert vooral ook naar de voorzienbare ontwikkelingen. Dit bepaalt mede de robuustheid van de variant. De waterkering wordt specifiek beoordeeld op duurzaamheidwaarde. Ook de beheerbaarheid van de waterkering wordt als apart criterium benoemd.

Veiligheid	• Hoogte, breedte en stabiliteit van de waterkering
	• Risico's waterkerende kunstwerken
	• Risico's niet-waterkerende objecten (nwo)
Robuustheid en duurzaamheid	• Robuustheid
	• Uitbreidbaarheid
	• Duurzaamheid
Beheerbaarheid	• Beheerbaarheid
	• Toegankelijkheid
Uitvoering	• Uitvoeringsduur

Omgeving

Naast een beoordeling op de waterkering is het relevant de omgevingseffecten in beeld te hebben. Onderstaand overzicht geeft inzicht in de relevante beoordelingsaspecten en -criteria voor de omgeving. Het betreft veelal minder harde uitgangspunten, maar een negatieve beoordeling geeft ruimte voor het ontwikkelen van mitigerende of compenserende maatregelen. Relevant is

de invloed van de waterkering op de waterhuishoudkundige situatie, het betreft zowel oppervlakte- als grondwater. Ook het onderscheidende effect ten aanzien van landschap en de te realiseren woonkwaliteit in het Havenkwartier bij de verschillende varianten wordt beschreven. De onderscheidende effecten op natuur en recreatie worden benoemd. Tot slot wordt ingegaan op infrastructuur en de planologisch / juridische inpasbaarheid van de varianten.

Waterstaatkundig	• Waterhuishoudkundige situatie
	• Waterafvoer oppervlaktewater
	• Grondwater (kwelsituatie)
	• Waterkwaliteit
Wonen en woonkwaliteit	• Belevingskwaliteit
	• Veiligheid woningen
Natuur	• Natura 2000 Wolderwijd
	• Ecologische relaties
	• Verstoring tijdens uitvoering
Recreatie	• Vaarverbinding Havenkwartier naar Wolderwijd en achterland Flevoland
	• Mogelijkheden recreatief medegebruik
Infrastructuur	• Weginfrastructuur
	• Kabels en leidingen

Kosten
Een kostenvergelijking van de varianten is als apart onderdeel opgenomen. Er wordt een totaal beeld gegeven van de life cycle cost. In de life cycle kosten worden naast de aanlegkosten ook de kosten voor beheer en onderhoud (waaronder kosten voor periodieke veiligheidstoetsing en inspectie) gedurende de ontwerplevensduur van de kering (c.q. waterkerend kunstwerk) meegenomen. Ook wordt inzicht gegeven in de onderlinge vergelijking van de vervangingskosten.

Kosten	• Aanlegkosten
	• Kosten beheer en onderhoud
	• Vervangingskosten

6.2 Beoordeling waterkering

6.2.1 Veiligheid

De constructie van de waterkering moet altijd voldoen aan de gestelde eisen voor veiligheid. De basis van de veiligheidseisen wordt gevormd door de veiligheidsnorm, die voor primaire waterkeringen gesteld wordt in de Waterwet en voor regionale waterkeringen in de Provinciale Verordening. In deze variantenstudie worden voor de primaire waterkering normen onderscheiden van 1 : 4.000 per jaar, 1 : 10.000 per jaar en 1 : 100.000 per jaar. De norm voor nog te realiseren buitendijkse gebieden is 1 : 1.000 per jaar.

Het aspect veiligheid wordt beoordeeld aan de hand van onderstaande criteria:
- Hoogte, breedte en stabiliteit van de waterkering;
- Risico's waterkerende kunstwerken;
- Risico's waterkeringsvreemde elementen.

Hoogte, breedte en stabiliteit
De eisen die aan een waterkering worden gesteld vloeien voort uit bovenstaande normen. Ze zijn per faalmechanisme geformuleerd. Een waterkering moet echter ook goed kunnen worden beheerd, onderhouden en geïnspecteerd. Ook hieruit volgen eisen, die mede bepalend zijn voor de vormgeving en omvang van een waterkering.

De waterkering moet altijd voldoen aan de veiligheidsnorm, die is vastgesteld (ongeacht de zwaarte van de norm). In die zin verschillen de varianten niet ten aanzien van veiligheid. In

hoofdstuk 5 en bijlage 2 is een verantwoording opgenomen op welke wijze alle ontwerpprofielen voldoen aan de veiligheidsnormen. De varianten verschillen wel in normniveau's.

De varianten met een normfrequentie 1 : 4.000 per jaar worden neutraal (0) beoordeeld, omdat dit overeenkomt met de huidige norm. De varianten met een normfrequentie 1 : 10.000 per jaar worden positief (+) beoordeeld en de varianten met een normfrequentie 1 : 100.000 per jaar worden zeer positief (++) beoordeeld.

Risico's waterkerende kunstwerken
Waterkerende kunstwerken in de waterkering kunnen risico's met zich meebrengen. Binnen de varianten is het relevant om hier de schutsluis in de primaire kering en de eventuele keer-/schutsluis in de regionale of overige kering te onderscheiden.

In de huidige situatie is er geen waterkerend kunstwerk in de primaire waterkering. In de nieuwe situatie is een schutsluis in de primaire kering voorzien. Omdat waterkerende kunstwerken beweegbare mechanische onderdelen bevatten en menselijk handelen een rol speelt (en er dus ook een kans is op menselijk falen), brengt het aanbrengen van een waterkerend kunstwerk risico's met zich mee ten opzichte van de huidige situatie. Een schutsluis heeft altijd dubbele keermiddelen, waarvan er altijd één gesloten is, hierdoor is de toename van het risico beperkt. De bouw van een schutsluis in de primaire waterkering doet zich echter in alle varianten voor en is daardoor niet onderscheidend. In dit geval wordt daarom niet de huidige situatie, maar de situatie met schutsluis in de primaire kering als neutraal (0) beoordeeld.

In de varianten 1b en 2a wordt ook een sluis in de regionale (of overige) waterkering gebouwd: in variant 1b een tweede schutsluis en in variant 2a een keersluis. Hierdoor mag worden aangenomen dat met name bij variant 1b (maar ook bij 2a) de risico's beperkter zijn dan bij 1a. Aangezien een schutsluis minder risico's met zich meebrengt dan een keersluis, wordt variant 1b positiever beoordeeld dan 2a. De varianten 2b en 2c worden neutraal beoordeeld, omdat hier naast de schutsluis in de primaire waterkering geen andere waterkerende kunstwerken aanwezig zijn.

Waterkerende grondlichamen / constructies en waterkerende kunstwerken
Bij waterkeringen wordt onderscheid gemaakt tussen waterkerende grondlichamen en waterkerende constructies enerzijds en waterkerende kunstwerken anderzijds.

- Waterkerende grondlichamen zijn meestal dijken en kaden.
- Waterkerende constructies zijn in het algemeen stalen en/of betonnen constructies die zich in een waterkerend grondlichaam bevinden of die zelfstandig de waterkering vormen. Hierbij kan worden gedacht aan damwanden, keerwanden, kistdammen, diepwanden e.d.
- Waterkerende kunstwerken, zijn constructies, die een waterkerende functie hebben en zich gewoonlijk bevinden ter plaatse van een kruising van een verkeers-, spoor- of waterweg met de waterkering. Bij waterkerende kunstwerken kan men denken aan schutsluizen, keersluizen, gemalen, coupures e.d.

Bovengenoemde objecten hebben allemaal een waterkerende functie. Ze vormen op zichzelf de waterkering of maken daar onderdeel van uit.

Niet waterkerende objecten (nwo)
In stedelijke omgeving is de aanleg van niet-waterkerende objecten soms onvermijdelijk, zeker als aan beide zijden van de waterkering voorzieningen aanwezig moeten zijn. Hierbij moet vooral worden gedacht aan kruisingen van kabels, leidingen, wegen e.d. Ook zijn in de omgeving van stedelijk gebied vaak meer recreatieve voorzieningen gewenst en speelt bebouwing en begroeiing een belangrijke rol. Men wil vaak alle beschikbare ruimte zoveel mogelijk benutten en om die reden wordt in stedelijk gebied meervoudig ruimtegebruik van de waterkering door veel belanghebbenden wenselijk geacht.

Niet-waterkerende objecten brengen risico's met zich, bijvoorbeeld: leidingbreuk, omwaaien van een boom, bezwijken van een bouwwerk, ontstaan van een kwelstroom door holle ruimte.

Niet-waterkerende objecten
Dit zijn objecten, die op, in of in de nabijheid van de waterkering aanwezig zijn, en een risico kunnen vormen voor de veiligheid (standzekerheid) van de dijk. Niet-waterkerende objecten dragen in het algemeen niet bij aan de veiligheid van de dijk. Voorbeelden van niet-waterkerende objecten zijn: bomen, struiken, kabels, leidingen, bouwwerken (bijvoorbeeld woningen en andere gebouwen), wegen en fietspaden, wegmeubilair. Voor het oprichten of aanleggen van niet-waterkerende objecten is altijd toestemming nodig van de waterkeringbeheerder (meestal in de vorm van een keuront-heffing). Indien niet-waterkerende objecten door de waterkeringbeheerder worden toegestaan, worden hieraan eisen en voorwaarden gesteld om de veiligheid zoveel mogelijk te waarborgen en belemmering voor beheer en onderhoud van de kering en eventuele verbeteringswerken zo veel mogelijk te voorkomen.

In variant 1a blijft de primaire waterkering gehandhaafd en hoeft de kering in principe niet te worden gekruist met kabels en leidingen. Er zal wel bebouwing dichter bij de dijk worden gerealiseerd, onder de randvoorwaarden vanuit het bouwbeleid van het waterschap en er zullen mogelijk wensen zijn om op en bij de dijk recreatieve voorzieningen (en mogelijk begroeiing) aan te leggen en op te richten. De verlegde primaire waterkering in variant 2 en de waterkerende voorziening in subvariant 1b zal door kabels en leidingen worden gekruist om het Havenkwartier aan te sluiten op allerlei nutsvoorzieningen. Ook zal bij deze varianten bebouwing in de nabijheid van de dijk worden gerealiseerd. Daarnaast is er op de kruin van de waterkering rondom het Havenkwartier een doorgaande weg voorzien met alle hierbij behorende niet-waterkerende objecten (straatmeubilair e.d.). Voorts zal er de wens zijn om op en bij de dijk recreatieve voorzieningen aan te leggen. Bij de score die wordt toegekend, speelt ook de lengte van de dijk een rol. Bij variant 1a blijft de lengte van de dijk hetzelfde als in de bestaande situatie. Bij de varianten 1b en 2a komt hier de lengte van de omgelegde dijk (rondom het Havenkwartier) bij. Bij de varianten 2b en 2c wordt de lengte nog groter (ook langs de oever van het Havenkwartier). Naarmate de waterkeringslengte in stedelijke omgeving toeneemt, neemt in het algemeen ook het aantal niet-waterkerende objecten toe.

In variant 1a is ten aanzien van de niet-waterkerende objecten feitelijk sprake van handhaving van de huidige situatie. Dit wordt neutraal (0) beoordeeld. De varianten 1b en 2a worden negatief (-) beoordeeld. In de varianten 2b en 2c wordt ten opzichte van variant 2a de lengte van de regionale kering vergroot met de lengte van de oever (rand land en water) van het Havenkwartier.

Samenvattend overzicht
In onderstaande tabel zijn de beoordelingen veiligheid overzichtelijk weergegeven.

	Beoordeling veiligheid	Hoogte, breedte en stabiliteit	Risico's waterkerende kunstwerken	Risico's niet-waterkerende objecten
1	**Handhaven primaire waterkering (binnendijks)**			
1.a	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd (laag waterpeil)			
1.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	0	0
1.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	+	0	0
1.a.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	++	0	0
1.b	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd en extra schutsluis naar achterland Flevoland (hoog waterpeil)			
1.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	++	-
1.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	+	++	-
1.b.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	++	++	-
2	**Verleggen primaire waterkering om Havenkwartier met schutsluis (buitendijks)**			
2.a	Subvariant huidige waterkering wordt regionale kering met keersluis			
2.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	+	-
2.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	+	+	-
2.b	Subvariant rand Havenkwartier (grond) wordt regionale kering zonder keersluis			
2.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	0	- -
2.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	+	0	- -
2.c	Subvariant rand Havenkwartier (technische constructie) wordt regionale kering zonder keersluis			
2.c.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	0	- -
2.c.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	+	0	- -

6.2.2 Robuustheid en duurzaamheid

Robuustheid ontwerpprofiel
Onder een robuust ontworpen waterkering wordt verstaan, een waterkering waarbij in het ontwerp rekening is gehouden met voorzienbare ontwikkelingen en onzekerheden. Met onzekerheden wordt in de huidige ontwerpmethodiek al in bepaalde mate rekening gehouden middels robuustheidstoeslagen conform de Leidraad Zee- en Meerdijken (Addendum I).
Voor wat betreft voorzienbare ontwikkelingen wordt vooral gedacht aan bodemdaling of stijging van de maatgevende waterstand als gevolg van klimaatverandering.
Bij een robuust ontwerp kan de waterkering gedurende de planperiode (ontwerplevensduur) goed blijven functioneren zonder dat ingrijpende en kostbare aanpassingen nodig zijn.

Robuustheid komt tot uitdrukking in het ontwerpprofiel van de waterkering.
Op het punt van robuustheid voldoen alle varianten in principe aan het uitgangspunt, dat rekening wordt gehouden met onzekerheden en met voorzienbare ontwikkelingen gedurende de planperiode van de waterkering. Dit is niet onderscheidend en de beoordeling is daarom neutraal (0). Het ontwerp van een doorbraakvrije dijk (waarvoor vooralsnog een normfrequentie van 1 : 100.000 per jaar is aangehouden) is echter extra robuust, omdat een forser grondlichaam wordt aangebracht om ook andere functies (vormen van medegebruik) mogelijk te maken. Het ontwerp van de doorbraakvrije dijk wordt daarom positief beoordeeld.

Uitbreidbaarheid
Uitbreidbaarheid van de waterkering is feitelijk ook een vorm van robuustheid, maar niet tot uiting in het ontwerpprofiel van de dijk, maar in de ruimte die op en nabij de waterkering gereserveerd wordt om deze in de toekomst uit te breiden.
Mochten zich gedurende de planperiode ontwikkelingen voordoen, die ten tijde van het ontwerp niet voorzienbaar waren (bijvoorbeeld versnelde klimaatverandering, nieuwe inzichten), dan is het wenselijk hiermee alvast rekening te houden door voldoende ruimte te reserveren voor toekomstige dijkverbetering. Hiermee wordt voorkomen, dat in een later stadium door ruimtegebrek een onevenredig duur ontwerp moet worden gekozen.
Bij een waterkering bestaande uit een grondlichaam wordt uitbreidbaarheid in het algemeen ingevuld door ruimtereservering. Als een waterkering uit een constructie bestaat, moet bij het ontwerp vaak al rekening worden gehouden met de mogelijkheid deze later te kunnen uitbreiden. Voor constructies geldt een ontwerplevensduur van (tenminste) 100 jaar, waar voor grondlichamen meestal een ontwerplevensduur van 50 jaar wordt aangehouden. Dit vraagt tijdens het ontwerp van (het beneden het maaiveld gelegen gedeelte van) een constructie een extra investering zonder dat zeker is of de kering in de toekomst ook echt moet worden uitgebreid. Waterkeringen in grond scoren in het algemeen op het aspect uitbreidbaarheid beter dan waterkerende constructies als damwanden, kademuren en diepwanden.

Wat betreft uitbreidbaarheid kan worden gesteld, dat waterkeringen bestaande uit een grondlichaam gemakkelijker (en tegen beperktere kosten) zijn uit te breiden c.q. op te waarderen dan waterkeringen die uit een constructie bestaan. Variant 1a scoort goed, omdat de kering uit een grondlichaam bestaat en er ruimte voor uitbreiding beschikbaar is. In variant 1b is uitbreidbaarheid van de regionale of overige waterkering problematisch, omdat de waterkering ligt tussen de bebouwing van het Havenkwartier en de binnendijkse watergang. Dit geldt ook voor de primaire waterkering in de varianten 2a, 2b en 2c. Bij variant 2b is de regionale waterkering, voor zover gelegen langs de wateren in het Havenkwartier moeilijk uitbreidbaar, dit geldt nog sterker voor variant 2c waarbij de regionale waterkering uit constructies bestaat.

Duurzaamheid
Duurzaamheid bij bouwwerken (waaronder waterkeringen) wil in het algemeen zeggen: proberen de leefomgeving en het milieu zo veel mogelijk te ontzien. Dit betekent, dat voor het bouwen van een object (in dit geval een waterkering) de omgeving zo min mogelijk wordt aangetast en er zo min mogelijk overlast wordt veroorzaakt, maar ook dat het milieu wordt gerespecteerd en dat de energie die nodig is voor de bouw zoveel mogelijk wordt beperkt (bijvoorbeeld door het gebruik van materialen, waarvan de productie zo weinig mogelijk energie vraagt, en door beperking van transport van materiaal en materieel).
De begrippen duurzaamheid en robuustheid hebben raakvlakken. Onder duurzaamheid wordt ondermeer ook verstaan het rekening houden met komende veranderingen en een object zo ontwerpen, dat toekomstige aanpassing eenvoudig en met beperkte inspanning mogelijk is. Deze aspecten worden echter al beoordeeld bij robuustheid en uitbreidbaarheid.

Op het punt van duurzaamheid kan worden gesteld, dat in alle varianten de waterkering goed kan worden ingepast in de omgeving, dit is dus niet onderscheidend. Met betrekking tot overlast (voor de omgeving) kan worden gedacht aan transport van materiaal en materieel en aan geluidsoverlast door bijvoorbeeld hei- of trilwerkzaamheden (bijvoorbeeld damwanden). In het algemeen kan worden gesteld, dat er meer overlast zal zijn naarmate de lengte van de waterkering groter is (meer grondtransport) en er meer constructies voorkomen (hei- en trilwerkzaamheden). Subvariant 1a scoort dan goed, omdat de huidige waterkering kan worden gehandhaafd en er weinig grondtransport nodig is. De overige varianten scoren slechter vanwege de grotere lengte van de waterkering(en) en de aanwezigheid van constructies. Deze aspecten spelen ook een grote rol bij de mate van energieverbruik. Veel grondverzet vraagt veel energie en ook constructies (bijvoorbeeld stalen damwanden) vragen in het productieproces en bij het aanbrengen veel energie. Met name op dit laatste punt is de beoordeling van subvariant 2c zeer negatief.

Samenvattend overzicht
In onderstaande tabel zijn de beoordelingen robuustheid overzichtelijk weergegeven.

	Beoordeling robuustheid en duurzaamheid	Robuustheid	Uitbreidbaarheid	Duurzaamheid
1	**Handhaven primaire waterkering (binnendijks)**			
1.a	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd (laag waterpeil)			
1.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	+	++
1.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0	+	+
1.a.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	+	+	+
1.b	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd en extra schutsluis naar achterland Flevoland (hoog waterpeil)			
1.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	-	-
1.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0	-	-
1.b.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	+	-	-
2	**Verleggen primaire waterkering om Havenkwartier met schutsluis (buitendijks)**			
2.a	Subvariant huidige waterkering wordt regionale kering met keersluis			
2.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	-	-
2.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0	-	-
2.b	Subvariant rand Havenkwartier (grond) wordt regionale kering zonder keersluis			
2.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	- -	-
2.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0	- -	-
2.c	Subvariant rand Havenkwartier (technische constructie) wordt regionale kering zonder keersluis			
2.c.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	- -	- -
2.c.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0	- -	- -

6.2.3 Beheer en onderhoud

Het beheer van de waterkering (inclusief waterkerende constructies en waterkerende kunstwerken) bestaat onder andere uit de volgende activiteiten: het opstellen en actualiseren van beheerinstrumenten (zoals leggers), periodieke inspectie, periodieke veiligheidstoetsing, onderhoud, het beoordelen van plannen (van derden), vergunningverlening, toezicht, handhaving.

Relevant in de beoordeling voor beheer en onderhoud zijn de volgende aspecten:
- Beheerbaarheid
- Toegankelijkheid

Beheerbaarheid
Bij beheerbaarheid gaat het om de vraag of de waterkeringen goed te beheren zijn, met andere woorden of de bovenstaande activiteiten (door de waterkeringbeheerder) goed kunnen worden uitgevoerd. Het gaat niet zozeer om de kosten die hiermee gepaard gaan; dit komt bij de beoordeling van kosten aan de orde. Bij de beoordeling van de beheerbaarheid speelt ook de lengte van de waterkering geen rol, omdat de extra inspanning als gevolg van een grotere waterkeringlengte ook in kosten wordt uitgedrukt. Wat op het punt van beheerbaarheid wel een belangrijke rol speelt is de complexiteit van het beheer en daarmee ook de mate waarin specialistische kennis aanwezig moet zijn.

In het algemeen kan worden gesteld, dat waterkerende grondlichamen beter zijn te beheren dan waterkerende constructies, omdat bij waterkerende constructies een belangrijk deel van de constructie zich in de grond bevindt en daarmee aan het oog onttrokken wordt. Een grondlichaam is visueel beter te inspecteren. Bij waterkerende constructies (en ook bij waterkerende kunstwerken) is de kwaliteit van het deel van de constructie, dat zich in de grond bevindt, na

verloop van tijd moeilijk (of slechts met grote inspanningen) te beoordelen, hetgeen als een nadeel kan worden beschouwd (bijvoorbeeld bij de periodieke veiligheidstoetsing).
Daarnaast zullen er bij de varianten, waarbij sprake is van een verlegging van een waterkering om het Havenkwartier heen, meer niet-waterkerende objecten voorkomen, waaronder ondergrondse infrastructuur (onder andere kabels, leidingen). Naarmate er meer van dit soort objecten voorkomen, wordt het beheer van de waterkering lastiger (en afhankelijk van het type objecten ook complexer). Ook wordt de kans groter, dat er in het beheer dingen mis kunnen gaan, mede omdat men afhankelijk is van informatie van derden (b.v. over de onderhoudstoestand van leidingen).
De beheerbaarheid van de waterkering in variant 1a kan op grond van het bovenstaande als neutraal (0) worden beoordeeld (nagenoeg vergelijkbaar met de huidige situatie). In de varianten 1b, 2a en 2b is dit slechter, vanwege het voorkomen van meer niet-waterkerende objecten. De beheerbaarheid in variant 2c is het slechtst, omdat in deze variant ten opzichte van 1b, 2a en 2b veel constructies voorkomen.

Toegankelijkheid
Bij beheerbaarheid speelt ook de bereikbaarheid en toegankelijkheid van de waterkering een rol. Er wordt vanuit gegaan, dat de waterkeringen in alle varianten in eigendom zullen zijn bij overheden (waterschap of gemeente) en dat geen toestemming van derden hoeft te worden verkregen om waterkeringen te kunnen betreden. De toegankelijkheid van waterkeringen, die uit een grondlichaam bestaan, is in het algemeen het grootst, zeker als in het ontwerp rekening wordt gehouden met een voldoende brede kruin (met mogelijk een onderhoudspad) en een onderhoudsberm langs de dijk. Dit wordt als neutraal (0) beoordeeld, vergelijkbaar met de huidige situatie van de primaire waterkering. De toegankelijkheid van de regionale waterkering in variant 2b direct langs het water in het Havenkwartier is mogelijk problematischer, omdat de regionale waterkering zich hier bevindt in openbaar gebied, dat naar verwachting intensief gebruikt zal worden (beoordeling -). In variant 2c is de toegankelijkheid en bereikbaarheid van deze regionale waterkering mogelijk nog lastiger, omdat hier wellicht lokaal de waterkering geïntegreerd zal worden in bouwwerken met primair een andere functie (beoordeling - -).

Samenvattend overzicht
In onderstaande tabel zijn de beoordelingen beheerbaarheid overzichtelijk weergegeven.

	Beoordeling beheer en onderhoud	Beheerbaarheid	Toegankelijkheid
1	**Handhaven primaire waterkering (binnendijks)**		
1.a	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd (laag waterpeil)		
1.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	0
1.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0	0
1.a.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	0	0
1.b	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd en extra schutsluis naar achterland Flevoland (hoog waterpeil)		
1.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	-	0
1.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	-	0
1.b.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	-	0
2	**Verleggen primaire waterkering om Havenkwartier met schutsluis (buitendijks)**		
2.a	Subvariant huidige waterkering wordt regionale kering met keersluis		
2.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	-	0
2.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	-	0
2.b	Subvariant rand Havenkwartier (grond) wordt regionale kering zonder keersluis		
2.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	-	-
2.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	-	-
2.c	Subvariant rand Havenkwartier (technische constructie) wordt regionale kering zonder keersluis		
2.c.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	- -	- -
2.c.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	- -	- -

6.2.4 Uitvoering

Alle varianten zijn goed uitvoerbaar. Indien er sprake is van uitvoeringsrisico's, dan kunnen deze worden afgedekt door het nemen van (tijdelijke) maatregelen. Deze maatregelen komen tot uiting in de kosten. Een belangrijk aspect bij de realisatie van het Havenkwartier, maar vooral bij het realiseren van De Blauwe Diamant (kruising vaarweg met de primaire waterkering) is dat de primaire waterkering altijd in stand moet blijven, ook tijdens de uitvoering. Dit is echter bij alle varianten het geval en is dus niet onderscheidend.

Onderscheidend is wel de uitvoeringsduur. Bij ophoging van het Havenkwartier en de aanleg van een waterkering om het Havenkwartier heen moet rekening worden gehouden met zetting (samendrukking van de ondergrond), omdat het om waterhuishoudkundige redenen (voornamelijk wegzijging oppervlaktewater uit het Havenkwartier) onwenselijk is de waterremmende (klei)lagen weg te graven en te vervangen door (ophoog)zand.
Ook zal vermoedelijk het nieuwe dijklichaam gefaseerd moeten worden aangelegd om de stabiliteit tijdens de uitvoering te waarborgen. Bij de varianten 1b, 2a, 2b en 2c zal veel meer grondverzet moeten plaatsvinden, waardoor de uitvoeringsduur veel langer zal zijn dan bij variant 1a. De uitvoeringsduur bij de varianten 1b, 2a, 2b en 2c wordt mede bepaald door de bouw van de sluizen en in variant 2c de bouw van de waterkerende constructies.

Een belangrijk aspect, dat eveneens een rol van betekenis speelt is de grond waarmee het Havenkwartier in de subvarianten 1b en 2a t/m c wordt opgehoogd. De gemeente heeft een voorkeur voor gebruik van vrijkomende (boven)grond uit ontgravingen in het binnendijks gebied (Waterkwartier en Blauwe Diamant). Door deze grond te benutten kunnen kosten worden bespaard en is veel minder transport nodig. De verwachting is, dat de vrijkomende grond uit zandige klei bestaat. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen of deze grond geschikt is voor ophoging van het Havenkwartier (in verband met klink van het ophoogmateriaal) en de waterkerin-

gen (waterdichtheid en klink). Bij subvariant 1a is nauwelijks grond van elders nodig om het Havenkwartier te kunnen realiseren (beoordeling neutraal). Dit is anders bij de subvarianten 1b en 2a t/m 2c. Bij deze subvarianten is er vooralsnog onzekerheid over de geschiktheid van de vrijkomende grond (beoordeling -).

Door de gemeente is aangegeven, dat uitvoeringsduur voor haar geen zwaarwegend aspect, omdat in de huidige tijd (economische recessie en stagnerende woningmarkt) tijd een minder bepalende rol speelt.

Bij uitvoering kan ook worden gedacht aan de mate van overlast voor de omgeving. Dit aspect is echter al bij robuustheid en duurzaamheid behandeld.

Samenvattend overzicht
In onderstaande tabel zijn de beoordelingen uitvoering overzichtelijk weergegeven.

	Beoordeling uitvoering	Uitvoeringsduur	Onzekerheid geschiktheid vrijkomende grond
1	**Handhaven primaire waterkering (binnendijks)**		
1.a	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd (laag waterpeil)		
1.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	+	0
1.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	+	0
1.a.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	+	0
1.b	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd en extra schutsluis naar achterland Flevoland (hoog waterpeil)		
1.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	-	-
1.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	-	-
1.b.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	-	-
2	**Verleggen primaire waterkering om Havenkwartier met schutsluis (buitendijks)**		
2.a	Subvariant huidige waterkering wordt regionale kering met keersluis		
2.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	-	-
2.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	-	-
2.b	Subvariant rand Havenkwartier (grond) wordt regionale kering zonder keersluis		
2.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	- -	-
2.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	- -	-
2.c	Subvariant rand Havenkwartier (technische constructie) wordt regionale kering zonder keersluis		
2.c.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	- -	-
2.c.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	- -	-

6.3 Beoordeling omgeving

6.3.1 Water

De varianten richten zich op de keuze voor een binnendijkse of buitendijkse ligging van het te ontwikkelen Havenkwartier en daaraan gekoppeld de wijze waarop met de waterkering en de waterveiligheid kan worden omgegaan.

In hoofdstuk 5 en bijlage 2 is de technische uitwerking van de varianten opgenomen. De waterhuishoudkundige situatie in de varianten is een feitelijke situatie die direct samenhangt met de keuze ten aanzien van de ontwikkeling van het Havenkwartier zoals die in de betreffende variant wordt uitgewerkt. De waterhuishoudkundige situatie wordt dan ook niet beoordeeld in deze

paragraaf. Hierna worden wel de afgeleide effecten beschreven op waterafvoer oppervlaktewater en grondwater (kwelsituatie) en de waterkwaliteit.

Het betreft de volgende aspecten:
- Waterafvoer oppervlaktewater;
- Grondwater (kwelsituatie);
- Oppervlaktewaterwaterkwaliteit en grondwaterkwaliteit

Waterhuishoudkundige situatie (uitgangspunt)
Het gebied waar het Havenkwartier wordt ontwikkeld is in de huidige situatie een binnendijks poldergebied met een maaiveldhoogte tussen de NAP - 3,00 m en NAP - 3,50 m. Voor het Wolderwijd is het winterpeil NAP - 0,30 m en het zomerpeil NAP - 0,10 m (de maatgevende waterstand voor de waterkering heeft een andere waarde, maar is van belang voor de berekeningen aan de waterkering). Het polderpeil (Hoge Vaart) is NAP - 5,20 m. Er is daarmee een groot peilverschil. Voor het Wolderwijd is de toekomstverwachting dat het huidige streefpeil wordt losgelaten en wordt vervangen door een bandbreedte waarbinnen het peilbeheer mag fluctueren; de bovengrens zal maximaal 0,30 m boven het huidige zomerstreefpeil liggen, op NAP + 0,20 m.

Variant 1a gaat uit van een binnendijkse ligging met een laag waterpeil in open verbinding met het peilgebied Hoge Vaart. Dit is overeenkomstig de huidige situatie. Variant 1b gaat ook uit van een binnendijkse ligging, maar met een hoog waterpeil; in deze variant vormt het Havenkwartier feitelijk een hoog peilvak in een omliggend laag peilgebied en zijn voorzieningen nodig om te voorkomen dat bij eventuele calamiteiten het peilvak Havenkwartier ‘leegloopt’ in het omliggende poldergebied. Hiervoor is een vorm van peilscheiding noodzakelijk.

De subvarianten 2 gaan uit van een buitendijkse ligging, waarbij er verschil bestaat in de ligging van de regionale kering. In subvariant 2a liggen de woningen en het water van het Havenkwartier achter de regionale kering, in subvariant 2a liggen de woningen tussen de regionale en de primaire kering en wordt het oppervlaktewater in het Havenkwartier onderdeel van het Wolderwijd. Feitelijk betekent dit dat er geen oppervlaktewater in het peilvak Havenkwartier aanwezig is.

Waterafvoer oppervlaktewater in Havenkwartier
Ten aanzien van de afvoer van het oppervlakwater binnen het Havenkwartier geldt dat er in alle varianten een goede uitwerking moet zijn van de wijze waarop het hemelwater en oppervlaktewater wordt afgevoerd. Dit moet onderdeel zijn van een nadere uitwerking van het stedenbouwkundig plan voor het Havenkwartier en moet opgenomen zijn in een Programma van Eisen.

In subvariant 1a is de situatie niet anders dan in de huidige situatie. De kwelsituatie blijft gelijk of neemt iets toe vanwege verminderde bodemweerstand ter plaatse van de waterpartijen in het Havenkwartier. Subariant 1a wordt neutraal (0) beoordeeld.
In subvariant 1b is sprake van een hoog waterpeil, maar worden ook de woningen op een dusdanige hoogte aangelegd dat een goede afvoer van het water gegarandeerd kan zijn. Een keuze moet gemaakt worden tussen afvoer naar het Wolderwijd of afvoer naar de polder (Hoge Vaart). Onder vrij verval is afvoer naar de polder het meest eenvoudig. Nadeel hiervan is dat het water dan alsnog op een ander punt uitgemalen moet worden. Water zou via een inlaat, opgenomen in de constructie van de schutsluis naar de polder kunnen worden afgevoerd. Dit maakt echter de constructie van de schutsluis technisch ingewikkeld. Afvoer onder vrij verval naar het Wolderwijd kan alleen als een peilverschil ontstaat. Hiervoor zal een extra mate van flexibel peil binnen het Havenkwartier nodig zijn (ten opzichte van het Wolderwijd). Afvoer onder vrij verval zal plaats moeten vinden middels schuttingen van de schutsluis of een uitlaatconstructie (geïntegreerd in de constructie van de schutsluis. Dit laatste is constructief lastig en uit het oogpunt van veiligheid (in de primaire waterkering) minder gewenst. Een derde mogelijkheid is het instellen van een bemaling. Het niet eenvoudig af kunnen voeren van het water vanuit het Havenkwartier in variant 1b wordt als negatief (-) beoordeeld.

In de subvarianten 2 is sprake van een buitendijkse ligging van het Havenkwartier. De woningen in deze varianten hebben te maken met een veiligheidsnorm 1 : 1.000 per jaar. Het risico

op wateroverlast vanuit het Wolderwijd is hier logischerwijs groter dan in de subvarianten 1. De wijze van omgaan met gebiedseigen kwel en vooral hemelwaterafvoer is dan ook anders dan in de varianten 1.
In variant 2a kan onder vrij verval afgevoerd worden naar het oppervlaktewater in het Havenkwartier en van daar naar het Wolderwijd. Alleen op de momenten dat de keersluis dicht is, is de afvoer niet gewaarborgd. Voor deze situaties is het van belang dat het peil in het Havenkwartier flexibel is en de afvoer tijdelijk kan bufferen. Deze variant wordt neutraal (0) beoordeeld.
In variant 2b en 2c kan hemelwater moeilijk onder vrij verval naar het oppervlaktewater worden afgevoerd. Feitelijk is in deze varianten in het Havenkwartier geen oppervlaktewater aanwezig. Het water moet eerst over de regionale kering (peilscheiding) worden getransporteerd, voordat het water op het oppervlaktewater kan worden afgevoerd. De hoogte van deze regionale kering is berekend op tenminste NAP + 1,57 m. De om het Havenkwartier heen liggende primaire kering moet tenminste op een hoogte van NAP + 1,70 m liggen (1 : 4.000). Het maaiveld zal bij een drooglegging van 1,20 m tenminste op NAP + 1,10 m komen te liggen. Als het toekomstige bovenpeil van het Wolderwijd in ogenschouw wordt genomen kan het maaiveld ook hoger, op tenminste NAP 1,40 m, komen te liggen. Hierbij is er vooralsnog geen ruimte om onder vrij verval over de primaire of regionale kering af te voeren. Het zal noodzakelijk zijn om leidingen door de kering heen te leggen (afsluitbaar, b.v. door terugslagkleppen) of gemaalcapaciteit te installeren. Dit aspect wordt als negatief (-) beoordeeld.

Grondwater (kwelsituatie)
In de huidige situatie is ter plaatse van de teen van de primaire kering, zowel aan de binnen- als buitenteen) geen taludbekleding aanwezig. Dit betekent dat water vanuit het Wolderwijd gemakkelijk via de buitenteen kan intreden in het dijklichaam en water vanuit het dijklichaam via de binnenteen gemakkelijk naar de polder kan stromen. Hierdoor kan gemakkelijk een kwelstroom ontstaan. Dit wordt in de praktijk ook waargenomen, en komt tot uiting in een vaak drassige en slecht begaanbare binnenteen.

In de subvarianten 1a en 1b is bij de hoogste veiligheidsnormen een aanpassing van de kruinhoogte noodzakelijk. Deze kruinverhoging kan plaatsvinden en waarborgt voldoende stabiliteit zonder dat verdere maatregelen aan het profiel nodig zijn (zie ook bijlage 2). Bij ontwikkeling van het Havenkwartier zal de teensloot achter de kering mogelijk verdwijnen. Doordat er behalve de kruinverhoging geen verdere maatregelen aan de kering zijn voorzien, kan gesteld worden dat het grondwater en de kwelsituatie in variant 1a naar verwachting niet zal wijzigen. De teensloot is echter noodzakelijk in variant 1a om grondwateroverlast te voorkomen. Dit gaat ten koste van het oppervlak uitgeefbaar terrein. Omdat dit effect in de huidige situatie ook aanwezig is wordt dit neutraal (0) beoordeeld.
In subvariant 1b is sprake van een hogere ligging van het maaiveld en waterpeil van het Havenkwartier, binnen het Havenkwartier zal geen kwel zijn. Wel zal er vanuit het Havenkwartier kwel optreden richting het omliggende poldergebied. Kwelwater treedt naar buiten toe (buiten Havenkwartier) en kan niet gebruikt worden ten behoeve van de kwaliteit van het water in het Havenkwartier. Door grotere kwellengte zal de kwelhoeveelheid afnemen. Een en ander is zeer sterk afhankelijk van het gebruikte ophoogmateriaal (zandpakket of kleiige grond uit binnendijkse ontgravingen, o.a. de Blauwe Diamant). Hiervoor is het noodzakelijk dat achter de waterkerende voorziening in variant 1b een watergang aangelegd wordt om grondwateroverlast in de Polderwijk te voorkomen. De effecten van kwel op het omliggende gebied zijn beperkt aanwezig. De verwachte goede waterkwaliteit kan ten goede komen aan de waterkwaliteit van de Polderwijk. Tegen elkaar afgewogen wordt dit neutraal (0) beoordeeld.
Eenzelfde effect treedt op bij het omleggen van de primaire kering in de subvarianten 2. Ook hier is voorzien in de aanleg van een watergang achter de omgelegde kering om het effect te voorkomen. Ook hier kan de verwachte kwaliteit ten goede komen aan de oppervlaktewaterkwaliteit in de Polderwijk. Ook voor deze variant leidt deze afweging tot een neutrale (0) beoordeling.

Waterkwaliteit en wateraanvoer

Grondwater
De effecten van eventuele kwel (zoals hiervoor beschreven) hebben geen effect op de waterkwaliteit rondom het plangebied. De huidige kwelwaterkwaliteit is een mix van dijkse kwel en diepere kwel. In variant 1a verandert dit niet.
In de overige varianten kan, afhankelijk van de kwaliteit van de opgebrachte grond in het Havenkwartier de kwelwaterkwaliteit naar de omgeving verbeteren. Dit omdat het aandeel dijkse kwel met een goede kwaliteit iets groter kan worden ten opzichte van het aandeel diepe kwel. Dit is in dit stadium echter nog van te veel factoren afhankelijk om hier een gefundeerde uitspraak over te kunnen doen.

Oppervlaktewater
Waterkwaliteit is afhankelijk van veel factoren. Onder andere van kwelwaterkwaliteit, kwaliteit afgevoerd hemelwater, bodemkwaliteit, ecologische inrichting en robuustheid ten opzichte van verstoringen zoals haven- en scheepvaartactiviteiten.
In subvariant 1a is er weinig wijziging van de situatie, dit leidt tot een neutrale (0) beoordeling.
In subvariant 1b ontstaat een (min of meer) gesloten watersysteem met wateraanvoer en -afvoer middels schuttingen van de sluizen of via een in- of uitlaatvoorziening. De waterkwaliteit zal hierbij sterk afhankelijk zijn van de ecologische robuustheid van het eigen systeem. Dit zal naar verwachting relatief kwetsbaar zijn voor verstoringen. Het flexibele (dynamische) peil kan wel een positieve bijdrage leveren aan de ecologische robuustheid en daarmee aan de waterkwaliteit. Een en ander is ook afhankelijk van de kwaliteit van de opgebrachte grond. In het systeem in subvariant 1b is als gevolg van wegzijging en verdamping in theorie waterinlaat nodig. Dit watertekort zal echter via de schuttingen relatief eenvoudig aangevuld worden. De hoeveelheid wegzijging is sterk afhankelijk van de doorlatendheid van de opgebrachte grond en eventuele maatregelen ter afdichting van de waterbodems. De kwetsbaarheid van het te creëren watersysteem voor verstoring wordt als negatief (-) beoordeeld.
In de subvarianten 2 ontstaat in het Havenkwartier een buitendijks gebied, waardoor de stroming in, en verversing van het water toeneemt. Het effect en resultaat hiervan is afhankelijk van de waterkwaliteit van het Wolderwijd. Bekend is dat jachthavens aan meren gevoelig zijn voor ophoping van drijflagen van blauwalgen. De waterkwaliteit in het Wolderwijd is door diverse maatregelen de afgelopen twee decennia sterk verbeterd en er vinden nog steeds maatregelen plaats voor verdere (ecologische) verbetering. Daarmee is de verwachting dat de kans op blauwalg in de toekomst (verder) zal afnemen. Waterinlaat is geen effect in deze varianten. De open verbinding zorgt ervoor dat eventueel extra waterverlies door wegzijging en verdamping wordt aangevuld. Daarmee worden deze varianten neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattend overzicht
In onderstaande tabel zijn de beoordelingen water overzichtelijk weergegeven.

	Beoordeling water	Waterhuis-houdkundige situatie	Waterafvoer oppervlakte-water	Grondwater (kwelsituatie)	Waterkwali-teit en wa-teraanvoer
1	**Handhaven primaire waterkering (binnendijks)**				
1.a	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd (laag waterpeil)				
1.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	n.v.t.	0	0	0
1.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*		0	0	0
1.a.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*		0	0	0
1.b	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd en extra schutsluis naar achterland Flevoland (hoog waterpeil)				
1.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	n.v.t.	-	0	-
1.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*		-	0	-
1.b.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*		-	0	-
2	**Verleggen primaire waterkering om Havenkwartier met schut-sluis (buitendijks)**				
2.a	Subvariant huidige waterkering wordt regionale kering met keer-sluis				
2.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	n.v.t.	0	0	0
2.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*		0	0	0
2.b	Subvariant rand Havenkwartier (grond) wordt regionale kering zonder keersluis				
2.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	n.v.t.	-	0	0
2.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*		-	0	0
2.c	Subvariant rand Havenkwartier (technische constructie) wordt regionale kering zonder keersluis				
2.c.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	n.v.t.	-	0	0
2.c.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*		-	0	0

6.3.2 Landschap en woonkwaliteit

De huidige ligging van het gebied waar het Havenkwartier wordt ontwikkeld, heeft een agrarische functie en is aan de oostzijde sterk begrensd door de dijk. De dijk vormt voor de ruimtelijke beleving een sterke barrière voor de beleving van de ligging van het gebied aan het Wolderwijd. Om de locatie te ontwikkelen tot een aantrekkelijk woongebied biedt de huidige landschappelijke structuur, die is afgestemd op de optimale agrarische productie, weinig tot geen aanleidingen. De ligging aan het Wolderwijd is een belangrijke kwaliteit van het gebied. Deze kwaliteit moet optimaal worden uitgewerkt bij de ontwikkeling van het woongebied.

Belevingskwaliteit
In subvariant 1a wordt het Havenkwartier op polderpeil gerealiseerd. Door de schutsluis is het Wolderwijd vanuit het Havenkwartier wel voor de scheepvaart bereikbaar en andersom. Maar de beleving van het Wolderwijd vanuit het Havenkwartier (rand van het land en water) is minimaal. Door het peilverschil van ruim 5 meter zal vanaf het Wolderwijd het Havenkwartier beperkt zichtbaar zijn, en is de ligging voor de waterrecreant niet uitnodigend om het Havenkwartier in te varen en te ervaren. Het Havenkwartier krijgt wel een beleving met water, maar de nagestreefde relatie met het Wolderwijd is minimaal aanwezig en is vooral technisch-functioneel door de schutsluis. Dit wordt neutraal (0) beoordeeld.

In subvariant 1b wordt het Havenkwartier op dijkniveau gerealiseerd, waardoor een optimale beleving van de rand van het land en water en de ligging aan en het zicht over het Wolderwijd maximaal beleefd kan worden. Het in- en het uitvaren van het Havenkwartier wordt beperkt door de schutsluis zonder peilverschil in de huidige dijk. Het effect van deze variant op de belevingskwaliteit is positief (+).

In de subvarianten 2 is er door de verplaatsing van de primaire waterkering sprake van een buitendijkse ontwikkeling in het Havenkwartier. Het Havenkwartier wordt tussen de bestaande en de nieuw te realiseren primaire kering op dijkniveau gerealiseerd. Het buitendijkse woongebied wordt op voldoende hoogte gerealiseerd om te kunnen voldoen aan de veiligheidsnorm voor buitendijkse gebieden. Hierdoor is een optimale beleving van de ligging aan het Wolderwijd mogelijk. Afhankelijk van de ligging en uitvoering van de regionale kering is het in- en uitvaren van het Havenkwartier vanaf het Wolderwijd zonder of met geringe beperkingen (keersluis) mogelijk. Het uitgangspunt is echter dat deze keersluis in principe altijd open staat. Deze variant op de meest wenselijke manier invulling aan de nagestreefde woonkwaliteiten in het Havenkwartier en wordt zeer positief (++) beoordeeld. Subvariant 2c biedt ten opzichte van subvariant 2b de mogelijkheid om circa 15,50 m dichter op de oever te bouwen. Subvariant 2b biedt voldoende ruimte om het woningbouwprogramma te ontwikkelen; subvariant 2c biedt alleen de mogelijkheid om met deze extra ruimte richting de oever aanvullende woonkwaliteit in het plan in te brengen.

Veiligheid woningen Havenkwartier
In subvariant 1a komen de woningen in het Havenkwartier op polderniveau te staan, maar wel beschermd door een primaire waterkering. De woningen hebben dus een gelijke veiligheid dan andere binnendijkse woningen. De beoordeling bij de huidige veiligheidsnorm van 1 : 4.000 per jaar is dan ook neutraal (0). Indien de primaire waterkering een veiligheid van 1 : 10.000 of 1 : 100.000 per jaar krijgt, neemt het veiligheidsniveau voor het Havenkwartier toe. De veiligheid voor de woningen wordt dan positief (+) beoordeeld.
Bij subvariant 1b is de veiligheid voor het Havenkwartier nog groter. De woningen liggen achter de primaire waterkering, maar ook het maaiveld van het Havenkwartier ligt hoog, zodat bij een doorbraak van een primaire waterkering elders, de kans op overstroming van het Havenkwartier aanmerkelijk kleiner is dan bij subvariant 1a. Dit wordt als zeer positief (++) beoordeeld.
Bij de subvarianten 2a, 2b en 2c komen de woningen van het Havenkwartier achter een regionale waterkering te liggen met een lagere veiligheidsnorm van (1 : 1.000 per jaar) dan die voor de primaire waterkering. De veiligheid van dit gebied wordt ten opzichte van de huidige situatie dus kleiner, alhoewel de eventuele inundatiediepte (zeer) beperkt zal zijn door de hoge maaiveldligging van het Havenkwartier. Er zal dus alleen sprake kunnen zijn van enige wateroverlast. Deze varianten worden negatief (-) beoordeeld.

Samenvattend overzicht
In onderstaande tabel zijn de beoordelingen wonen overzichtelijk weergegeven.

	Beoordeling landschap en woonkwaliteit	Belevings-kwaliteit	Veiligheid woningen Havenkwartier
1	**Handhaven primaire waterkering (binnendijks)**		
1.a	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd (laag waterpeil)		
1.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	0
1.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0	+
1.a.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	0	+
1.b	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd en extra schutsluis naar achterland Flevoland (hoog waterpeil)		
1.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	+	++
1.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	+	++
1.b.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	+	++
2	**Verleggen primaire waterkering om Havenkwartier met schutsluis (buitendijks)**		
2.a	Subvariant huidige waterkering wordt regionale kering met keersluis		
2.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	++	-
2.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	++	-
2.b	Subvariant rand Havenkwartier (grond) wordt regionale kering zonder keersluis		
2.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	++	-
2.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	++	-
2.c	Subvariant rand Havenkwartier (technische constructie) wordt regionale kering zonder keersluis		
2.c.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	++	-
2.c.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	++	-

6.3.3 Natuur

Natura 2000 Wolderwijd
Het Wolderwijd is aangewezen als Natura 2000 gebied en heeft een apart beschermingsregime en specifieke instandhoudingsdoelen. De ontwikkeling van het Havenkwartier als zodanig kan negatieve effecten (bijvoorbeeld verstoring door licht of geluid) hebben op dit beschermde gebied. Feitelijk zijn dit effecten die in het MER voor de woonontwikkeling beschreven zijn. De vraag is in hoeverre de varianten voor de waterkering en het peilbeheer in voorliggend rapport nog kunnen leiden tot een onderscheidend effect. Er wordt binnen de plannen voor het Havenkwartier naar gestreefd ook woonmilieus te creëren waarbij uitgekeken kan worden over het Wolderwijd. Bij een hogere ligging van het Havenkwartier is de kans op verstoring groter. Het Havenkwartier ligt echter altijd achter de huidige primaire kering, waardoor gedeeltelijke afscherming plaatsvindt. De effecten van subvariant 1a, lage ligging van het Havenkwartier ten opzichte van de primaire kering, worden neutraal (0) beoordeeld. Subvariant 1b heeft een hoge ligging en wordt daarmee negatief (-) beoordeeld. De subvarianten 2 kennen ook een hogere ligging, maar op basis van een lagere veiligheidsnorm. Het verschil in hoogte van het maaiveld ten opzichte van variant 1b is echter maar beperkt. Hier geldt echter aanvullend dat er een directe open waterverbinding komt te liggen naar het Wolderwijd. Ook deze varianten worden negatief (-) beoordeeld.

Effecten vaarverbinding op Natura 2000 Wolderwijd
Het ontwikkelen van de doorgaande vaarverbinding De Blauwe Diamant vanuit het Flevolandse achterland, door het Havenkwartier, naar het Wolderwijd kan negatieve effecten hebben op het Natura 2000 gebied. Ten opzichte van de huidige situatie is een toename van scheepvaart te verwachten. De extra vaarbewegingen uit het Havenkwartier maken onderdeel uit van de effecten van de nagestreefde woonontwikkeling en de daarin opgenomen woonkwaliteiten. Deze effecten moeten in het MER voor de woonontwikkeling beschreven zijn. De effecten van de toename van scheepvaartverkeer over langere afstand dan het Havenkwartier zijn een afgeleide van de plannen voor De Blauwe Diamant. Deze effecten zijn in de totale planontwikkeling voor de vaarverbinding relevant, maar hebben geen relatie met de afweging in dit rapport. Verstoring door scheepvaartverkeer wordt dan ook niet beoordeeld. Hetzelfde geldt voor de noodzakelijke maatregelen van het creëren van een vaargeul vanuit het Wolderwijd richting het Havenkwartier om daadwerkelijk de vaarverbinding naar het Flevolandse achterland te maken. Dit lijkt overigens ook niet nodig, omdat er voldoende waterdiepte in het Wolderwijd is.

Ecologische relaties
In de nabijheid van het Havenkwartier is geen andere ecologische hoofdstructuur (EHS) aanwezig, dan de gebieden die onderdeel uitmaken van het Natura 2000 gebied. De relaties tussen gebieden (rust, foerageergebieden e.d.) voor specifieke soorten worden niet verschillend beïnvloed door een keuze voor een van de varianten uit deze nota. Mogelijk kunnen relaties wel verstoord worden, maar dat is een gevolg van de ontwikkeling van het Havenkwartier; dit moet in het MER voor de woonontwikkeling beschreven zijn.

Er liggen geen ecologische verbindingszones over of langs het gebied. De huidige waterkering heeft een ruim profiel en een grotendeels groene taludbekleding. Het is te verwachten dat deze verbinding wel een ecologische functie heeft voor aanwezige flora en fauna. Momenteel ligt de provinciale weg over de waterkering, waardoor er wel sprake is van verstoring door verkeer. In de nieuwe situatie blijft de waterkering bestaan, en verdwijnt de functie van de weg, mogelijk kan dit leiden tot een versterking van de ecologische waarden aan beide zijden van de dijk. Ook kan vanuit de ontwikkeling van het Havenkwartier ingezet worden op het realiseren van toegevoegde waarde voor ecologie, de dijk kan een aantrekkelijk groen uitloopgebied vormen voor de toekomstige bewoners van het Havenkwartier (zie recreatie). De ontwikkeling van een nieuwe kering en een teensloot (subvariant 1b en subvarianten 2) achterlangs het Havenkwartier of een groenstrook (subvariant 1a) kan mogelijkheden geven voor het ontwikkelen van ecologische zones.

De vraag is in hoeverre de nieuwe vaarverbinding door de specifieke uitwerking in de varianten een ecologische verbinding kan vormen. De vaarverbinding kent 1 of 2 belemmeringen in de vorm van een schutsluis en aanvullend mogelijk nog een schutsluis of een keersluis. Ook ligt de vaarverbinding in het Havenkwartier in een stedelijke omgeving. Er is weinig ruimte om hier voor ecologie extra ruimte te creëren.

De effecten in alle varianten worden vanwege de mogelijkheden van nieuwe ecologische zones positief (+) beoordeeld

Verstoring tijdens uitvoering
Bij de ontwikkeling van het Havenkwartier zal verstoring mogelijk plaatsvinden, dit zijn effecten die in het MER voor de woonontwikkeling beschreven moeten zijn. De grootste verstoring zal plaatsvinden op het moment dat in de zeer nabije omgeving van het Wolderwijd werkzaamheden plaatsvinden, beschermde doelsoorten van het Wolderwijd kunnen dan hinder ondervinden. In alle varianten zullen ter hoogte van de te realiseren vaarverbinding maatregelen in de huidige primaire kering genomen moeten worden. Ook dit is feitelijk een effect dat niet aan de varianten in dit rapport is toe te schrijven, maar aan de wens om een doorgaande vaarverbinding door Flevoland te creëren. De vraag is hoe onderscheidend de voorgestelde maatregelen in de varianten zijn. In de subvarianten 1 moet een schutsluis gerealiseerd worden (weggraven dijk en nieuw kunstwerk), in de subvarianten 2a een keersluis (weggraven dijk en nieuw kunstwerk) en in de subvarianten 2b en 2c moet een gat in de dijk worden aangebracht (weggraven dijk en aanvullende maatregelen).

Daarnaast is in de subvarianten 1 bij de normfrequenties 1 : 10.000 per jaar en 1 : 100.000 per jaar een kruinverhoging van de primaire kering noodzakelijk. Over de gehele lengte van de kering kan dit tot eventuele verstoringseffecten leiden.

Vanwege de werkzaamheden ter plekke van de vaarverbinding en de noodzakelijke maatregelen aan de kering krijgen de subvarianten een negatieve (-) beoordeling. De effecten bij de varianten met de hogere normfrequenties zijn vanwege de werkzaamheden over de gehele lengte van de huidige kering groter. Bij planning van de realisatiewerkzaamheden kunnen deze effecten gelijktijdig plaatsvinden met de ontwikkeling van het feitelijke Havenkwartier. Dit leidt dan ook niet tot een aanvullend onderscheidend effect.

Samenvattend overzicht
In onderstaande tabel zijn de beoordelingen natuur overzichtelijk weergegeven.

	Beoordeling natuur	Natura 2000 Wolderwijd	Ecologische relatie	Verstoring tijdens uitvoering
1	**Handhaven primaire waterkering (binnendijks)**			
1.a	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd (laag waterpeil)			
1.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	+	-
1.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0	+	-
1.a.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	0	+	-
1.b	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd en extra schutsluis naar achterland Flevoland (hoog waterpeil)			
1.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	-	+	-
1.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	-	+	-
1.b.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	-	+	-
2	**Verleggen primaire waterkering om Havenkwartier met schutsluis (buitendijks)**			
2.a	Subvariant huidige waterkering wordt regionale kering met keersluis			
2.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	-	+	-
2.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	-	+	-
2.b	Subvariant rand Havenkwartier (grond) wordt regionale kering zonder keersluis			
2.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	-	+	-
2.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	-	+	-
2.c	Subvariant rand Havenkwartier (technische constructie) wordt regionale kering zonder keersluis			
2.c.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	-	+	-
2.c.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	-	+	-

6.3.4 Recreatie

Vaarverbinding vanuit Havenkwartier naar Wolderwijd en achterland Flevoland
De wens van de gemeente is om vanuit het Havenkwartier een directe vaarverbinding mogelijk te maken naar het Wolderwijd. Dit moet een van de woonkwaliteiten van het Havenkwartier zijn. Verder ligt er de wens om uitwerking te geven aan De Blauwe Diamant die een vaarverbinding vanaf de Flevolandse wateren, door het Havenkwartier, naar het Wolderwijd mogelijk maakt. Deze doorgaande vaarverbinding kan de woonkwaliteit van het Havenkwartier verder verhogen.

In de primaire waterkering wordt in alle gevallen een schutsluis toegepast om de vaarverbinding mogelijk te maken. Een variant zonder schutsluis is niet mogelijk. Een schutsluis betekent onvermijdelijk oponthoud voor het scheepvaartverkeer. De schutsluis in de primaire kering geeft geen onderscheidend effect in de varianten en wordt dan ook niet meegenomen in de vergelijking van de varianten.

In subvariant 1a en de subvarianten 2 is in alle gevallen één schutsluis aanwezig. Subvariant 1b gaat uit van twee schutsluizen en heeft daarmee extra oponthoud voor het scheepvaartverkeer. Daarbij wordt opgemerkt dat in de subvariant 2a wel een extra keersluis in de regionale kering noodzakelijk is, die ook door het scheepvaartverkeer gepasseerd moet worden. Deze keersluis staat in principe echter altijd open, waardoor dit geen extra oponthoud voor het scheepvaartverkeer geeft. Op de momenten dat de keersluis dichtgaat (sluis is niet meer passeerbaar), bij slechte weersomstandigheden, zal de hoeveelheid scheepvaartverkeer beperkt zijn. Het betreft een recreatieve vaarverbinding, waarvan verwacht wordt dat deze bij slecht weer weinig tot niet in gebruik is. In de subvarianten 2b en 2c is deze extra keersluis niet nodig, doordat de passage van de regionale kering op dezelfde plek gelegd wordt als de schutsluis in de primaire kering.

Subvariant 1b wordt vanwege de aanwezigheid van een tweede schutsluis negatief (-) beoordeeld. De andere varianten worden neutraal (0) beoordeeld, de eventueel aanwezige keersluis in deze variant geeft geen extra oponthoud voor het recreatief scheepvaartverkeer.

Mogelijkheden recreatief medegebruik
Over de huidige Zeewolderdijk ligt een utilitaire fietsroute en LF-route. Bij handhaving van de dijk als primaire kering met een schutsluis in variant 1, kan deze verbinding gehandhaafd blijven. De schutsluis moet dan mogelijkheden bieden om voor langzaam verkeer (over een van de deuren) te kunnen passeren. Dit kan een extra recreatief belevingselement aan de verbinding toevoegen. Ook kan de verbinding voor langzaam recreatief verkeer aantrekkelijker worden, doordat het autoverkeer wordt omgeleid om het Havenkwartier heen. De effecten van subvariant 1a worden positief (+) beoordeeld. In subvariant 1b is aanvullend de waterkerende voorziening aanwezig op de grens van het Havenkwartier naar het achterland. De ruimte die hierdoor aanwezig is biedt extra mogelijkheden om als recreatief uitloopgebied te gebruiken en hier een extra langzaam verkeer route langs te realiseren. Deze route kan in subvariant 1a ook aangelegd worden, maar dan is minder ruimte beschikbaar voor de aantrekkelijke invulling van de route.
In subvariant 2a is de route langs het Wolderwijd alleen mogelijk in het geval er voor gekozen wordt om een oeververbinding te maken ter hoogte van de keersluis. Passage via de deuren van de keersluis, die standaard voor het scheepvaartverkeer open staat, lijkt uitgesloten. Dit is een ongewenste situatie, omdat dit in het recreatief toeristisch seizoen alsnog tot aanzienlijke vertraging van het scheepvaartverkeer kan leiden. Bij een oeververbinding moet worden gedacht aan een brug. Dit kan een vaste brug zijn, maar ook een beweegbare. Bij een vaste brug kan worden gedacht aan een zgn. kwakel. Een kwakel is een betrekkelijk smalle en hoge trapbrug. Het brugdek is in het midden vaak horizontaal met aan beide zijden (oevers) een trapgedeelte ter overbrugging van het hoogteverschil. Ondanks het ten opzichte van het maaiveld verhoogde brugdek, dat voor een grotere doorvaarthoogte zorgt, blijft een kwakel een vaste brug met beperkte doorvaarthoogte, zodat zeilboten veelal toch de mast zullen moeten strijken om de kersluis te kunnen passeren. Om aan dit bezwaar tegemoet te komen, kan worden gekozen voor een beweegbare brug (b.v. een ophaalbrug of klapbrug), die mogelijk door passerende voetgangers of fietsers kan worden bediend. Nadelen van een dergelijke brug zijn de hogere aanleg en onderhoudskosten (met name beweegbare delen). Ook bij de subvarianten 2b en 2c is een oeververbinding middels een brug in principe mogelijk.

Figuur 6.1: Voorbeeld van een Kwakel.

In alle varianten verdwijnt het autoverkeer van de huidige primaire waterkering en ontstaat een recreatief uitloopgebied voor de toekomstige bewoners van het Havenkwartier. Dit is een positief, maar niet onderscheidend effect van alle varianten. Dit wordt dan ook niet in de beoordeling meegenomen.

Samenvattend overzicht
In onderstaande tabel zijn de beoordelingen recreatie overzichtelijk weergegeven.

	Beoordeling recreatie	Vaarverbinding	Mogelijkheid recreatief medegebruik
1	**Handhaven primaire waterkering (binnendijks)**		
1.a	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd (laag waterpeil)		
1.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	+
1.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0	+
1.a.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	0	+
1.b	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd en extra schutsluis naar achterland Flevoland (hoog waterpeil)		
1.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	-	++
1.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	-	++
1.b.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	-	++
2	**Verleggen primaire waterkering om Havenkwartier met schutsluis (buitendijks)**		
2.a	Subvariant huidige waterkering wordt regionale kering met keersluis		
2.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	0
2.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0	0
2.b	Subvariant rand Havenkwartier (grond) wordt regionale kering zonder keersluis		
2.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	0
2.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0	0
2.c	Subvariant rand Havenkwartier (technische constructie) wordt regionale kering zonder keersluis		
2.c.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	0
2.c.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0	0

6.3.5 Infrastructuur

Weginfrastructuur
In alle varianten wordt de huidige weg over de dijk omgelegd om het Havenkwartier heen, dit vanwege de realisatie van de doorgaande vaarverbinding ter hoogte van het Wolderwijd. In alle varianten moet er een kruising komen van de doorgaande weg met de vaarverbinding. Dit leidt tot vertraging voor het verkeer op de weg. Dit effect is echter geen gevolg van de specifieke varianten in deze nota, maar een gevolg van het besluit tot het realiseren van een doorgaande vaarverbinding. Dit effect moet dan ook niet meegenomen worden in dit rapport. Op het moment dat om het Havenkwartier een primaire of regionale kering wordt aangelegd is het van belang om aandacht te hebben voor de veiligheidszones van de kering. Dit is echter een technisch uitwerkingspunt en geen effect. Ten aanzien van infrastructuur zijn er geen relevante onderscheidende effecten.

Kabels en leidingen
Ten behoeve van de ontwikkeling van het Havenkwartier moeten er kabels en leidingen worden aangelegd. Bij een buitendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier in variant 2 moeten deze kabels en leidingen de primaire waterkering kruisen. Dit geldt in variant 1b ook voor de waterkerende voorziening (regionale of overige kering). Deze effecten zijn onder het aspect veiligheid (paragraaf 6.2.1) beschreven voor de niet-waterkerende objecten, en worden hier om die reden niet nogmaals beoordeeld. Voor de aanleg van kabels en leidingen door een waterkering moet Keurontheffing van het Waterschap worden verkregen, hieraan worden specifieke eisen en voorwaarden gesteld. Bij voorkeur wordt het aantal kruisingen door de waterkering zoveel mogelijk beperkt, dit zal ook tot uiting komen in de voorwaarden van het Waterschap. Voor het overige zijn er voor kabels en leidingen geen relevante effecten.

6.4 Kosten

Bij de beoordeling van de kosten gaat het om de totale life cycle kosten. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in:
- aanlegkosten (bouwkosten, eenmalige investering);
- kosten van beheer, onderhoud e.d.; (incl. personele kosten en aanpassingskosten als gevolg van verandering van randvoorwaarden)
- vervangingskosten aan het eind van de life cycle (levensduur).

Belangrijk bij het bepalen van life cycle kosten is de levensduur. Bij waterkeringen wordt in het algemeen uitgegaan van een ontwerplevensduur van 50 jaar voor waterkerende grondconstructies en van een ontwerplevensduur van 100 jaar voor waterkerende constructies en waterkerende kunstwerken (uitgezonderd de keermiddelen en installaties).

Bij de beoordeling van de kosten in het kader van deze variantennota gaat het niet zozeer om vergelijking van absolute bedragen als wel om onderlinge vergelijking van de subvarianten en vergelijking met de basisvariant 1a (met beoordeling neutraal = 0).
Desalniettemin wordt separaat aan deze variantennota nog een beknopte notitie opgesteld, die (indicatief) inzicht zal geven in de kosten (bedragen/kengetallen). Deze separate notitie kan als bijlage bij deze variantennota worden gevoegd.

<u>Havenkwartier</u>
Voor het Havenkwartier zijn met name de aanlegkosten onderscheidend. In subvariant 1a ligt het maaiveld van het Havenkwartier laag (op polderniveau). In de overige varianten wordt het maaiveld hoog aangelegd, zodat een forse ophoging moet worden gerealiseerd. Door de gemeente wordt aangegeven, dat haar voorkeur uitgaat naar het gebruik van grond, die vrijkomt uit ontgravingen t.b.v. de aanleg van wateren in de Waterwijk en de Blauwe Diamant. Het is nog niet duidelijk of alle grond die beschikbaar komt voldoende is voor de ophoging en aanleg van het Havenkwartier en de waterkeringen. Ook is niet duidelijk of deze grond volledig geschikt is. Hierbij moet worden gedacht aan de samenstelling van de grond. Zand zou zeer geschikt zijn als ophoogmateriaal en kan goed worden verdicht zonder veel klink. Dit is anders naarmate de grond meer klei bevat. Kleiige grond is lastiger te verdichten en de klink (en nazakking) zal dan ook groter zijn. Naar de geschiktheid van de vrijkomende grond (ook voor de waterkeringen) zal

nader onderzoek moeten worden verricht. De onderzoeksresultaten zijn belangrijk, want ze kunnen in hoge mate bepalend zijn voor de totale kosten van de aanleg van het Havenkwartier. Als de vrijkomende grond goed toepasbaar in het Havenkwartier, heeft dit grote invloed op de (aanleg)kosten. Er hoeft geen ophoogzand te worden geleverd en aangevoerd en bij het realiseren van de ontgravingen t.b.v. het Waterkwartier en de Blauwe Diamant hoeft geen overtollige grond naar elders te worden afgevoerd.
Indien vooralsnog wordt uitgegaan van het feit, dat voldoende en geschikte grond beschikbaar is, zijn de aanlegkosten beperkt (voornamelijk transport en verwerkingskosten), zeker ten opzichte van de situatie dat de grond zou moeten worden afgevoerd.

Waterkering(en)
Voor de ophogingen ten behoeve van de waterkeringen geldt in principe hetzelfde als voor de ophoging van het Havenkwartier.
In alle varianten wordt de Blauwe Diamant gerealiseerd, hetgeen betekent dat er tenminste een schutsluis moet komen. Deze komt in alle varianten voor en is daarmee voor de (life cycle) kosten niet onderscheidend.

6.4.1 Aanlegkosten

In variant 1a zijn weinig of geen ophogingen nodig en daarmee de aanlegkosten van zowel het Havenkwartier als de waterkering relatief laag. Hierbij laten we buiten beschouwing, dat de elders vrijkomende grond dan niet in het Havenkwartier kan worden verwerkt en deze grond naar een andere locatie zal moeten worden afgevoerd, hetgeen hogere kosten met zich mee brengt.
Bij de subvarianten, waarbij het Havenkwartier wordt opgehoogd, zijn de kosten in principe hoger dan bij subvariant 1a, maar de kosten zijn relatief beperkt, indien voldoende geschikte grond in de nabijheid vrijkomt.
De huidige primaire waterkering voldoet bij een norm van 1 : 4.000 per jaar en bij zwaardere normen is in principe slechts een beperkte kruinverhoging nodig. In het geval wordt gekozen voor het concept van de superdijk, kan het zijn dat binnendijks nog een forse (extra) ophoging wordt gerealiseerd. Dit zorgt voor enige kostenverhoging (voornamelijk transport en verwerking in het geval voldoende grond beschikbaar is). Wat betreft de kosten voor ophogingen zijn er tussen de subvarianten 1b en 2a t/m 2c geen grote verschillen.

Onderscheidend zijn wel de aanlegkosten voor waterbouwkundige constructies.
In de subvarianten 1b en 2a moeten naast de schutsluis nog een sluis worden aangelegd (bij 1b een tweede schutsluis en bij 2a een keersluis). Dit is bij de subvarianten 2b en 2c niet nodig, maar bij subvariant 2c bestaat de regionale kering uit waterkerende constructies, die bij aanleg aanmerkelijk duurder zijn dan grondlichamen.

6.4.2 Kosten beheer en onderhoud

Dit zijn de kosten die gedurende de (ontwerp)levensduur moeten worden gemaakt voor de instandhouding van de betreffende objecten. Hiertoe moeten ook de bedieningskosten van de waterkerende kunstwerken worden gerekend.

De kosten voor beheer en onderhoud worden voornamelijk bepaald door:
1. de lengte van de waterkering
2. de mate van medegebruik van de waterkering (in stedelijke omgeving meer medegebruik dan in landelijke omgeving)
3. de mate waarin waterkerende kunstwerken en constructies deel uitmaken van de waterkering
4. de complexiteit van de waterkering (het beheer van de waterkering is complexer naarmate meer variatie in profiel voorkomt)
5. de bereikbaarheid en toegankelijkheid van de waterkering.

Het vijfde punt is reeds beoordeeld in paragraaf 6.2.3.
De lengte van de te beheren en onderhouden waterkering is het kleinst bij subvariant 1a en het grootst in de subvarianten 2b en 2c. De subvarianten 1b en 2a zitten daar tussenin.
De mate van medegebruik is naar verwachting het grootst in de subvarianten 2b en 2c, omdat hier de regionale keringen op de oever (overgang land-water) van het Havenkwartier liggen,

waar de behoefte aan medegebruik van de kering groot zal zijn. De medegebruik is het kleinst in subvariant 1a (geen kruising met kabels en leidingen). Ook op dit aspect zitten de subvarianten 1b en 2a er tussenin.
Waterkerende kunstwerken zijn gewoonlijk onderhoudsgevoelige constructies en ook vrij complex voor wat betreft de periodieke veiligheidstoetsing. Bovendien spelen hierbij ook bedieningskosten een belangrijke rol. Ze komen het meest voor in de subvarianten 1 b en 2a. Ook subvariant 2c vraagt veel inspanning in de periodieke veiligheidstoetsing, vanwege de grote lengte constructies (en wellicht ook variatie hierin). Bij deze subvariant zal naar verwachting ook de complexiteit van de waterkering het grootst zijn.
Op grond van bovengenoemde overwegingen wordt subvariant 1a als neutraal (0) beoordeeld, de subvarianten 1b en 2a als – en de subvarianten 2b en 2c als - -.

6.4.3 Vervangingskosten

Vervangingskosten zijn bij waterkerende grondlichamen minder relevant, omdat die aan het einde van de (ontwerp)levensduur vrij eenvoudig en tegen beperkte kosten kunnen worden hersteld of opgewaardeerd, zeker als hiervoor voldoende ruimte is gereserveerd. Dit in tegenstelling tot waterkerende constructies en waterkerende kunstwerken. Zo zijn bijvoorbeeld damwandschermen aan corrosie onderhevig en zullen deze na verloop van tijd onvoldoende dikte hebben om nog voldoende sterkte te kunnen leveren. Ze zijn dan aan vervanging toe en dat betekent, dat de hele constructie moet worden vernieuwd. Bij waterkerende constructies en waterkerende kunstwerken zijn de vervangingskosten in het algemeen (zeer) hoog. Mede om die reden bouwen waterkeringbeheerders hun waterkeringen bij voorkeur met grond en wordt alleen voor constructies gekozen als het niet anders kan of andere oplossingen duurder zijn of om andere redenen niet wenselijk zijn (bijvoorbeeld als voor een dijkverbetering woningen moeten worden gesloopt). Subvariant 2c wordt voor wat betreft vervangingskosten als (zeer) negatief beoordeeld. Dit geldt in mindere mate voor de subvarianten 1b, 2a en 2b.

Samenvattend overzicht
In onderstaande tabel zijn de beoordelingen kosten overzichtelijk weergegeven.

	Beoordeling kosten	Aanlegkosten Havenkwartier	Aanlegkosten waterkering	B&O kosten waterkering	Vervangingskosten waterkering
1	**Handhaven primaire waterkering (binnendijks)**				
1.a	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd (laag waterpeil)				
1.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0	0	0	0
1.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0	0	0	0
1.a.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	0	0	0	0
1.b	Subvariant schutsluis in primaire waterkering naar Wolderwijd en extra schutsluis naar achterland Flevoland (hoog waterpeil)				
1.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0 / -	0 / -	-	-
1.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0 / -	0 / -	-	-
1.b.c	*- superdijk met normfrequentie 1 : 100.000 per jaar*	0 / -	0 / -	-	-
2	**Verleggen primaire waterkering om Havenkwartier met schutsluis (buitendijks)**				
2.a	Subvariant huidige waterkering wordt regionale kering met keersluis				
2.a.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0 / -	-	-	-
2.a.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0 / -	-	-	-
2.b	Subvariant rand Havenkwartier (grond) wordt regionale kering zonder keersluis				
2.b.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0 / -	-	- -	-
2.b.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0 / -	-	- -	-
2.c	Subvariant rand Havenkwartier (technische constructie) wordt regionale kering zonder keersluis				
2.c.a	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 4.000 per jaar*	0 / -	- -	- -	- -
2.c.b	*- ontwerp met normfrequentie 1 : 10.000 per jaar*	0 / -	- -	- -	- -

6.5 Planologie

In het structuurplan 1997, kustzone Polderwijk en het Masterplan Polderwijk 2002 zijn de Blauwe Diamant en de schutsluis opgenomen. In het geldende bestemmingsplan Polderwijk is het bouwen van de sluis niet mogelijk. Op dit moment wordt het bestemmingsplan Polderwijk herzien en wordt het realiseren van de sluis mogelijk gemaakt.

Afhankelijk van de uitkomsten van deze studie en de MER wordt de definitieve bestemming bepaald. Afhankelijk van een keuze voor een binnendijkse of buitendijkse ontwikkeling, de noodzakelijke omvang van de dijk (met veiligheidszones), een eventuele tweede schutsluis, de invulling van de waterhuishouding in het Havenkwartier e.d. is in alle varianten een aanpassing van het bestemmingsplan noodzakelijk. De varianten verschillen hier niet van elkaar en dit wordt in dit rapport dan ook niet verder meegenomen.

6.6 Samenvattend overzicht beoordelingen

In de tabel op de volgende pagina is een overzicht opgenomen van de beoordeling van de varianten op alle hiervoor beschreven waterkerings- en omgevingsaspecten. De aspectbeoordeling van de varianten is in het voorgaande gebeurd op de vergelijking met de huidige situatie en de varianten onderling: *is een variant op het betreffende aspect positief of negatief ten opzichte van de huidige situatie, en is een variant op het betreffende aspect positief of negatief ten opzichte van een andere variant*.

De tabel geeft een handvat om een keuze te maken voor een voorkeursvariant. Daarbij geldt echter dat niet simpelweg gekeken kan worden naar het aantal ‘plussen en minnen’. Een keuze zal uiteindelijk bepaald worden door een afweging tussen alle relevante waterkerings- en om-

gevingsaspecten: *bijvoorbeeld hoeveel gewicht wordt aan veiligheid gegeven ten opzichte van landschappelijke inpassing, hoeveel gewicht wordt aan stedenbouwkundige invulling gegeven ten opzichte van kosten.* Afhankelijk van het belang van een betrokken partij zal er verschil in de weging zijn.

Het waterschap staat voor veiligheid (die in alle varianten is geborgd), en is daarbij verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de waterkeringen. Vanuit het oogpunt van de waterbeheerder is de lengte van de waterkering (beheer en onderhoud) bij voorkeur zo beperkt mogelijk en zijn er zo weinig mogelijk waterkerende constructies en niet-waterkerende objecten in de kering opgenomen. Ook duurzaamheid en omgevingskwaliteit staan bij het waterschap hoog in het vaandel, maar worden gerelateerd aan het belang als water- en waterkeringbeheerder.
De gemeente wil met de ontwikkeling van het Havenkwartier een uniek en aantrekkelijk woonmilieu realiseren en zet sterk in op omgevingskwaliteit. Die omgevingskwaliteit wordt voor de gemeente in de grootste mate neergezet door een buitendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier. De veiligheid moet altijd conform de veiligheidsnorm geborgd zijn; bij een buitendijkse ontwikkeling is sprake van een lagere veiligheidsnorm, maar dat is evident aan het buitendijks wonen.

Beoordelingsaspecten	**Waar ligt de (relatieve) voorkeur?**
WATERKERING	
- Veiligheid	Subvariant 1a en 1b
- Robuustheid en duurzaamheid	Subvariant 1a
- Beheer en onderhoud	Subvariant 1a
- Uitvoering	Subvariant 1a
OMGEVING	
- Water	Subvariant 1a en 2a
- Landschap en woonkwaliteit	Subvariant 1b, 2a, 2b en 2c
- Natuur	Subvariant 1a
- Recreatie	Subvariant 1a
- Infrastructuur	Subvariant 1a
KOSTEN	
- Aanlegkosten	Subvariant 1a (en mogelijk 1b)
- Kosten beheer en onderhoud	Subvariant 1a
- Vervangingskosten	Subvariant 1a

7 Afweging tot voorkeursvariant

7.1 Afweging vanuit verschillende belangen

In hoofdstuk 6 zijn van de nader beschouwde (sub)varianten de relevante aspecten beoordeeld. Hoofdstuk 6 eindigt met een tabel, waarin op grond van de beoordeling per aspect de voorkeur is weergegeven. Bij veel aspecten heeft (sub)variant 1a de (relatieve) voorkeur. Subvariant 1a bestaat echter uit handhaving van de huidige situatie (primaire waterkering) met ontwikkeling van het Havenkwartier op polderniveau. Aanleiding voor deze variantennota is echter de wens van de gemeente Zeewolde om te komen tot een in Zeewolde unieke en aantrekkelijke woonwijk met een zo direct mogelijke verbinding met het Wolderwijd. Subvariant 1a voldoet niet aan die wens. Van belang is derhalve bij de afweging rekening te houden met de aanleiding van deze variantenstudie en de belangen van de beide partijen.

Gemeente Zeewolde

De gemeente streeft met de realisatie van het Havenkwartier naar een hoogwaardig woonklimaat, waarin de beleving van water centraal staat. De wijk ligt naar de gemeentelijke voorkeur op het waterniveau van het Wolderwijd en heeft hier een directe vaarverbinding mee. Het aspect belevingskwaliteit / woonkwaliteit moet eigenlijk buiten de vergelijking van de varianten gehouden worden. Dit is een nagestreefd doel. Een variant die weinig belevingskwaliteit toevoegt, is feitelijk te beschouwen als een niet reële variant.
De gemeente heeft de voorkeur voor het realiseren van subvariant 2a. In deze variant is sprake van een buitendijkse ontwikkeling van het Havenkwartier met een waterniveau dat overeenkomt met het Wolderwijd. Ook is deze variant aanmerkelijk beter voor de waterkwaliteit in het Havenkwartier. Als terugvaloptie benoemt de gemeente variant 1 waarin de primaire kering op de huidige plaats blijft liggen. Subvariant 1b heeft voor de gemeente binnen variant 1 de voorkeur, omdat in deze subvariant de nagestreefde woonkwaliteit het meest is te realiseren. Deze variant vereist echter een tweede schutsluis. In subvariant 1a kan niet de door de gemeente gewenste woonkwaliteit worden gerealiseerd.

Waterschap Zuiderzeeland

Door te participeren in de onderhavige variantenstudie, geeft het waterschap aan, dat het in principe open staat voor een stedenbouwkundige ontwikkeling ter plaatse van het Havenkwartier, die waterstaatkundige veranderingen met zich mee brengt. Het waterschap ziet er op toe dat de veiligheid tegen overstroming te allen tijde (nu en in de toekomst) gewaarborgd moet zijn en dat er voldoende ruimte beschikbaar moet blijven voor waterstaatkundige aanpassingen. Op dit punt bestaat echter geen verschil van mening, want ook de gemeente onderschrijft het belang van waterveiligheid. Dit staat niet ter discussie.
Het waterschap streeft voorts naar een beheerbare situatie en een beperking van de inspanningen en kosten voor beheer en onderhoud. Gezien vanuit haar belang en verantwoordelijkheid is het waterschap in principe het meest gebaat bij de variant die de huidige situatie zo veel mogelijk handhaaft. Dit is feitelijk subvariant 1a, waar ten opzichte van de huidige situatie een schutsluis in de primaire kering wordt toegevoegd, vanwege de reeds voorgenomen realisatie van de Blauwe Diamant. Bij een verhoogde maaiveldligging van het Havenkwartier heeft het waterschap in principe een voorkeur voor subvariant 1b, hoewel deze subvariant bezwaren kent ondermeer voor wat betreft de waterkwaliteit. Het waterschap staat echter niet afwijzend tegenover variant 2, mits aan een aantal (voor het waterschap) bezwaren tegemoet wordt gekomen. Door de verhoogde maaiveldligging zijn effecten te verwachten op de waterhuishouding in de omgeving. Ook is het noodzakelijk tenminste een waterkerende voorziening aan te brengen. Over de status en beheerverantwoordelijkheid van deze voorziening moeten duidelijke afspra-

ken worden gemaakt. Subvariant 2a vereist een aanzienlijke toename van het beheer en onderhoud: de lengte van primaire kering neemt toe en de regionale kering (huidige kering) wordt toegevoegd aan de beheertaken. Ook zullen de beheerinspanningen (o.a. toezicht, vergunningverlening, handhaving, calamiteitenzorg) toenemen vanwege het te verwachten medegebruik van de waterkeringen in (toekomstig) stedelijk gebied. Hierbij moet echter worden bedacht, dat deze toename relatief is 1,1 km extra in subvariant 1b en 2a, resp. 1,9 km extra in subvariant 2b en 2c ten opzichte van de totale keringslengte van 265 km).

Uitwerking tot voorkeursvariant(en)
In onderstaande tabel is de voorkeursvolgorde van de belanghebbende partijen aangegeven. Subvariant 2a geeft de meeste invulling aan de nagestreefde woonkwaliteit in het Havenkwartier en heeft de voorkeur van de gemeente. Subvariant 1a wordt vanuit het waterschap gezien als de meest gewenste optie, maar deze variant geeft weinig invulling aan de nagestreefde doelen voor het Havenkwartier. In die zin is subvariant 1a voor de gemeente ongewenst. Bovendien is in dat geval zeker, dat de beschikbare grond uit de Blauwe Diamant en het Waterkwartier niet in het Havenkwartier gebruikt zal worden en naar elders zal moeten worden afgevoerd, wat extra kosten met zich mee brengt.

	Voorkeur 1	**Voorkeur 2**	**Voorkeur 3**
Gemeente Zeewolde	Subvariant 2a	Subvariant 1b	Subvariant 1a
Waterschap Zuiderzeeland	Subvariant 1a	Subvariant 1b	Subvariant 2a

* De subvarianten 2b en 2c liggen voor beide partijen niet voor de hand, omdat deze varianten een complexe beheersituatie vereisen en bijbehorende kosten en onderhoudsinspanning (relatief) hoog zijn.

7.2 Mitigerende en compenserende maatregelen

Op de relatieve voorkeursvarianten zoals in voorgaande paragraaf vermeld kunnen aanvullende mitigerende en compenserende maatregelen genomen worden.
Om te kunnen beoordelen of mitigerende en compenserende maatregelen mogelijk zijn, wordt voor de drie (relatieve) voorkeursvarianten aangegeven wat de nadelen en tekortkomingen zijn van de varianten en wordt tevens aangegeven of er mitigerende en compenserende maatregelen beschikbaar zijn en welke dit zijn.

<u>Subvariant 1a</u>
Nadelen / tekortkomingen:
1. Voldoet niet aan de stedenbouwkundige wensen en uitgangspunten van de gemeente
2. Verstoring aan natuur tijdens de uitvoering

Van enige (beperkte) verstoring aan de natuur (met name in het Wolderwijd) is niet alleen sprake in subvariant 1a, maar ook in 1b en 2a., dus in het geval van mitigerende en compenserende maatregelen, zouden deze in alle drie subvarianten getroffen moeten worden.
Belangrijker is het eerste nadeel (stedenbouwkundige wensen en uitgangspunten). Hieraan kan eigenlijk alleen tegemoet worden gekomen door keuze van één van beide andere subvarianten (1b of 2a). Het betreft hier dan ook de aanleiding voor de variantenstudie en is daarmee zwaarwegend.

<u>Subvariant 1b</u>
Nadelen / tekortkomingen:
1. Risico's door toename van het aantal niet-waterkerende objecten (t.o.v. 1a)
2. De regionale of overige waterkering is (t.o.v. 1a) minder makkelijk uitbreidbaar (tussen bebouwing en de binnendijkse watergang)
3. De waterkeringen zijn (t.o.v. 1a) minder duurzaam door toename van de lengte en het aantal waterkerende kunstwerken
4. De uitvoeringsduur is langer dan bij 1a en er is onzekerheid over de geschiktheid van vrijkomende grond uit de Blauwe Diamant en het Waterkwartier
5. De wateraan- en afvoer is lastig door aanwezigheid van twee schutsluizen
6. Verstoring aan natuur tijdens de uitvoering.
7. De vaarverbinding van het Wolderwijd naar het achterland is lastiger dan bij andere varianten i.v.m. aanwezigheid van twee schutsluizen
8. De aanlegkosten kunnen hoog zijn als de vrijkomende grond niet geschikt zou zijn.

9. Kosten voor beheer, onderhoud en vervanging van de waterkering zijn hoog (hoger dan bij 1a)

Ad. 1 Dit bezwaar kan niet volledig worden weggenomen, maar wel (sterk) worden beperkt door het voeren van een goed en intensief beheer op de niet-waterkerende objecten.
Ad. 2 Aan dit bezwaar kan tegemoet worden gekomen, door meer ruimte te reserveren voor de regionale of overige waterkering. Dit kan ten koste gaan van het (bebouwd) oppervlak van het Havenkwartier.
Ad. 3 Aan dit bezwaar is slechts deels tegemoet te komen door de waterkeringen die moeten worden gebouwd, zo duurzaam mogelijk uit te voeren. Onvermijdelijk is echter de aanleg ervan.
Ad. 4 Ook de langere uitvoeringsduur is onvermijdelijk, maar is voor betrokken partijen niet erg bezwaarlijk.
Ad. 5 Aan dit bezwaar kan mogelijk (deels) tegemoet worden gekomen middels de aanleg van inlaten, mogelijk geïntegreerd in de schutsluizen. Het is echter de vraag of deze voorzieningen voldoende zijn om een (door alle partijen gewenst) robuust watersysteem te verkrijgen.
Ad. 6 Evenals bij variant 1a zal er van enige (lichte) verstoring sprake kunnen zijn. Dit lijkt echter geen zwaarwegend bezwaar.
Ad. 7 Aan dit bezwaar is moeilijk tegemoet te komen. Door de aanwezigheid van 2 schutsluizen wordt de vaarverbinding minder open met meer wachttijden.
Ad. 8 De aanlegkosten zullen worden gedragen door de gemeente. De gemeente zal deze kosten moeten verrekenen in de exploitatiekosten van het Havenkwartier.
Ad. 9 Aan de hogere kosten voor beheer, onderhoud en vervanging door het waterschap kan tegemoet worden gekomen middels een financiële compensatie door de gemeente.

Resumerend kan middels mitigerende en compenserende maatregelen grotendeels tegemoet worden gekomen aan de belangrijkste bezwaren bij subvariant 1b. Resterende bezwaren zijn niet zodanig zwaarwegend, dat subvariant 1b niet mogelijk is.
Subvariant 1b lijkt daarmee voor betrokken partijen een reële en haalbare variant.

<u>Subvariant 2a</u>
Nadelen / tekortkomingen:
1. Risico's door toename van het aantal niet-waterkerende objecten (t.o.v. 1a)
2. De primaire waterkering is (t.o.v. 1a) minder makkelijk uitbreidbaar (tussen bebouwing en de binnendijkse watergang)
3. De waterkeringen zijn (t.o.v. 1a) minder duurzaam door toename van de lengte en het aantal waterkerende kunstwerken
4. De uitvoeringsduur is langer dan bij 1a en er is onzekerheid over de geschiktheid van vrijkomende grond uit de Blauwe Diamant en het Waterkwartier
5. Verstoring aan natuur tijdens de uitvoering.
6. De veiligheid van de woningen in het Havenkwartier voldoet wel aan de gestelde norm, maar is minder dan bij 1a en 1b, omdat de woningen in die subvarianten achter de primaire waterkering liggen.
7. De aanlegkosten kunnen hoog zijn als de vrijkomende grond niet geschikt zou zijn.
8. Kosten voor beheer, onderhoud en vervanging van de waterkering zijn hoog (hoger dan bij 1a)

De nadelen / tekortkomingen bij de punten 1, 2, 3, 4, 5, 7 en 8 komen min of meer overeen met nadelen, die ook bij subvariant 1b aan de orde zijn. M.b.t. mitigerende en compenserende maatregelen wordt dan ook verwezen naar maatregelen die ook bij 1b zijn genoemd.

Het bezwaar van punt 6 kan niet worden weggenomen, omdat dit direct samenhangt met deze variant. Zouden andere normen voor een buitendijks havenkwartier worden gehanteerd, dan zou een andere variant ontstaat. Hier is in onderhavige studie niet voor gekozen.

Resumerend kan middels mitigerende en compenserende maatregelen grotendeels tegemoet worden gekomen aan de belangrijkste bezwaren bij subvariant 2a. Resterende bezwaren zijn niet zodanig zwaarwegend, dat subvariant 2a niet mogelijk is.

Ook subvariant 2a lijkt daarmee voor betrokken partijen een reële en haalbare variant.

7.3 De voorkeursvariant

Zowel bij subvariant 1b als 2a zijn naar verwachting zodanige mitigerende en compenserende maatregelen te treffen, dat ze beide reëel en haalbaar zijn. Wat voor- en nadelen betreft ontlopen deze beide subvarianten elkaar niet veel. Bij subvariant 1b is de veiligheid tegen overstroming voor de bewoners van het Havenkwartier groter, maar heeft men ook een minder open (vaar)verbinding met het Wolderwijd. Bij subvariant 2a is dit juist andersom, hoewel de bewoners zeker niet onveilig wonen. Subvariant 2a heeft nog enige voordelen voor wat betreft de waterhuishouding (wateraan- en afvoer). Qua inspanningen op het gebied van beheer en onderhoud van de waterkeringen is er geen groot verschil tussen 1b en 2a.

Op advies van de (ambtelijke vertegenwoordigers van) de gemeente en het waterschap wordt in dit rapport geen voorkeur uitgesproken voor subvariant 1b of 2a. Op grond van de afwegingen in dit rapport kunnen de besturen van beide overheden door hun beleidsadviseurs worden geadviseerd.

8 Conclusies en aanbevelingen

8.1 Conclusies

In deze variantennota zijn de denkbare en 'bespreekbare' varianten voor de ontwikkeling van het Havenkwartier in relatie tot de waterkering onderzocht en beoordeeld op effecten. Aansluitend is gekeken naar mitigerende en compenserende maatregelen.

Zowel bij subvariant 1b als 2a kan invulling worden gegeven aan de stedenbouwkundige wensen van de gemeente, terwijl middels mitigerende en compenserende maatregelen gelijktijdig in voldoende mate tegemoet kan worden gekomen aan de belangen, wensen en bezwaren van het waterschap.

De definitieve voorkeursvariant zal in gezamenlijk overleg op bestuurlijk niveau tussen gemeente en waterschap bepaald worden, waarbij de variantennota ondersteunend is, maar niet het definitieve uitsluitsel geeft.

8.2 Nader onderzoek

Op verzoek van het waterschap zullen aanvullend nog enkele onderzoeksvragen worden beantwoord in een separate notitie, die t.z.t. als bijlage bij deze variantennota gevoegd kan worden.
De onderzoeksvragen zijn:

* Wat zijn globaal de dimensies van de aan te leggen of te verleggen waterkeringen in verband met het te verwachten ruimtebeslag?
* Waar liggen (indicatief) naar verwachting de toekomstige grenzen van de keurzones? Deze grenzen zijn van belang voor de beoordeling van niet-waterkerende objecten als bebouwing en kabels en leidingen.
* Wat zijn indicatief de gevolgen van mogelijk toekomstige wijzigingen in hydraulische randvoorwaarden (verzwaring) en welke mogelijkheden zijn er om ook in de toekomst de waterkeringen nog te versterken?
* Wat zijn indicatief de totale kosten van de verschillende varianten, d.w.z. de totale levensduurkosten?

Zeer bepalend voor de aanlegkosten zijn de mogelijkheden om vrijkomende grond uit ontgravingen t.b.v. de Blauwe Diamant en de Waterwijk in het Havenkwartier te kunnen benutten. Daarbij gaat het om de vraag of de vrijkomende grond geschikt is (qua samenstelling) voor een terreinophoging waarop bebouwing en infrastructuur zal worden gerealiseerd en voor het bouwen van waterkeringen (of waterkerende voorzieningen). Ook van belang is of er voldoende grond beschikbaar is?
Aanbevolen wordt hiernaar nader onderzoek te verrichten om meer inzicht te krijgen in de (aanleg)kosten (en mogelijk ook de consequenties voor de kosten van beheer en onderhoud).

Literatuurlijst

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Hydraulische Randvoorwaarden primaire waterkeringen categorie c voor de derde toetsronde 2006-2011, HRC 2006.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Klimaatdijk, het nieuwe dijkdenken – visiebeeldboek 02, november 2008.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Waterveiligheid, Begrippen begrijpen, november 2007.
- Provincie Flevoland, Reglement voor het Waterschap Zuiderzeeland 2008 (inclusief bijbehorende wijzigingen).
- Rijkswaterstaat, De dijk van de toekomst? Quick scan doorbraakvrije dijken, oktober 2008.
- Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, Grondslagen voor waterkeren, januari 1998.
- Waterschap Zuiderzeeland, Beleid bouwen nabij primaire keringen (concept nota), 17 juni 2008.
- Waterschap Zuiderzeeland, Beleid primaire waterkeringen voor windmolens, kabels en leidingen en beplantingen, geldend vanaf 21 december 2009.
- Waterschap Zuiderzeeland, Dynamische polders - een handleiding voor klimaatbestendige ruimtelijke ordening, januari 2008.
- Waterschap Zuiderzeeland, Keur Waterschap Zuiderzeeland 2009, geldend vanaf 24 december 2009.
- Waterschap Zuiderzeeland, Ontwerp Waterbeheerplan 2010-2015 - ‘Meer dan water alleen’, gedeeltelijke herziening Waterbeheerplan 2007-2011, december 2008.

Bijlage 1

Begrippenlijst

Belasting		Invloeden van buiten op waterkeringen, vaak in termen van waterstanden of golven. Door te grote belastingen faalt de waterkering.
Beschermingszone		Stroken grond aan weerszijden van de kernzone, die bijdragen aan de stabiliteit van de waterkering. Ten aanzien van de beschermingszone maakt het waterschap Zuiderzeeland onderscheid in binnenbeschermingszones, tussenbeschermingszones en buitenbeschermingszones, waarvan de afmetingen nader zijn weergegeven in de legger.
Binnenbeschermingszone		Strook direct aan weerszijden van de kernzone, welke technisch / fysisch mede een bijdrage levert aan de stabiliteit van de waterkering. In de binnenbeschermingszone is bebouwing niet toegestaan. Afmetingen zijn weergegeven in de legger.
Buitenbeschermingszone		Strook direct aan weerszijden van en aansluitend op de binnenbeschermingszones (stedelijk gebied), resp. tussenbeschermingszones (landelijk gebied). Afmetingen zijn weergegeven in de legger.
Binnendijks		Gebied landwaarts van de waterkering waarvoor een wettelijke veiligheidsnorm is gedefinieerd.
Binnentalud		Het schuin aflopende deel aan de landzijde van de dijk.
Buitendijks		Gebied aan waterzijde van de waterkering waarvoor geen wettelijke veiligheidsnorm is gedefinieerd.
Buitentalud		Het schuin aflopende deel aan de waterzijde van de dijk.
Compartimentering		Het opdelen van een grote dijkring in (een aantal) kleinere compartimenten of dijkringen, om de gevolgen van een overstroming te beperken tot een kleiner gebied.
Dijkbekleding		De afdekking van de kern van de dijk ter bescherming tegen golfaanvallen en langsstromend water. De bekleding bestaat uit een erosiebestendige toplaag, inclusief de onderliggende laag.
Dijkring		Een gebied omsloten door een stelsel van waterkeringen of hoge gronden, dat zo is beveiligd tegen overstromingen.
Dijkringbenadering		Rekenkundige benadering van de overstromingskans voor een dijkring als geheel.
Dijkringgebied		Een gebied dat door een stelsel van waterkeringen, of hoge gronden beveiligd moet zijn tegen overstromingen.
Dijkvak		Een deel van de waterkering met uniforme eigenschappen en belasting.
Faalmechanisme		Een mechanisme waardoor een dijk kan bezwijken.
Falen		Het niet meer vervullen van de primaire functie (waterkeren) en/of het niet meer voldoen aan de vastgestelde criteria.
Golfoploop		De hoogte van de golven boven de waterstand, die tegen het talud oplopen.
Golfoverslag		De hoeveelheid water, die over een waterkering heen slaat.
Golfoverslagdebiet		De hoeveelheid water per seconde, die over de waterkering kan slaan, zonder dat deze bezwijkt.
Hydraulische belasting		De belastende druk die hydraulische condities op een waterkering uitoefenen.
Hydraulische condities		De condities die bepalend zijn voor de hydraulische belasting. Het betreft onder meer waterstanden, stroming, golfhoogten en golflengten.
Kernzone		De centrale zone van de waterkering. Wettelijke afbake-

		ning is opgenomen in de legger. In de kernzone is geen bebouwing toegestaan.
Keur		Verordening met gebods- en verbodsbepalingen van een waterschap die gelden in de kernzone. Het betreft de beschermingsregimes.
Legger		Een kaart met juridische status, behorend bij de Keur, die waterkeringbeheerders opstellen. Hierop staat de exacte ligging van de waterkering en de daarin te onderscheiden zones (kernzone en beschermingszones).
Overschrijdingskans		De kans dat de maatgevende hoogwaterstand wordt overschreden.
Overstromingskans		De kans dat een dijk doorbreekt en de dijkring onder water loopt.
Overstromingsrisico		De kans op een overstroming vermenigvuldigd met de gevolgen. Het overstromingsrisico neemt toe als de kans, de gevolgen of beide groter worden.
Primaire dijk of waterkering		Waterkering rond dijkringgebieden die aan buitenwater grenzen (zee, grote rivieren, grote meren en delta wateren).
Regionale dijk of waterkering		Waterkeringen die bescherming bieden tegen regionale wateren. Deze bevinden zich binnen een dijkring en voorkomen dat het water zich na een overstroming binnen de dijkring verspreidt. Ook waterkeringen die voor een primaire waterkering liggen ter bescherming van buitendijks gebied worden aangeduid als regionale kering.
Tussenbeschermingszone		Strook direct aan weerszijden van de binnenbeschermingszones (alleen gedefinieerd in landelijk gebied). Afmetingen zijn weergegeven in de legger.
Veiligheidsnorm		De wettelijke bescherming van een dijkring tegen overstromen. Deze zijn vastgelegd in de Wet op de waterkering. Ten behoeve van het ontwerpen en toetsen van waterkeringen leidt men per dijkringgebied, uitgaande van de norm, een maatgevende hoogwaterstand af. De waterkering moet tegen het optreden van deze waterstand bestand zijn.
Vrijwaringszone		De vrijwaringszone wordt door het waterschap gehanteerd als bouwgrens voor toekomstige ontwikkelingsplannen en wordt opgenomen in de Legger. • In het geval ter plaatse de Legger is vastgesteld dan is de specifieke vrijwaringszone bekend. • In het geval er nog geen Legger is vastgesteld, dan kan worden uitgegaan van een vrijwaringszone van maximaal 20 m vanaf de eigendomsgrens van de kering en een buitenbeschermingszone van 30 m binnendijks en 80 m buitendijks.
Waterkering		Een natuurlijke of kunstmatige verhoging in het landschap om het achterliggende gebied te beschermen tegen overstroming. Deze zijn primair of secundair.

Bijlage 2

Technische uitwerking varianten

Inleiding
Ten behoeve van een nadere afweging van de (sub)varianten uit hoofdstuk 4 is een nadere technische uitwerking noodzakelijk. In deze bijlage worden de technische uitgangspunten en criteria nader toegelicht op basis waarvan in hoofdstuk 5 de (subvarianten) nader zijn uitgewerkt.

Uit onderstaande figuren blijkt, dat het toekomstig Havenkwartier (indicatief) is gelegen tussen kilometer 44.21 en km. 44.52. Daarmee is de lengte van de huidige primaire waterkering ter hoogte van het toekomstig Havenkwartier circa 310 meter.

Figuur B2.1a: Huidige situatie
(bron: Google Maps)

Figuur B2.1b: Toekomstig Havenkwartier
(bron: Gemeente Zeewolde)

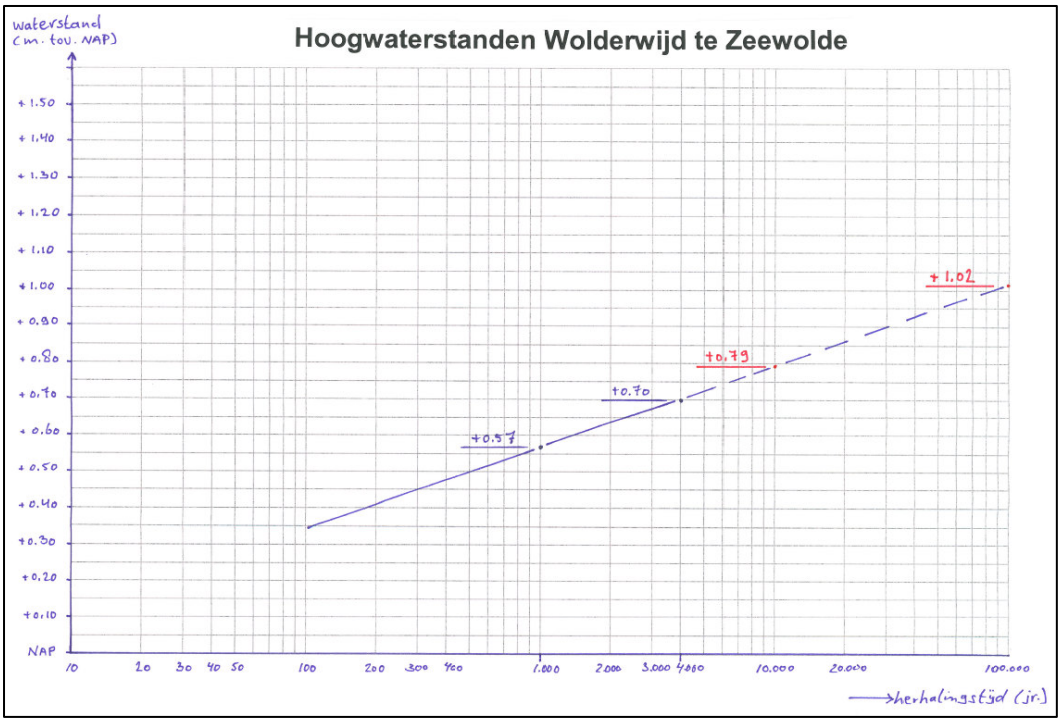
Hydraulische belastingen en uitgangspunten
Het ontwerpen en/of beoordelen van de technische aspecten van de waterkering begint met het vaststellen van de hydraulische belastingen, met name de maatgevende waterstanden. De (sub)varianten onderscheiden zich ondermeer door de normfrequentie van de maatgevende waterstand.

Maatgevende waterstand

- Analyse

Er worden voor de primaire waterkering normfrequenties onderscheiden van 1 : 4.000 per jaar, 1 : 10.000 per jaar en 1 : 100.000 per jaar. Voor de primaire waterkeringen categorie C zijn eind 2008 door de Rijksoverheid hydraulische randvoorwaarden (toetspeilen) vastgesteld. Dit is de waterstand behorend bij de huidige normfrequentie volgens de Waterwet (1 : 4.000 per jaar). Voor Zeewolde is dit een waterstand van NAP + 0,70 meter.
Het hydraulisch belastingniveau is in 2008 door HKV in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat berekend met behulp van het programma Promovera[2]. Ten behoeve van het bepalen van het vloerniveau voor de buitendijkse bebouwing nabij Zeewolde is in april 2009 door ARCADIS, eveneens met behulp van Promovera, de maatgevende waterstand berekend bij een normfrequentie van 1 : 1.000 per jaar (memo d.d. 9 april 2009, projectnr. C03011.200016). Dit is de normfrequentie, die door de Provincie Flevoland en het Waterschap Zuiderzeeland wordt gehanteerd voor (nog te realiseren) buitendijkse gebieden (gelegen buiten de primaire waterkering). De berekende maatgevende waterstand bij deze normfrequentie is NAP + 0,57 meter.

Met behulp van bovenvermelde informatie kan door rechtlijnig extrapoleren (figuur B2.2) een goede indicatie worden verkregen van de maatgevende waterstanden, die horen bij de normfrequenties 1:10.000 per jaar (NAP + 0,79 meter en 1:100.000 per jaar (NAP +1,02 meter). Deze waterstanden zijn voldoende nauwkeurig in het kader van de variantenafweging in voorliggende variantennota.



Figuur B2.2: Interpolatie hoogwaterstand ten behoeve van bepalen maatgevende waterstand

Bovenop de vermelde waterstanden wordt een *veiligheidsmarge* aangehouden van 0,10 meter, welke conform de Leidraad Zee- en Meerdijken wordt toegepast voor bui-oscillaties.
Dit leidt tot de volgende aan te houden waterstanden:

- bij 1 : 1.000 per jaar NAP + 0,57 m
- bij 1 : 4.000 per jaar NAP + 0,70 m (huidig toetspeil)
- bij 1 : 10.000 per jaar NAP + 0,89 m (rekening houdend met een veiligheidsmarge)
- bij 1 : 100.000 per jaar NAP + 1,12 m (rekening houdend met een veiligheidsmarge)

[2] Probabilistisch Model Veluwe Randmeren.

Verwacht wordt, dat het peilbeheer in de Veluwerandmeren binnen enkele jaren zal wijzigen (zie paragraaf 2.2.3 'voorzienbare ontwikkelingen'). Het huidige vaste streefpeil zal worden losgelaten en worden vervangen door een bandbreedte waarbinnen het waterpeil mag fluctueren. De bovengrens van de bandbreedte zal maximaal 0,30 meter boven het huidige zomerstreefpeil (NAP - 0,10 meter) liggen, dus op NAP + 0,20 meter. Deze peilwijziging wordt noodzakelijk geacht om voor de korte termijn de zoetwatervoorziening te waarborgen. Voor de lange termijn is in het Nationaal Waterplan voor de Veluwerandmeren geen extra waterbergingsopgave gesteld. Wel moet rekening worden gehouden met een *robuustheidstoeslag* op de maatgevende waterstand. In het Addendum I bij de Leidraad Zee- en Meerdijken (ten behoeve van het ontwerpen van meerdijken) d.d. 25 maart 2009 worden voor het IJsselmeer en Markermeer de volgende robuustheidstoeslagen aangehouden:

- voor de onzekerheid in de waterstand wordt een toeslag van + 0,20 meter op de waterstand gehanteerd;
- voor de onzekerheid in de golfparameters wordt een toeslag van 10% in de golfhoogte en golfperiode voor modelonzekerheid gehanteerd.

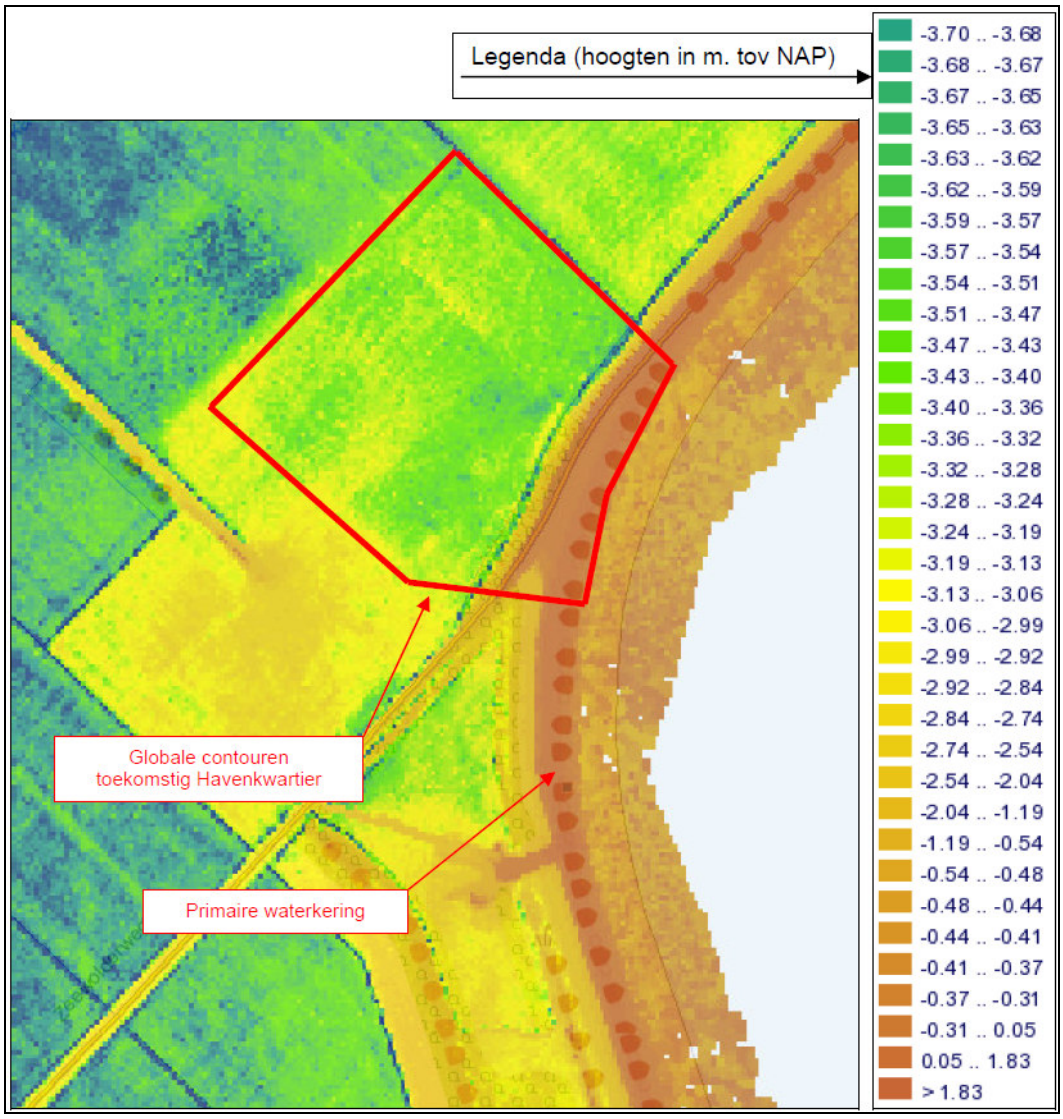
In het Addendum worden deze robuustheidstoeslagen alleen voor het IJsselmeer en Markermeer vermeld. De Veluwerandmeren worden in het Addendum niet genoemd. Op verzoek van het Waterschap worden in het kader van deze variantennota genoemde robuustheidstoeslagen ook voor de Veluwerandmeren (waaronder het Wolderwijd) aangehouden.

- <u>Maatgevende waterstanden</u>

Rekening houdend met bovenvermelde toeslagen en voorzienbare ontwikkelingen moet worden uitgegaan van de volgende maatgevende waterstanden voor de uitwerking van de varianten:

- bij 1 : 1.000 per jaar NAP + 1,07 m
- bij 1 : 4.000 per jaar NAP + 1,20 m
- bij 1 : 10.000 per jaar NAP + 1,39 m
- bij 1 : 100.000 per jaar NAP + 1,62 m

Maaiveldhoogte
Uit figuur B2.3 blijkt, dat de maaiveldhoogte (achter de primaire waterkering) ter plaatse van het toekomstige Havenkwartier ligt tussen NAP -3,00 m en NAP -3,50 m.



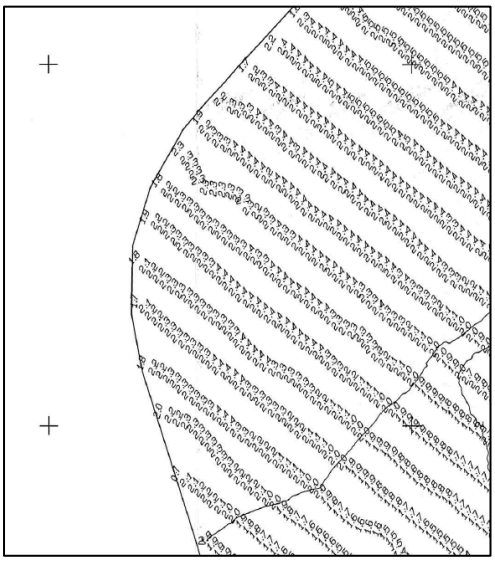
Figuur B2.3: Maaiveldhoogte ter plaatse van het toekomstig Havenkwartier (bron: Actueel Hoogtebestand Nederland – AHN)

Representatief dwarsprofiel
Van de door het Waterschap beschikbaar gestelde dwarsprofielen, ligt alleen dwarsprofiel 44,34 ter plaatse van het toekomstig Havenkwartier. Ter plaatse van dwarsprofiel 44,34 loopt de Zeewolderweg in noordoostelijke richting vanuit de polder naar de kruin van de dijk. Hier ontbreekt in het dwarsprofiel een binnendijkse (teen)sloot. Deze sloot is wel aanwezig ter plaatse van nabijgelegen dwarsprofielen (dwarsprofiel 44,64 en 45,05). Het representatief dwarsprofiel voor de waterkering ter hoogte van het toekomstig Havenkwartier is daarom samengesteld uit de taluds en de kruin ter plaatse van dwarsprofiel 44,34 en het binnendijks maaiveld met teensloot ter plaatse van dwarsprofiel 44,64.

Figuur B2.4: Locaties dwarsprofielen (leggerprofielen) door Waterschap aangeleverd (april 2010).

Bodemdiepte Wolderwijd

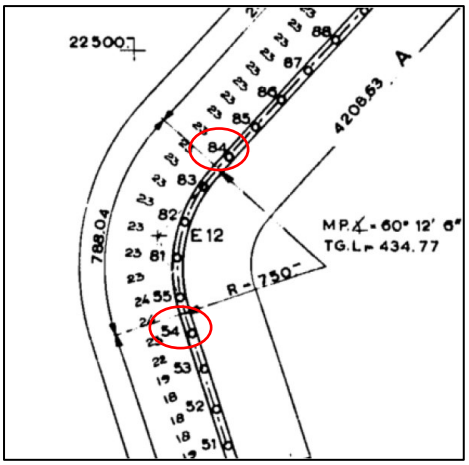
Uit gegevens van Rijkswaterstaat (figuur B2.5) blijkt, dat tot honderden meters uit de oeverlijn ter hoogte van het toekomstig Havenkwartier de hoogteligging van de bodem van het Wolderwijd varieert tussen NAP -2,20 m en NAP -2,40 m. De bodem van het IJsselmeer lag hier voor aanleg van de dijk op circa NAP - 2,30 meter, dit is gelijk aan de hoogte van het huidige binnendijks maaiveld en gelijk aan de bodem van het huidige Wolderwijd nabij Zeewolde.



Figuur B2.5: Detail loadingkaart RWS IJsselmeergebied 25-02-2005.

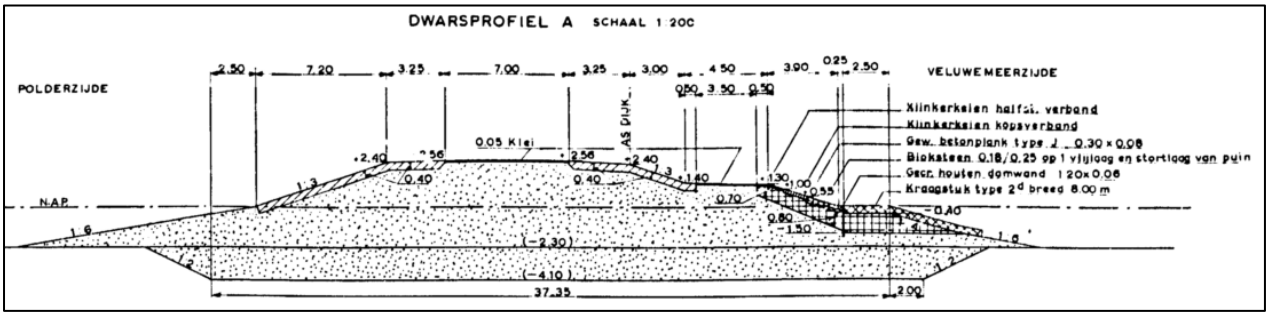
Bodemopbouw

Uit de door het Waterschap beschikbaar gestelde ontwerptekening van de waterkering langs de randmeren tussen de Knardijk en de sluis bij Nijkerk blijkt, dat het aan te leggen Havenkwartier zich bevindt tussen de toenmalige boorlocaties 54 en 84.



Figuur B2.6: Locaties boringen ten behoeve van aanleg van de dijk.

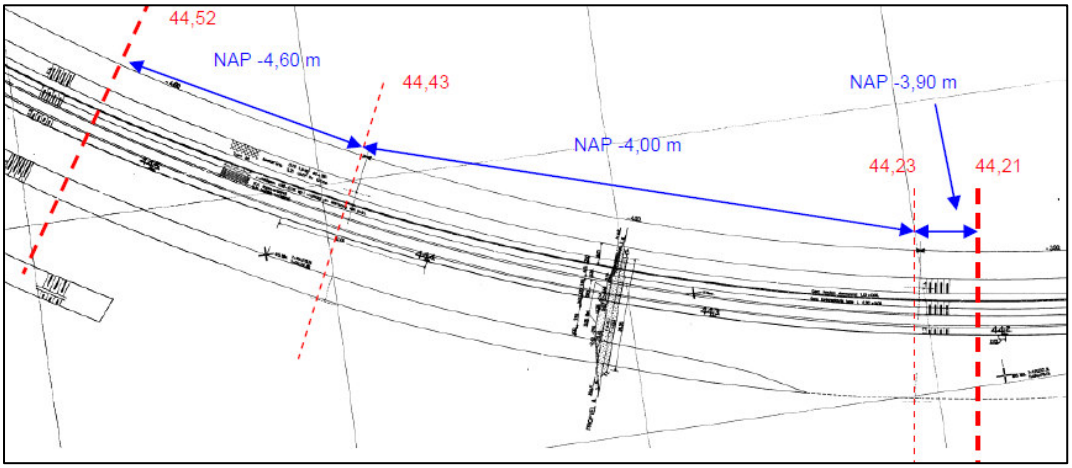
Het ontwerpprofiel van de Zeewolderdijk in bovengenoemd traject is weergegeven in figuur B2.7.



Figuur B2.7: Ontwerpprofiel van de huidige dijk ter hoogte van het toekomstige Havenkwartier.

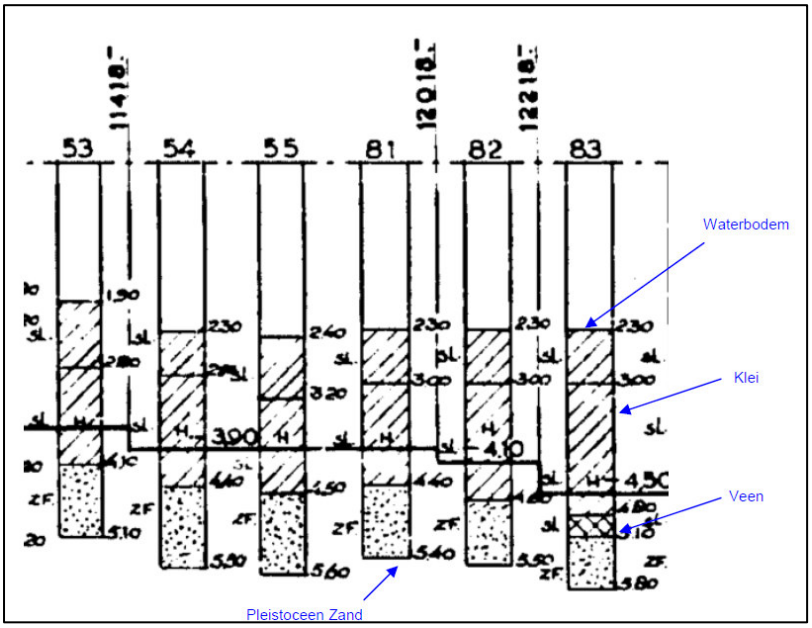
Uit de destijds uitgevoerde grondboringen blijkt, dat onder de bodem van het IJsselmeer ter plaatse van de te bouwen dijk een kleilaag aanwezig was met een dikte van 2,0 à 2,5 meter. Beneden NAP - 4,50 meter à NAP - 5,00 meter bevindt zich zand (Pleistoceen zand). Ter voorkoming of ter beperking van zettingen heeft men bij aanleg van de dijk een (groot) deel van de kleilaag verwijderd en vervangen door zand. Dit verklaart het (met zand gevulde) cunet in figuur 5.6 beneden NAP - 2,30 meter. Uit door het Waterschap beschikbaar gestelde revisietekeningen (24-3-1971) blijkt, dat de onderzijde van het cunet van de Zeewolderdijk tussen Zeewolde en de Knardijk varieert NAP - 3,90 meter en NAP - 4,60 meter. Ter hoogte van het toekomstige Havenkwartier (tussen km. 44,21 en km. 44,52) ligt de onderzijde van het cunet op de volgende hoogten (zie figuur B2.8):

- tussen km. 44.21 en km. 44.23 NAP - 3,90 m
- tussen km. 44.23 en km. 44.43 NAP - 4,00 m
- tussen km. 44.43 en km. 44.54 NAP - 4,60 m



Figuur B2.8: Detail uit revisietekening nr. EL73.128 d.d. 24-3-1971.

In figuur B2.9 zijn de boorprofielen weergegeven.



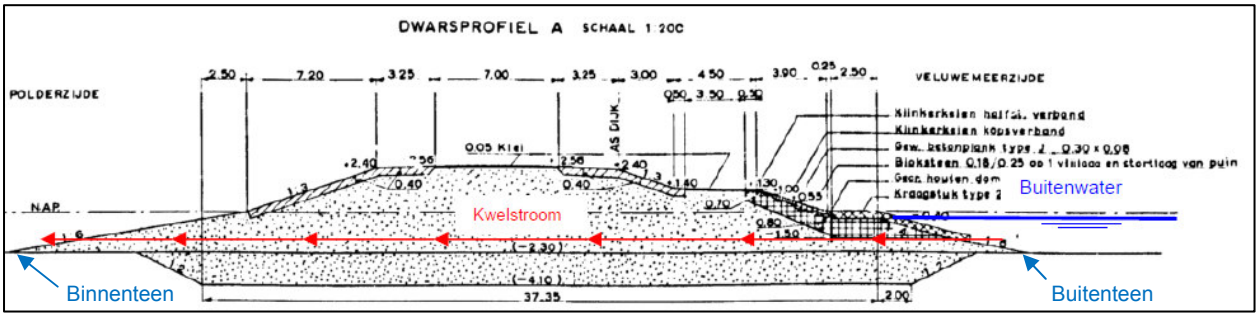
Figuur B2.9: Grondboringen t.b.v. de aanleg van de Zeewolderdijk (huidige primaire waterkering) ter hoogte van het toekomstige Havenkwartier.

De boringen 54, 55, 81 en 82 geven een representatief beeld van de bodemopbouw in het traject van km. 44,21 tot km. 44,43 (circa 220 meter). Boring 83 geeft een representatief beeld van de bodemopbouw in het traject van km. 44,43 tot km. 44,52 (circa 90 meter).

De onderkant van de samendrukbare lagen ligt tussen km. 44,21 en km. 44,43 op gemiddeld NAP - 4,50 meter. De onderkant van het cunet ligt hier op NAP - 3,90 meter resp. NAP - 4,00 meter. Dit betekent, dat onder het zandcunet (en boven het Pleistocene zand) nog circa 0,50 á 0,60 meter klei aanwezig is. Tussen km. 44,43 en km. 44,52 ligt de onderkant van de samendrukbare lagen op circa NAP - 5,10 meter. De onderzijde van het zandcunet ligt op NAP - 4,60 meter, zodat hier onder het cunet nog circa 0,50 meter klei en veen resteert.

Uit de revisiedwarsprofielen blijkt, dat de afmetingen van de dijk na aanleg op onderdelen iets afwijken van het ontwerpdwarsprofiel. De opbouw van het dijklichaam en de breedte van het zandcunet zijn echter ongewijzigd.

Opmerkelijk is, dat zowel in het ontwerpdwarsprofiel als in het revisiedwarsprofiel ter plaatse van de teen van de dijk (zowel binnen- als buitenteen) geen taludbekleding aanwezig is. Onder de teen wordt verstaan de overgang van de taludhelling naar het naastgelegen (horizontaal) maaiveld (of de waterbodem, indien deze direct aan de dijk grenst), zie figuur B2.10. Dit betekent, dat water vanuit het Wolderwijd gemakkelijk via de buitenteen kan intreden in het dijklichaam en water vanuit het dijklichaam via de binnenteen gemakkelijk naar de polder kan stromen. Als gevolg van het ontbreken van waterdichte of waterremmende taludbekledingen ter plaatse van de teen van de dijk (met name de buitenteen) kan gemakkelijk een kwelstroom door het dijklichaam (grof zand) ontstaan (zie figuur B2.10), hetgeen in de praktijk ook wordt waargenomen (hetgeen ondermeer tot uiting komt in een vaak drassige en slecht begaanbare binnenteen).



Figuur B2.10: Optredende kwelstroom in dijk

In augustus 2004 zijn door Wiha Grondmechanica sonderingen en boringen uitgevoerd op en in de nabijheid van de Zeewolderdijk (WIHA rapportnr. WN-13502B d.d. 10 november 2004). De meeste sonderingen en boringen zijn uitgevoerd ter hoogte van de bebouwde kom van Zeewolde. Ter hoogte van waar het Havenkwartier wordt ontwikkeld, zijn 2 sonderingen uitgevoerd, nr. 101 en 102. Deze sonderingen zijn uitgevoerd ter hoogte van km. 44,5. Sondering 102 is nabij de binnenteen uitgevoerd en sondering 101 is binnendijks op circa 30 m uit de teen van de dijk uitgevoerd. Het maaiveld ter plaatse van de sonderingen was NAP - 3,63 meter resp. NAP - 3,64 meter.

De eerste 1,20 meter is ter plaatse van beide sonderingen voorgeboord en nader beschreven.

De bodemopbouw ter plaatse van sondering 101 is:

Van NAP - 3,63 m (maaiveld) tot NAP - 4,23 m	Klei, matig zandhoudend
Van NAP - 4,23 m tot NAP - 4,73 m	Klei, zwak veenhoudend
Van NAP - 4,73 m tot NAP - 4,90 m	Veen
Beneden NAP - 4,90 m	Zand (Pleistoceen)

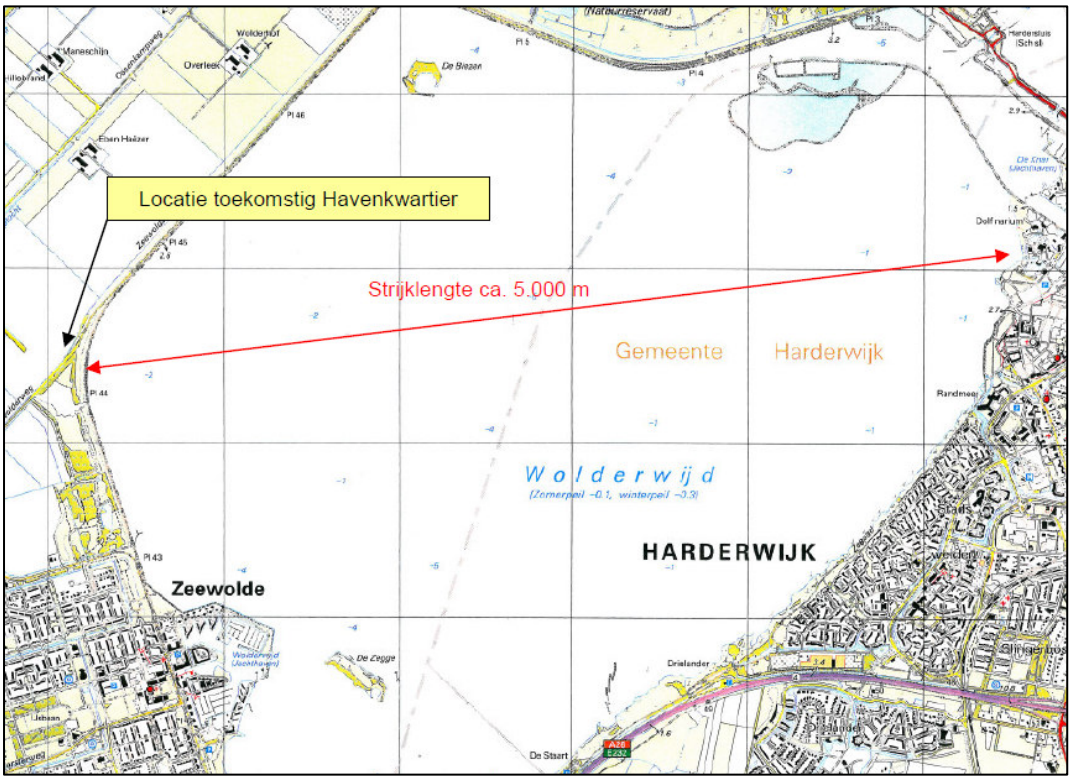
De bodemopbouw ter plaatse van sondering 102 is:

Van NAP - 3,64 m (maaiveld) tot NAP - 4,34 m	Klei, matig zandhoudend
Van NAP - 4,34 m tot NAP - 4,84 m	Klei, zwak veenhoudend
Van NAP - 4,73 m tot NAP - 5,30 m	Veen
Beneden NAP - 5,30 m	Zand (Pleistoceen)

Deze bodemopbouw komt goed overeen met boring nr. 83, die destijds is uitgevoerd ten behoeve van de aanleg van de Zeewolderdijk (zie figuur B2.9).

Variant 1: Handhaven primaire waterkering op huidige locatie

Golfoploophoogte en benodigde kruinhoogte
De maatgevende waterstanden op het Wolderwijd zijn (afgezien van fluctuaties in het peilbeheer) volledig windbepaald. De maatgevende windrichting (grootste strijklengte en min of meer loodrecht op de beschouwde waterkering) ligt tussen is oostnoordoost (ONO - 67,5°) en oost (O - 90°), zie figuur B2.11. De maatgevende waterstand op het Wolderwijd bij Zeewolde wordt bepaald door een extreem harde wind uit deze richting. Windrichting en windsnelheid zijn zowel bepalend voor de opstuwing (scheefstand) in het Wolderwijd als de golfoploop tegen de dijk.



Figuur B2.11: Strijklengte Zeewolderdijk ter hoogte van het toekomstig Havenkwartier.

Voor de maatgevende golfoploop bij bovengenoemde waterstanden, moeten deze waterstanden worden gecombineerd met de windsnelheden behorende bij de vermeldde normfrequenties.

Uit de loadingkaart van RWS (figuur B2.5) blijkt, dat de waterbodem van het Wolderwijd in de nabijheid van de locatie waar het Havenkwartier wordt ontwikkeld op gemiddeld circa NAP - 2,30 meter. De waterbodem ligt hier vrijwel horizontaal, hetgeen overigens geldt voor vrijwel het hele Wolderwijd, uitgezonderd een gebied in het midden van het Wolderwijd en ter plaatse van de relatief smalle vaargeul door Wolderwijd, waar de bodemdiepte globaal tussen NAP – 4,0 en NAP - 5,0 meter ligt. Ten behoeve van het bepalen van de golfhoogte en de golfperiode wordt uitgegaan van een gemiddelde bodemdiepte van NAP - 2,30 meter, zoals ook is aangegeven in de leggerprofielen (van de waterkering), die door het Waterschap beschikbaar zijn gesteld.
Bij de vermeldde overschrijdingsfrequenties wordt derhalve uitgegaan van de volgende waterdiepten:

- bij 1 : 1.000 per jaar 3,37 m
- bij 1 : 4.000 per jaar 3,50 m
- bij 1 : 10.000 per jaar 3,69 m
- bij 1 : 100.000 per jaar 3,92 m

Voor de maatgevende windsnelheid wordt gebruik gemaakt van meetgegevens van het KNMI station Lelystad (zie onderstaande tabel).

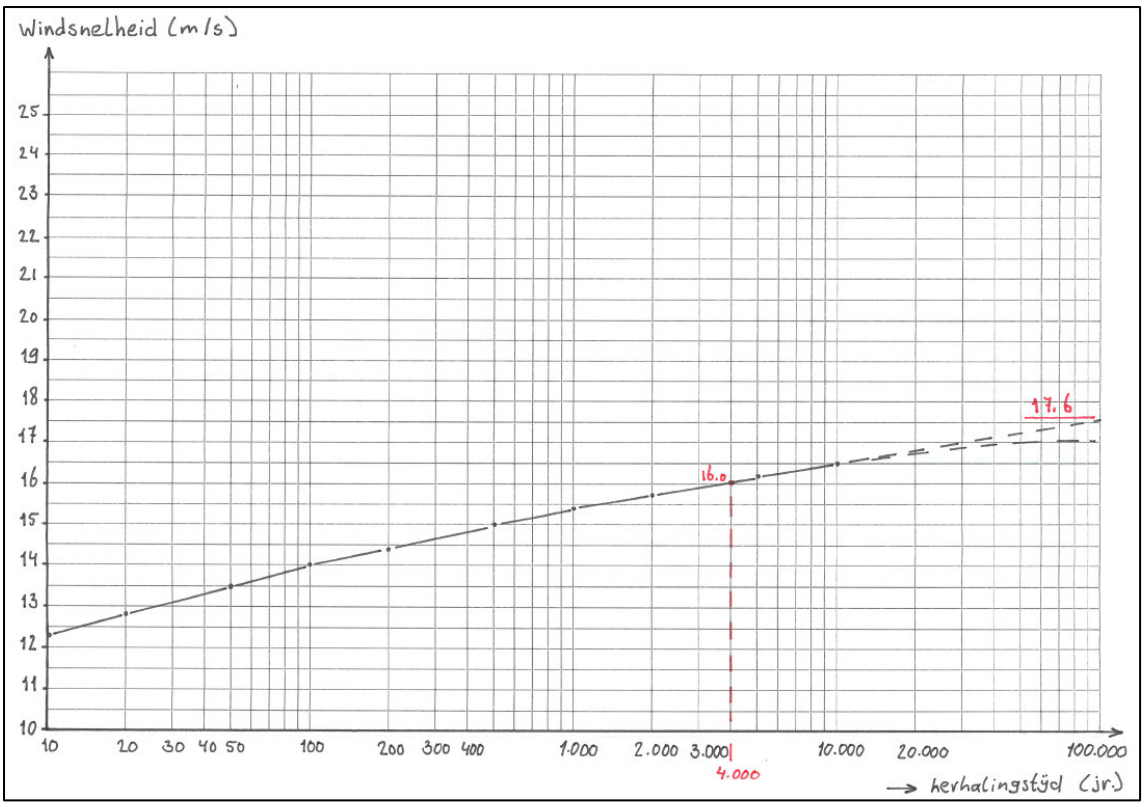
Return level (m/s)
Location: 269 Lelystad, Season: Year
Wind direction (x 10 degrees)

T (year)	02-04	05-07	08-10	11-13	14-16	17-19	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34	35-01	omni
0.5	9.8	9.5	9.0	8.9	10.2	12.7	15.3	16.4	15.4	13.2	11.3	10.1	17.7
1	10.8	10.5	9.9	9.8	11.2	13.9	16.9	18.2	17.2	14.7	12.4	11.1	19.5
2	11.6	11.3	10.7	10.6	12.1	15.1	18.4	20.0	19.0	16.2	13.5	12.0	21.2
5	12.6	12.3	11.6	11.5	13.1	16.6	20.4	22.2	21.3	18.2	14.9	13.1	23.3
10	13.3	12.9	12.3	12.1	13.9	17.8	21.8	23.8	22.9	19.6	16.0	13.9	24.8
20	14.0	13.6	12.8	12.6	14.6	18.8	23.2	25.3	24.4	21.0	17.1	14.7	26.2
50	14.8	14.3	13.5	13.3	15.6	20.2	24.9	27.2	26.3	22.7	18.4	15.7	28.0
100	15.4	14.9	14.0	13.7	16.2	21.2	26.1	28.5	27.7	24.0	19.4	16.5	29.3
200	16.0	15.4	14.4	14.2	16.9	22.2	27.3	29.8	29.0	25.2	20.4	17.2	30.6
500	16.8	16.1	15.0	14.7	17.8	23.4	28.9	31.5	30.6	26.7	21.6	18.2	32.2
1000	17.4	16.5	15.4	15.1	18.4	24.4	30.0	32.7	31.9	27.8	22.6	18.9	33.4
2000	18.0	17.0	15.7	15.5	19.1	25.3	31.1	33.9	33.0	28.9	23.4	19.6	34.5
5000	18.7	17.6	16.2	15.9	19.9	26.4	32.5	35.4	34.5	30.3	24.6	20.5	36.0
10000	19.2	18.0	16.5	16.3	20.5	27.3	33.6	36.6	35.6	31.3	25.4	21.2	37.1

Bron: http://www.knmi.nl/samenw/hydra/cgi-bin/phase14.cgi

De maatgevende windrichting ligt tussen circa 70° (07 in de tabel) en 90° (09 in bovenstaande tabel). De maatgevende windsnelheden zijn (bij interpolatie en extrapolatie op enkellogaritmische schaal, zie figuur B2.12):

- bij 1 : 1.000 per jaar 15,4 m/s
- bij 1 : 4.000 per jaar 16,0 m/s (verkregen door interpolatie)
- bij 1 : 10.000 per jaar 16,5 m/s
- bij 1 : 100.000 per jaar 17,6 m/s (verkregen door extrapolatie)



Figuur B2.12: Maatgevende windsnelheden

Met behulp van de formules van Brettschneider worden de volgende waarden berekend voor de golfhoogte (significante golfhoogte H_s) en de golfperiode (T_s).

Overschrijdingsfrequentie (1/jaar)	Windsnelheid u (m/s)	Gemiddelde waterdiepte (m)	H_s (m)	T_s (s)
1:1.000	15,4	3,47	0,62	2,91
1:4.000	16,0	3,60	0,65	2,97
1:10.000	16,5	3,79	0,68	3,03
1:100.000	17,6	4,02	0,74	3,14

De berekende golfhoogten en golfperioden moeten worden vermeerderd met een (robuustheids-) toeslag van 10%. Dit leidt tot de volgende (reken)waarden voor de golfhoogte en golfperiode.

Overschrijdingsfrequentie (1/jaar)	H_s (m)	T_s (s)
1:1.000	0,682	3,201
1:4.000	0,715	3,267
1:10.000	0,748	3,333
1:100.000	0,814	3,454

Bij de bovenstaande golfhoogten en golfperioden is de 2%-golfoplophoogte berekend. De 2%-golfoploophoogte is de golfoploophoogte die door gemiddeld 2% van de aankomende golven worden overschreden. Bij relatief zware golfaanval (golven van enkele meters hoog, bijvoorbeeld langs de kust) resulteert deze 2%-golfoploop in een overslagdebiet van circa 1 l/s/m. Bij golven met een hoogte kleiner dan 0,40 meter bedraagt het overslagdebiet circa 0,1 l/s/m.

Bij de golfhoogten, die voor het Wolderwijd zijn berekend, zal de 2%-golfoploophoogte resulteren in de overslagdebiet, dat tussen 0,1 en 1 l/s/m/ ligt.

In onderstaande tabel is de berekende 2%-golfoploophoogte weergegeven bij verschillende taludhellingen.

2%-golfoploophoogte			Helling buitentalud			
Overschrijdingsfrequentie (1/jaar)	H_s (m)	T_s (s)	1:2	1:2,5	1:3	1:4
1 : 1.000	0,68	3,20	**2,47**	**2,03**	**1,71**	**1,31**
1 : 4.000	0,72	3,27	**2,58**	**2,12**	**1,79**	**1,36**
1 : 10.000	0,75	3,33	**2,69**	**2,21**	**1,87**	**1,42**
1 : 100.000	0,81	3,45	**2,91**	**2,39**	**2,02**	**1,54**

Het buitentalud van de huidige primaire waterkering bestaat uit verschillende taludhellingen. Vanaf de buitenteen tot de buitenkruin zijn dit:

- onverdedigd onderwatertalud (tussen NAP - 2,30 m en NAP - 1,40 m) helling 1:6
- verdedigd onderwatertalud (tussen NAP - 1,40 m en NAP + 0,00 m) helling 1:4
- lage buitenberm (op NAP + 0,00 m)
- talud met steenbekleding (tussen NAP + 0,00 m en NAP + 1,30 m) helling 1:3
- hoge buitenberm (tussen NAP +1,30 m en NAP +1,40 m) helling 1:45
- talud met kleibekleding en grasmat (tussen NAP + 1,40 m en NAP + 2,40 m) helling 1:3

De gemiddelde taludhelling onder water (Z.P.) is 1 : 4,7. De gemiddelde taludhelling boven water (Z.P.) is 1 : 5,9. Tussen de taluds zijn 2 smalle bermen aanwezig (breedte 2,50 m en 4,50 m). Buitendijkse bermen reduceren de golfenergie en daarmee de golfoploop. Hoe breder de berm, hoe groter de golfreductie. Beide taludhellingen zijn flauwer dan 1 : 4.

Bij een (gemiddelde) buitentaludhelling van 1:4 bedraagt de minimaal benodigde kruinhoogte:

- bij 1 : 1.000 per jaar NAP + 1,07 m + 1,31 m = **NAP + 2,38 m**
- bij 1 : 4.000 per jaar NAP + 1,20 m + 1,36 m = **NAP + 2,56 m**
- bij 1 : 10.000 per jaar NAP + 1,39 m + 1,42 m = **NAP + 2,81 m**
- bij 1 : 100.000 per jaar NAP + 1,62 m + 1,54 m = **NAP + 3,16 m**

De werkelijk benodigde kruinhoogte zal vanwege een gemiddeld flauwere taludhelling en de aanwezigheid van bermen iets lager zijn dan bovenstaande hoogten. De huidige kruinhoogte (aanwezig over een breedte van 7,50 m) bedraagt NAP + 2,56 m.

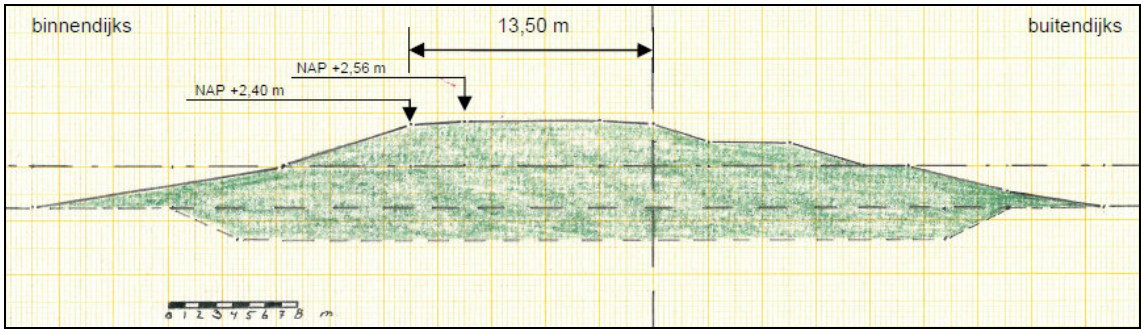
Indien bovenstaande kruinhoogten als conservatieve aanname worden beschouwd kan worden geconcludeerd, dat:

- rekening houdend met voorzienbare ontwikkelingen (peilstijging), de kruin van de dijk bij overschrijdingsfrequenties van 1 : 1.000 en 1 : 4.000 per jaar voldoende hoog is;
- bij een normfrequentie van 1 : 10.000 per jaar het kruinhoogtetekort maximaal 0,25 meter zal bedragen;
- bij de zwaardere normfrequentie van 1 : 100.000 per jaar het kruinhoogtetekort maximaal 0,60 meter bedraagt.

Bij ophoging van de kruin van de huidige waterkering tot circa 0,60 meter wordt verwacht, dat weinig tot geen zetting zal optreden. De samendrukbare lagen onder de dijk zijn bij aanleg van de dijk grotendeels verwijderd en vervangen door zand (in cunet). De resterende kleidikte is ten opzichte van de reeds lang aanwezige bovenbelasting van zand zodanig gering, dat naar verwachting weinig tot geen zetting zal optreden en dus ook geen (of weinig) overhoogte hoeft te worden aangebracht.

Kruinbreedte

De kruinbreedte van de huidige dijk (gemeten tussen de buitenkruinlijn en de binnenkruinlijn) bedraagt 13,50 meter. De binnen- en buitenkruin liggen op NAP + 2,40 meter.



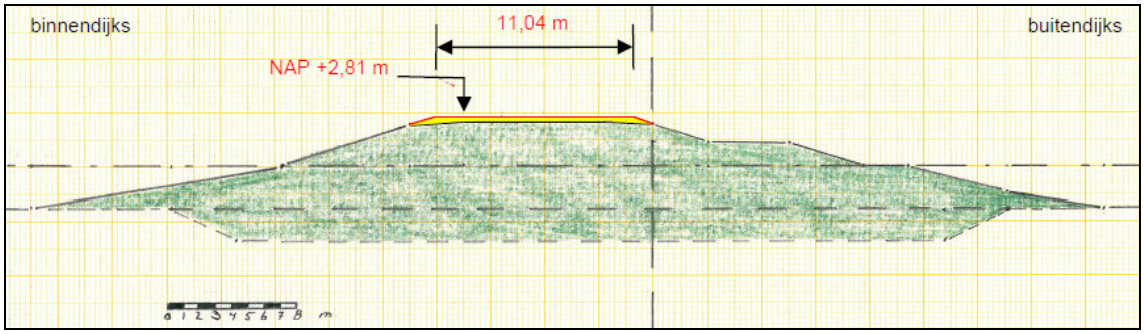
Figuur B2.13: Representatief dwarsprofiel huidige primaire waterkering ter hoogte van het toekomstig Havenkwartier.

Bij de normfrequenties 1 : 1.000 per jaar en 1 : 4.000 per jaar is geen ophoging van de kruin nodig. Dit is wel het geval bij zwaardere normfrequenties. Uitgaande van taludhellingen van 1 : 3 (zoals ook in de huidige situatie aanwezig) zal de kruinbreedte iets smaller worden.

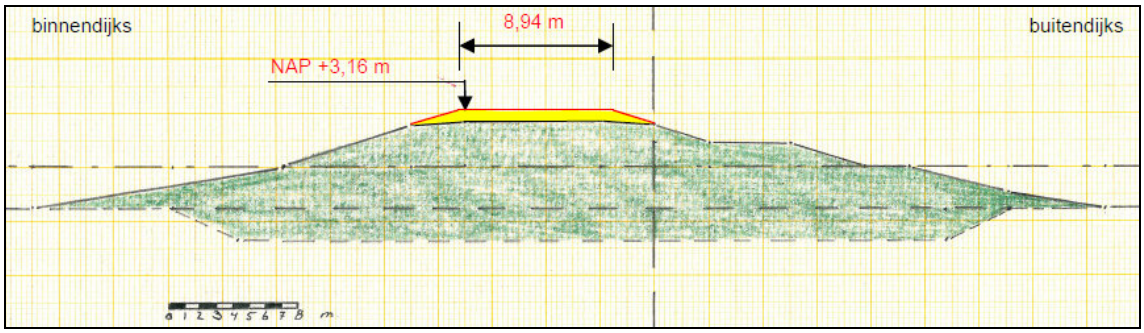
De resterende kruinbreedten bedragen:

- bij 1 : 1.000 per jaar 13,50 m (blijft ongewijzigd)
- bij 1 : 4.000 per jaar 13,50 m (blijft ongewijzigd)
- bij 1 : 10.000 per jaar 11,04 m
- bij 1 : 100.000 per jaar 8,94 m

De (voor de veiligheid) minimaal benodigde kruinbreedte voor een primaire waterkering met een “groene kruin” bedraagt 3 meter.



Figuur B2.14: Representatief dwarsprofiel met kruinverhoging tot NAP +2,81 m (norm 1:10.000 per jaar)



Figuur B2.15: Representatief dwarsprofiel met kruinverhoging tot NAP +3,16 m (norm 1:100.000 per jaar)

Uit de figuren B2.14 en B2.15 blijkt, dat de kruinverhogingen, behorend bij de normfrequenties 1 : 10.000 per jaar en 1 : 100.000 per jaar, beperkt zijn ten opzichte van (de omvang van) het reeds aanwezige dijklichaam.

Stabiliteit
Een kruinverhoging is in het algemeen ongunstig voor de stabiliteit van de waterkering. De stabiliteit in zowel binnen- als buitenwaartse richting zal hierdoor verminderen.

In 2009 is de Zeewolderdijk op veiligheid getoetst bij een toetspeil van NAP + 0,80 meter. Voor de Zeewolderdijk is het dwarsprofiel ter hoogte van km. 45,7 representatief gesteld. Voor de binnenwaartse macrostabiliteit is een stabiliteitsfactor berekend van 1,20 (de eis is 1,13). Voor de buitenwaartse macrostabiliteit is een stabiliteitsfactor berekend van 1,48 (de eis is 1,07).

In buitenwaartse richting is er een overmaat aan stabiliteit, op grond waarvan wordt geconcludeerd, dat bij een beperkte kruinverhoging (tot maximaal NAP + 3,16 meter) de buitenwaartse stabiliteit nog steeds ruim zal voldoen.
In binnenwaartse richting is de overmaat aan stabiliteit minder groot. De geometrie van de dijk is ter hoogte van het Havenkwartier gunstiger dan bij km. 45,7 (teensloot minder diep). Op grond hiervan en het feit dat de teensloot bij realisatie van het Havenkwartier vermoedelijk zal verdwijnen, wordt geconcludeerd dat verbetering van de binnenwaartse macrostabiliteit bij genoemde kruinverhogingen waarschijnlijk niet nodig zal zijn.

Beheer en onderhoud
Door het Waterschap wordt ten behoeve van beheer (inspectie) en onderhoud van zowel de dijk (taluds) als de teen- of kwelsloot als eis gesteld, dat binnendijks een (onderhouds)berm aanwezig moet zijn met een breedte van tenminste 5 meter. Bij hoog achterland moet de kruinbreedte tenminste 5 meter zijn, omdat in dat geval de kruin als onderhoudsstrook moet worden beschouwd.

Waterkerende voorziening (regionale of overige waterkering)
Bij subvariant 1b is het door aanleg van een waterkerende voorziening achter de primaire waterkering mogelijk een hoog waterpeil in het Havenkwartier te handhaven, waarbij het Havenkwartier op het niveau van het buitenwater (Wolderwijd) komt te liggen. Ondanks de schutsluis

in de primaire waterkering ontstaat dan meer “verbinding” van het Havenkwartier met het Wolderwijd.
Aangezien er een schutsluis in zowel de primaire waterkering als de waterkerende voorziening komt te liggen, is er de mogelijkheid het waterpeil in het Havenkwartier te variëren. Voor de hand liggend is echter het waterpeil ongeveer overeen te laten komen met het zomerpeil op het Wolderwijd (NAP - 0,10 meter), omdat het peilverschil dan zo minimaal mogelijk is en (tijdens het zomerseizoen) het minste belemmering (wachttijd) voor de pleziervaart ontstaat.

Voor de waterkerende voorziening zou dan in principe kunnen worden volstaan met een kruinhoogte van NAP - 0,10 meter + waakhoogte, omdat de waterkerende voorziening niet direct grenst aan het water in het Havenkwartier en er geen sprake is van golfoploop. Voor de waakhoogte moet in dit een minimumhoogte van 0,50 meter worden aangehouden. Deze minimale waakhoogte wordt door het Waterschap vereist. Dit is nog geen formeel vastgesteld beleid, maar een voorlopig veilige aanname. De minimaal benodigde kruinhoogte komt dan op **NAP + 0,40 meter**.

Afhankelijk van de wijze waarop de waterkerende voorziening wordt aangelegd kan na aanleg (ingebruikname) van de waterkering nog zetting (en klink van het dijkmateriaal) optreden. Indien dit het geval is, wordt aanbevolen de aanleghoogte van de dijk hoger te kiezen dan de (bovenstaand vermelde) minimaal benodigde kruinhoogte. Geadviseerd wordt een zodanige overhoogte aan te houden, dat hiermee de nog te verwachten zetting wordt gecompenseerd.
De zetting, die na aanleg van de regionale waterkering nog wordt verwacht, is afhankelijk van de wijze waarop de aanleg plaatsvindt. Verschillende aanlegmogelijkheden zijn:

- ophoging op het bestaande maaiveld (dus zonder grondverbetering, zoals bij aanleg van de huidige primaire waterkering is gebeurd);
- ophoging op het bestaande maaiveld met toepassing van zettingsversnellende maatregelen (bijvoorbeeld verticale drainage en/of tijdelijke extra overhoogte);
- ophoging na grondverbetering.

Bij de eerste aanlegmethode zal de restzetting na aanleg het grootst zijn en bij de laatste aanlegmethode het kleinst (wellicht nihil). Bij een grondverbetering is mogelijk geen of weinig overhoogte nodig. Bij de andere methoden zal wel enige overhoogte moeten worden aangehouden. Aanbevolen wordt in een later stadium de te verwachten zettingen nader te onderzoeken.

Ook voor een waterkerende voorziening (regionale of overige waterkering uitgevoerd in grond) wordt een minimale kruinbreedte vereist van 3 meter. Evenals bij primaire waterkeringen wordt een binnendijkse onderhoudsberm met een minimale breedte van 5 meter vereist. Voor de taluds worden vooralsnog hellingen van 1 : 4 aangehouden in verband met onderhoud.Wellicht is optimalisatie naar een taludhelling van 1 : 3 mogelijk.

Variant 2: Verleggen primaire waterkering (om Havenkwartier)

Indien de primaire waterkering wordt verlegd om het Havenkwartier heen, dan komt het maaiveldniveau van het Havenkwartier hoog te liggen (ruim boven het toekomstig streefpeil in het Wolderwijd). In dat geval is de maaiveldhoogte van het Havenkwartier zodanig, dat geen golfaanval op de omgelegde primaire waterkering zal optreden.

Benodigde kruinhoogte primaire waterkering
De kruinhoogte van de primaire waterkering moet dan tenminste het maatgevend buitenwaterpeil plus de voor primaire waterkeringen minimaal benodigde waakhoogte van 0,50 meter bedragen. De minimaal benodigde kruinhoogte dan op:

- bij 1 : 4.000 per jaar NAP +1,20 m + 0,50 m = **NAP + 1,70 m**
- bij 1 : 10.000 per jaar NAP +1,39 m + 0,50 m = **NAP + 1,89 m**

Bij verlegging van de primaire waterkering om het Havenkwartier heen, wordt de variant van een “superdijk” (normfrequentie 1 : 100.000) niet in beschouwing genomen.

Bovenstaande kruinhoogten zijn de minimaal benodigde kruinhoogten. De aanleghoogte van de waterkering zal in verband met te verwachten zettingen hoger moeten zijn. De te verwachten zettingen worden bepaald door de samendrukbaarheid en dikte van de samendrukbare grondlagen onder de aan te leggen waterkering. Uitgaande van de boringen die voorafgaand aan de aanleg van de huidige primaire waterkering zijn gemaakt, mag beneden het huidige maaiveld (circa NAP - 2,30 meter) en de bovenkant van het Pleistocene zand (circa NAP - 4,60 meter) worden verwacht, dat zich hier een kleilaag bevindt, mogelijk in combinatie met een dunne veenlaag (zoals in boring 83 is aangetroffen). De dikte van de samendrukbare lagen wordt vooralsnog geschat op 2,0 à 2,8 meter.

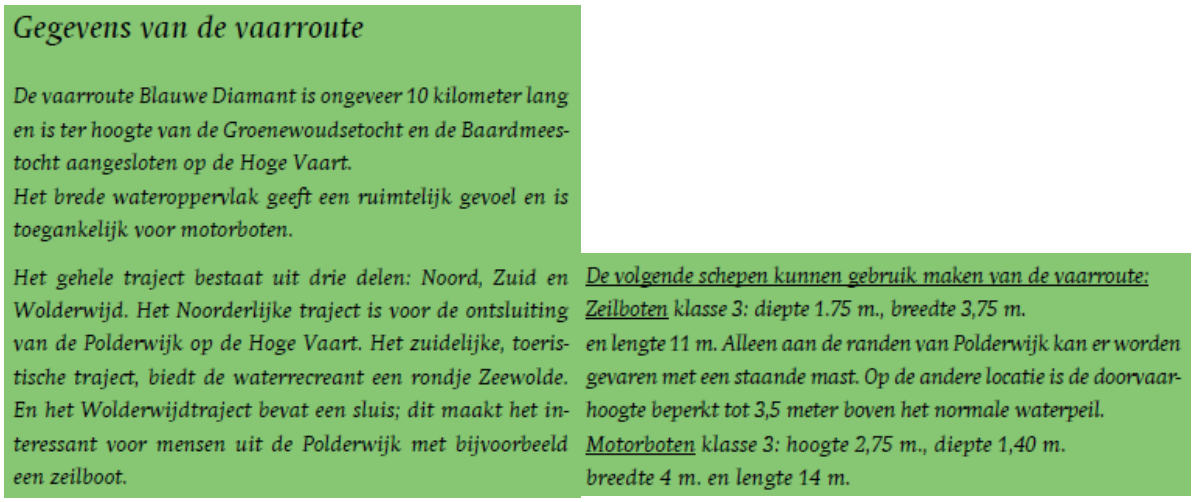
Gezien de beperkte dikte van de samendrukbare lagen, zal een deel van de te verwachten zetting al tijdens de bouw van de dijk optreden. De bij oplevering aan te houden overhoogte (aanleghoogte minus minimaal benodigde kruinhoogte) zal daarom minder kunnen zijn dan de te verwachten zetting.
Aanbevolen wordt in een later stadium de te verwachten zettingen nader te onderzoeken.

Afhankelijk van de te verwachten zetting en de snelheid waarmee deze optreedt, kan worden gekozen voor een grondverbetering, zoals ook gedaan is bij de aanleg van de huidige primaire waterkering. Daarmee kunnen zettingen (aanzienlijk) worden gereduceerd, maar de kosten hiervan zullen aanmerkelijk hoger zijn.

Kruinbreedte primaire waterkering
Zoals reeds vermeld bij variant 1 is voor de veiligheid een minimale kruinbreedte van 3 meter vereist. Aangezien het Havenkwartier in variant 2 met een hoog maaiveld zal worden aangelegd en daarmee de primaire waterkering grenst aan hoog voorland, wordt in lijn met de wens om bij hoog achterland aanbevolen een kruinbreedte van 5 meter aan te houden. Dit biedt voor de lange termijn ook ruimte om (indien dit noodzakelijk mocht zijn) de kruin van de waterkering nog te kunnen ophogen.

Stabiliteit primaire waterkering
De primaire waterkering moet voldoen aan de stabiliteitseisen, die hieraan gesteld worden. Vanwege het feit, dat het Havenkwartier met een hoog maaiveld wordt aangelegd, zal de stabiliteit in buitenwaartse richting geen probleem vormen. Belangrijker is, dat de stabiliteit in binnenwaartse richting gedurende de ontwerplevensduur is gewaarborgd. Bepalend voor de binnenwaartse macrostabiliteit is de aanwezigheid van een watergang direct achter (een groot deel van) de primaire waterkering. Deze watergang is relatief breed en een deel van deze watergang langs de waterkering maakt deel uit van de toekomstige vaarverbinding tussen het Wolderwijd

en de Hoge Vaart (Blauwe Diamant). Het streefpeil in de Hoge Vaart is NAP - 5,20 meter (zie par. 2.3.2).



Gegevens van de vaarroute

De vaarroute Blauwe Diamant is ongeveer 10 kilometer lang en is ter hoogte van de Groenewoudsetocht en de Baardmeestocht aangesloten op de Hoge Vaart.
Het brede wateroppervlak geeft een ruimtelijk gevoel en is toegankelijk voor motorboten.

Het gehele traject bestaat uit drie delen: Noord, Zuid en Wolderwijd. Het Noorderlijke traject is voor de ontsluiting van de Polderwijk op de Hoge Vaart. Het zuidelijke, toeristische traject, biedt de waterrecreant een rondje Zeewolde. En het Wolderwijdtraject bevat een sluis; dit maakt het interessant voor mensen uit de Polderwijk met bijvoorbeeld een zeilboot.

De volgende schepen kunnen gebruik maken van de vaarroute:
Zeilboten klasse 3: diepte 1.75 m., breedte 3,75 m.
en lengte 11 m. Alleen aan de randen van Polderwijk kan er worden gevaren met een staande mast. Op de andere locatie is de doorvaarhoogte beperkt tot 3,5 meter boven het normale waterpeil.
Motorboten klasse 3: hoogte 2,75 m., diepte 1,40 m.
breedte 4 m. en lengte 14 m.

Figuur B2.16: Informatie ontleend aan de brochure "Vaarroute Blauwe Diamant" van de gemeente Zeewolde (juni 2007).

Uit informatie van de gemeente Zeewolde blijkt, dat schepen met een diepgang tot 1,75 m gebruik moeten kunnen maken van de nieuwe vaarverbinding. Dit betekent, dat rekening moet worden gehouden met een waterdiepte van tenminste 2 meter. Dit leidt tot een bodemdiepte van circa NAP - 7,20 meter, waarmee de watergang tot ruim in het Pleistocene zand zal steken. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan, dat bij een binnentaludhelling van 1 : 4 een voldoende stabiele waterkering verkregen kan worden. Uiteraard zal dit ten behoeve van het ontwerp middels een stabiliteitsanalyse nader moeten worden bepaald.

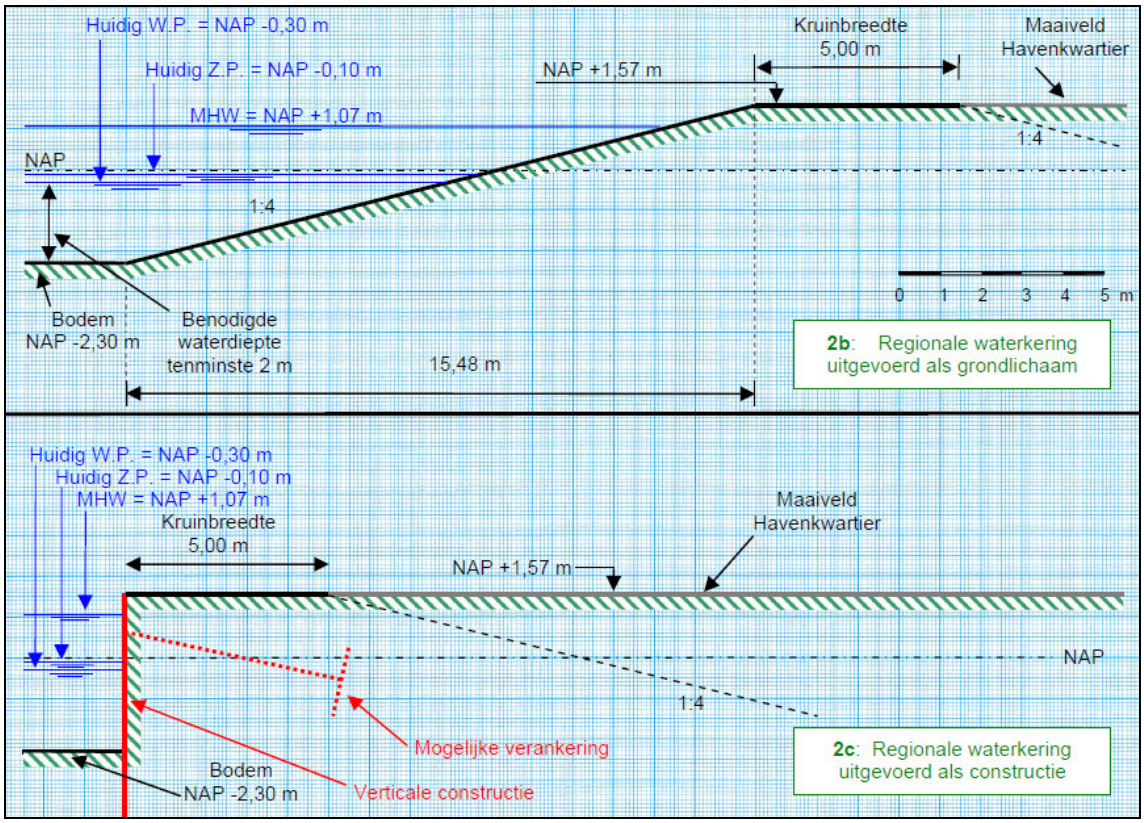
Beheer en onderhoud
Door het Waterschap wordt ten behoeve van beheer (inspectie) en onderhoud van zowel de dijk (taluds) als de teen- of kwelsloot als eis gesteld, dat binnendijks een (onderhouds)berm aanwezig moet zijn met een breedte van tenminste 5 meter.

Benodigde kruinhoogte regionale waterkering
Bij variant 2 zal bij alle subvarianten het dijklichaam van de huidige primaire waterkering de functie van regionale waterkering krijgen. De normfrequentie behorend bij de regionale waterkering is 1 : 1.000 per jaar. Bij variant 1 is reeds berekend, dat bij de huidige vormgeving (met name taludhellingen en bermen aan de buitenzijde van de kering) en rekening houdend met voorzienbare ontwikkelingen (wijzigingen in de buitenwaterstand) de minimaal benodigde kruinhoogte **NAP + 2,38 m** bedraagt.

De huidige waterkering heeft een kruinhoogte van NAP + 2,56 m en voldoet daarmee voor de lange termijn aan de eisen, die gesteld worden aan de regionale waterkering. De huidige primaire waterkering kan dus ongewijzigd worden gehandhaafd als regionale waterkering (uitgezonderd de doorgraving ter plaatse van de nieuwe vaarverbinding naar de binnendijkse wateren).

Bij de subvarianten 2b en 2c ontbreekt een keersluis in de vaarverbinding tussen het Havenkwartier en het Wolderwijd. Daarom is bij deze subvarianten een regionale waterkering nodig langs de oevers van het Havenkwartier. Bij subvariant 2b bestaat dit deel van de regionale waterkering uit grondlichamen (dijk). Bij subvariant 2c zijn dit harde verticale constructies (bijvoorbeeld damwanden of kademuren).
Daar waar de regionale waterkering is gelegen langs de oever van het Havenkwartier, is een minimale kruinhoogte benodigd van NAP + 1,57 meter. Vanwege de relatief smalle verbinding tussen het water in het Havenkwartier en het Wolderwijd, wordt nauwelijks golfoploop verwacht in het Havenkwartier. De minimaal benodigde kruinhoogte wordt dan ook bepaald door de

maatgevende waterstand van NAP + 1,07 meter bij een normfrequentie van 1 : 1.000 per jaar (rekening houdend met toeslagen en voorzienbare ontwikkelingen) vermeerderd met de door het Waterschap vereiste minimale waakhoogte van 0,50 meter.



Figuur B2.17: Dwarsprofiel regionale kering langs oever Havenkwartier.

In figuur B2.17 is in dwarsprofiel het verschil weergegeven van de vormgeving van de regionale waterkering langs de oever van het Havenkwartier. De bovenste tekening geeft de regionale waterkering als grondlichaam (dijk) weer (subvariant 2b). In de onderste tekening bestaat de regionale waterkering uit een verticale constructie (subvariant 2c). De verticale constructie is hier weergegeven als damwand, maar dit zou ook een andere constructie (bijvoorbeeld een kademuur) kunnen zijn.

In beide gevallen is de kruinbreedte van de regionale waterkering 5 meter, vanwege een hooggelegen achterland (maaiveld Havenkwartier). Vanaf de binnenkruinlijn is een (fictieve) helling van 1:4 weergegeven. Het grondlichaam beneden deze lijn maakt wezenlijk deel uit van de regionale waterkering en moet vrijblijven van zogenaamde niet-waterkerende objecten (NWO), zoals bouwwerken. Buiten deze lijn zijn NWO's in principe toegestaan.

Een belangrijk verschil tussen de subvarianten 2b en 2c is, dat bij 2c bebouwing (circa 15,50 meter) dichter naar de oever (waterlijn) kan worden gerealiseerd. Hierdoor kan meer ruimte in het Havenkwartier worden benut. De gehele oeverlijn binnen het Havenkwartier heeft een lengte van circa 850 meter. Het oppervlak, dat bij 2c (ten opzichte van 2b) extra kan worden benut is circa 13.000 m^2 (circa 1,3 ha).

Bij subvariant 2b is er een geleidelijke overgang tussen het water en het maaiveld van het Havenkwartier. Ten behoeve van het aanleggen van boten zullen hier steigers moeten worden gerealiseerd. Dit kunnen steigers op palen zijn, maar ook drijvende steigers zijn mogelijk. Bij subvariant 2c kunnen boten direct aan de verticale constructie worden afgemeerd. Hier hoeven dus in principe geen steigers te worden gerealiseerd, waarmee kosten kunnen worden bespaard.

Belangrijk is echter wel, dat rekening moet worden gehouden met het hoogteverschil tussen het maaiveld en het waterpeil, dat gewoonlijk in de zomerperiode aanwezig zal zijn. Dit hoogteverschil is circa 1,70 meter. Bij subvariant 2c is het daardoor zonder voorzieningen niet eenvoudig om vanaf een boot op de wal te stappen. Aan dit bezwaar kan tegemoet worden gekomen door voorzieningen aan te brengen of een meer geleidelijke overgang tussen het water en het maaiveld te realiseren (bijvoorbeeld een getrapte overgang).

Punt van aandacht: Handhaven hoog waterpeil Havenkwartier

In de (sub)varianten 1b, 2a, 2b en 2c wordt uitgegaan van een hoog waterpeil in het Havenkwartier. Bij aanleg van een hoog maaiveld ter plaatse van het Havenkwartier, ligt het voor de hand dat de terreinophoging wordt gerealiseerd met ophoogzand. Zand is echter waterdoorlatend en het risico bestaat, dat het water in het Havenkwartier gemakkelijk via het zand wegstroomt naar de binnendijkse polder, waardoor forse kwel en waterbezwaar in de polder ontstaat. Om deze kwelstroom zo veel mogelijk te beperken (en daarmee het waterpeil in het Havenkwartier te kunnen handhaven) ligt het voor de hand om de op het Pleistocene zand aanwezige kleilaag zoveel mogelijk te handhaven, zodat kwel vanuit het Havenkwartier naar het Pleistocene zand wordt voorkomen of tenminste beperkt.
Kwel via het ophoogzand naar de binnendijkse polder kan op verschillende manieren worden beperkt. Een mogelijkheid is om de waterkering rondom het Havenkwartier (bij variant 1b is dit de waterkerende voorziening en bij de varianten 2a, 2b en 2c is dit de primaire waterkering) te voorzien van een kleilaag op het buitentalud (dus onder het ophoogzand van het Havenkwartier) met een goede aansluiting op de reeds (van nature) aanwezig kleilaag. Een andere mogelijkheid is om ter plaatse van de oevers van het water in het Havenkwartier een waterdichte laag (klei) aan te brengen. Deze mogelijkheid geldt met name voor de varianten 1b, 2a en 2b. In variant 2c is een dergelijke kleilaag niet (of zeer beperkt) nodig, omdat hier de waterdichtheid kan worden verkregen door middel van verticale wanden langs de oevers.

Op grond van het bovenstaande ligt het niet voor de hand om ten behoeve van de aanleg van het Havenkwartier en de waterkering daar omheen een grondverbetering toe te passen. Dit zou immers betekenen, dat de waterremmende kleilaag geheel of gedeeltelijk wordt verwijderd en vervangen door zand. Dit vermindert weliswaar de zettingen, maar versterkt de kwel vanuit het Havenkwartier aanzienlijk. Bij het handhaven van de reeds (van nature) aanwezige kleilaag moet echter wel rekening worden gehouden met zetting en derhalve ook met enige restzetting na inrichting van het Havenkwartier.

Ten behoeve van het voorkomen (of zoveel mogelijk beperken) van kwel vanuit het Havenkwartier naar de binnendijkse polder zijn zoals bovenstaand geschetst verschillende oplossingen mogelijk. De keuze die hierin gemaakt wordt, is van invloed op de kosten.

BIJLAGE 5

Keuze van het voorkeursalternatief (Masterplan Plus)
Op basis van de alternatieven en de bijbehorende milieueffecten is er, rekening houdend met andere belangen (financiën, stedenbouw en dergelijke), een afweging gemaakt die heeft geleid tot het zogenaamde voorkeursalternatief. Bij het bepalen van het voorkeursalternatief Polderwijk is vooral gekeken naar het onderscheid tussen het Masterplan en het MMA en de overwegingen behorende bij de beide alternatieven. De overwegingen en de keuzes die zijn gemaakt om te komen tot het voorkeursalternatief zijn opgenomen in bijlage 5.

Naar aanleiding van het Mer is er voor gekozen om het Masterplan (alternatief 1) als basis voor de Polderwijk te handhaven. Uit het MER is gebleken dat in het Masterplan nadrukkelijker rekening gehouden dient te worden met de aanwezige natuurwaarden en de natuurpotenties in en om het plangebied. Op basis van de afwijkingen tussen het Masterplan en het MMA is een voorkeursalternatief geformuleerd, die hierna wordt aangeduid als Masterplan Plus. De Plus staat voor een aantal punten waarmee het Masterplan is aangevuld c.q. gewijzigd, waarmee de meest optimale en duurzame inrichting voor Polderwijk is ontstaan. Het gaat hier om de volgende elementen:

1.1.1. Infrastructuur

Ontmoediging doorgaand interlokaal verkeer door en/of rond de Polderwijk
Uitgangspunt is dat het doorgaande interlokale verkeer, bij voorkeur niet door en/of langs de Polderwijk geschiedt.
Ten aanzien van de infrastructuur is er dan ook voor gekozen uit te gaan van het verkeersmodel zoals in het Masterplan is omschreven. Dit ter optimalisering van de leefbaarheid in de wijk en ter voorkoming van negatieve effecten op het Vogelrichtlijngebied. Het beleid van de gemeente is erop gericht om het verkeer ten opzichte van de referentiesituatie (12.200 motorvoertuigen op basis van autonome ontwikkeling) niet te laten toenemen en het interlokale verkeer zo veel mogelijk via de Gooiseweg af te wikkelen. In dat kader is er reeds besloten om een knip aan te brengen in het westelijke deel van de Zeewolderweg, ter hoogte van de bestaande aansluiting op de Gelderseweg.
In opdracht van de gemeente heeft adviesbureau DHV onderzocht (zie rapport d.d. april 2004) welke verkeersmaatregelen aan de orde kunnen zijn om het (interlokale) verkeer op de Zeewolderdijk (verder) te ontmoedigen. De gemeente is voornemens de verkeersintensiteiten te monitoren. Dit betekent dat bij dreigende overschrijding van de referentiewaarde aanvullende maatregelen genomen zullen worden. Het rapport van DHV biedt inzicht in de te nemen maatregelen en de effecten daarvan. De gemeente zal aan de wegbeheerder (provincie Flevoland) vragen een verbod op vrachtverkeer in te stellen tevens de bebording zodanig aan te passen dat het doorgaande verkeer wordt geweerd.

Samenvattend moet worden geconcludeerd dat op basis van bovenstaande uitgangspunten niet langer sprake is van negatieve effecten van toenemend verkeer op de Zeewolderdijk. Indien uit monitoring blijkt dat door de totale verkeersbelasting de leefbaarheid in Polderwijk onevenredig wordt aangetast, danwel er vanwege te hanteren geluidscontouren langs hoofdwegen onevenredige beperking van de bebouwingsmogelijkheden langs de wegen ontstaat, zou als ultieme maatregel op lange termijn dan eventueel tot afsluiting van de Zeewolderdijk/Knardijk moeten worden overgegaan. Vooralsnog wordt dit nog niet wenselijk en noodzakelijk geacht.

Verkeer in Polderwijk
Het Mer toont aan dat de verkeersstromen in de Polderwijk voor een slechtere leefbaarheid zorgen dan in het MMA. Bij het vaststellen van een definitief inrichtingsplan voor het verkeer dient nadrukkelijker rekening gehouden te worden met het aspect leefbaarheid (geluidsoverlast, uitlaatgassen, verkeersveiligheid, enz.).

Verdubbeling Gooiseweg

Hoewel het een provinciale weg betreft en deze buiten het plangebied valt, is het voor beide bovenstaande punten wezenlijk dat de Gooiseweg verdubbeld wordt. Dit komt een betere afwikkeling van het verkeer vanuit en door Polderwijk en de leefbaarheid in de wijk ten goede.

1.1.2. Ecologie

Lichtuitstraling op Wolderwijd (bouwen op dijkniveau)
Het Masterplan gaat uit van (beperkt) bouwen op dijkniveau. In het MER wordt aangegeven dat er lichte tot negatieve effecten kunnen ontstaan ten gevolge van lichtuitstraling van woningen op dijkniveau naar het Vogelrichtlijngebied Wolderwijd/Nuldernauw en de daarbij behorende vogelpopulaties. Het MER doet echter geen uitspraak of deze negatieve effecten als significant te beschouwen zijn of niet, conform de Vogelrichtlijn.
Om hierover een goede afweging te kunnen maken is een aanvullend onderzoek uitgevoerd. De conclusies uit dit onderzoek hebben er toe bijgedragen dat het bouwen op dijkniveau onder voorwaarden als uitgangspunt voor de plannen in de Polderwijk is gehandhaafd. Voor nadere informatie wordt verwezen naar hoofdstuk 6.1.2. van deze toelichting.

Functie van gronddepot
In het Masterplan is als uitgangspunt gehanteerd het voormalig gronddepot om te vormen tot een aantrekkelijk natuurpark als uitloopgebied voor het dorp. In de MER wordt aangegeven dat de huidige natuurwaarden van het gronddepot aan successie onderhevig zijn. Om een goede inrichting van het gronddepot te kunnen maken is een gedegen onderzoek naar de potenties, de kansen en de belemmeringen van het gronddepot noodzakelijk. De uitkomsten van het onderzoek dienen de informatie op te leveren voor een ecologisch ontwikkelings- en beheersplan voor het gronddepot. Het uitgangspunt blijft dat het gronddepot gevrijwaard blijft van bebouwing en utiliteitvoorzieningen of infrastructurele werken. Het besluit om het gronddepot onbebouwd te laten, leidt er toe dat de bebouwingszone langs het Wolderwijd wordt ingekort. Dit komt enerzijds ten goede aan de belevingswaarde van het gronddepot en anderzijds aan de ecologische waarden van het Wolderwijd (minder lichthinder).

1.1.3. Water

Gebruik van kwelwater
De schone kwel die onder de dijk het plangebied in stroomt, kan gebruikt worden voor een ecologisch in te richten watergang, die tevens gevoed kan worden door afstromend regenwater (na filtering).
De betreffende watervoorziening dient aan te sluiten op de watergangen van Horsterveld, waardoor die watergangen doorgespoeld worden.

Regenwaterafvoer
Het regenwater kan, veelal na filtering, een rol spelen in de watervoorziening van de wijk. Er zal per woonbuurt bekeken moeten worden wat de meest optimale manier is om met het regenwater om te gaan (infiltreren of afvoeren via wadi's).

Groene inrichting watergangen
Aangezien de watergangen in de woonwijk zijn gelegen dient nagegaan te worden in welke gevallen een ecologische inrichting haalbaar is in relatie tot veiligheid en onderhoudskosten.
De watergang die gevoed wordt door de schone dijkkwel en die mede voor doorspoeling van de watergangen op Horsterveld moet zorgen dient in ieder geval een ecologische invulling te krijgen. Aangezien deze watervoorziening door de groene zone loopt is dat een logisch uitgangspunt.

1.1.4. Overige aandachtspunten

Duurzaam bouwen en energie
In 2003 zal gemeentelijk beleid geformuleerd zijn op het gebied van duurzaam bouwen, energiebesparing en de inzet van duurzame energie. In het beleid zal tevens aandacht worden besteed aan de mogelijkheden op het gebied van duurzaam bouwen en energie voor de Polderwijk.
In het MER is een aantal minimale normen opgenomen, die aansluiten bij een ambitieus doch realistisch niveau:

- alle vast en kostenneutrale maatregelen uit het Nationaal Pakket Duurzaam Bouwen plus 15% van de variabele maatregelen;
- EPL van minimaal 7,0;
- optimalisatie van een stedenbouwkundige opzet voor passieve en actieve zonne-energie.

BIJLAGE 6

Zeewolde

Polderwijk

Passende Beoordeling

RBOI
adviseurs ruimtelijke ordening

Zeewolde

Polderwijk

Passende Beoordeling

identificatie

projectnummer:

220903.15130.00

projectleider:

ir. H.G. van der Aa

auteur(s):

ir. H.G. van der Aa
mw. drs. L.M. de Ruijter

planstatus

datum:

08-04-2011
02-05-2011

status:

concept
eindconcept
vastgesteld

opdrachtgever:

gemeente Zeewolde

R.008/04

gecertificeerd door Lloyd's conform ISO 9001: 2000

aangesloten bij: ingenieurs BNSP

RBOI - Rotterdam bv
Delftseplein 27b
Postbus 150
3000 AD Rotterdam
telefoon (010) 201 85 55
E-mail: info@rboi.nl

© *RBOI-Rotterdam bv*
Niets uit dit drukwerk mag door anderen dan de opdrachtgever worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder toestemming van RBOI-Rotterdam bv, behoudens voorzover dit drukwerk wettelijk een openbaar karakter heeft gekregen. Dit drukwerk mag zonder genoemde toestemming niet worden gebruikt voor enig ander doel dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoud

1. Samenvatting blz. 3

2. Inleiding 7

3. Wet- en regelgeving 9
- 3.1. Vogel- en Habitatrichtlijn 9
- 3.2. Natuurbeschermingswet 1998 9
- 3.3. Habitattoets en Passende Beoordeling 11
- 3.4. Status Veluwerandmeren 11

4. Beschrijving ingreep 15
- 4.1. Polderwijk en Havenkwartier 15
- 4.2. Autonome ontwikkelingen waterrecreatie 17
- 4.3. Overige ontwikkelingen op en rond de Veluwerandmeren 17

5. Huidige situatie 21
- 5.1. Gebiedsbeschrijving Veluwerandmeren 21
- 5.2. Beschrijving van te beschermen habitats en niet-vogelrichtlijnsoorten 21
- 5.3. Beschrijving van water- en moerasvogels en het voorkomen van vogelrichtlijnsoorten 25
- 5.4. Overige relevante soorten en soortgroepen 33
- 5.5. Recreatie 36
- 5.6. Conclusies 39

6. Methode en aannames 41
- 6.1. Toetsingscriteria 41
- 6.2. Aannames en uitgangspunten bij de toetsing 41

7. Effecten op het Natura 2000-gebied 43
- 7.1. Gevolgen voor kwalificerende vogelsoorten 43
  - 7.1.1. Algemeen: vluchtgedrag watervogels 43
  - 7.1.2. Verstoring door toename recreatievaart 44
  - 7.1.3. De woonwijk 47
  - 7.1.4. Aanleg van de sluis 48
  - 7.1.5. Aanleg en onderhoud vaargeul 49
- 7.2. Gevolgen voor te beschermen habitattypen 51
  - 7.2.1. De woonwijk 51
  - 7.2.2. Aanleg sluis 51
  - 7.2.3. Aanleg en onderhoud vaargeul 52
  - 7.2.4. Toename recreatievaart 52
- 7.3. Gevolgen voor overige kwalificerende soorten 52
  - 7.3.1. De woonwijk 52
  - 7.3.2. Aanleg sluis 52
  - 7.3.3. Aanleg en onderhoud vaargeul 53
  - 7.3.4. Toename recreatievaart 53
- 7.4. Cumulatie 53
  - 7.4.1. Cumulatie in het kader van IIVR 53

7.4.2. Cumulatie met de Polderwijk 56
7.4.3. Conclusies cumulatie 59

8. Conclusies 61

Bijlagen:

1 Bronnen.
2 Tabellen SOVON.
3 Notitie Waterrecreatie advies.
4 Verspreidingskaarten.

1. Samenvatting

De realisering van de Polderwijk in Zeewolde in combinatie met een nieuwe doorgang naar het Wolderwijd (alleen doorvaarbaar in de periode 1 april-1 oktober) leiden tot extra recreatieve vaarbewegingen in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Daarnaast zal de sluis gerealiseerd worden ter plaatse van te beschermen habitats en leefgebieden van te beschermen soorten in dit Natura 2000-gebied.
In en rond dit Natura 2000-gebied zijn meer ruimtelijke ingrepen gepland. In het kader van de Integrale Inrichting Veluwe Randmeren (IIVR) is een reeks van projecten in onderlinge samenhang getoetst. De realisering van een sluis vanuit de Polderwijk naar het Wolderwijd is niet meegenomen in de genoemde studies en betekent mogelijk een verstoring van het evenwicht tussen positieve en negatieve ecologische effecten dat in het IIVR is uitgewerkt. Significant negatieve effecten op Natura 2000 zijn daarom niet op voorhand uit te sluiten zodat voor de beoogde ontwikkeling in Zeewolde een passende beoordeling noodzakelijk is.

Het Wolderwijd is een intensief gebruikt recreatiegebied. De recreatievaart op de Veluwerandmeren beperkt zich vrijwel geheel tot de periode april tot en met september. Naar schatting zijn er in het hoogseizoen gemiddeld een paar honderd vaartuigen per dag op het Wolderwijd aanwezig.

Het Wolderwijd is tevens een waardevol natuurgebied. Langs de randen bevinden zich onder meer omvangrijke kranswiervelden (H3140) met een hoge bedekkingsgraad. In deze velden leeft onder andere de kwalificerende soort kleine modderkruiper. In de oeverzones met breuksteen leeft de kwalificerende soort rivierdonderpad. De kranswiervelden vormen ook een belangrijke voedselbron voor onder andere kleine zwaan, krooneend, tafeleend en meerkoet. In het hoogseizoen (juli/augustus) zijn de aanwezige aantallen vogels in de huidige situatie relatief laag en is slechts een beperkt aantal soorten aanwezig. Vanaf oktober wordt dit gebied gebruikt als foerageer- en/of rustgebied door relatief grote aantallen watervogels. De aantallen vogels in het Wolderwijd zijn voor de meeste soorten het hele jaar lager aan de zijde van Flevoland dan aan de zijde van Gelderland. Vrijwel alle soorten kennen reeds jaren een seizoensgemiddelde dat (ruim) boven de instandhoudingsdoelen zit. Recreatie en natuur blijken in dit gebied goed samen te gaan.

Op basis van onderzoek naar vergelijkbare waterrijke woongebieden is aangenomen dat de toekomstige Polderwijk plaats zal gaan bieden aan 400 recreatievaartuigen. Het uitvaarpercentage zal in de maanden juli en augustus maximaal 10% bedragen (36 extra boten per dag op het Wolderwijd) en dit percentage halveert in de weekenden in het voor- en najaar. Op doordeweekse dagen in het voor- en najaar is het uitvaarpercentage verwaarloosbaar. De actieradius van de veelal kleine vaartuigen vanuit de Polderwijk zal zich beperken tot het Wolderwijd. Het water nabij de sluis heeft overal voldoende vaardiepte voor de recreatievaart (> 1,5 m); er hoeft derhalve geen vaargeul naar de sluis gegraven te worden. De watervegetaties zijn hier veel minder dicht dan aan de oostoever van het Wolderwijd, zodat er ook niet gemaaid hoeft te worden ten behoeve van de doorvaarbaarheid.

De vaarroute van de sluis naar het centrale deel van het Wolderwijd ligt in het rust- en foerageergebied van slobeend, krakeend, krooneend, tafeleend, kuifeend en meerkoet. Voor de eendensoorten geldt een theoretische verstoringsafstand van gemiddeld 300 m. Op basis van deze afstand zullen de 36 extra vaartuigen per dag leiden tot een verstoord areaal met watervegetaties van 72 ha. Dit is 2,9% van het totale areaal geschikt rust- en foerageergebied in dit Natura 2000-gebied. De verstoringsafstand voor de meerkoet is veel geringer (100 m) en daarmee ook het verstoorde areaal. Voor alle soorten geldt bovendien dat juist bij vaste vaarroutes snel gewenning blijkt op te treden van vogels, aangezien het gaat om voorspelbare, regelmatige bewegingen zonder risico voor de vogels. Het verstoorde areaal wordt daarmee ook veel kleiner. Bovendien is er alleen in de maand september een overlap tussen rustende en foeragerende vogels enerzijds en recreatievaartuigen anderzijds. Recreatieve vaarbewegingen zijn in deze maand bovendien vrijwel beperkt tot de weekeinden en alleen bij mooi weer. De uiteindelijke verstoring van watervogels is daarom uiteindelijk zeer gering en verre van significant.

De aanleg van de woonwijk zal alleen als gevolg van heiwerkzaamheden mogelijk leiden tot tijdelijke verstoring van het natuurgebied. Door de heiwerkzaamheden in de periode 1 april-1 oktober te concentreren zullen er slechts zeer weinig vogels op het water verstoord worden. Uitstraling van licht en geluid vanuit de gerealiseerde woonwijk is zeer gering en ten opzichte van de reeds aanwezige Zeewolderdijk verwaarloosbaar klein. Een verhoging van de verkeersintensiteit op deze weg als gevolg van de nieuwe woonwijk zal worden gemonitord en boven een kritische drempelwaarde zullen verkeerstechnische maatregelen worden getroffen opdat de verkeersintensiteit niet nog hoger wordt.

Aanleg van de sluis zal vooral als gevolg van onderwatergeluid (heien van damwanden) leiden tot een groot verstoord areaal. Maatregelen zijn noodzakelijk om significante effecten uit te kunnen sluiten. Verschillende technieken zijn daarvoor beschikbaar en in de praktijk getoetst.
Het areaalverlies van de beschermde habitats ter plaatse van de sluis bedraagt slechts enkele tienden van een ha en is ten opzichte van de totale arealen in dit Natura 2000-gebied verwaarloosbaar klein. Ook het leefgebied van de te beschermen vissoorten wordt slechts zeer plaatselijk en tijdelijk verstoord.

Cumulatieve effecten zijn beschouwd in relatie tot de verschillende projecten die in het kader van de IIVR zijn gepland.
Voor de groep van soorten waarvoor het IIVR een (sterk) positief effect heeft, zijn de neutrale of zeer geringe, niet-significante effecten van de Polderwijk + sluis niet van invloed op de positieve 'eindscore' van het IIVR.
Relevant zijn wel de soorten waarvoor het IIVR een negatieve eindscore laat zien en de Polderwijk met sluis daar nog een zeer klein negatief effect aan toevoegt. Het gaat hier overwegend om soorten met een gunstige staat van instandhouding en waarbij de instandhoudingsdoelen met vele tientallen procenten worden overschreden. Een klein negatief cumulatief effect brengt deze instandhoudingsdoelen niet in gevaar en significant negatieve effecten kunnen ook voor deze soorten worden uitgesloten.

Alleen ten aanzien van de tafeleend is er sprake van een cumulatief negatief effect in combinatie met een instandhoudingsdoel dat op dit moment (net) niet gehaald wordt. Deze soort ontbreekt echter grotendeels in de omgeving van Zeewolde. De populatie in het gehele Natura 2000-gebied is bovendien sterk toegenomen tussen 1992 en 1998 als reactie op het ecologisch herstel en het groeiende voedselaanbod van kranswieren en driehoeksmosselen. Volgens het gebiedendocument bij de aanwijzing van het Natura 2000-gebied is *'afname van huidige aantallen toegestaan wanneer verdere verbetering van de waterkwaliteit via uitbrei-*

ding van kranswier op grotere diepte ten koste gaat van de beschikbaarheid van driehoeksmosselen.' Het eventueel verstoren van enkele individuen van de tafeleend in de maand september gedurende de weekends met mooi weer is dus van verwaarloosbare invloed op de populatieontwikkeling van deze soort.

Significante effecten op het Natura 2000-gebied kunnen dus geheel worden uitgesloten indien enkele maatregelen worden getroffen bij de aanleg en het beheer van de woonwijk en (met name) de sluis.

2. Inleiding

In het plangebied Polderwijk van de gemeente Zeewolde wordt woningbouw mogelijk gemaakt. Er zijn daarnaast ook twee watergerelateerde projecten voorzien, de realisatie van een sluis tussen de Hoofdvaart en het Wolderwijd en daarmee een aanpassing van de waterkering. De woonbuurten krijgen een waterrijk karakter en er worden 400 ligplaatsen gekoppeld aan woningen gerealiseerd. De beoogde doorgang in de periode 1 april-1 oktober[1)] van het nieuwe woongebied naar het Wolderwijd zal leiden tot een toename van de vaarintensiteit in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren en daarmee mogelijk tot een extra verstoring van de hier aanwezige vogels.

In en rond dit Natura 2000-gebied zijn meer ruimtelijke ingrepen gepland. In het kader van de Integrale Inrichting Veluwe Randmeren (IIVR) is een reeks van projecten in onderlinge samenhang getoetst aan de hand van een aantal studies, te weten een passende beoordeling (25 juni 2009), het MER (29 juli 2009) en de aanvulling daarop (25 juni 2010). Recreatieve projecten, gericht op meer ruimte voor water- en oeverrecreatie, zijn daarin meegenomen en worden over het algemeen negatief gewaardeerd, vooral vanwege de (vermeende) verstoring van watervogels. Deze recent afgeronde studies zijn het resultaat van een intensief planvormings- en onderhandelingsproces tussen twee provincies, twee waterschappen, vijf gemeentes, verschillende natuurbeschermingsorganisaties, Rijkswaterstaat, het voormalig Ministerie van LNV en nog een aantal particuliere partijen. Het uiteindelijke plan is een complex, onderling samenhangend bouwwerk van ingrepen en maatregelen waarmee een min of meer neutraal effect op Natura 2000 wordt bewerkstelligd en waarbinnen alle projecten dus vergunbaar zijn.

De realisering van een sluis vanuit de Polderwijk naar het Wolderwijd is niet meegenomen in de genoemde studies en betekent in theorie een verstoring van het evenwicht dat in het IIVR is uitgewerkt.

Gezien de hierboven beschreven voorgeschiedenis is voor de beoogde ontwikkeling in Zeewolde een passende beoordeling noodzakelijk om de nieuwe sluis in onderlinge samenhang met de IIVR-projecten te toetsen. Daarbij wordt aangesloten bij de eerdere onderzoeken die voor de Veluwerandmeren zijn uitgevoerd. De informatie die hierin is verzameld en gebruikt, is ook in onderhavig rapport toegepast. Op die manier zijn de resultaten van deze passende beoordeling het best vergelijkbaar met de eerder uitgevoerde effectstudies.

1) Het betreft de periode waarbinnen de sluis doorvaarbaar zal zijn. Buiten deze periode is de sluis niet passeerbaar om eventuele verstoring van de grote aantallen watervogels in de wintermaanden op voorhand te voorkomen. De recreatieve vraag naar vaargebied is in de wintermaanden bovendien zeer klein.

3. Wet- en regelgeving

De Natuurbeschermingswet 1998 is per 1 oktober 2005 in werking getreden. In deze wet is de gebiedsbescherming van de Speciale Beschermingszones (SBZ) op grond van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn (Natura 2000-gebieden) geregeld, naast de bescherming van de nationale Staats- c.q. Beschermde Natuurmonumenten. De individuele soortenbescherming is op nationaal niveau geregeld in de Flora- en faunawet. Daarnaast is ook nog sprake van gebiedsbescherming in het kader van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Op de soortenbescherming en de EHS wordt in de passende beoordeling niet nader ingegaan.

3.1. Vogel- en Habitatrichtlijn

Op Europees niveau bestaan twee richtlijnen die bepalend zijn voor het natuurbeleid in de verschillende lidstaten: de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn.

De Europese Vogelrichtlijn is opgesteld in 1979 en heeft als doelstellingen:
- beschermen van alle in het wild levende vogels en hun leefgebieden; extra bescherming trekvogels en bedreigde vogelsoorten door aanwijzing Speciale Beschermingszones (SBZ's);
- opstellen beheersmaatregelen om de SBZ's in gunstige staat van instandhouding te houden of te brengen (instandhoudingsdoelen);
- passende beoordeling van gevolgen van plannen of projecten, rekening houdend met de instandhoudingsdoelen.

De Habitatrichtlijn is in 1992 opgesteld ter bevordering van de biodiversiteit in Europa. De doelstellingen van de Habitatrichtlijn luiden:
- bescherming biodiversiteit door Speciale Beschermingszones (SBZ's) aan te wijzen voor bedreigde planten en dieren (behalve vogels) en hun leefgebieden;
- opstellen beheersmaatregelen om de SBZ's in gunstige staat van instandhouding te houden of te brengen (instandhoudingsdoelen);
- passende beoordeling van gevolgen van plannen of projecten, rekening houdend met de instandhoudingsdoelen.

3.2. Natuurbeschermingswet 1998

In 1998 is een nieuwe Natuurbeschermingswet tot stand gekomen die zich, in tegenstelling tot de oude Natuurbeschermingswet van 1967, alleen op gebiedsbescherming richt. Al snel bleek dat in deze nieuwe wet onvoldoende rekening was gehouden met de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn. Daarom is in 2001 een wetsvoorstel tot wijziging van de Natuurbeschermingswet 1998 aan de Tweede Kamer aangeboden. De Eerste Kamer heeft op 18 januari

2005 de (gewijzigde) 'Natuurbeschermingswet 1998' aangenomen. Deze wetswijziging is op 1 oktober 2005 in werking getreden.

Deze wet:
- verankert de Europese gebiedsbescherming van Natura 2000, bestaande uit Speciale Beschermingzones op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, in de Nederlandse wetgeving;
- vormt de wettelijke basis voor de aanwijzingsbesluiten met instandhoudingsdoelstellingen;
- legt de rol van het bevoegd gezag voor verlening van Natuurbeschermingswetvergunningen bij de provincies (in dit geval Gedeputeerde Staten van Flevoland).

Vanaf dat moment verdween de afzonderlijke Vogel- en Habitatrichtlijn naar de achtergrond. Deze Europese regelgeving is nu geheel in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd: wat de soortenbescherming betreft door de Flora- en faunawet en wat de gebiedsbescherming betreft door de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998.

De Natuurbeschermingswet 1998 houdt – in hoofdzaak – het volgende in. De minister van EL&I gaat over tot aanwijzing van gebieden, zoals bedoeld in de Vogel- en Habitatrichtlijn. In een aanwijzingsbesluit wordt de instandhoudingsdoelstelling bepaald. Hiertoe behoren in ieder geval de instandhouding van natuurlijke leefgebieden (Vogelrichtlijngebieden) en de instandhouding van natuurlijke habitats of populaties (Habitatrichtlijngebieden). De instandhoudingsdoelstelling kan echter ook betrekking hebben op behoud, herstel en ontwikkeling van natuurschoon of natuurwetenschappelijke waarden (Staats- c.q. Beschermde Natuurmonumenten).

Met het oog op de instandhoudingsdoelstelling stellen Gedeputeerde Staten voor de betrokken gebieden een beheerplan vast. In dit beheerplan wordt aangegeven welke instandhoudingmaatregelen dienen te worden genomen. Een beheerplan geldt voor een periode van maximaal zes jaren en kan worden verlengd.

Het is verboden zonder vergunning van Gedeputeerde Staten projecten te realiseren of 'andere handelingen' te verrichten, die – gelet op de instandhoudingsdoelstelling – de kwaliteit van het gebied kunnen verslechteren of een verstorend effect kunnen hebben[1)]. Van verslechtering of verstoring is – volgens de wet – in ieder geval sprake, indien het betrokken project of de betrokken handeling tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied kan leiden.

Voor nieuwe projecten, handelingen of plannen, die afzonderlijk of in combinatie met andere projecten significante gevolgen voor het betrokken gebied kunnen hebben, wordt een 'Passende Beoordeling' gemaakt van de gevolgen voor het gebied. Daarbij wordt rekening gehouden met de instandhoudingsdoelstelling. Indien negatieve effecten van een project of handeling op een Natura 2000-gebied niet kunnen worden uitgesloten, is er sprake van vergunningplicht.

1) Volgens de EU-handleiding treedt 'verslechtering' op, wanneer de door de habitat ingenomen oppervlakte afneemt of wanneer er een dalende lijn optreedt met betrekking tot de specifieke betekenis van een gebied voor de instandhouding van de habitat of de daarmee 'geassocieerde typische soorten' op lange termijn. Van 'verstoring' is volgens de EU-handleiding sprake, wanneer uit populatiedynamische gegevens blijkt dat de soort het gevaar loopt niet langer een levensvatbare component van de natuurlijke habitat te blijven.

3.3. Habitattoets en Passende Beoordeling

Zoals ook in de vorige paragraaf is beschreven, is het verboden zonder vergunning van Gedeputeerde Staten projecten te realiseren of andere handelingen te verrichten, die – gelet op de instandhoudingsdoelstelling – de kwaliteit van een Natura 2000-gebied kunnen verslechteren of een verstorend effect kunnen hebben.
Voor vergunningverlening is dan een habitattoets nodig. De eerste stap van de habitattoets betreft de oriëntatiefase waarin sprake is van een voortoets (reeds uitgevoerd voor de Structuurvisie). Centraal staat dan de vraag of er een kans op een significant negatief effect is. Indien dit het geval is, dient aan de hand van een Passende Beoordeling dit effect te worden bepaald. Om voor vergunningverlening in aanmerking te komen, dient, wanneer significante gevolgen niet kunnen worden uitgesloten, vervolgens voldaan te worden aan de zogenaamde ADC-criteria:

- zijn er geen Alternatieven?
- is er sprake van een Dwingende reden van groot openbaar belang?
- zijn er Compenserende maatregelen voorzien?

In het kader van de Natuurbeschermingswet dienen zowel de interne effecten (binnen Natura 2000) als de externe effecten (buiten Natura 2000) van het voornemen op de te beschermen soorten en habitats te worden onderzocht.

Ingeval van significant negatieve effecten op prioritaire habitats[1)] of soorten komen in eerste instantie alleen argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of met voor het milieu wezenlijk gunstige effecten in aanmerking als dwingende reden van groot openbaar belang. Bij andere redenen van openbaar belang (bijvoorbeeld economische redenen) dient eerst advies van de Europese Commissie gevraagd te worden.

3.4. Status Veluwerandmeren

Dit gebied is op 16 februari 2010 door de voormalige minister van LNV definitief aangewezen als Natura 2000-gebied, zie voor de begrenzing figuur 3.1.

In het aanwijzingsbesluit Veluwerandmeren worden de Veluwerandmeren beschreven als zijnde onderdeel van de 'afgesloten zeearmen en randmeren' (voormalig Ministerie van LNV, 2006). Voor de drie betreffende meren (Drontermeer, Wolderwijd/Nuldernauw, Veluwemeer) zijn de volgende kernopgaven geformuleerd:

- evenwichtig systeem: nastreven evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranswierwateren 3140, en meren met krabbenscheer en fonteinkruiden 3150), mede ten behoeve van vogels, zoals kleine zwaan, tafeleend, kuifeend en nonnetje;
- rui- en rustplaatsen: voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels, zoals fuut, ganzen, kuifeend en slobeend;
- moerasranden: moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis, noordse woelmuis, kranswierwateren (H1340) en voor moerasvogels als roerdomp en grote karekiet.

Voor de soorten in tabel 3.1 zijn in het definitief aanwijzingsbesluit instandhoudingsdoelstellingen opgenomen. Voor alle habitats en vrijwel alle soorten geldt een behoud doelstelling

1) Prioritair habitat: natuurlijk habitat dat gevaar loopt te verdwijnen en voor welke instandhouding de gemeenschap een bijzondere verantwoordelijkheid draagt, omdat een belangrijk deel van het natuurlijke verspreidingsgebied op het grondgebied van de EU ligt.

qua areaal en kwaliteit. Alleen voor grote karekiet en roerdomp geldt een verbeterdoelstelling; dit betekent dat zelfs het kleinste negatieve effect op deze soorten op voorhand als significant negatief moet worden aangemerkt aangezien de verbeterdoelstelling moeilijker realiseerbaar wordt.

Figuur 3.1 Begrenzing Natura 2000-gebied Veluwerandmeren en ligging Havenkwartier (rode cirkel)

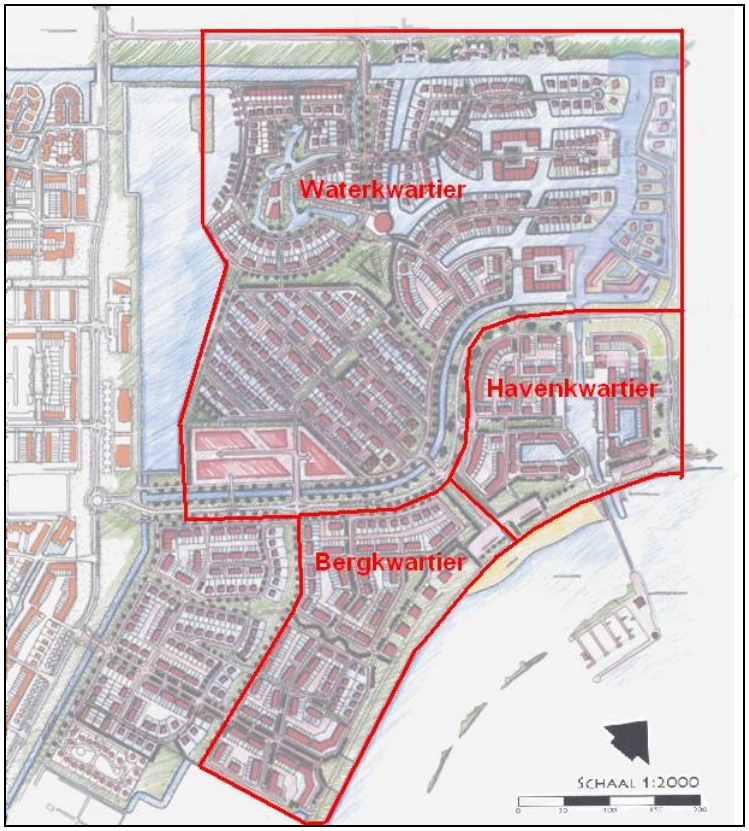
Tabel 3.1 Aangewezen habitattypen en diersoorten

habitattypen		**instandhoudingsdoelen kwantitatief**	**instandhoudingsdoelen kwalitatief**
H3140	kranswierwateren		behoud oppervlakte en kwaliteit
H3150	meren met krabbenscheer		behoud oppervlakte en kwaliteit
habitatsoorten			
H1149	kleine modderkruiper		behoud omvang en kwaliteit leefgebied
H1163	rivierdonderpad		behoud omvang en kwaliteit leefgebied
H1318	meervleermuis		behoud omvang en kwaliteit leefgebied
broedvogels			
A021	roerdomp	5 (paren)	uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied
A298	grote karekiet	40 (paren)	uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied
niet-broedvogels			
A005	fuut	400 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A017	aalscholver	420 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefge-

habitattypen		instandhoudingsdoelen kwantitatief	instandhoudingsdoelen kwalitatief
			bied
A027	grote zilverreiger	40 (seizoensmaximum)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A034	lepelaar	3 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A037	kleine zwaan	120 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A050	smient	350 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A051	krakeend	280 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A054	pijlstaart	140 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A056	slobeend	50 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A058	krooneend	30 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A059	tafeleend	6.600 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A061	kuifeend	5.700 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A067	brilduiker	220 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A068	nonnetje	60 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A070	grote zaagbek	50 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
A125	meerkoet	11.000 (seizoensgemiddelde)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied

4. Beschrijving ingreep

4.1. Polderwijk en Havenkwartier

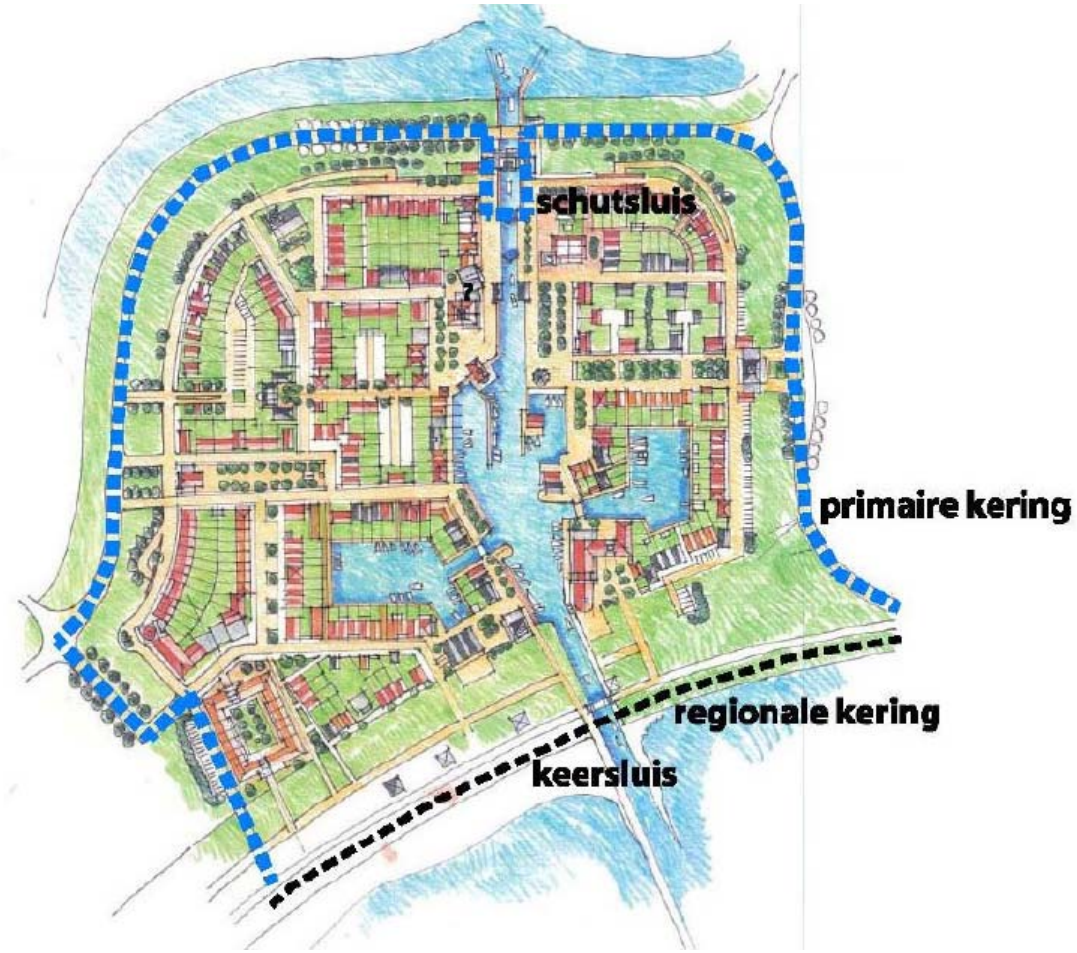


Figuur 4.1 Polderwijk

De voorgenomen ingreep bestaat uit de ontwikkeling van waterrijke woonbuurten. Als eerste zal de woonbuurt het Havenkwartier nabij het Wolderwijd worden ontwikkeld. In deze buurt zal de beleving van het water voorop staan. Centraal in het Havenkwartier zal een passantenhaven worden gerealiseerd, waarmee het deelgebied integraal onderdeel wordt van de vaarroute tussen de Hoofdvaart en het Wolderwijd. Om het verschil tussen het polderpeil en het Wolderwijd te kunnen overbruggen, zal in het Havenkwartier een schutsluis worden aangelegd. De aanleg van de sluis is voorzien in 2012 en zal ongeveer een jaar in beslag nemen. Het slaan van de damwanden duurt ongeveer 1 week. In principe gebeuren alle werkzaamheden vervolgens achter deze damwanden en daarmee dus binnendijks. Het centrale haventje vormt daarmee tevens een wachtplaats voor het binnenvaren van de sluis. De sluis wordt alleen opengesteld in de periode van 1 april tot 1 oktober. Met de centraal gelegen haven worden twee zijhaventjes met circa 80 ligplaatsen verbonden, waarbij inwoners van het Havenkwartier hun eigen boot kunnen aanleggen.

In het Waterkwartier worden circa 320 woningen met de mogelijkheid voor een ligplaats gerealiseerd. Op basis van ervaringsgegevens wordt verwacht dat 50% van deze woningen gekocht worden door inwoners van Zeewolde. Voor zover deze beschikken over een boot in de bestaande jachthaven, wordt deze boot verplaatst van deze jachthaven naar de woonwijk.
Met de aanleg van een sluis is ook de realisatie van een vaargeul noodzakelijk. Het Polderwijd heeft hier voldoende diepte en de vaargeul hoeft daarom niet uitgegraven te worden. Mogelijk dat voor het bevaarbaar maken en houden van de vaargeul wel jaarlijks de vegetatie gemaaid moet worden.

Figuur 4.2 laat de beoogde inrichting van het Havenkwartier zien. De huidige waterkering wordt een regionale kering met een keersluis.



Figuur 4.2 Inrichting Havenkwartier

Samengevat bestaat de ingreep uit:
- woningbouwontwikkeling van Polderwijk;
- maximaal 400 ligplaatsen ten behoeve van woningen;
- aanleg sluis;
- bevaarbaar maken van een vaargeul naar de sluis.

4.2. Autonome ontwikkelingen waterrecreatie

Trends en ontwikkelingen grote watersport
Landelijk gezien neemt het aantal jachthavens enigszins af, maar het aantal vast verhuurde ligplaatsen groeit (bron: CBS 2000, 2003 en 2006). Dit is een gevolg van de toenemende gemiddelde omvang van de jachthavens. Het totale aantal jachten neemt gestaag toe doch dit komt vooral door de sterke stijging van het aantal motorjachten. Het aantal zeilboten is in die periode gedaald van 54.600 naar 53.200, terwijl het aantal motorboten toenam van 54.000 naar 57.200 (zie tabel 4.1).

Tabel 4.1 Ontwikkeling capaciteit jachthavens in Nederland

	2000	2003	2006
aantal jachthavens	820	815	800
aantal ligplaatsen zeilboten	58.300	56.500	53.200
aantal ligplaatsen motorboten	51.500	53.400	57.200
totaal aantal ligplaatsen	109.800	109.900	110.400

De toename van het aantal ligplaatsen heeft niet geleid tot meer vaarbewegingen; het schip wordt in toenemende mate gezien als een tweede woning waarop men verblijft en gasten ontvangt en van waaruit men de omgeving bezoekt. Varen is in veel gevallen bijzaak geworden. Deze trend wordt bevestigd door gegevens over onder meer sluispassages en uitvaarpercentages van jachthavens.

Op basis van de CBS-gegevens is duidelijk dat er landelijk een geleidelijke verschuiving van zeiljachten naar motorjachten plaatsvindt. Het aantal motorjachten groeit en het aantal zeiljachten daalt. Op de Veluwerandmeren zal deze trend niet anders zijn.

4.3. Overige ontwikkelingen op en rond de Veluwerandmeren

In het Veluwerandmerengebied werken 19 overheden en maatschappelijke organisaties sinds 1996 samen aan de IIVR. In dat kader zijn 36 maatregelen uitgewerkt die te maken hebben met de inrichting van het Veluwerandmerengebied. In het onderstaande overzicht staan de maatregelen vermeld en de fase waarin deze verkeren. De maatregelen die mogelijk ecologische raakvlakken vertonen met het Wolderwijd zijn onderstreept.

Tabel 4.2 Maatregelen in het kader van de IIVR

uitvoeringsmaatregelen	**onderzoeksmaatregelen**
WA 1: verbeteren waterzuivering Harderwijk	WA 3: onderzoeken aanpassing waterpeil
NA 1: ontwikkelen rietzone Veluwemeer	
NA 2: ontwikkelen rietveld Elburg	**stimuleringsmaatregelen**
NA 3: aanleggen groene vangrail Polsmaten	WA 2: stimuleren innamepunten afvalwater recreatievaart
NA 4: aanleggen groene kruispunt Nuldernauw	OF 4: stimuleren trekkershutten
NA 5: aanleggen aalgoot Roggebotsluis	RF 1: stimuleren recreatiegebied Bremerberg
NA 6: ontwikkelen natuur Harderwijk zuid	OG 4: stimuleren informatiecentrum Randmeren
WS 1: vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	RG 4: stimuleren fietspont Veluwemeer
WS 2: vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	
WS 3: verleggen vaargeul Wolderwijd	**faciliteringsmaatregelen**
WS 4: verdiepen bij Nulderhoek	RF 2: faciliteren recreatievoorzieningen Bremerberg
WS 5: verdiepen bij Roggebotsluis	RF 3: faciliteren dagrecreatie de Oase

uitvoeringsmaatregelen	onderzoeksmaatregelen
WS 6: egaliseren waterbodem baai Elburg	RF 4: faciliteren recreatievoorzieningen Harderstrand
WS 7: markeren vaarroutes campings Veluwemeer	RF 5: ontwikkeling kustzone Zeewolde
WS 8: aanleggen overdraagvoorzieningen kano's	RF 7: faciliteren dagrecreatie Erkemederstrand
OF 1: herstellen historisch havenhoofd Elburg	RG 1: faciliteren outdoor activiteitencentrum Horst
OF 2: aanleggen vissteiger mindervaliden	RG 2: faciliteren evenemententerrein Nulde noord
OF 3: verbeteren sportvisvoorzieningen	
RF 6: ontwikkelen kustzone Zeewolde	
OG 1: realiseren ecolint Elburg	
OG 2: aanleggen fietsroute Harderwijk-Roggebot	
OG 3: aanleggen observatiepunt Noordermerk	
RG 3: creëren rietvrije schaatsroute Drontermeer	

RF5 Kustzone Zeewolde

De invulling van de Polderwijk hangt sterk samen met de invulling van de kustzone van Zeewolde. Dit project is wel meegenomen in het maatregelenpakket van IIVR.
Het bestemmingplan Kustzone Polderwijk Zeewolde is in april 2009 definitief goedgekeurd en bestaat uit de volgende elementen.

Wolderstrand

Het Wolderstrand is een natuurstrand in de overgang van het Wolderwijd naar het achterliggende natuurgebied. Het strand is niet per auto bereikbaar en ligt beschermd tussen twee steigers en twee boothuizen. Het strand is ongeveer 200 m lang en 50 m diep en heeft een flauwe oever.

Spiekerstrand

Het Spiekerstrand is ongeveer 350 m lang en 80 m diep (inclusief de flauwe onderwateroevers). Steigers, waar ook een roeiboot of kano kan aanmeren, begrenzen het ondiepe water. Het strand is bereikbaar met de auto. Er is ruimte voor 100 parkeerplaatsen (conform IIVR) in het noordelijke gedeelte bij de brug. Het is mogelijk om met de camper een nacht hier te verblijven.

Spiekerzand

In het water wordt een eiland aangelegd. Het dient als 'finish-eiland' voor zeilwedstrijden en herbergt een passantenhaven met een horecavoorziening. Een brug of dam, berijdbaar voor beperkt autoverkeer, verbindt het eiland met de oever. Aan de buitenzijde van het eiland (open waterzijde) ligt een jollenveld, waar maximaal 200 zwaardbootjes en catamarans kunnen liggen. Aan de landzijde van het eiland is er plek voor roeiboot, waterfiets en kanoverhuur. Centraal op het eiland ligt een restaurant met terras en beperkte overnachtingsmogelijkheden. Aan de zijde van het open water ligt een passantenhaven. Het bestaat uit een ruim havenbekken waarbinnen, afhankelijk van de vraag, (drijvende) steigers en/of pontons ligplaatsen kunnen bieden aan recreanten. Aan de landzijde van het eiland bevindt zich een natuurgebied. Een wandelroute over Spiekerzand voert richting de eilandenreeks en is alleen in de zomer toegankelijk. De meeste oevers van dit eiland zullen bestaan uit een damwand of steile beschoeiing in verband met de functies voor recreatiescheepvaart. Er zal dus weinig aanvullende oppervlakte onderwater van functie veranderen.

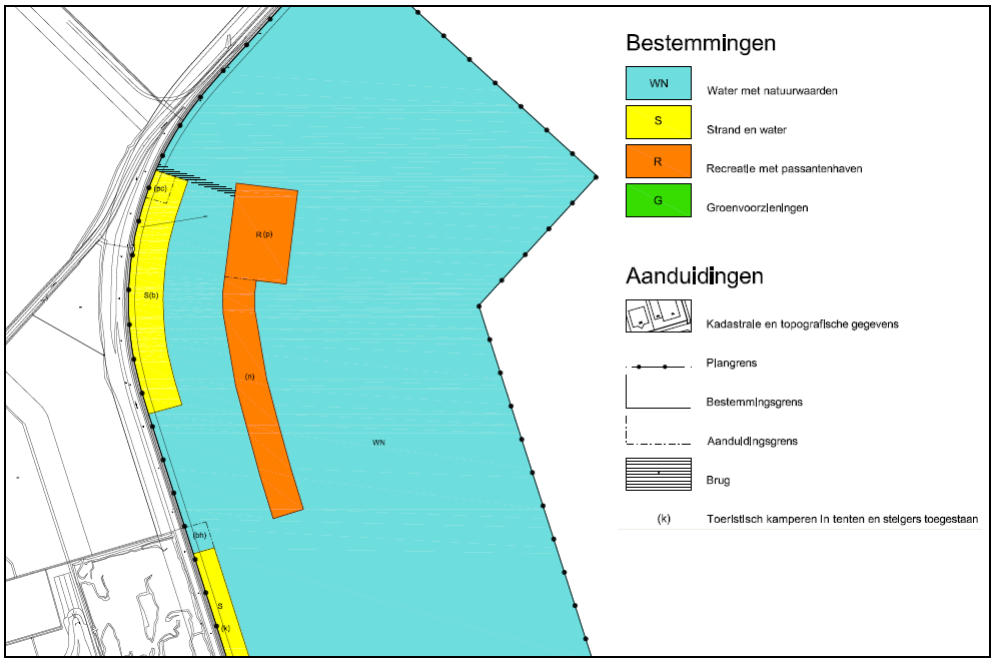
Eilandenreeks

Aan de landzijde van de eilanden is natuurontwikkeling beoogd. Over de eilanden ligt een wandelroute die in de winter wordt afgesloten ter bescherming van de wintervogels.

Lagune

Het open water tussen de eilanden en de stranden vormt een soort lagune. De lagune fungeert als rustgebied voor vogels in voor- en najaar en winter. In de zomer kan men hier kanoën, roeien en zeilen.

Genoemde maatregelen zijn allen in onderlinge samenhang (cumulatief) getoetst ten aanzien van hun gevolgen voor Natura 2000. Geoordeeld is dat het complex van maatregelen voldoende ecologische meerwaarde heeft om eventuele negatieve effecten van sommige projecten op Natura 2000 op te heffen.



Figuur 4.3 Kustzone Zeewolde

5. Huidige situatie

5.1. Gebiedsbeschrijving Veluwerandmeren

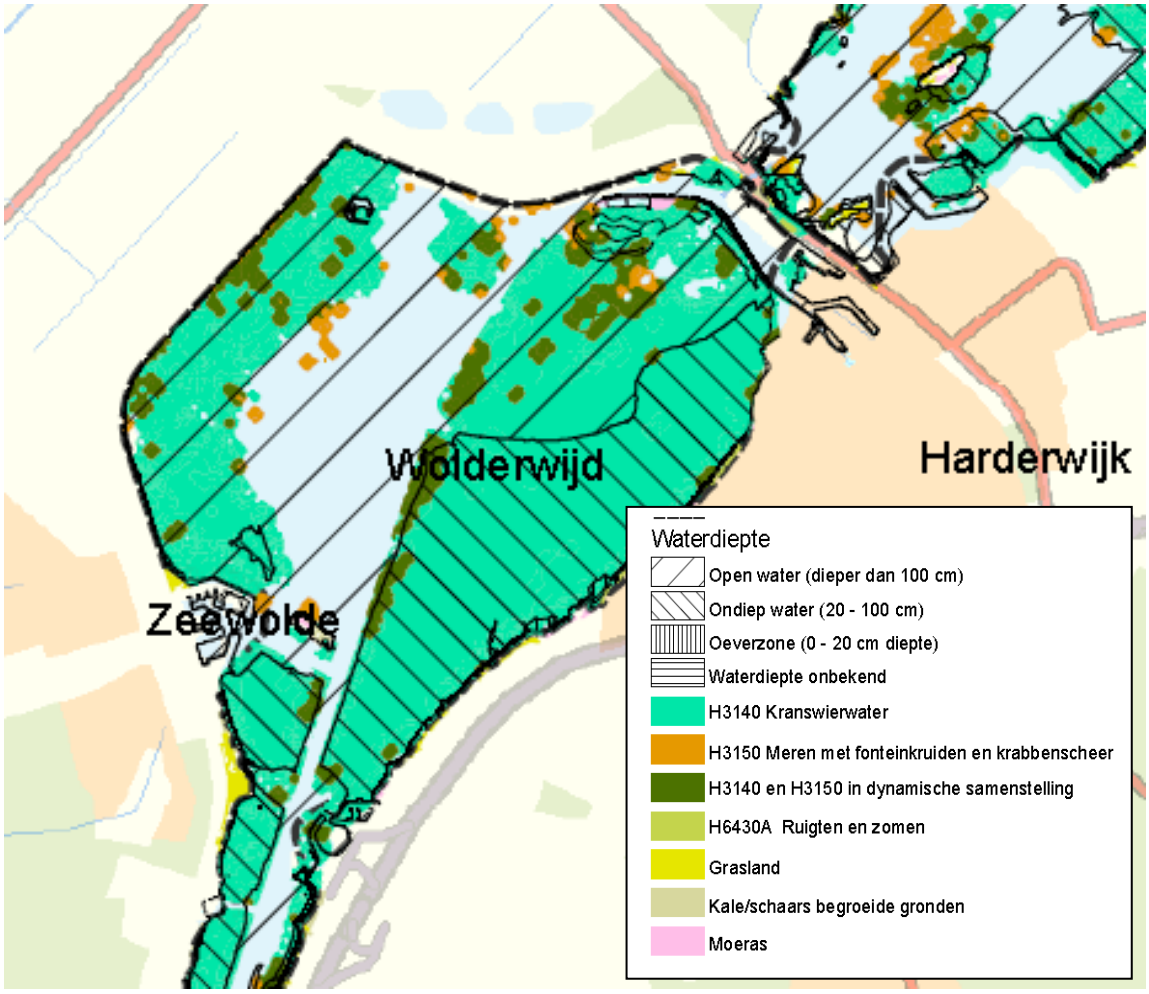
De Veluwerandmeren ontstonden bij de drooglegging van de polders van Flevoland vanaf 1957. Ze betreffen de ondiepe zoetwatermeren Drontermeer (circa 600 ha), Veluwemeer (circa 3.100 ha) en Wolderwijd/Nuldernauw (circa 2.400 ha) die gemiddeld ruim 1 m en op sommige plekken tot 5 m diep zijn. Ze ontvangen hun water vanuit de Flevopolders en een aantal Veluwse beken en wateren aan de noordoostzijde via de Roggebotsluis af op het Vossemeer en in het zuidwesten via de Nijkerkersluis op het Nijkerkernauw/Eemmeer. Het gebied heeft een slecht ontwikkelde land-water overgang in verband met een gefixeerd, tegennatuurlijk waterpeil (winterstreefpeil -30 cm NAP, zomerpeil -5 cm NAP). De Gelderse oever is grotendeels begroeid met een smalle rietkraag; alleen bij Elburg ligt een rietmoeras (Korte Waarden) dat relatief groot is voor de randmeren. In de 90-er jaren zijn op de Gelderse oevers een aantal nieuwe moerasgebieden aangelegd. In 2000 is gestart met de aanleg van een aantal eilanden tussen het Harderbroek in Flevoland en de Hierdense beek in Gelderland. Ter hoogte van Horst bij Harderwijk is in het Wolderwijd met behulp van enige dammen kunstmatige luwte gecreëerd voor watervogels en ter bevordering van de groei van waterplanten.
In de jaren zestig kwamen in de Veluwerandmeren op grote schaal kranswiervelden voor, maar toen de meren langzaam aan eutrofer werden en zelfs algenbloei optrad, zijn deze eind jaren zestig verdwenen. Door verbetering van de rioolwaterzuiveringinstallaties (rwzi's) van Harderwijk en Elburg en door doorspoeling met nutriëntarm polderwater verbeterde de waterkwaliteit in de jaren tachtig. Het duurde echter tot circa 1990 voordat de kranswiervegetatie weer op bescheiden schaal tot ontwikkeling kwam. De ontwikkelingen gingen daarna zo goed dat het gebied nu één van de grootste oppervlakten aan kranswiervegetaties in ons land bevat.
Met de verbetering van de waterkwaliteit in het gebied verbeterde ook de voedselbeschikbaarheid voor watervogels, waaronder vele trekvogels. Het gebied is van grote internationale betekenis voor in water foeragerende watervogels.

5.2. Beschrijving van te beschermen habitats en niet-vogelrichtlijnsoorten

In het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren dienen de volgende habitats en niet-vogelsoorten beschermd te worden.

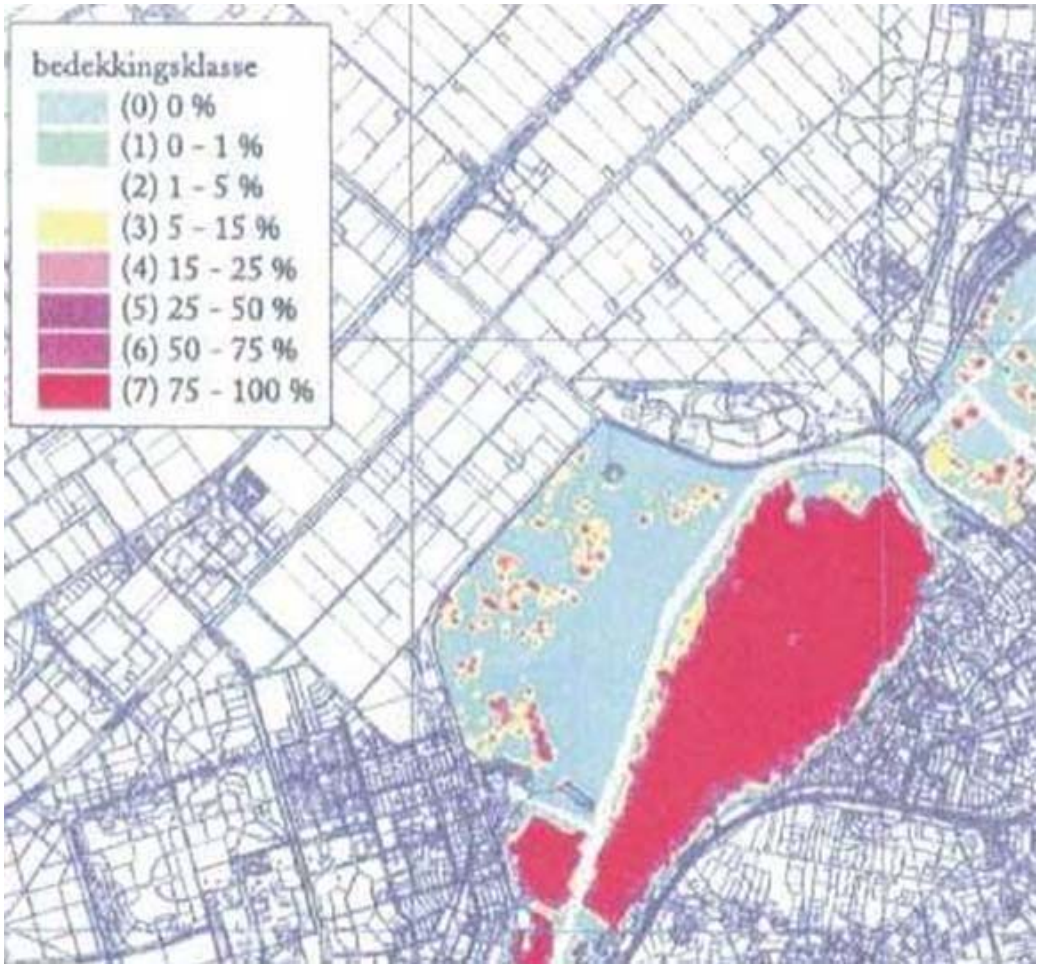
H3140	kranswierwateren
H3150	meren met krabbenscheer en fonteinkruiden
H1149	kleine modderkruiper
H1163	rivierdonderpad
H1318	meervleermuis

In figuur 5.1A is de ligging van de afzonderlijke habitats in het Wolderwijd weergegeven. Opvallend is het grote areaal *kranswierwateren*; het betreft hier het gebied met de grootste, aaneengesloten oppervlakte van dit habitattype in ons land.
Het habitattype meren met *krabbenscheer* en fonteinkruiden komt deels gemengd met habitattype H3140 kranswierwateren voor, maar is in de loop van de successie grotendeels naar de randen van de kranswiervelden verdrongen: het type is hier samengesteld uit schedefonteinkruid, vooral aan de ondiepe zijde, en doorgroeid fonteinkruid aan de diepe zijde.



Figuur 5.1A Ligging habitats in Wolderwijd
Bron: website Natura 2000 in het IJsselmeergebied.

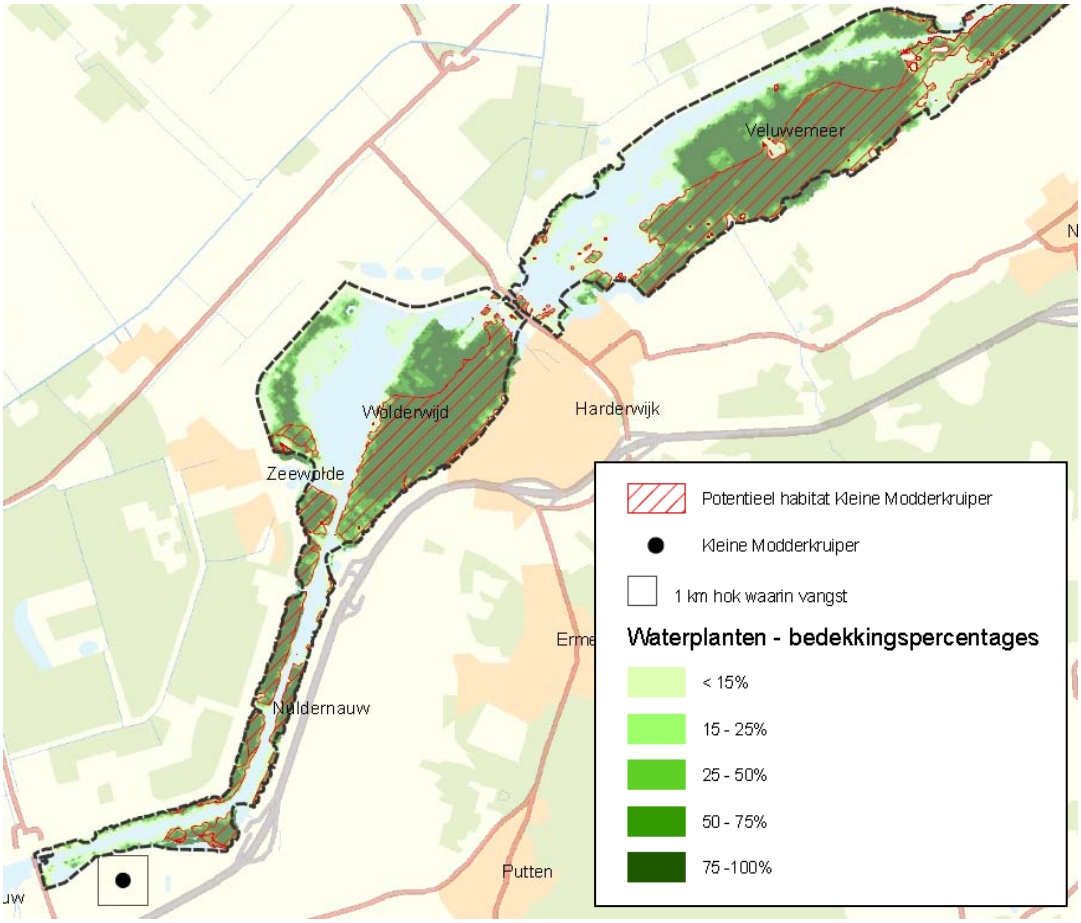
Omtrent de exacte bedekking langs de kust van Zeewolde bestaan overigens verschillende inzichten. Een inventarisatie van bureau Altenburg en Wymenga in 2001 laat langs de westkust van het Wolderwijd een veel geringere bedekking van waterplanten zien (zie figuur 5.1B).



Figuur 5.1B Ligging habitats in Wolderwijd
Bron: Altenburg en Wymenga, 2001.

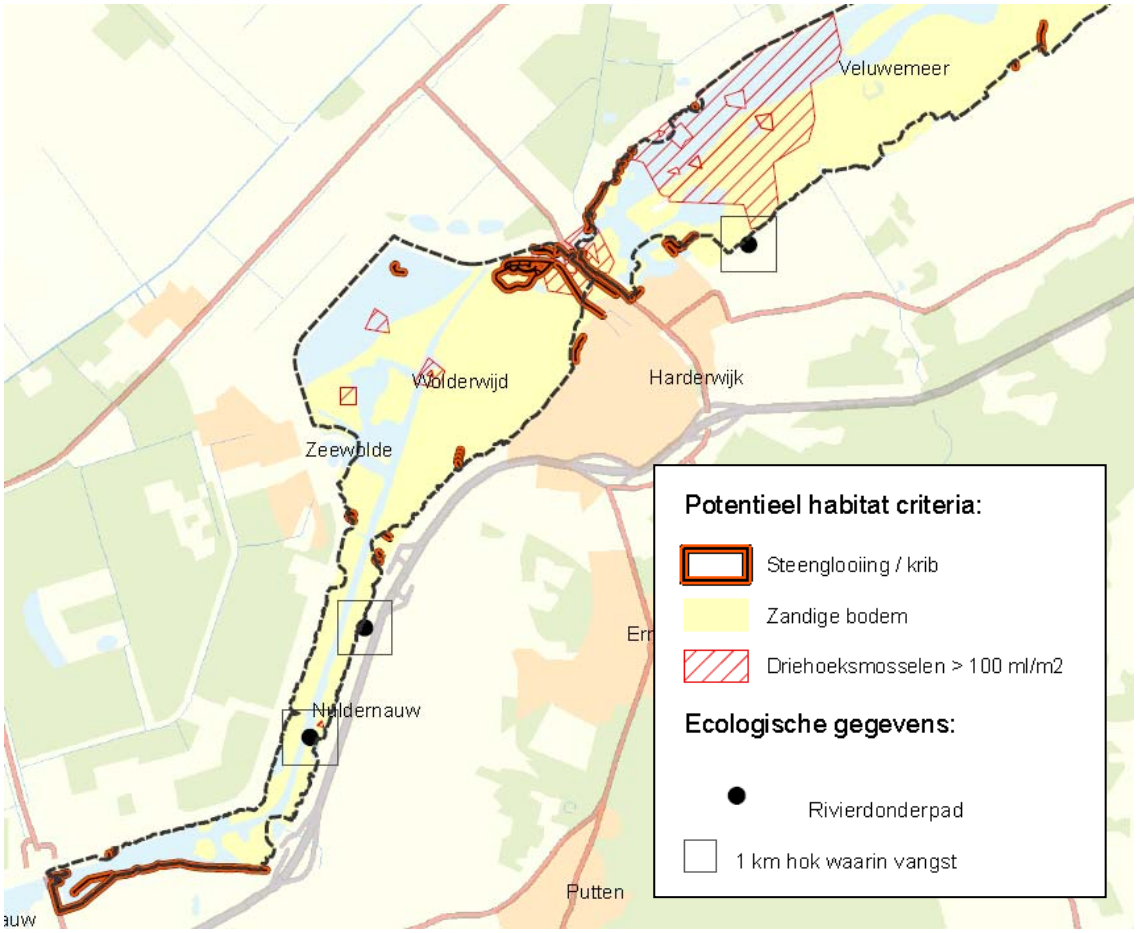
De Veluwerandmeren vormen voor de meervleermuis zeker niet het belangrijkste verspreidingsgebied van het land, maar het ligt wel strategisch ten opzichte van de concentratiegebieden in de lage delen van het westen en noorden van Nederland (Janssen & Schaminée 2004). Een studie naar meervleermuizen boven de randmeren (Limpens et al., 2002) geeft aan dat meervleermuizen gebruikmaken van open water en oevers van onder andere het Veluwemeer.

Dankzij de uitgebreide waterplantenbegroeiingen vormt dit gebied – in zoverre bekend – één van de grootste populaties van de wijdverspreide soort *kleine modderkruiper*.



Figuur 5.2 Potentieel habitat en voorkomen kleine modderkruiper
Bron: website Natura 2000 in het IJsselmeergebied.

De *rivierdonderpad* komt in de randmeren voor op zowel natuurlijk substraat (driehoeksmosselen) als op kunstmatig substraat (stenen beschoeiingen). Enige achteruitgang van het kunstmatige leefgebied is acceptabel, mits dit ten gunste gaat van andere te beschermen soorten.



Figuur 5.3 Potentieel habitat en voorkomen rivierdonderpad
Bron: website Natura 2000 in het IJsselmeergebied.

Volgens de 'Natuurtoets project kustzone Polderwijk' (Royal Haskoning, 2005) is er veel geschikt habitat aanwezig langs deze oever. Het is daardoor waarschijnlijk dat meerdere territoria van deze soort langs deze oever aanwezig zullen zijn.

5.3. Beschrijving van water- en moerasvogels en het voorkomen van vogelrichtlijnsoorten

Watervogels

In de jaren zestig waren de Veluwerandmeren zeer rijk aan watervogels. Eind jaren zestig zijn die als gevolg van eutrofiëring nagenoeg verdwenen, om met het ecologisch herstel in de jaren tachtig en negentig weer terug te keren. Midden jaren tachtig kwamen eerst de viseters terug, toen de dominantie in de visstand door brasem werd doorbroken en baars en blankvoorn toenamen. In de eerste helft van de jaren negentig namen tegelijk met de waterplanten en de driehoeksmosselen de herbivore en benthivore watervogels sterk toe. Sinds het midden van de jaren negentig loopt het aantal watervogels, dat tegelijkertijd in de Veluwerandmeren aanwezig is, elk seizoen weer op tot rond de 100.000 vogels. Een aantal soorten komt nu (weer) in het gebied voor in aantallen die een belangrijk percentage van de internationale populatie vertegenwoordigen. De hoogste percentages worden bereikt door kleine zwaan en tafeleend, met waarden tot respectievelijk 4.300 vogels (15% van de populatie) en bijna 50.000 (circa 14% van de populatie). Verder zijn onder andere kuifeend en meerkoet van belang. Het criterium van de Ramsar Conventie, die aangeeft dat een wetland internationale betekenis heeft als er geregeld meer dan 1% van de internationale populatie

van een soort vertoeft, is ook gebruikt voor de aanwijzing van vogelrichtlijngebieden. Daarnaast zijn soorten die met ten minste 0,1% voorkomen bij de begrenzing van deze gebieden betrokken.

Moerasvogels
De moerasvogelsoorten, die voor de Veluwerandmeren in de instandhoudingsdoelen zijn opgenomen, leven vooral in de van geleidelijke gradiënten en peildynamiek afhankelijke overgangszone tussen water en land. De meeste soorten zijn zowel voor hun voedsel als voor hun broed- en nestplaatsen afhankelijk van gezonde en vitale rietvegetaties, waarvan de randen in het water staan.

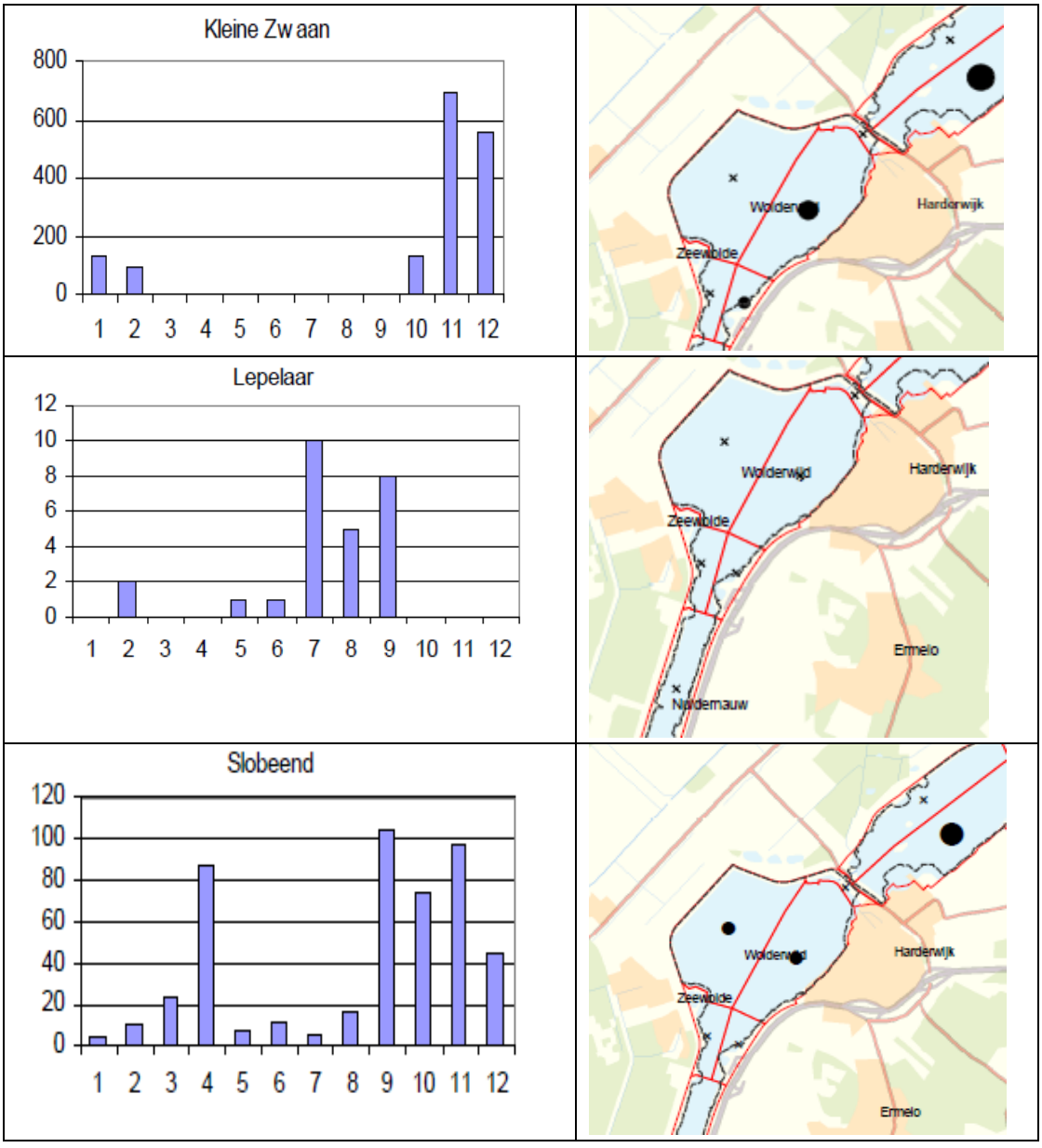
Voorkomen van soorten in het Veluwemeer
De aantrekkingskracht van het gebied voor kleine zwaan, pijlstaart, tafeleend en meerkoet is vooral gelegen in het voorkomen van ondergedoken waterplanten (fonteinkruiden, kranswieren) die in een brede strook langs het oude land over een uitgestrekte oppervlakte voorkomen en als voedselbron dienen voor deze en andere in het gebied voorkomende watervogels. Ook de slobeend is gebonden aan de ondiepe delen van het meer (langs het oude land). Visetende watervogels (fuut, aalscholver, nonnetje en grote zaagbek) foerageren verspreid over de diepere delen van het meer. Kuifeend, tafeleend en meerkoet foerageren in de diepere delen aan de Flevozijde op driehoeksmossels. Kuif- en tafeleend van het Veluwemeer rusten overdag veelvuldig op het aangrenzende Wolderwijd. In de zuidwesthoek van het meer bevindt zich een slaapplaats van aalscholvers (in bomen op het eiland de Krooneend of in de nabije hoogspanningsmasten). Daarnaast dient het gebied ook als slaap- en drinkplaats voor zwanen, ganzen en smienten die op het meer zelf en in de wijde omgeving voedsel zoeken. De oeverlanden langs het oude land zijn van belang als broedgebied voor de grote karekiet en andere moerasvogels.

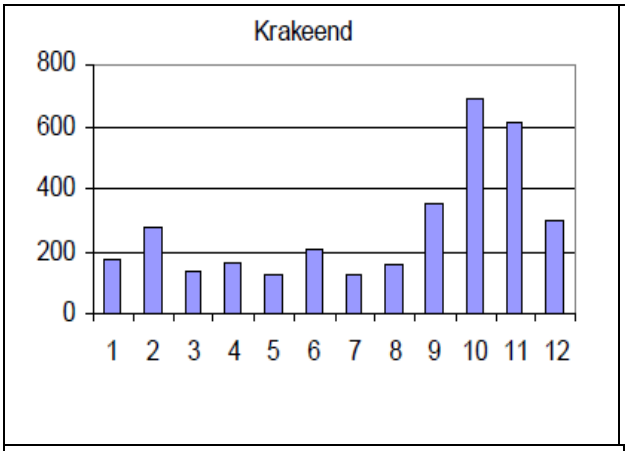
Voorkomen van soorten in het Drontermeer
Het Drontermeer is voor de kleine zwaan van groot belang als overwinteringsgebied en/of rustplaats. De aantrekkingskracht van het Drontermeer voor de kleine zwaan is vooral gelegen in het voorkomen van ondergedoken waterplanten (fonteinkruiden, kranswieren) die in het gebied over een uitgestrekte oppervlakte voorkomen. Deze waterplanten dienen tevens als voedselbron voor deze en andere in het gebied voorkomende watervogels (met name tafeleend). Viseters als aalscholver en nonnetje komen verspreid over het gehele meer voor. De slobeend is gebonden aan ondiepten langs het oude land. Lepelaars worden vooral aangetroffen op ondiepe en tijdelijk drooggevallen plekken langs het oude land. Daarnaast dient het gebied overdag ook als rustplaats voor smienten, die elders foerageren. Roerdomp en grote karekiet nestelen in de rietkragen langs de oevers van het oude land.

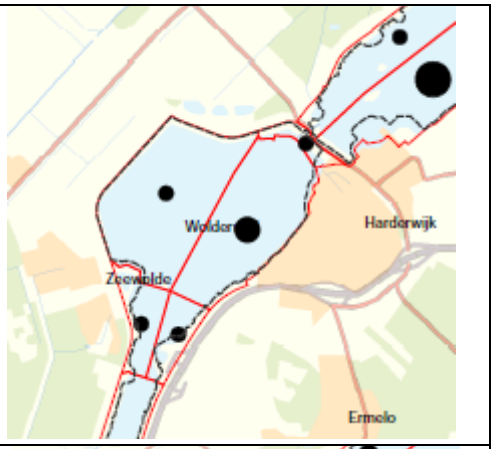
Voorkomen van soorten in het Wolderwijd/Nuldernauw
De randmeren Wolderwijd en Nuldernauw zijn internationaal van groot belang voor watervogels. Sinds de aanwijzing als Vogelrichtlijngebied in 2000 is dit belang nog toegenomen vanwege de sterke verbetering van de waterkwaliteit en de bijbehorende waterplantenvegetaties, die een belangrijke voedselbron vormen voor de kwalificerende of begrenzende soorten kleine zwaan, tafeleend en meerkoet. Grote aantallen van deze soorten, alsmede andere eendensoorten, aalscholvers en futen vinden hier met name in het winterhalfjaar een belangrijk rust- en foerageergebied. De meeste soorten verblijven hoofdzakelijk op het open water, maar in de winter fungeren de graslanden van het Natura 2000-gebied Arkemheen (mede) als foerageergebied voor kleine zwaan, smient en meerkoet.
Van belang is verder de luwte nabij Zeewolde waar de dijk van het Wolderwijd een 'knik' maakt. Door deze knik ontstaat bij zuidwestenwind, de meest aanwezige windrichting in Nederland, een luwte achter de dijk. Bij harde wind wordt een dergelijke luwte van belang,

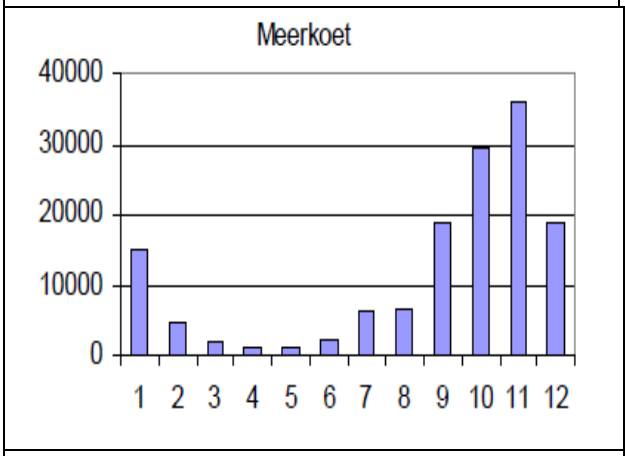
omdat de overige wateren weinig tot geen beschutting vormen. Deze luwte nabij Zeewolde wordt veelvuldig gebruikt tijdens de harde wind, met name door kuif- en tafeleend.

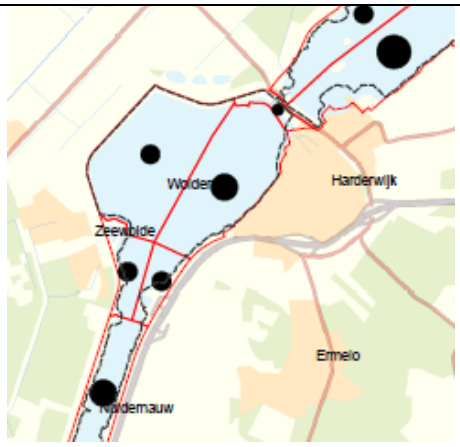
Hieronder wordt een overzicht gegeven van de aanwezigheid gedurende het seizoen en de verspreiding van de aangewezen soorten in en rondom het Wolderwijd (het randmeer waar de beoogde nieuwe sluis in het plangebied direct op aansluit). Deze beschrijving wordt beperkt tot het Wolderwijd, aangezien verwacht wordt dat de vaarbewegingen vanuit het woongebied met (zeer) kleine vaartuigen niet verder zullen reiken dan het Wolderwijd (zie hoofdstuk 5). Het vaargedrag vanuit een woonwijk kenmerkt zich bovendien door een zeker 'impulskarakter'; het gaat niet om lange dagtochten zoals vakantiegangers die plannen, maar vooral om korte tochtjes op een vrije middag met mooi weer. De beoogde passantenhaven in het Havenkwartier zal weliswaar grotere schepen aantrekken, doch dit genereert geen extra vaarbewegingen als gevolg van de sluis. Het gaat hier om schepen die zich al op de Veluwerandmeren bevinden.

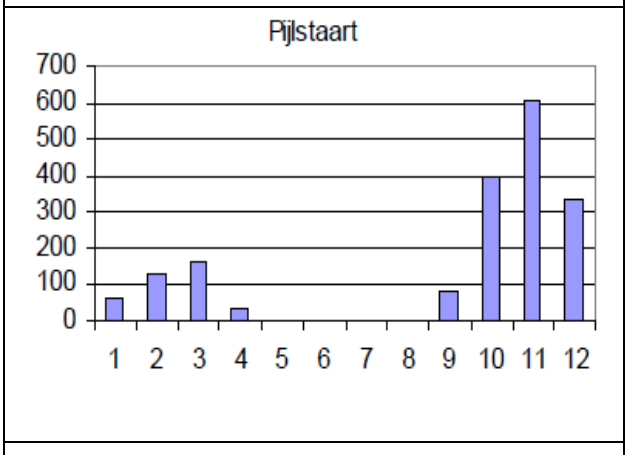



Krakeend
800
600
400
200
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

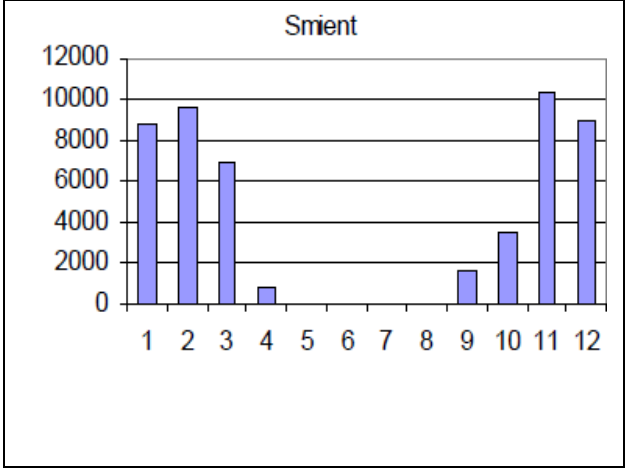

Harderwijk
Zeewolde
Ermelo


Meerkoet
40000
30000
20000
10000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

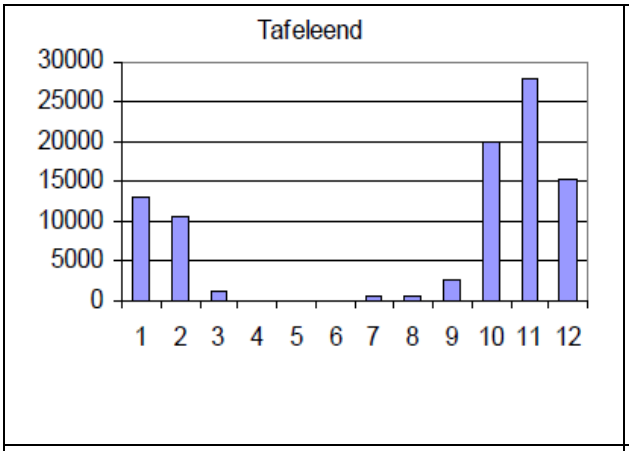

Harderwijk
Zeewolde
Ermelo

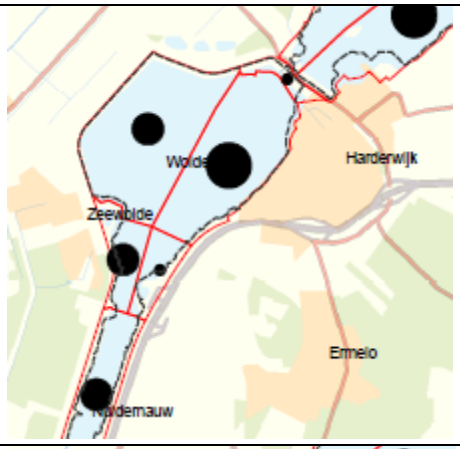

Pijlstaart
700
600
500
400
300
200
100
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

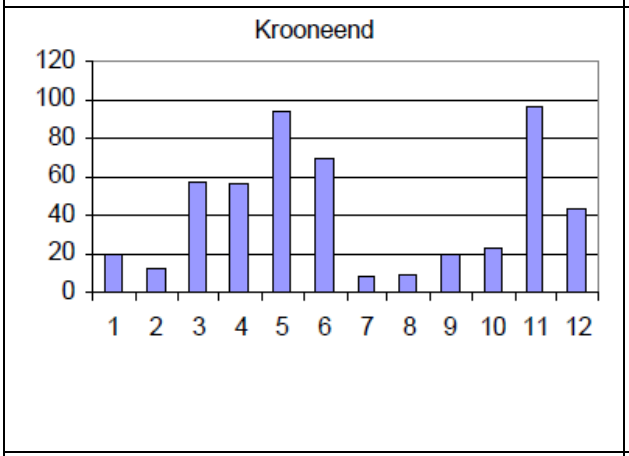
Harderwijk
Zeewolde
Ermelo

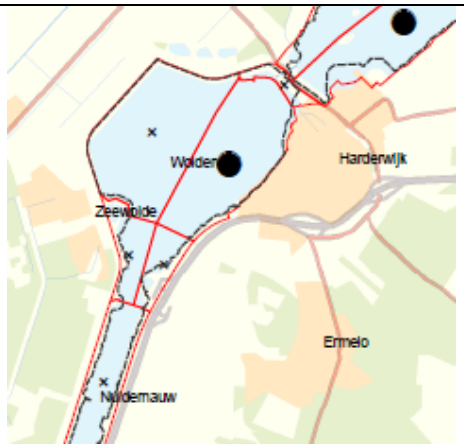

Smient
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

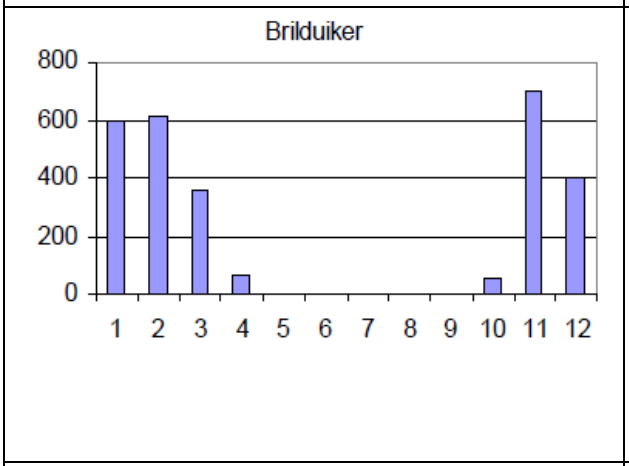
Harderwijk
Zeewolde
Ermelo

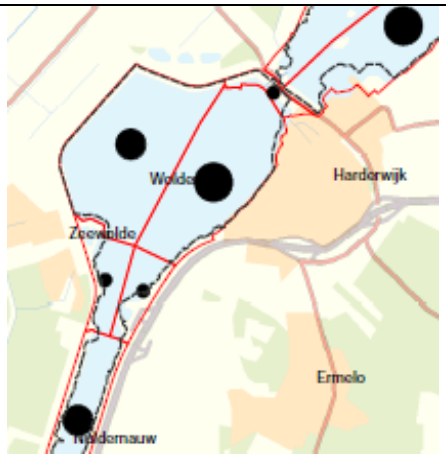

Tafeleend
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

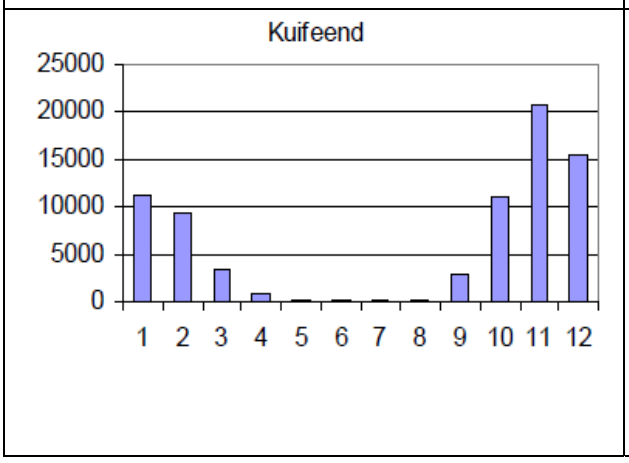

Harderwijk
Zeewolde
Ermelo

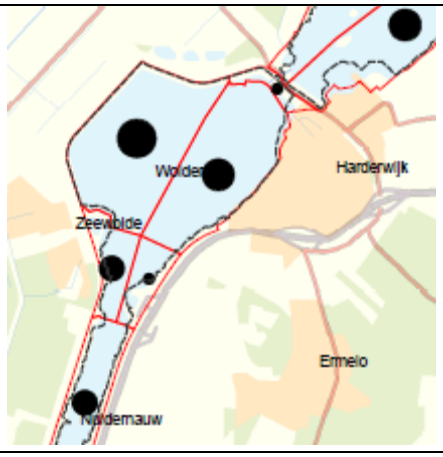

Krooneend
120
100
80
60
40
20
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

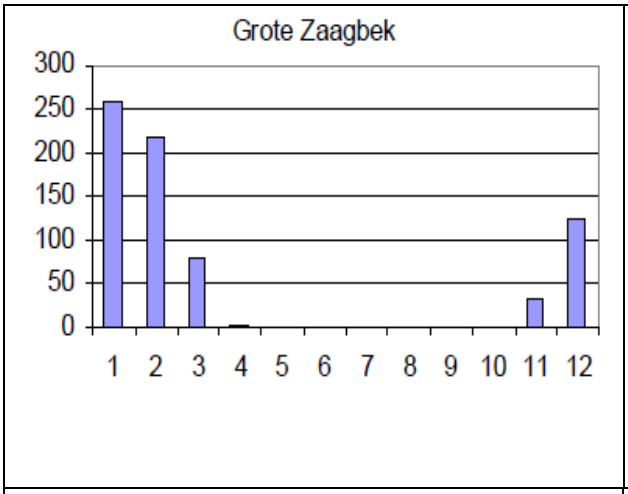

Harderwijk
Zeewolde
Ermelo

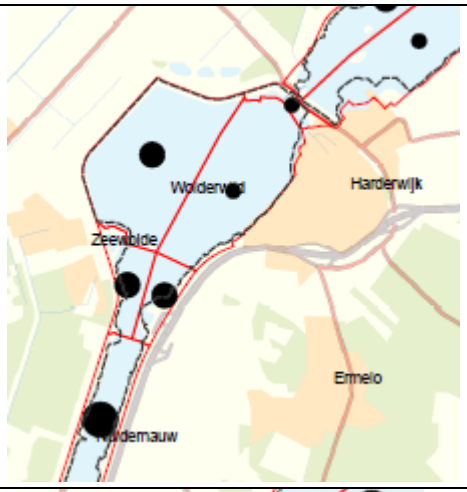

Brilduiker
800
600
400
200
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

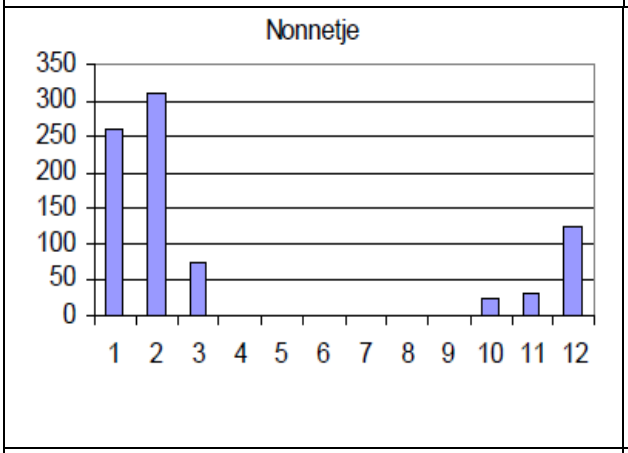

Harderwijk
Zeewolde
Ermelo

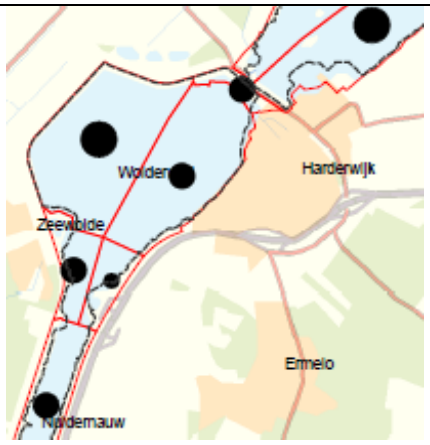

Kuifeend
25000
20000
15000
10000
5000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

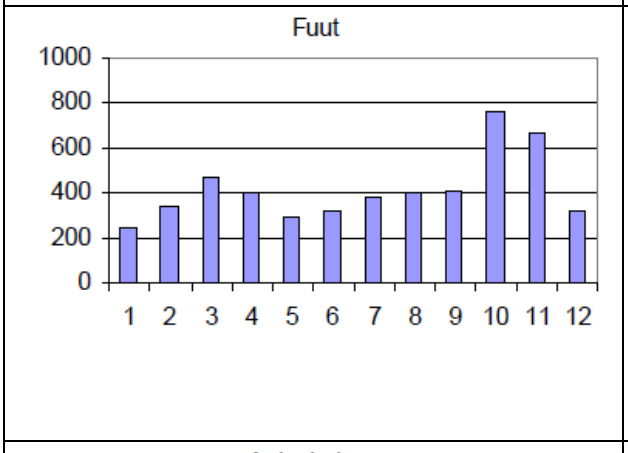

Harderwijk
Zeewolde
Ermelo

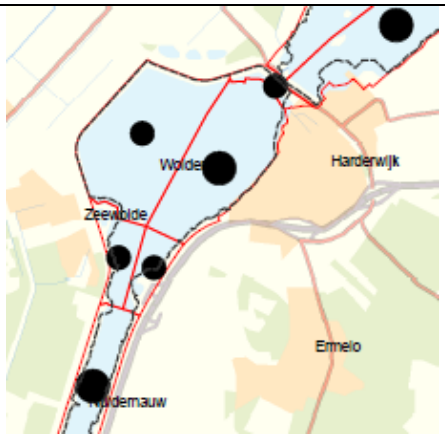

Grote Zaagbek
300
250
200
150
100
50
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

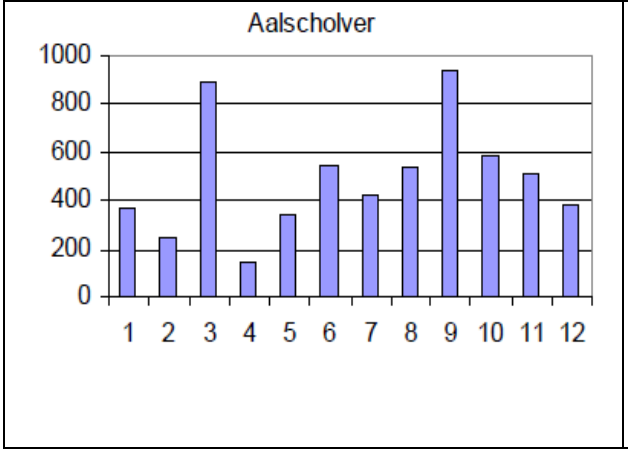

Harderwijk
Zeewolde
Ermelo

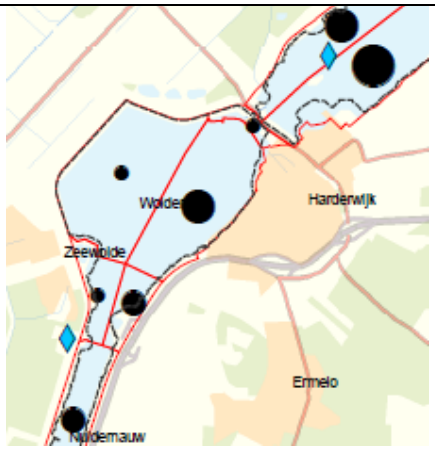

Nonnetje
350
300
250
200
150
100
50
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

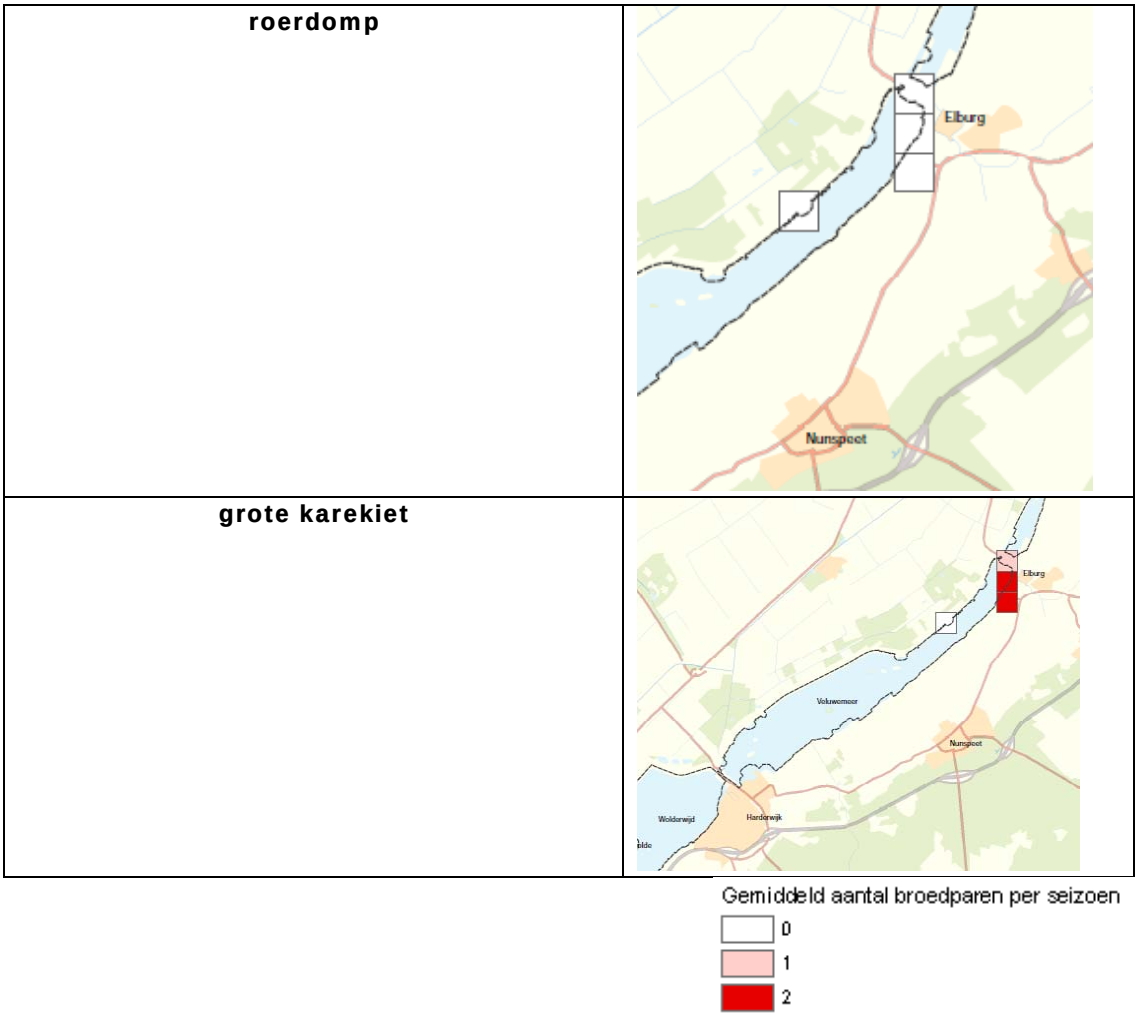

Harderwijk
Zeewolde
Ermelo


Fuut
1000
800
600
400
200
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12


Harderwijk
Zeewolde
Ermelo


Aalscholver
1000
800
600
400
200
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12


Harderwijk
Zeewolde
Ermelo



Figuur 5.4 Verspreiding kwalificerende vogelsoorten in tijd en ruimte
Bron: website Natura 2000 in het IJsselmeergebied.

Uit de diagrammen in figuur 5.4 kan worden opgemaakt dat enkele vogelsoorten in de periode 1 april-1 oktober geheel ontbreken in het gebied. Het betreft de kleine zwaan, de grote zaagbek en het nonnetje.
In tabel 5.1 is een overzicht opgenomen van de vogelsoorten die tussen maart en oktober wel voorkomen, in de periode waarbinnen de sluis doorvaarbaar zal zijn. Buiten deze periode is de sluis niet passeerbaar om de veel grotere aantallen watervogels in de wintermaanden niet te verstoren.

Tabel 5.1 Voorkomende soorten in de periode april t/m september

vogelsoort	seizoensverspreiding	instandhoudingdoelen	seizoensgemiddelde 2007/2008 *
aalscholver	hele jaar	420	618
brilduiker	in april nog in kleine aantallen aanwezig	220	123
fuut	hele jaar en mogelijk ruigebied in nazomer	400	541
krakeend	jaarrond, met een piek in periode september-december, 's nachts mogelijk foerageren	280	830
krooneend	jaarrond, piek in november en een kleine piek in de periode april-juni	30	85

vogelsoort	seizoensverspreiding	instandhoudingdoelen	seizoensgemiddelde 2007/2008 *
kuifeend	jaarrond, zeer kleine aantallen in de periode april-september	5.700	9.068
lepelaar	grootste aantallen aanwezig in de periode juli-september, in februari, mei en juni slechts enkele paren aanwezig	3	6
grote zilverreiger	vooral in gebruik als slaapplaats in de periode augustus-november	40	geen gegevens bekend volgens SOVON
meerkoet	hele jaar, piek in de periode september-januari	11.000	15.756
pijlstaart	afwezig in de periode mei-augustus, in april en september zeer kleine aantallen aanwezig	140	266
slobeend	jaarrond, piek in april en in de periode september-december	50	29
smient	periode mei-augustus afwezig, in april en september zeer kleine aantallen aanwezig	3.500	4.893
tafeleend	afwezig in april-juni, in juli-september slechts zeer kleine aantallen aanwezig	6.600	6.558
roerdomp	broedvogel	5	- (2008), 4 (2007)
grote karekiet	broedvogel	40	32 (2008)

* Bron: Sovon (zie bijlage 2).

Van de soorten die in de periode van 1 april tot 1 oktober aanwezig zijn op de Veluwerandmeren zijn alleen aalscholver, fuut, krakeend, kuifeend, tafeleend, krooneend, lepelaar, meerkoet en slobeend met (redelijk) grote aantallen aanwezig. Roerdomp en grote karekiet zijn zeldzaam en alleen op grote afstand (nabij Elburg) aanwezig.
Uit de tabel valt ook af te lezen dat de meeste soorten een seizoensgemiddelde hebben dat ruim boven de draagkrachtdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied uitkomt. Alleen de seizoensgemiddelden voor brilduiker, slobeend, roerdomp en grote karekiet zitten onder de doelstellingen voor het Natura 2000-gebied.

Gebiedsgebruik kustzone Zeewolde
Tabel 5.2 laat zien op welke wijze de verschillende vogelsoorten de kustzone van Zeewolde gebruiken en in welk seizoen (bron: Royal Haskoning, 2005).

Tabel 5.2 Gebruik van de kustzone Zeewolde door vogelsoorten

vogelsoort		gebruik van kustzone Zeewolde			aanwezigheid	voedsel
		rustgebied bij harde wind	normaal rustgebied	foerageergebied		
kleine zwaan	A	0	-	+	alleen in de winter	met name kranswieren (ook wel fonteinkruiden)
tafeleend	A	+	+	+/-	vooral in de winter, 's nachts mogelijk foerageren	kranswieren, driehoeksmosselen
fuut	B	+	+	+	hele jaar en mogelijk ruigebied in nazomer	vis (onder andere spiering)
aalscholver	B	-	-	0	hele jaar	vis

vogelsoort		gebruik van kust-zone Zeewolde			aanwezigheid	voedsel
		rustgebied bij harde wind	normaal rust-gebied	foerageerge-bied		
grote zilver-reiger	B	-	-	-	ongeschikt	vis
smient	B	0	0	-	alleen in de winter	foerageert buiten het Wolderwijd op graslanden
krakeend	B	0	0	0	vooral in de winter, 's nachts mogelijk foerageren	waterplanten (draadalgen en groenwieren)
pijlstaart	B	0	-	-	vooral in de winter	waterplanten
slobeend	B	0	-	-	hier vooral in de herfst	groot zoöplankton
kuifeend	B	+	+	+/-	vooral in de winter, 's nachts mogelijk foerageren	driehoeksmosselen
nonnetje	B	0	-	-	herfst	met name spiering
meerkoet	B	+	+	+/-	hele jaar, wat meer in de winter	fonteinkruiden en krans-wieren

1) A = kwalificerende soort voor aanwijzing
B = kwalificerende soort voor begrenzing

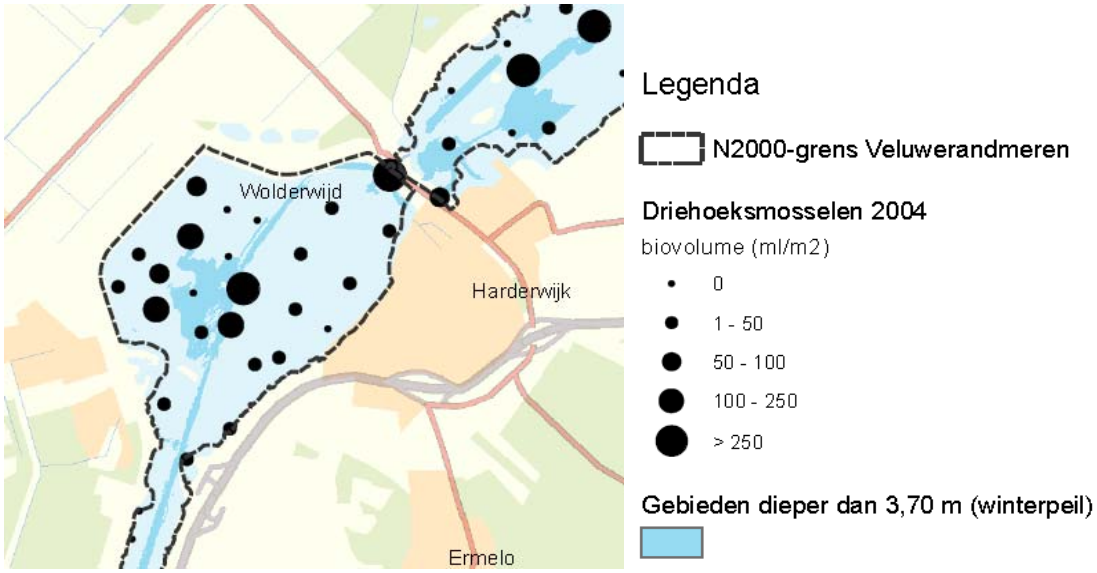
2) - = niet of onwaarschijnlijk
0 = onbekend
+ = van belang

5.4. Overige relevante soorten en soortgroepen

Onderstaande soorten en soortgroepen zijn zelf niet beschermd middels de gebiedendocumenten, maar zijn wel van direct belang voor de instandhouding van de aanwijssoorten. In de beschrijvingen wordt aangegeven welk belang ze hebben voor andere (aanwijs)soorten.

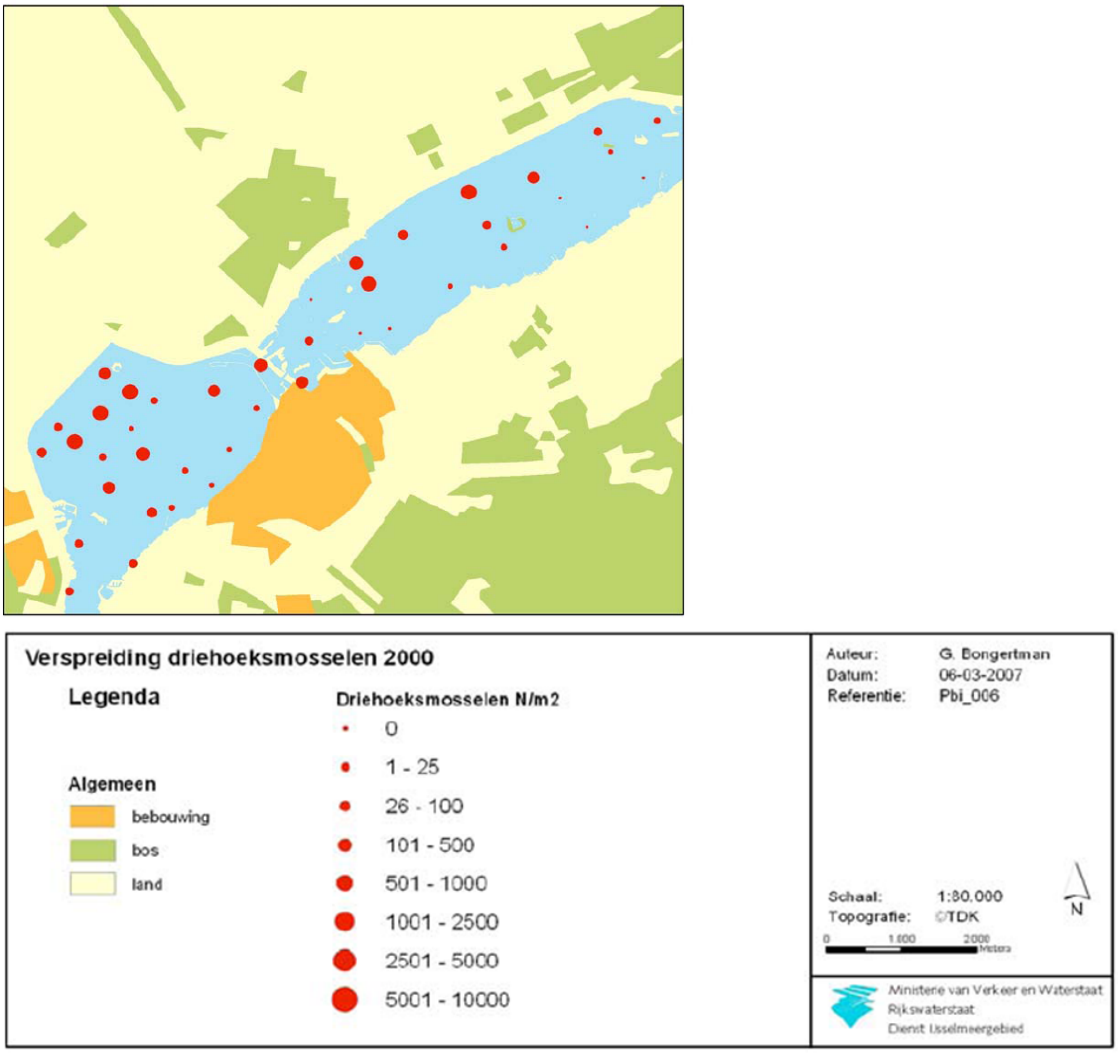
Driehoeksmosselen

Driehoeksmosselen bereiken in de Veluwerandmeren hun hoogste dichtheden op waterdiepten van 150-200 cm (Platteeuw et al., 2006). Op ondiepten van minder dan 50 (70) cm waterkolom (duikdiepte) komen nauwelijks mosselen voor. In kranswiervegetaties zijn de dichtheden in het algemeen aanzienlijk lager. Als substraat zijn in de Veluwerandmeren vooral de schelpen van andere tweekleppigen van belang, vooral schildersmosselen Unio en zwanenmosselen Anodonta. Onder meer omdat zwanenmosselen zich voortbewegen over de waterbodem, kunnen verdiepte of verondiepte oppervlakten snel geherkoloniseerd worden. Driehoeksmosselen filteren grote hoeveelheden water waardoor ze van groot belang zijn voor de instandhouding van een goed doorzicht. Voor een aantal watervogels (zoals kuifeend) vormen driehoeksmosselen een belangrijk aandeel van hun menu. De dichtheden van driehoeksmosselen in de Veluwerandmeren lijken in de periode van 2004-2008 sterk te zijn toegenomen. In hoeverre deze toename echter een eenmalige uitschieter is zal uit toekomstige bemonsteringen moeten blijken (Bouma et al. 2009).



Figuur 5.5 Driehoeksmosselen 2004

Bron: website Natura 2000 in het IJsselmeergebied.



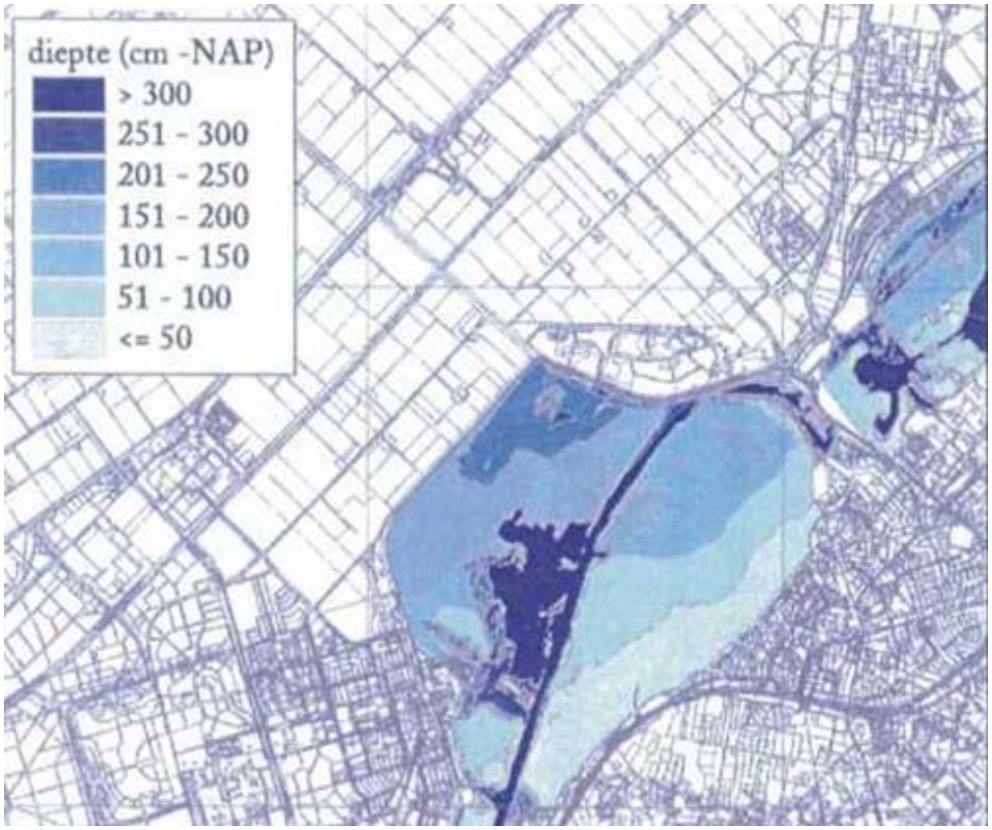
Figuur 5.6 Verspreiding van driehoeksmosselen in de Veluwerandmeren in 2000

Korfmosselen en andere tweekleppigen

Naast driehoeksmosselen komen ook andere tweekleppigen in de Randmeren voor: Aziatische korfmosselen (*Corbicula sp.*), Najaden (Unionidae, waaronder met name de bolle stroommossel (*Unio tumidus*), de schildersmossel (*Unio pictorum*) en de vijvermossel (*Anadonta anatina*), Spheriidae (waaronder de erwtenmossel Pisidium sp.) en sinds kort ook de quaggamossel (*Dreissena bugensis*). Zowel levende als dode Aziatische korfmosselen en Najaden vormen een belangrijk substraat voor driehoeksmosselen, vooral in slibrijke gebieden waar geen andere harde substraten aanwezig zijn. Aziatische korfmosselen zijn in de Randmeren in aantal toegenomen en kunnen wellicht een vergelijkbare rol in het ecosysteem vervullen als die van driehoeksmosselen. Korfmosselen zijn namelijk ook filteraars en kunnen ook gegeten worden door watervogels. Hoe belangrijk de rol van Aziatische korfmosselen is in vergelijking tot die van driehoeksmosselen, is deels afhankelijk van de dichtheden waarin ze voorkomen. Daarbij is de filtratiecapaciteit (bepalend voor het effect op de waterkwaliteit) en het biovolume (bepalend voor de hoeveelheid voedsel voor vogels) per individu voor korfmosselen doorgaans groter, omdat korfmosselen groter worden dan driehoeksmosselen. In 2008 zijn voor het eerst biovolumes en dichtheden van korfmosselen bepaald. Een vergelijking van beide aspecten met eerdere jaren is daarom niet mogelijk.

Vissen, overig

De Veluwerandmeren hebben een gevarieerde samenstelling van het visbestand. De meest voorkomende soorten zijn blankvoorn en baars. Daarnaast komen ook soorten als zeelt, snoek en paling voor. Snoek lijkt echter buiten de oeverzone nog ondervertegenwoordigd te zijn vanwege het ontbreken van een natuurlijke land-water overgang. Door combinatie met de huidige inrichting en het gefixeerde peil is er nauwelijks geschikt paaigebied in de vorm van waterriet en in het voorjaar ondergelopen grasland (bron: Platteeuw et al., 2006). Een goede visstand is onder andere van belang voor visetende watervogels.



Figuur 5.7 Waterdiepte

Bron: Altenburg en Wymenga, 2001.

Oeverplanten

De best ontwikkelde oevervegetaties zijn de rietkragen langs het Drontermeer. Langs het Veluwemeer zijn onderbrekingen in de natuurlijke oevervegetatie te vinden in de vorm van kleine, individuele haventjes van recreatielandjes ten zuiden van Elburg en, veel opvallender, bij het industrie- en bedrijventerrein Lorentz van Harderwijk. Langs Wolderwijd en Nuldernauw wordt de rietkraag regelmatig onderbroken door verstedelijking (Harderwijk en Zeewolde) en door verspreide recreatiestrandjes (onder andere Horst-Nulde). Naast de fragmentering van de natuurlijke oude landoever is ook de kwaliteit van de vegetatie in de huidige situatie niet optimaal. Dit is voor een belangrijk deel toe te schrijven aan het gehanteerde tegennatuurlijke waterpeilverloop, met lagere streefpeilen (en werkelijke peilen) in de wintermaanden dan in het zomerhalfjaar. Hierdoor wordt de verjonging c.q. uitgroei van riet, lisdodde en biezen in de richting van het water, die vooral droogval in het groeiseizoen nodig heeft, zeer sterk bemoeilijkt. Tezelfdertijd neigt riet dat permanent droogstaat ertoe te verruigen met allerlei ruigtekruiden en houtige gewassen als wilg en vlier. Het is dan ook niet zo verbazend dat op de nieuw aangelegde mini-eilandjes in het Drontermeer (natuurontwikkeling De Abbert) eigenlijk nauwelijks echte oevervegetatie tot ontwikkeling is gekomen, maar voornamelijk opslag van wilg is ontstaan. Een ontwikkelde oevervegetatie is onder meer van belang voor paaiende vissen en foeragerende moerasvogels. Voor verschillende moerasvogels vormen brede rietkragen broedhabitat.

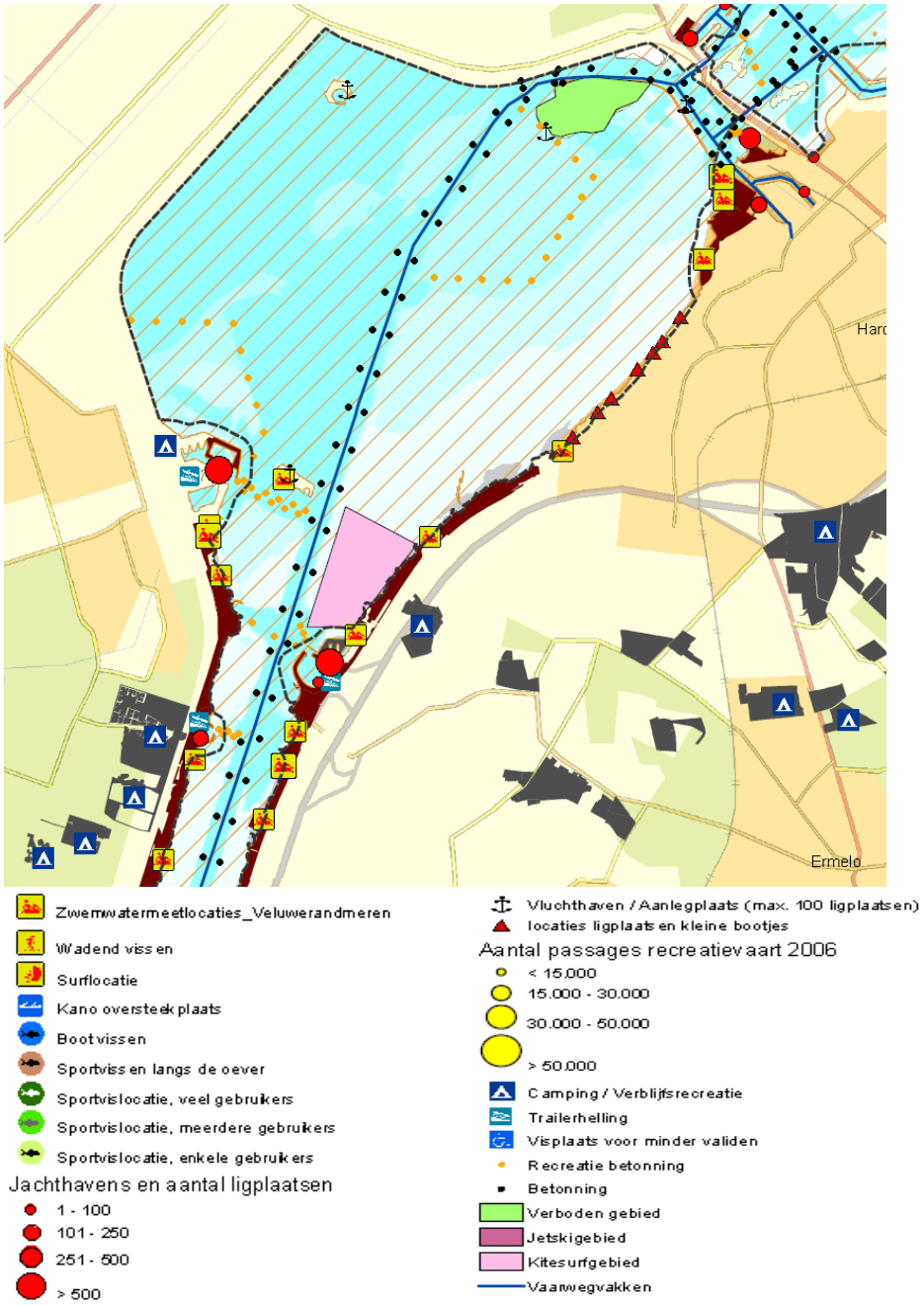
5.5. Recreatie

Het Wolderwijd is een vrij intensief gebruikt recreatiegebied, zoals figuur 5.8 laat zien.
Rond het Wolderwijd liggen drie grote jachthavens en enkele kleinere jachthavens. De jachthavens hebben in het hoogseizoen een gemiddeld uitvaarpercentage van 5-10%[1)]. Dat betekent dat er op een gemiddelde dag in het hoogseizoen een paar honderd vaartuigen aanwezig zijn op het Wolderwijd.

Bij vergelijking van figuur 5.8 met de verspreidingsgegevens van de kwalificerende vogelsoorten in figuur 5.4 valt op dat er geen verband is tussen de recreatie-intensiteit en de dichtheid aan vogels. De rustige noordwestzijde van het Wolderwijd is niet opvallend rijk aan vogels en het intensief gebruikte Nuldernauw en de drukke oostoever van het Wolderwijd herbergen relatief grote vogelconcentraties.

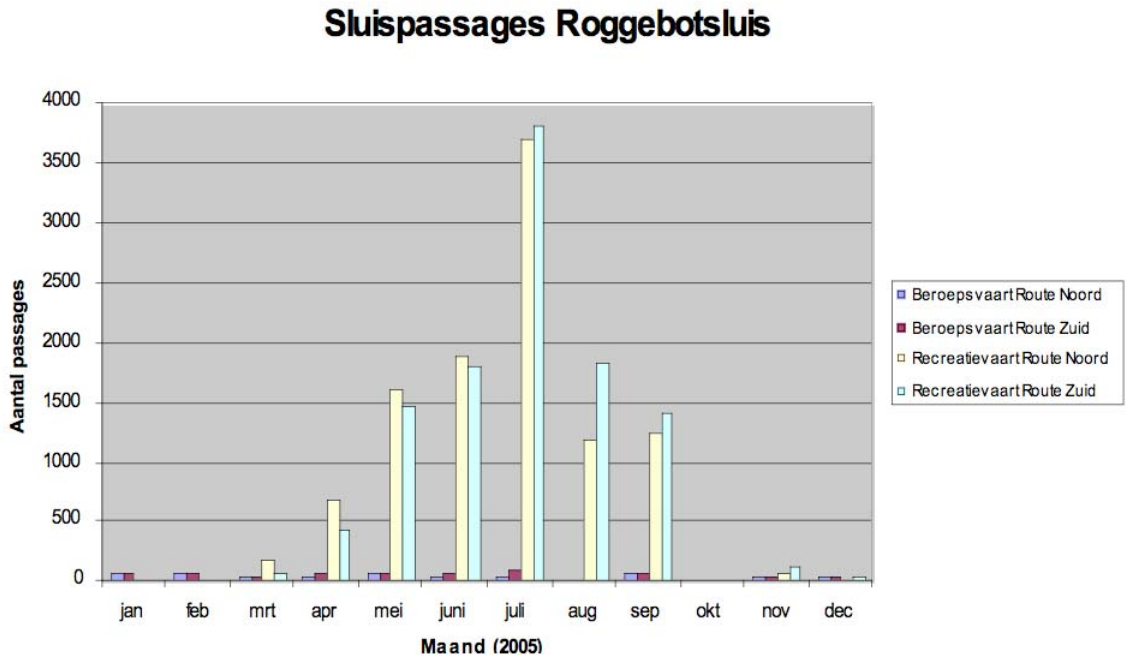
In de figuren 5.9 en 5.10 zijn de sluispassages van de Roggebotsluis en Nijkerkersluis weergegeven. De Roggebotsluis scheidt het Vossemeer van het Drontermeer en ligt nabij Kampen. De Nijkerkersluis bij Nijkerk scheidt het Nijkerkernauw en het Nuldernauw. Uit deze figuren blijkt dat de recreatievaart op de Veluwerandmeren zich vrijwel geheel beperkt tot de maanden april tot en met september.

1) Waterrecreatie Advies BV (zie bijlage 3).

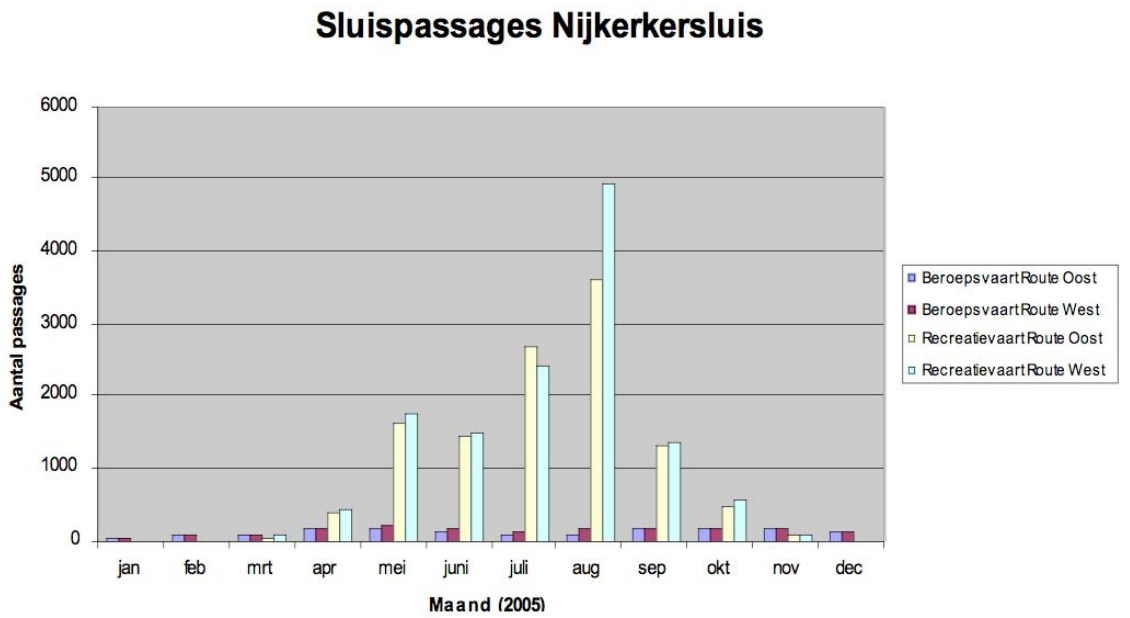


Figuur 5.8 Recreatie op en rond het Wolderwijd

Bron: website Natura 2000 in het IJsselmeergebied.



Figuur 5.9 Sluispassages Roggebotsluis 2005



Figuur 5.10 Sluispassages Nijkerkersluis 2005

5.6. Conclusies

Het Wolderwijd is een intensief gebruikt recreatiegebied. De recreatievaart op de Veluwerandmeren beperkt zich vrijwel geheel tot de periode april tot en met september. Naar schatting zijn er in het hoogseizoen gemiddeld een paar honderd vaartuigen per dag op het Wolderwijd aanwezig.

Het Wolderwijd is tevens een waardevol natuurgebied. Langs de randen bevinden zich onder meer omvangrijke kranswiervelden (H3140) met een hoge bedekkingsgraad. In deze velden leeft onder andere de kwalificerende soort kleine modderkruiper. In de oeverzones met breuksteen leeft de kwalificerende soort rivierdonderpad. De kranswiervelden vormen ook een belangrijke voedselbron voor onder andere kleine zwaan, krooneend, tafeleend en meerkoet. In het hoogseizoen (juli/augustus) zijn de aanwezige aantallen vogels in de huidige situatie relatief laag, ook is maar een beperkt aantal soorten aanwezig in die periode. Vanaf oktober wordt dit gebied gebruikt als foerageer- en/of rustgebied door relatief grote aantallen watervogels (RWS, 2009). De aantallen vogels in het Wolderwijd zijn voor de meeste soorten het hele jaar lager aan de zijde van Flevoland dan aan de zijde van Gelderland.
Vrijwel alle soorten kennen reeds jaren een seizoensgemiddelde dat (ruim) boven de instandhoudingsdoelen zit. Recreatie en natuur blijken in dit gebied goed samen te gaan.

6. Methode en aannames

6.1. Toetsingscriteria

De ontwikkeling van Polderwijk kan leiden tot zowel areaalverlies van beschermde habitats als tot verstoring in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Daarnaast dient onderscheid gemaakt te worden tussen tijdelijke effecten (als gevolg van de aanleg van de woonwijk en de sluis) en blijvende effecten (gebruik van de sluis). Tabel 6.1 geeft een overzicht van de gehanteerde criteria.

Tabel 6.1 Beoordelingskader

criterium	deelcriterium	methode
areaalverlies	- areaalverlies habitats ter plaatse van de sluis en de vaargeul, absoluut en relatief	kwantitatief
verstoring	- recreatieve verstoring	kwalitatief
	- verstoring vanuit woongebied	kwalitatief
	- tijdelijke verstoring bij aanleg	kwalitatief
	- periodiek schonen vaargeul	kwalitatief

6.2. Aannames en uitgangspunten bij de toetsing

In de afgelopen jaren is enig onderzoek uitgevoerd naar het vaargedrag van de recreatievaart. Daarbij is echter alleen gekeken naar jachthavens. Met betrekking tot het vaargedrag vanuit woonbuurten is geen onderzoek bekend. In deze passende beoordeling zijn daarom enkele aannames gedaan inzake het vaargedrag van bewoners. Deze aannames zijn mede gebaseerd op het advies van Waterrecreatie Advies BV aan de gemeente Harderwijk voor de passende beoordeling van Waterfront (zie bijlage 3).

- Er wordt van uitgegaan dat bij de woningen voornamelijk kleine boten aangelegd worden. Het gaat dan vooral om open boten zoals sloepen, open zeilboten, kleine motorboten en zeilboten met een kajuit.
- Naar verwachting komen bij de woningen circa 50% zeilboten en 50% motorboten te liggen.
- Voor de bezettingsgraad van ligplaatsen bij woningen wordt uitgegaan van 75%. Uitgaande van 430 ligplaatsen (400 percelen in Polderwijk en aangrenzende gebieden, 20 percelen Pegasus en Zwarte Specht en 10 percelen Bosruiterweg) gaat het in totaal om 323 vaartuigen bij de woningen en 30 op de campings; totaal 353 vaartuigen.
- De actieradius van deze boten is beperkt. Bovendien zal het varen zich beperken tot (korte) dagtochten, aangezien de boten geen tot nauwelijks slaapruimte hebben. Naar verwachting zullen de vaarbewegingen vanuit Polderwijk zich op de Veluwerandmeren dan ook beperken tot het Wolderwijd.
- Het uitvaarpercentage van het woongebied bedraagt maximaal 10%.

- Op basis van uitvaargegevens van jachthavens wordt aangenomen dat in het hoogseizoen (juli en augustus) het uitvaarpercentage maximaal is. Met een uitvaarpercentage van 10% betekent dit maximaal 36 extra varende boten per dag. Dit aantal halveert in de weekenden in het voor- en najaar. Op doordeweekse dagen in het voor- en najaar is het uitvaarpercentage verwaarloosbaar.
- Een belangrijk uitgangspunt bij de toetsing is verder dat de sluis in de minst kwetsbare periode voor vogels zal worden aangelegd en ook alleen in die periode doorvaarbaar zal zijn. Het betreft de periode april tot en met september.
- Aangenomen wordt dat het water overal voldoende vaardiepte heeft voor de recreatievaart (> 1,5 m) en er derhalve geen vaargeul naar de sluis gegraven hoeft te worden (zie ook figuur 5.7).

7. Effecten op het Natura 2000-gebied

7.1. Gevolgen voor kwalificerende vogelsoorten

7.1.1. Algemeen: vluchtgedrag watervogels

Verstoring van vogels door recreanten is een ingewikkeld proces en kent geen rechtlijnige dosis-effectrelatie. Het zijn veelal de eerste bootjes of zeilplanken die watervogels op de vlucht jagen. Verdere toename van de vaarintensiteit heeft dan relatief weinig gevolgen. Dit betekent enerzijds dat op reeds intensief bevaren water de verstoring slechts beperkt of zelfs geheel niet toeneemt bij toenemende recreatiedruk, maar anderzijds betekent dit ook dat verstoring van voorheen rustige gebieden onevenredig veel schade kan toebrengen (bron: Alterra, 2006).
Verstoring kan verder variëren per soort en zelfs per individu. De mate van gewenning speelt een grote rol, evenals de mate van bejaging, de frequentie van de verstoring en de beschikbaarheid van alternatieve leefgebieden in de omgeving. Ook het voedselaanbod ter plaatse kan van invloed zijn op het vluchtgedrag; op voedselrijke locaties zijn vogels geneigd meer risico te nemen aangezien hier een hogere voedselopname tegenover gaat; de vluchtafstanden zijn in dergelijke situaties kleiner dan in 'slechte' voedselgebieden. Bruikbare gegevens over dit onderwerp zijn schaars; indicatief zijn de volgende waarnemingen uit Nederlands onderzoek.

Vluchtreacties kunnen bestaan uit wegzwemmen, -duiken of -vliegen. In het kader van het project Monitoring ROM IJmeer is onderzoek gedaan naar verstoring van watervogels door recreatievaart door gelijktijdige tellingen van schepen en vogels uit te voeren. Harde (verstorings)relaties tussen vogels en recreatievaart bleken daarbij moeilijk aantoonbaar, maar knelpunten werden wel gesignaleerd in ondiepe oeverzones. Ook werd geconstateerd dat grote concentraties ruiende kuifeend en futen in de zomermaanden verbleven in de gebieden met de laagste bootdichtheden (bron: Van Eerden et al, 2005). Anderzijds is ook geconstateerd dat vogels in drukbezochte gebieden minder schuw reageren dan in gebieden waar nauwelijks mensen komen. Elders is waargenomen dat de opvliegafstanden van vogels in de loop der jaren geringer worden, hetgeen eveneens wijst op gewenning.

foto: Plas Elfhoeven, Reeuwijk april 2006

Vluchtgedrag bij watervogels: bij futen op het IJmeer is vastgesteld dat deze recreatievaartuigen tot 55 m laten naderen alvorens vluchtgedrag te vertonen. Daarbij bleek dat de fuut in 45% van de gevallen duikt, in 35% wegzwemt en slechts in 20% van de gevallen wegvliegt (de meest energie-intensieve vorm van vluchtgedrag).

Tabel 7.1 geeft de resultante van de literatuurgegevens over vluchtgedrag van de relevante watervogels bij verstoring als gevolg van waterrecreatie.

Tabel 7.1 Verstoringsafstand van relevante vogelsoorten

soort	verstoringsafstand (meter)
aalscholver	100
fuut	300
krakeend	300
krooneend	300
kuifeend	300
tafeleend	300
meerkoet	100
slobeend	300

Bron: Krijgsveld et al., 2009.

Uit de literatuur blijkt dat de spreiding in verstoringsafstanden groot is en dat zowel binnen een soort als tussen verschillende nauw verwante soorten grote verschillen bestaan. Middeling van bovengenoemde vluchtafstanden komt globaal neer op een gemiddelde waarde van 250 m.

7.1.2. Verstoring door toename recreatievaart

In hoofdstuk 6 is beargumenteerd dat het vaargedrag vanuit de Polderwijk beperkt zal blijven tot het Wolderwijd. Uit paragraaf 5.2 komt naar voren dat van de soorten die in de periode van 1 april tot 1 oktober aanwezig zijn op het Wolderwijd alleen de aalscholver, fuut, krakeend, krooneend, lepelaar, meerkoet, slobeend, tafeleend en kuifeend met (redelijk) grote aantallen aanwezig zijn. De lepelaar en de grote zilverreiger komen niet voor op het Wolderwijd. De effectbepaling zal zich gezien bovenstaande daarom richten op aalscholver, fuut, krakeend, krooneend, meerkoet, slobeend, tafeleend en kuifeend.

Uit tabel 7.2 valt af te lezen dat de meeste soorten een seizoensgemiddelde hebben dat ruim boven de instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied uitkomt. Van de relevante soorten zitten alleen de seizoensgemiddelde aantallen voor slobeend onder de doelstellingen voor het Natura 2000-gebied.

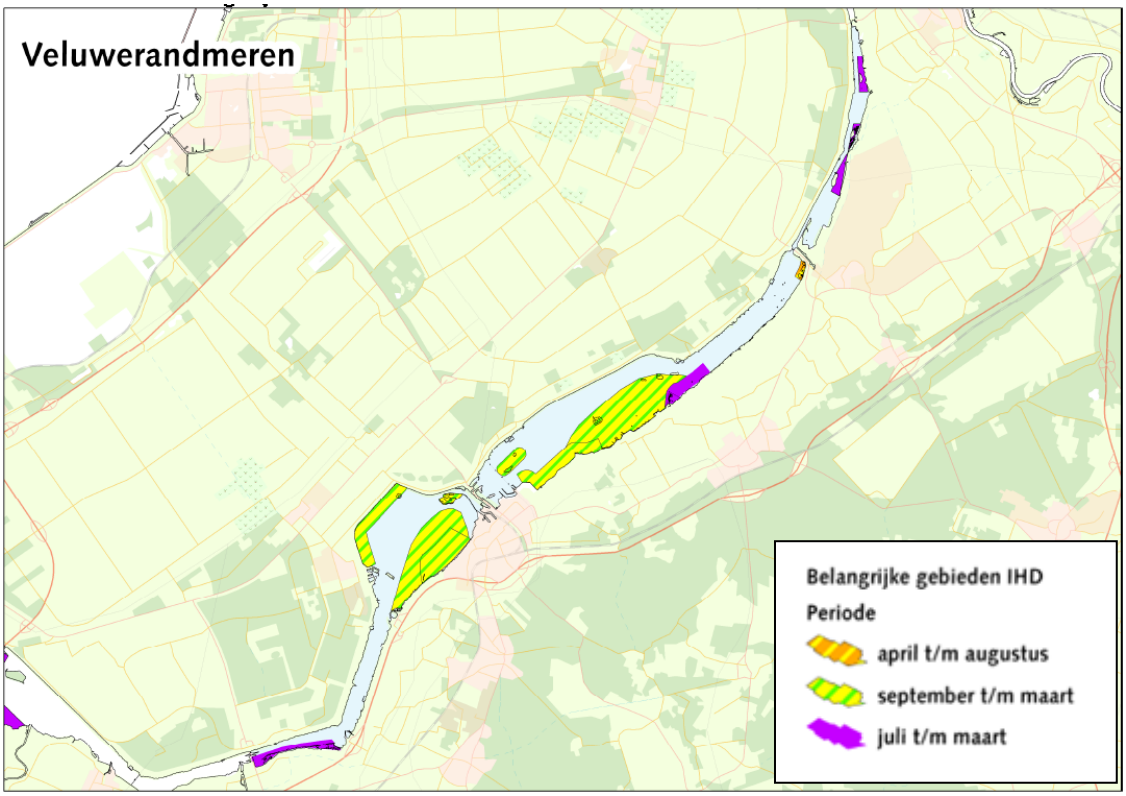
Tabel 7.2 Voorkomende soorten in de periode april t/m september

vogelsoort	seizoensverspreiding	instandhoudingsdoel	seizoensgemiddelde 2007/2008*
aalscholver	hele jaar	420	618
fuut	hele jaar en mogelijk ruigebied in nazomer	400	541
krakeend	jaarrond, met een piek in periode september-december	280	830
krooneend	jaarrond, piek in november en een kleine piek in de periode april-juni	30	85
meerkoet	hele jaar, piek in de periode september-januari	11.000	15.756
slobeend	jaarrond, piek in april en in de periode september-december	50	29
kuifeend	jaarrond, in de periode april-september relatief zeer kleine aantallen aanwezig	5.700	9.068
tafeleend	afwezig in april-juni, in juli-september relatief zeer kleine aantallen aanwezig	6.600	6.558

* Bron: Sovon (zie bijlage 2).

Zoals in de inleiding van deze passende beoordeling al is aangegeven, wordt in dit rapport aangesloten bij reeds uitgevoerde studies voor de Veluwerandmeren. Met name de Nadere Effectenanalyse bestaand gebruik IJsselmeergebied[1)] (hierna NEA) is van belang voor de effectbepaling van de Polderwijk. In de NEA is op basis van de verspreidingsgegevens van soorten en habitattypen aangegeven wat in het IJsselmeergebied en dus ook op het Wolderwijd de belangrijkste gebieden zijn voor de instandhoudingsdoelen (IHD). In figuur 7.1 zijn deze gebieden aangegeven. De verschillende kleuren corresponderen met verschillende maanden waarin deze gebieden voor IHD het meest van belang zijn. Het betreft voornamelijk delen van de (ondiepe) kustzones al dan niet met ondergedoken watervegetaties. De soorten die overdag in deze kustzones rusten en foerageren doen dit voornamelijk in een zone van maximaal 200 m uit de kust.

1) Rijkswaterstaat, voormalig Ministerie van LNV (2009): Nadere Effectenanalyse bestaand gebruik IJsselmeergebied.



Figuur 7.1 Ligging van belangrijke gebieden voor IHD in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren

De aanleg van de nieuwe sluis en de woonwijk daarachter leidt tot een toename van de recreatievaart op het Wolderwijd. De sluis is geopend van 1 april tot 1 oktober. Zoals in paragraaf 6.3 is beschreven wordt aangenomen dat het hier gaat om een toename van 18 boten per dag in het hoogseizoen (juli en augustus). De verspreiding van de boten beperkt zich tot de diepere gebieden van het Wolderwijd die vrij zijn van dichte watervegetaties.
Op het Wolderwijd zijn in het hoogseizoen al een paar honderd boten per dag aanwezig. De vaargeul van en naar de sluis is wel nieuw. Op dit moment zijn daar ter plaatse geen boten aanwezig.

De vaargeul ligt in het rust- en foerageergebied van slobeend, krakeend, krooneend, tafeleend, kuifeend en meerkoet (de groen-gele strook in figuur 7.1). De eendensoorten hebben volgens de literatuur een verstoringsafstand van 300 m. Ervan uitgaande dat de boten niet tegelijkertijd in- en uitvaren treedt de verstoring gedurende de hele dag op. Dat betekent dat aan beide zijden van de vaargeul over een lengte van 1.200 m een zone van 300 m ongeschikt wordt voor tafel-, kuif-, slob-, kroon- en krakeend. In totaal resulteert dit in 72 ha verstoord gebied. De meerkoet is minder verstoringsgevoelig en zal de vaargeul tot op 100 m naderen.
Uit het aanwijzingsbesluit voor de Veluwerandmeren blijkt dat de kranswierwateren 50-75% van het landelijk areaal beslaan. Het landelijke oppervlakte beslaat circa 5.000 ha. Uitgaande van de ondergrens is binnen de Veluwerandmeren 2.500 ha aanwezig. De verstoorde 72 ha betreft 2,9% van het totale areaal geschikt rust- en foerageergebied. Dit theoretische percentage is zeer gering en in de praktijk waarschijnlijk nog geringer op grond van de volgende overwegingen:

- juist bij vaargeulen blijkt snel gewenning op te treden van vogels, aangezien het gaat om voorspelbare, regelmatige bewegingen zonder risico voor de vogels (bron: Krijgsveld, 2009). Het verstoorde areaal wordt daarmee ook veel kleiner;

- alleen in de maand september is er een overlap tussen rustende en foeragerende vogels enerzijds en recreatievaartuigen anderzijds. Recreatieve vaarbewegingen zijn in deze maand bovendien vrijwel beperkt tot de weekeinden en alleen bij mooi weer. Gedurende het grootste deel van september is er dus geen sprake van verstoring.

Ten aanzien van de kwalificerende vogels van open water die in de zomerperiode op het Wolderwijd aanwezig zijn (fuut, aalscholver) kan worden gesteld dat de maximaal 36 extra boten op het Wolderwijd zich voegen bij de reeds aanwezige honderden boten. Een toename van 36 boten zal dan ook niet leiden tot ander vaargedrag op het Wolderwijd.

Samenvattend kan worden gesteld dat voor alle kwalificerende soorten die in de periode april t/m september op het Wolderwijd aanwezig zijn een zeer klein extra verstoringeffect als gevolg van de maximaal 36 extra recreatievaartuigen uit het woongebied niet kan worden uitgesloten. Het gaat hier om een verstoord areaal van 2,9% of minder van het totale voor vogels aantrekkelijke kranswierareaal. Dit effect treedt bovendien grotendeels op in de maand september wanneer vogels en recreanten beiden op het Wolderwijd aanwezig zijn. De aantallen vogels zijn dan echter nog klein en de aantallen recreanten zeer klein (alleen in de weekends bij mooi weer). Het totale verstoringseffect wordt daarom als zeer gering en niet-significant beoordeeld.

7.1.3. De woonwijk

Met name de aanleg van de woonwijk kan tot geluids- en lichtverstoring leiden. Ervan uitgaande dat de werkzaamheden starten op 1 april, vindt de meest geluidsverstorende activiteit (met name heien) plaats in een periode dat er slechts lage aantallen vogels op het Wolderwijd aanwezig zijn. Het geluid dat veroorzaakt wordt door de overige bouwwerkzaamheden is relatief gering en vindt plaats achter de Zeewolderdijk, een provinciale weg. Om die reden is het aannemelijk dat het geluid van verkeersbewegingen van zelfs zware vrachtwagens nooit het water bereikt. Aangezien de woonwijk achter de provinciale weg wordt aangelegd, is er bovendien reeds geluids- en lichtverstoring vanaf deze weg aanwezig. De geluids- en lichtverstoring vanuit de woonwijk zal hier weinig aan toevoegen. De eventuele verstoring als gevolg van verlichting vanuit de nieuwe gebouwen aan het water is apart onderzocht[1)]. Geconcludeerd is dat de toename van de lichtintensiteit als gevolg van de realisatie van de Polderwijk mogelijk alleen bij harde wind tot verstoring leidt, wanneer grote aantallen kuif- en tafeleenden zich in de luwte van de dijk concentreren. Dergelijke situaties zullen zich slechts enkele malen per jaar voordoen en het is bovendien aannemelijk dat snel gewenning plaatsvindt aan deze vorm van verstoring. Uit de verspreidingsgegevens (zie hoofdstuk 5 en bijlage 4) blijkt namelijk dat de reeds bestaande dorpen en steden evenmin van invloed zijn op de aanwezigheid van de vogels. Voedselaanbod en rust op het water blijken doorslaggevende factoren te zijn, waardoor bijvoorbeeld grote aantallen vogels verblijven langs de dichtbebouwde en verlichte kust van Harderwijk.

Een ander belangrijk effect is de eventuele verkeerstoename op de Zeewolderdijk. In het 'Milieueffectrapport Woningbouwlocatie Polderwijk Zeewolde' (Tauw, 2003) is geconcludeerd dat, afhankelijk van de inrichting en ontsluitingsstructuur, de verkeersintensiteit op de Zeewolderdijk zal toe- of afnemen en daarmee de licht- en geluidsuitstraling naar het Wolderwijd. Er is een bepaalde drempelwaarde aan verkeersintensiteiten bepaald, waarbij significante effecten zijn uit te sluiten. Dit aantal wordt gemonitord. Op het moment dat de drempel wordt overschreden, worden er maatregelen getroffen, waardoor de verkeersintensiteit onder de kritische waarde blijft.

1) 'Polderwijk en de Vogelrichtlijn, Toetsing lichthinder aan Vogelrichtlijn' Oranjewoud, 2004.

Samenvattend kan gesteld worden dat verstoring van de aanwezige vogels alleen tijdens de bouwperiode mogelijk optreedt. Door de werkzaamheden zo veel mogelijk te plannen tussen 1 april en 1 oktober kunnen significant negatieve effecten geheel worden uitgesloten. Verder verdient het aanbeveling om bij de verlichting van het bouwterrein rekening te houden met de natuurwaarden op het Wolderwijd, onder meer door het gebruik van speciale afgeschermde armaturen. Uiteraard dient in de periode april-oktober verstoring van broedende vogels voorkomen te worden in het kader van de Flora- en faunawet. Het treffen van speciale vogelwerende maatregelen voorafgaande aan het broedseizoen zijn dan nodig.

7.1.4. Aanleg van de sluis

Vogels

Zoals in paragraaf 5.3 is aangegeven, wordt de sluis aan de westkant van het Wolderwijd aangelegd in de voor vogels minst kwetsbare periode. Het betreft de periode april tot en met september. Voor vogels bestaat de verstoring als gevolg van de aanleg uit geluid en beweging. Aangezien in de zomerperiode wordt gewerkt, zal lichtverstoring niet aan de orde zijn.

Uit de telgegevens (bijlage 4) blijkt dat de krooneend niet voorkomt aan deze westkant van het Wolderwijd. De aalscholver en fuut foerageren op het open water en zijn dan ook niet in de nabijheid van de geplande sluis aanwezig, aangezien hier met name kranswiervelden aanwezig zijn.
De krakeend, slobeend, tafeleend, kuifeend en meerkoet rusten en/of foerageren tot 200 m uit de kust en zijn ook aan de westkant van het Wolderwijd aanwezig. Aangezien het hier het zomerseizoen betreft gaat het om lage aantallen. De aanleg van de sluis zal leiden tot tijdelijke verstoring van deze kleine aantallen. Elders op het Wolderwijd is een groot areaal identiek habitat in de kustzones aanwezig waar in deze periode weinig vogels aanwezig zijn, zodat er altijd voldoende uitwijkmogelijkheden zijn. Er is derhalve sprake van een negatief effect, maar in de zomerperiode zal dit effect nooit significant zijn vanwege de kleine aantallen betrokken vogels en het grote areaal identiek leefgebied in de nabijheid van het tijdelijk verstoorde gebied.

Vissen

De aanleg van de sluis zal gepaard gaan met onderwatergeluid, dat veel verder reikt dan geluid boven water. Vissen zijn hiervoor gevoelig zodat de vraag aan de orde is of en in welke mate hier vissen worden verstoord. Het gaat dan niet alleen om de kwalificerende soorten kleine modderkruiper en rivierdonderpad maar ook om de niet-beschermde vissoorten die als voedsel dienen voor de kwalificerende vogelsoorten als grote zaagbek, nonnetje, fuut en aalscholver.

Heien

De meeste verstoring zal uitgaan van het heien van damwanden, hetgeen ongeveer een week in beslag zal nemen. Bij een enigszins vergelijkbare studie ten behoeve van een windturbinepark in het IJsselmeer zijn berekeningen uitgevoerd waarbij is vastgesteld dat bij heiwerkzaamheden zonder maatregelen de aanwezige vissen voor een deel verjaagd zullen worden in een watergebied met een straal van 1.600 m (bron: Pondera Consult 2009). Voor de beoogde sluis komt dat neer op een tijdelijke verstoring van de vissen in zo'n 400 ha water. Gezien het totale oppervlakte van dit Natura 2000 van 6.100 ha, gaat het hier om een tijdelijke verstoring van 6,5% van het waterareaal. Bij een dergelijke omvang zijn significante effecten niet op voorhand geheel uit te sluiten.

Om de geluidsniveaus te beperken kunnen echter diverse maatregelen getroffen worden, onder meer:

1. *soft hammering*, waarbij met een aangepaste heihamer wordt gewerkt die het geluid van de inslag van de hamer op de heipaal dempt;
2. afdekken van de heipaal onderwater met een isolerende huls met dempend materiaal die de afstraling vermindert;
3. aanbrengen van een bellenscherm rondom de heipaal die een dempende werking heeft.

Uit diverse proefnemingen blijkt dat geluidsreducties mogelijk zijn van 10 tot meer dan 20 dB in de relevante geluidsspectra, zeker als verschillende geluidsreducerende technieken worden gecombineerd. Door de geringe waterdiepte en stroming is het in het Wolderwijd bovendien goed mogelijk om een effectief bellenscherm te ontwerpen en aan te brengen. Het totale beïnvloede gebied kan daarmee gereduceerd worden tot een cirkel met een straal van 530 m. Dit leidt tot een verstoord waterareaal van (naar boven afgerond) 40 ha. Gezien het totale oppervlakte van dit Natura 2000-gebied van 6.100 ha gaat het hier om een tijdelijke verstoring van 0,6% van het waterareaal, hetgeen als niet-significant wordt beoordeeld.

Om onderwatergeluid vrijwel geheel te voorkomen, kan ook nog gekozen worden voor een geheel andere techniek; het *drukken* van stalen damwandplanken, waarbij geen of zeer weinig trillingen worden geproduceerd. Het indrukken en trekken vindt plaats door middel van hydraulische cilinders, waarbij de reactiekracht wordt ontleend aan reeds in de grond aanwezige planken of aan een ballastframe, waaraan de machine zich vastklemt. Het grote voordeel van deze werkwijze is het trillingsvrije karakter. Het nadeel is echter de geringe productiesnelheid, vergeleken met andere technieken.

Graven
Graafwerkzaamheden in het water rond de sluis leiden niet tot noemenswaardige verstoring. Deze geluidsbron valt grotendeels weg tegen het gebruikelijke scheepvaartlawaai in het Wolderwijd. Grondwerkzaamheden onder water vinden bovendien nu ook regelmatig plaats om de vaargeul op diepte te houden. Dit heeft de ontwikkeling van een rijke onderwaterfauna in het Wolderwijd echter niet in de weg gestaan.

Conclusie
Indien voldoende maatregelen worden getroffen kunnen significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied IJsselmeer als gevolg van de aanleg van de sluis geheel worden voorkomen.

7.1.5. Aanleg en onderhoud vaargeul

De aanleg van de sluis leidt tot het in gebruik nemen van een nieuwe vaargeul. Aangenomen wordt dat ter plaatse voldoende waterdiepte aanwezig is en er dus geen vaargeul gebaggerd hoeft te worden. Ten aanzien van de watervegetatie in de route naar de sluis is de aard van de watervegetatie van belang. Elders in de randmeren ondervinden watersporters veel last van doorgroeid fonteinkruid en aarvederkruid (hetgeen overigens een uitstekende waterkwaliteit indiceert). Jaarlijks wordt hier 150 ha van gemaaid in de laatste weken van juli. Onderzoek door de provincie Flevoland heeft uitgewezen dat dit maaien geen nadelige gevolgen heeft voor de natuur of de waterkwaliteit.

Zoals figuur 7.2 laat zien betreft het in deze hoek echter vooral kranswiervegetaties die op de bodem groeien en daardoor veel minder hinder voor de scheepvaart opleveren. Gezien het belang van deze kranswiervelden voor het ecosysteem Veluwerandmeren wordt ervan uitgegaan dat deze geringe hinder acceptabel is en er dus niet gemaaid hoeft te worden. De kranswiervelden in de vaargeul zijn dus in de wintermaanden beschikbaar als foerageerge-

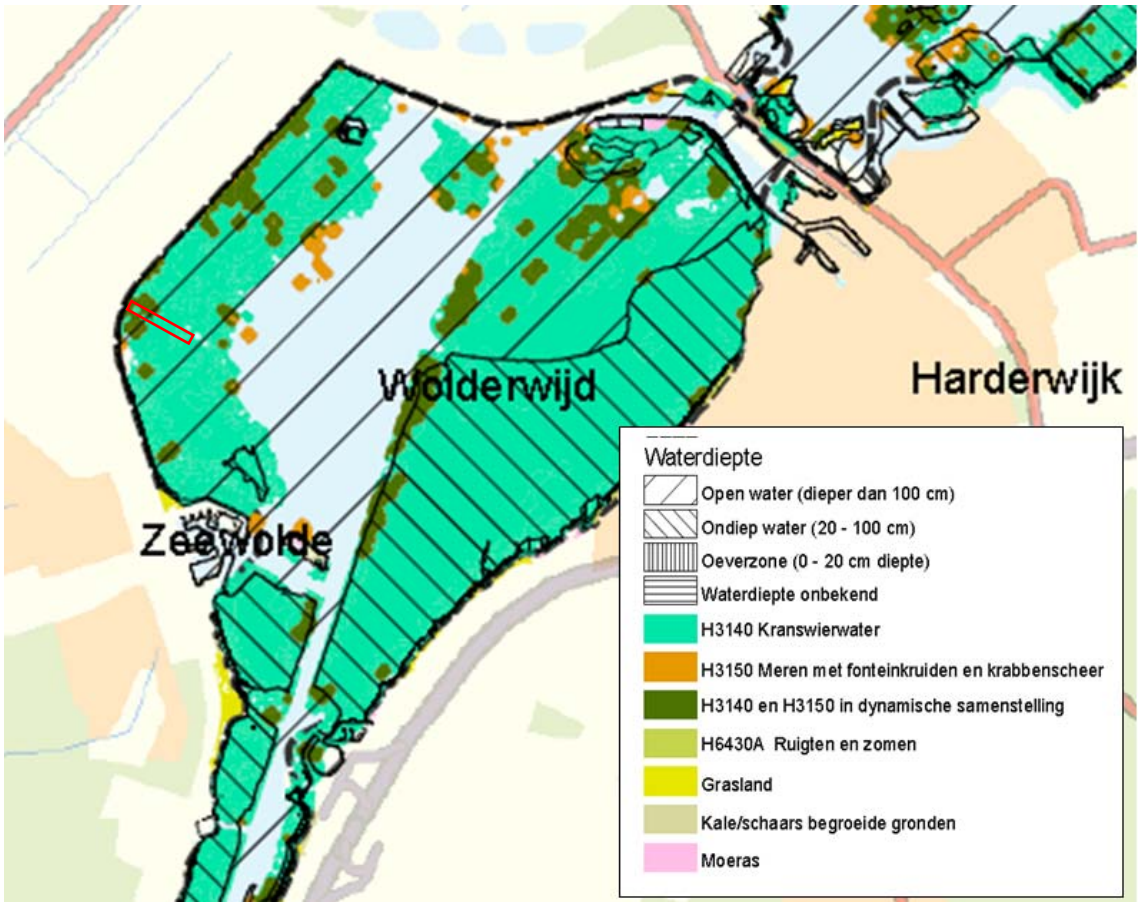
bied voor vogels. In de zomermaanden is de vaargeul vanwege recreatief gebruik overdag niet beschikbaar als voedselgebied voor de overigens geringe aantallen watervogels op dat moment. Dit effect wordt beschreven in de vorige subparagraaf.

Vegetatie van ruw respectievelijk breekbaar kransblad (Chara aspera respectievelijk globularis)

Mat van doorgroeid fonteinkruid (Potamogeton perfoliatus)

7.2. Gevolgen voor te beschermen habitattypen

Uit het aanwijzingsbesluit voor de Veluwerandmeren blijkt dat de kranswierwateren 50-75% van het landelijk areaal beslaan. Het landelijke oppervlakte beslaat circa 5.000 ha. Uitgaande van de ondergrens is binnen de Veluwerandmeren 2.500 ha aanwezig.
Van het landelijke oppervlak meren met krabbenscheer en fonteinkruiden is slechts 2-6% in de Veluwerandmeren aanwezig. Het streefbeeld voor de landelijke instandhoudingsdoelstelling is 2.100 ha[1)]. Dat betekent dat binnen de Veluwerandmeren in de worstcasesituatie slechts 42 ha aanwezig is (zou moeten zijn).
Op figuur 7.2 is de ligging van de habitattypes in het Wolderwijd weergegeven. Het habitattype meren met krabbenscheer en fonteinkruiden (H3150) komt deels gemengd met habitattype kranswierwateren (H3140) voor, maar is in de loop der tijd grotendeels naar de randen van de kranswiervelden verdrongen.



Figuur 7.2 Ligging beschermde habitats ten opzichte van globale ligging vaargeul (rood kader)

7.2.1. De woonwijk

De (aanleg van de) woonwijk heeft geen effect op de kranswierwateren en de meren met krabbenscheer en fonteinkruiden.

7.2.2. Aanleg sluis

De aanleg van de sluis heeft geen noemenswaardig effect op de kranswierwateren en de meren met krabbenscheer en fonteinkruiden. Het areaalverlies ter plaatse bedraagt wellicht

1) Ministerie van LNV, profieldocument H3150 versie 1 september 2008.

enkele tienden van een ha en is op het totale areaal van deze typen in de Veluwerandmeren verwaarloosbaar klein.
Het gebruik van de sluis heeft evenmin gevolgen voor de goede waterkwaliteit in het Wolderwijd. Vanwege het lagere waterpeil in de woonwijk zal het water altijd naar 'binnen' stromen. Eventueel kwalitatief minder schoon water vanuit de woonwijk bereikt dus niet het Wolderwijd.

7.2.3. Aanleg en onderhoud vaargeul

De aanleg van de sluis leidt tot het in gebruik nemen van een nieuwe vaargeul. In hoofdstuk 5 is de aanname gedaan dat er ter plaatse van de vaargeul voldoende diepte is en dat er niet gegraven/gebaggerd hoeft te worden.
Zoals figuur 6.2 laat zien betreft de watervegetatie in deze hoek vooral kranswiervegetaties die op de bodem groeien en daardoor weinig hinder voor de scheepvaart opleveren. Gezien het belang van deze kranswiervelden voor het ecosysteem Veluwerandmeren wordt ervan uitgegaan dat deze geringe hinder acceptabel is en er dus niet gemaaid hoeft te worden en er geen areaalverlies is van het habitat kranswiervegetaties.
Voor wat betreft de fonteinkruiden gaat het, gezien figuur 7.2, om enkele tientallen m². Als uitgegaan wordt van 100 m² en een bedekking van 42 ha in de Veluwerandmeren, gaat het om 0,02%. Voor beide habitattypen wordt daarom geconcludeerd dat het effect verwaarloosbaar klein is.

7.2.4. Toename recreatievaart

Een toename van het aantal boten heeft geen effect op de kranswierwateren en de meren met fonteinkruiden aangezien de boten in de dichte watervegetaties niet goed kunnen varen en deze gebieden daarom door recreanten gemeden worden.

7.3. Gevolgen voor overige kwalificerende soorten

In figuur 4.2 en 4.3 is aangegeven waar zich potentieel geschikte habitats bevinden voor kleine modderkruiper en rivierdonderpad.
Tijdens het ecologisch veldonderzoek in en direct om Polderwijk (Mertens, 2010) is de meervleermuis niet waargenomen. Het is echter niet ondenkbaar dat de meervleermuis wel incidenteel aanwezig is in het gebied.

7.3.1. De woonwijk

De aanleg van de woonwijk heeft geen effect op de kleine modderkruiper en de rivierdonderpad.
De meervleermuis is niet of slechts incidenteel aanwezig langs de oevers van het Wolderwijd. De aanleg van de woonwijk leidt dan ook niet tot een significant negatief effect op de meervleermuis.

7.3.2. Aanleg sluis

Direct in de omgeving van de sluis zijn geschikte habitats voor de rivierdonderpad aanwezig. Tijdens de aanleg zullen deze dieren tijdelijk verstoord worden. Door het treffen van maatregelen kan het verstoringseffect (door met name onderwatergeluid) sterk beperkt worden. Ervan uitgaande dat rondom de nieuwe sluis ook gebruikgemaakt zal worden van breuksteen als oeververdediging is er geen blijvend habitatverlies voor deze soort.
Het grote areaal kranswiervelden is een geschikt leefgebied voor de kleine modderkruiper. Het berekende areaalverlies van enkele tienden van een ha is op het totale kranswierareaal in dit Natura 2000-gebied (2.500 ha) verwaarloosbaar klein.

De meervleermuis is niet of slechts incidenteel aanwezig langs de oevers van het Wolderwijd en zal tijdens werkzaamheden overdag hoe dan ook niet verstoord worden. De aanleg van de sluis leidt dan ook niet tot een negatief effect op de meervleermuis.

7.3.3. Aanleg en onderhoud vaargeul

Aangezien de aanwezige watervegetaties (overwegend kranswieren) naar verwachting geen hinder zullen opleveren voor het recreatieve vaarverkeer wordt ervan uitgegaan dat er geen vaargeul gemaaid hoeft te worden. Er is derhalve geen sprake van verlies aan leefgebied voor de kleine modderkruiper of andere vissoorten.

De meervleermuis is niet of slechts incidenteel aanwezig langs de oevers van het Wolderwijd en wordt niet beïnvloed door de maaiactiviteiten overdag. Aanleg en onderhoud van de vaargeul leidt dan ook niet tot een negatief effect op de meervleermuis.

7.3.4. Toename recreatievaart

De toename van de recreatievaart met 18 boten in het hoogseizoen heeft geen effect op de meervleermuis, kleine modderkruiper en rivierdonderpad. Deze soorten zijn overdag afwezig (meervleermuis) respectievelijk verblijven ter plaatse van locaties waar geen schepen (kunnen) varen (ondiepe oeverzones).

7.4. Cumulatie

7.4.1. Cumulatie in het kader van IIVR

Het beoordelen van de effecten van de Polderwijk met andere relevante ontwikkelingen in en rond dit Natura 2000-gebied dient afgestemd te worden met de cumulatietoets die in het kader van de IIVR is uitgevoerd (Bureau Waardenburg-rapport 06-248, 2006). Deze toets constateert per habitat en soort de volgende cumulatieve effecten.

Kranswierwateren (H3140)

De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een afname van 1,25% van dit habitattype in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit, zodat het uiteindelijke effect wat minder negatief zal zijn dan het berekende effect.

Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden (H3150)

Voor het kwalitatief inschatten van de effecten op het habitattype fonteinkruiden is vooral gekeken naar de soort die het meest voorkomt, doorgroeid fonteinkruid. De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een afname van 5,15% van dit habitattype in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit, zodat het uiteindelijke effect wat minder negatief zal zijn. Het negatieve effect is vooral een gevolg van de verschillende zandwinningsprojecten.

Kleine modderkruiper

De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een afname van 1,62% van het leefgebied van de kleine modderkruiper in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit, zodat het uiteindelijke effect wat minder negatief zal zijn. Zandwinning neemt een groot deel van dit effect voor zijn rekening.

Rivierdonderpad
In de doorgerekende projecten uit het voorkeurspakket IIVR zijn geen effecten voor deze soort voorzien. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit.

Duikende, visetende watervogels: fuut, aalscholver, nonnetje en grote zaagbek
Uit de kwalitatieve inschatting van de effecten van alle projecten in de Veluwerandmeren komt een gemengd beeld naar voren, met zowel positieve als negatieve maatregelen. Verstoring door toenemende recreatievaart is voor deze soorten veelal een negatieve factor. Volgens dit onderzoek zal er een afname zijn van het aantal futen en aalscholvers dat in de toekomst in de Veluwerandmeren kan foerageren. Nonnetje en grote zaagbek komen alleen in het laagseizoen voor in de Veluwerandmeren, en dan wordt er nauwelijks gevaren. Qua cumulatieve effecten is voor beide laatste soorten het totaalbeeld van alle positieve en negatieve effecten neutraal. Het totaalbeeld voor fuut en aalscholver is negatief, onder andere door de voorspelde afname van aantallen ten gevolge van verstoring door recreatievaart.

Wadende, visetende watervogels: grote zilverreiger, roerdomp en lepelaar
De projecten in de Veluwerandmeren zijn voor deze categorie watervogels positief of neutraal. Voor de lokaal broedende roerdomp lijken twee natuurontwikkelingsprojecten (Ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer en Ontwikkelen rietveld Elburg) zelfs zeer positief uit te kunnen pakken. Het totaalbeeld van de effecten van alle projecten is voor alle drie de soorten positief.

Kleine zwaan
De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een toename van 2,43% van het leefgebied van de kleine zwaan in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt ongeveer neutraal tot licht positief uit, zodat het uiteindelijke effect nog wat positiever zal zijn. Het eindresultaat van alle maatregelen is voor de kleine zwaan licht positief.

Overige grondelend foeragerende herbivore watervogels: smient, krakeend en pijlstaart
De kwalitatieve inschatting van de effecten is voor vrijwel alle plannen positief voor deze soorten, zodat ook het eindbeeld positief is.

Krooneend
De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een afname van 0,17% van het leefgebied van de krooneend in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt positief uit, zodat het uiteindelijke effect ongeveer nul zal zijn.

Tafeleend
De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een afname van 3,92% van het leefgebied van de tafeleend in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit, zodat het uiteindelijke effect wat minder negatief zal zijn. Het negatieve effect is niet toe te schrijven aan één maatregel, hier is duidelijk sprake van cumulatie van de effecten van meerdere projecten. Voor de 's nachts foeragerende tafeleend is de aanwezigheid van geschikte dagrustplaatsen van belang. Bij wat hardere wind zijn dit vooral luwe plekken achter eilandjes. Verstoring door recreatieverkeer kan dan een kritische factor zijn, omdat er voor de duikeenden niet veel geschikte plekken zijn om naar uit te wijken.

Foto tafel- en kuifeenden

Kuifeend

De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een afname van 7,5% van het leefgebied van de kuifeend in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt op neutraal uit. Het grote negatieve effect van het voorkeurspakket op deze soort wordt voor 2/3 deel veroorzaakt door het verbeteren van de waterkwaliteit door middel van de 4^{e} trap RWZI Harderwijk. Een betere waterkwaliteit heeft tot gevolg dat het areaal waterplanten toeneemt, maar dat tegelijkertijd het driehoeksmosselbestand in omvang afneemt. De kuifeend foerageert op deze driehoeksmosselen en de populatie neemt navenant in omvang af. Het voormalig Ministerie van LNV heeft deze consequentie inmiddels onderkend en bij het formuleren van de instandhoudingdoelstellingen voor de Veluwerandmeren ten behoeve van dergelijke mosseleters een zogenaamd 'ten gunste van'-formulering opgenomen. Dit houdt in dat een geringe afname van deze mosseletende soorten is toegestaan, als de veroorzakende maatregel ten gunste werkt van de waterplantenetende soorten.
Het eindbeeld van de effecten van alle projecten ziet er voor de kuifeend sterk negatief uit. Als het effect van de verbeterde waterzuivering door RWZI Harderwijk buiten beschouwing wordt gelaten, is het eindbeeld nog steeds negatief. Net als bij de tafeleend zijn ook voor de kuifeend geschikte dagrustplaatsen van belang.

Brilduiker

Het eindbeeld van de effecten van alle projecten ziet er voor de brilduiker sterk negatief uit. Als het effect van de verbeterde waterzuivering door RWZI Harderwijk buiten beschouwing wordt gelaten, is het eindbeeld nog steeds negatief.

Meerkoet

De cumulatie van de effecten van alle kwantitatief berekende maatregelen komt uit op een afname van 4,22% van het leefgebied van de meerkoet in de Veluwerandmeren. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit, zodat het uiteindelijke effect negatief blijft.

Beschermde overige soorten: slobeend, grote karekiet en meervleermuis

De projecten in de Veluwerandmeren zijn voor deze soorten positief of neutraal. Alleen het project RG1 Horst geeft voor de meervleermuis een licht negatief effect. Het totaalbeeld van de effecten van alle projecten is voor alle drie de soorten positief.

7.4.2. Cumulatie met de Polderwijk

Tabel 7.3 geeft een overzicht van de cumulatieve effecten van het IIVR en het aanvullende effect van de Polderwijk inclusief recreatiesluis. De totale effecten van de IIVR wegen absoluut en relatief veel zwaarder dan de zeer geringe effecten van de Polderwijk en de sluis. Om die reden is ervan uitgegaan dat waar het IIVR een + of ++ scoort dit ruimschoots opweegt tegen de zeer kleine effecten (-/0) van de Polderwijk en de sluis. Significant negatieve effecten kunnen bij deze soorten geheel worden uitgesloten.
De rode velden in de tabel geven aan waar de IIVR leidt tot een neutraal tot negatief cumulatief effect en de Polderdijk met sluis hier een klein negatief effect aan toevoegt. Bij deze habitats en soorten is een nadere afweging vereist.

Tabel 7.3 Cumulatieve effecten

habitattypen		**effecten IIVR**	**aanvullend effect Polderwijk + sluis**
H3140	kranswierwateren	-	0
H3150	meren met krabbenscheer	--	0
habitatsoorten			
H1149	kleine modderkruiper	-	0
H1163	rivierdonderpad	+	0
H1318	meervleermuis	+	0
broedvogels			
A021	roerdomp	++	0
A298	grote karekiet	++	0
niet-broedvogels			
A005	fuut	-	-/0
A017	aalscholver	-	-/0
A027	grote zilverreiger	++	0
A034	lepelaar	++	0
A037	kleine zwaan	++	0
A050	smient	++	0
A051	krakeend	++	-/0
A054	pijlstaart	++	0
A056	slobeend	++	-/0
A058	krooneend	0	-/0
A059	tafeleend	-	-/0
A061	kuifeend	--	-/0
A067	brilduiker	--	0
A068	nonnetje	0	0
A070	grote zaagbek	0	0
A125	meerkoet	-	-/0

In tabel 7.4 is een nadere afweging gemaakt voor de habitats en soorten die cumulatief negatief (blijven) scoren.

Tabel 7.4 Nadere afweging negatieve cumulatieve effecten

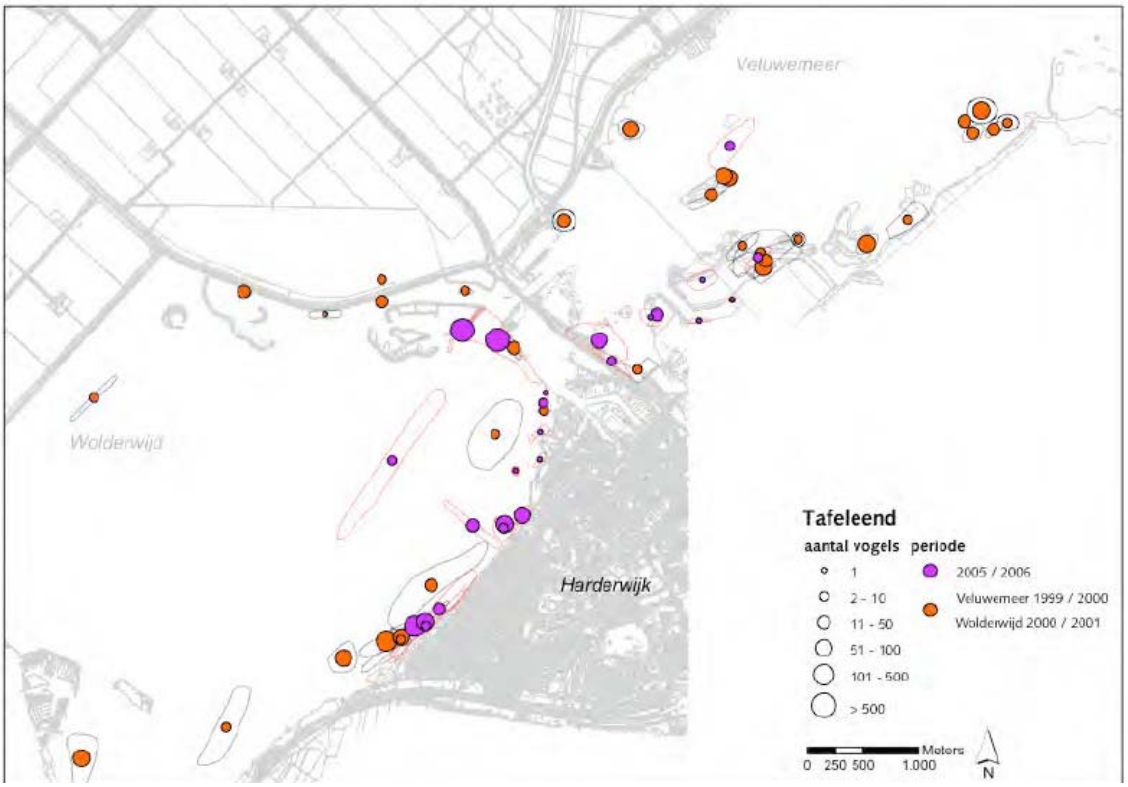
habitattypen		overschrijding instandhoudingsdoel
niet-broedvogels		
A005	fuut	+ 35%
A017	aalscholver	+ 47%
A058	krooneend	+ 183%
A059	tafeleend	0,6%
A061	kuifeend	+ 59%
A125	meerkoet	+ 43%

Bij de meeste soorten is er dus sprake van een (forse) overschrijfding van de instandhoudingsdoelen. De maximaal 36 boten die tijdens de zomermaanden dagelijks extra op het Wolderwijd verschijnen, zullen hoogstens enkele exemplaren van deze vogels tijdelijk verstoren. Deze vogels zullen tijdelijk uitwijken naar rustiger delen van het Wolderwijd en daar voldoende tijd en ruimte vinden voor foerageren en/of rusten (het gaat in de zomerperiode immers slechts om relatief kleine aantallen vogels). Het is uitgesloten dat bij deze soorten het behalen van de instandhoudingsdoelen hierdoor ook maar enigszins in gevaar komt. Derhalve kunnen voor vrijwel alle soorten uit tabel 7.3 en 7.4 significant negatieve effecten worden uitgesloten.

Alleen ten aanzien van de tafeleend is er aanleiding om nader in te gaan op de uiteindelijke verstoringseffecten. Voor deze soort leidt het IIVR tot een negatief effect, de Polderwijk en sluis voegen daar nog een klein negatief effect aan toe en het betreft hier bovendien een soort waar het instandhoudingsdoel op dit moment (net) niet gehaald wordt. Voor een nader oordeel over eventuele significantie van het verstoringeffect is de volgende informatie relevant:

- exacte verspreiding op het Wolderwijd;
- populatietrend over de afgelopen 30 jaar.

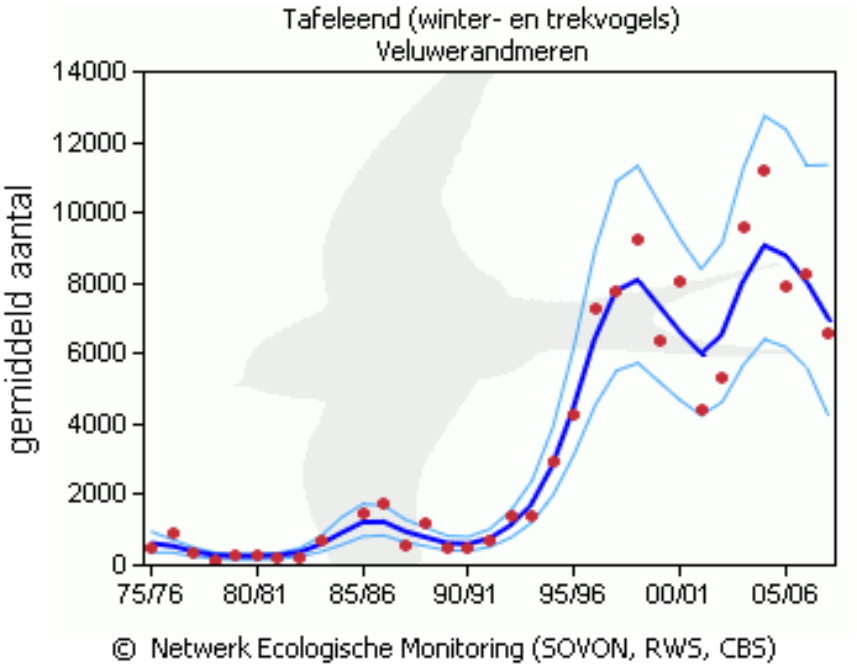
Figuur 7.3 geeft een gedetailleerd verspreidingsbeeld van de tafeleend in het Wolderwijd (bron: Bureau Waardenburg-rapport 09-164, 2010). Dit kaartbeeld is opgesteld ten behoeve van een passende beoordeling voor het Waterfront te Harderwijk. Duidelijk is dat de tafeleend (met vele andere soorten) zich vooral ophoudt aan de oostzijde van het Wolderwijd waar sprake is van een grote ondiepe waterzone, dit ondanks de vele licht- en geluidsbronnen en de recreatieve activiteiten langs deze kust.



Figuur 7.3 Verspreiding tafeleend in het Wolderwijd

Figuur 7.4 laat de populatieontwikkeling van de tafeleend in het Wolderwijd zien voor het gehele Natura 2000-gebied sinds 1975. De populatie is sterk toegenomen tussen 1992 en 1998 als reactie op het ecologisch herstel en het groeiende voedselaanbod van kranswieren en driehoeksmosselen. Volgens het gebiedendocument bij de aanwijzing van het Natura 2000-gebied is *'afname van huidige aantallen toegestaan wanneer verdere verbetering van de waterkwaliteit via uitbreiding van kranswier op grotere diepte ten koste gaat van de beschikbaarheid van driehoeksmosselen.'*

De tafeleend is in dit Natura 2000-gebied dus bepaald geen bedreigde vogelsoort en zit zeer dicht bij het instandhoudingsdoel van 6.600 vogels (seizoensgemiddelde). Het eventueel verstoren van enkele individuen van de tafeleend in de maand september gedurende de weekends met mooi weer is dus van verwaarloosbare invloed op de populatieontwikkeling van deze soort, mede gezien het feit dat de soort in de nabijheid van Zeewolde grotendeels ontbreekt.



Figuur 7.4 Langjarige populatietrend tafeleend in Veluwerandmeren

7.4.3. Conclusies cumulatie

- Het beoordelen van de effecten van de Polderwijk met andere relevante ontwikkelingen in en rond dit Natura 2000-gebied is afgestemd met de cumulatietoets die in het kader van de IIVR is uitgevoerd (Bureau Waardenburg-rapport 06-248, 2006). De totale effecten van de IIVR wegen absoluut en relatief veel zwaarder dan de zeer geringe effecten van de Polderwijk en sluis. Om die reden is er van uitgegaan dat waar het IIVR leidt tot positieve effecten voor een soort dit ruimschoots opweegt tegen de zeer kleine effecten (-/0) van de Polderwijk en sluis. Significant negatieve effecten kunnen bij deze soorten geheel worden uitgesloten.
- Alleen waar de IIVR leidt tot een neutraal tot negatief cumulatief effect en de Polderdijk met sluis hier een klein negatief effect aan toevoegt is een nadere afweging vereist. Het betreft zes soorten watervogels; bij vijf van deze soorten is er sprake van een (forse) overschrijding van de instandhoudingsdoelen. De maximaal 36 boten die tijdens de zomermaanden dagelijks extra op het Wolderwijd verschijnen zullen hoogstens enkele exemplaren van deze vogels tijdelijk verstoren. Het is daarom uitgesloten dat bij deze soorten het behalen van de instandhoudingsdoelen ook maar enigszins in gevaar komt.
- Alleen ten aanzien van de tafeleend is nader ingegaan op de uiteindelijke verstoringseffecten. Voor deze soort leidt het IIVR tot een negatief effect, de Polderwijk en sluis voegen daar nog een klein negatief effect aan toe en het betreft hier bovendien een soort waar het instandhoudingsdoel op dit moment (net) niet gehaald wordt. Uit gedetailleerde verspreidingsgegevens blijkt de tafeleend (met vele andere soorten) zich vooral ophoudt aan de oostzijde van het Wolderwijd waar sprake is van een grote ondiepe waterzone, dit ondanks de vele licht- en geluidsbronnen en recreatieve activiteiten langs deze kust. De populatie tafeleenden is bovendien sterk gegroeid tussen 1992 en 1998.
- De tafeleend is in dit Natura 2000-gebied dus bepaald geen bedreigde vogelsoort en zit zeer dicht bij het instandhoudingsdoel van 6.600 vogels (seizoensgemiddelde). Het eventueel verstoren van enkele individuen van de tafeleend in de maand september gedurende de weekends met mooi weer is dus van verwaarloosbare invloed op de populatieontwikkeling van deze soort, mede gezien het feit dat de soort in de nabijheid van Zeewolde grotendeels ontbreekt.

- Ook cumulatief kunnen significant negatieve effecten als gevolg van de Polderwijk daarom geheel worden uitgesloten.

8. Conclusies

In het plangebied Polderwijk van de gemeente Zeewolde wordt woningbouw mogelijk gemaakt, in combinatie met de realisatie van een sluis tussen de Hoofdvaart en het Wolderwijd en daarmee een aanpassing van de waterkering. In het nieuwe woongebied worden 400 ligplaatsen gekoppeld aan woningen gerealiseerd. De beoogde doorgang in de periode 1 april-1 oktober[1)] van het nieuwe woongebied naar het Wolderwijd zal leiden tot een toename van de vaarintensiteit in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren en daarmee mogelijk tot een extra verstoring van de hier aanwezige vogels.
Gezien het feit dat het Natura 2000-gebied ingrijpend zal worden heringericht in het kader van de Integrale Inrichting Veluwe Randmeren (IIVR) is voor deze beoogde ontwikkeling in Zeewolde een passende beoordeling noodzakelijk om de nieuwe sluis in onderlinge samenhang met de IIVR-projecten te toetsen.

Het Wolderwijd is een intensief gebruikt recreatiegebied. De recreatievaart in dit gebied beperkt zich vrijwel geheel tot de periode april tot en met september. Naar schatting zijn er in het hoogseizoen gemiddeld een paar honderd vaartuigen per dag op het Wolderwijd aanwezig. Het Wolderwijd is tevens een waardevol natuurgebied. Langs de randen bevinden zich onder meer omvangrijke kranswiervelden met een hoge bedekkingsgraad. De kranswiervelden vormen een belangrijke voedselbron voor onder andere kleine zwaan, krooneend, tafeleend en meerkoet. In het hoogseizoen (juli/augustus) zijn de aanwezige aantallen vogels in de huidige situatie relatief laag, ook is maar een beperkt aantal soorten aanwezig in die periode. Vanaf oktober wordt dit gebied gebruikt als foerageer- en/of rustgebied door relatief grote aantallen watervogels. De aantallen vogels in het Wolderwijd zijn voor de meeste soorten het hele jaar lager aan de zijde van Flevoland dan aan de zijde van Gelderland.
Vrijwel alle soorten kennen reeds jaren een seizoensgemiddelde dat (ruim) boven de instandhoudingsdoelen zit. Recreatie en natuur blijken in dit gebied goed samen te gaan.

Op basis van ervaringsgegevens inzake het vaargedrag vanuit woongebieden is bepaald dat het extra aantal boten op het Wolderwijd vanuit de Polderwijk bij mooi weer in het hoogseizoen maximaal 36 bedraagt. Dit aantal voegt zich bij de honderden boten die in het hoogseizoen dagelijks op het water zijn. Een toename van 36 boten zal dan ook niet leiden tot ander vaargedrag op het Wolderwijd.

De nieuwe vaargeul van de sluis naar het Wolderwijd ligt in het rust- en foerageergebied van slobeend, krakeend, krooneend, tafeleend, kuifeend en meerkoet. De nieuwe vaargeul leidt tot maximaal 72 ha verstoord waterareaal, zijnde 1,5% van het totale areaal geschikt rust- en foerageergebied binnen dit Natura 2000-gebied. Dit percentage is zeer gering en in de praktijk waarschijnlijk nog geringer op grond van de volgende overwegingen:

1) Het betreft de periode waarbinnen de sluis doorvaarbaar zal zijn. Buiten deze periode is de sluis niet passeerbaar om eventuele verstoring van de grote aantallen watervogels in de wintermaanden op voorhand te voorkomen. De recreatieve vraag naar vaargebied is in de wintermaanden bovendien zeer klein.

- juist bij vaargeulen blijkt snel gewenning op te treden van vogels, aangezien het gaat om voorspelbare, regelmatige bewegingen zonder risico voor de vogels. Het verstoorde areaal wordt daarmee ook veel kleiner;
- alleen in de maand september is er een overlap tussen rustende en foeragerende vogels enerzijds en recreatievaartuigen anderzijds. Recreatieve vaarbewegingen zijn in deze maand bovendien vrijwel beperkt tot de weekeinden en alleen bij mooi weer. Gedurende het grootste deel van september is er dus geen sprake van verstoring.

De aanleg en het gebruik van de woonwijk kunnen leiden tot extra verstoring van het water door geluid en licht. Vanwege de ligging achter de dijk zal geluid en licht vanuit de woonwijk echter nauwelijks het water bereiken. Bovendien blijken de aanwezige watervogels jaarrond weinig gevoelig voor deze vorm van verstoring. Uit de verspreidingsgegevens blijken namelijk grote aantallen vogels te verblijven langs de dichtbebouwde en verlichte kust van Harderwijk. De aantallen vogels langs de grotendeels onbebouwde westoever van het Wolderwijd zijn daarbij vergeleken relatief arm aan vogels.

De aanleg van de sluis zal gepaard gaan met onderwatergeluid, dat veel verder reikt dat geluid boven water. De meeste verstoring zal uitgaan van het heien van damwanden hetgeen ongeveer een week in beslag zal nemen. Technische maatregelen zijn vereist om significante verstoring van een groot waterareaal te voorkomen.

De aanleg van de sluis leidt tot het in gebruik nemen van een nieuwe vaargeul. Aangenomen wordt dat ter plaatse voldoende waterdiepte aanwezig is en er dus geen vaargeul gebaggerd hoeft te worden.
De watervegetaties kunnen leiden tot hinder voor de scheepvaart. In deze hoek van het Wolderwijd betreft het echter vooral kranswiervegetaties die op de bodem groeien en daardoor veel minder hinder voor de scheepvaart opleveren. Gezien het belang van deze kranswiervelden voor het ecosysteem Veluwerandmeren wordt er vanuit gegaan dat deze geringe hinder acceptabel is en er dus niet gemaaid hoeft te worden.
Het gebruik van de sluis heeft geen gevolgen voor de goede waterkwaliteit in het Wolderwijd. Vanwege het lagere waterpeil in de woonwijk zal het water altijd naar 'binnen' stromen. Eventueel kwalitatief minder schoon water vanuit de woonwijk bereikt dus niet het Wolderwijd.

Cumulatieve effecten zijn onderzocht in samenhang met de Integrale Inrichting Veluwe Randmeren. Voor zes soorten watervogels is er een gecombineerd negatief effect van zowel de IIVR als de ontwikkeling van de Polderwijk en sluis. Bij vijf van deze soorten is er sprake van een (forse) overschrijding van de instandhoudingsdoelen. De maximaal 36 boten die tijdens de zomermaanden als gevolg van de Polderwijk dagelijks extra op het Wolderwijd verschijnen zullen hoogstens enkele exemplaren van deze vogels tijdelijk verstoren. Het is daarom uitgesloten dat bij deze soorten het behalen van de instandhoudingsdoelen ook maar enigszins in gevaar komt.

Alleen bij de tafeleend is er sprake van een klein cumulatief negatief effect in combinatie met het (net) niet bereiken van de instandhoudingsdoelstelling. Deze soort is echter sinds 1992 fors toegenomen en is langs de westzijde van het Wolderwijd slechts in kleine aantallen aanwezig. Het eventueel verstoren van enkele individuen van de tafeleend in de maand september gedurende de weekends met mooi weer is dus van verwaarloosbare invloed op de populatieontwikkeling van deze soort. Ook cumulatief kunnen daarom significant negatieve effecten als gevolg van de Polderwijk daarom geheel worden uitgesloten.

bijlagen

Bijlage 1 Bronnen

- Bouma, S., W. Lengkeek, D. Beuker en J.HG. Bergsma (2009): Tweekleppigen in de Randmeren. Bemonstering 2008. Bureau Waardenburg rapport 09-005, Culemborg.
- Eerden, M.R. van, S.H.M. van Rijn & M. Roos (2005): 'Ecologie en Ruimte: gebruik door vogels en mensen in de SBZ's IJmeer, Markermeer en IJsselmeer'.
- Janssen, J. en J. Schamineé (2003): 'Europese Natuur in Nederland, Habitattypen'.
- Janssen, J. en J. Schamineé (2004): 'Europese Natuur in Nederland, Soorten van de Habitatrichtlijn'.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden (2008): 'Verstoringsgevoeligheid van vogels - Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie'. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Mertens, Adviesbureau (2010): 'Beschermde diersoorten in en direct rond Polderwijk'.
- Voormalig Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2005): 'Algemeen handreiking Natuurbeschermingswet 1998'.
- voormalig Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2009): 'Besluit Veluwerandmeren'.
- voormalig Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (2004): 'Gebiedendocument Veluwerandmeren'.
- voormalig Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit: profieldocument H3150 versie 1 september 2008.
- Platteeuw, M. & J.H. Beekman (1994). 'Verstoring van watervogels door scheepvaart op Ketelmeer en IJsselmeer'. Limosa 67: 27-33.
- Platteeuw, M., R. Noordhuis & J. van der Perk 2006. 'Inschatting ecologische ontwikkelingen Veluwerandmeren 2005: Een actualisatie van ecologische effecten van het Integrale Inrichtingsplan voor de Veluwerandmeren inclusief de overige ontwikkelingen'. RIZA-rapport 2006.004. Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.
- Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) (2002): 'Relaties tussen recreatieve activiteiten en de natuurwaarden aan de kust'.
- Rijkswaterstaat IJsselmeergebied (2009): 'Passende beoordeling van Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR) in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998'. Bureau Waardenburg BV.
- Rijkswaterstaat, voormalig Ministerie van LNV (2009): 'Nadere Effectenanalyse bestaand gebruik IJsselmeergebied'. Witteveen+Bos, Bureau Waardenburg BV.
- SOVON (oktober/november 2010): website SOVON.
- Waterrecreatie Advies BV (2009): 'Advies Vaarbewegingen Waterfront-zuid'.

Bijlage 2 Tabellen SOVON

Natura 2000 gebied Veluwerandmeren (76)

winter- en trekvogels

Soort	Doel-soort	Functie	Aantal in	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	Start trend	Trend sinds start	Trend sinds 98/99
Aalscholver	x	f	seiz. gem.	1040	526	882	723	618	1980	++	+
Brilduiker	x	f	seiz. gem.	332	282	142	89	123	1980	++	?
Fuut	x	f	seiz. gem.	596	445	537	468	541	1980	++	+
Grote Zaagbek	x	f	seiz. gem.	104	87	64	49	41	1980	0	-
Grote Zilverreiger	x	s	seiz. max.	-	-	-	-	-			
Kleine Zwaan	x	f	seiz. gem.	154	132	349	207	284	1980	0	0
Krakeend	x	f	seiz. gem.	349	277	555	700	830	1980	++	++
Krooneend	x	f	seiz. gem.	45	71	62	71	85	1980	++	++
Kuifeend	x	f	seiz. gem.	7280	9145	7459	8700	9068	1980	++	+
Lepelaar	x	f	seiz. gem.	3	4	10	9	6	1980	++	++
Meerkoet	x	f	seiz. gem.	12886	16125	16648	14428	15756	1980	++	+
Nonnetje	x	f	seiz. gem.	100	97	69	47	56	1980	++	?
Pijlstaart	x	f	seiz. gem.	44	164	281	231	266	1980	++	?
Slobeend	x	f	seiz. gem.	22	24	48	33	29	1980	?	?
Smient	x	s	seiz. gem.	5624	5641	4705	4746	4893	1980	++	++
Tafeleend	x	f	seiz. gem.	9623	11231	7881	8294	6558	1980	++	?

broedvogels

Soort	Doel-soort	Functie	Aantal in	2004	2005	2006	2007	2008	Start trend	Trend sinds start	Trend sinds 1999
Grote Karekiet	x	b	paren	-	-	-	34	32	1990	0	+
Roerdomp	x	b	paren	4	-	-	4	-	1990	?	?

© Netwerk Ecologische Monitoring (SOVON, RWS, CBS)

Toelichting:

Doelsoort: voor deze soorten zijn instandhoudingsdoelen geformuleerd of worden aanvullende specifieke functies aangegeven in de toelichting op de doelen. Zie voor de actuele stand van zaken van doelsoorten en doelformuleringen de aanwijzingsbesluiten.

Functie: b broeden, f foerageren, s slapen (slaapplaats)

Alle hier getoonde gegevens zijn ontleend aan het broedvogelmeetnet en het watervogelmeetnet dat door SOVON Vogelonderzoek Nederland in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring wordt georganiseerd.

Trends worden weergegeven voor de lange termijn (startjaar aangegeven) en voor de laatste tien jaar (broedvogels), resp. laatste tien seizoenen (winter- en trekvogels).

Gebruikte trend-symbolen:

++ significante sterke toename van >5% per jaar

+ significante matige toename van < 5% per jaar

0 stabiel, geen significante trend

- matige significante afname van < 5% per jaar

-- sterke significante afname van >5% per jaar

? onzeker, geen betrouwbare trendindicatie mogelijk

Bijlage 3 Notitie Waterrecreatie advies

WATERRECREATIE ADVIES

Waterrecreatie Advies B.V.
Het Ravelijn 1
Postbus 123, 8200 AC Lelystad
Tel. 0320 21 88 47, fax 0320 28 13 08
Rek. nr. 50.51.79.431 ABN-AMRO
K.v.K. Lelystad nr. 39066758
E-mail: info@waterrecreatieadvies.nl
Website: www.waterrecreatieadvies.nl

GEMEENTE HARDERWIJK
Behand. door: Waterfront
Kopie aan:
Ingek. 28 SEP. 2009
Doc.nr. Log.
Zaaknr.
Afdoen voor

Gemeente Harderwijk
T.a.v. de heer F. Brouwer
Postbus 149
3840 AC HARDERWIJK

Lelystad, 25 september 2009
Betreft: vaarbewegingen Waterfront-zuid

Geachte heer Brouwer,

U heeft gevraagd of wij ten behoeve van de passende beoordeling van het Waterfront een raming kunnen maken van het aantal vaarbewegingen dat samenhangt met de woningen in het Waterfront. Het gaat om 390 aan het water gelegen woningen en 100 ligplaatsen langs de openbare kade ten behoeve van bewoners.

Uw vraagstelling is gesplitst in een aantal subvragen:
1. Welk type boten (soort, lengte en diepgang) kan bij de woningen en aan de openbare kade worden verwacht?
2. Welk percentage van de ligplaatsen bij de woningen en aan de kade zal daadwerkelijk worden bezet?
3. Kan een uitspraak worden gedaan over de vaarbewegingen verdeeld over het jaar?
4. Wat is de verdeling van vaarbewegingen per etmaal?
5. Hoe zullen de boten zich naar verwachting over het gebied verdelen?

1. Welk type boten (soort, lengte en diepgang) kan bij de woningen en aan de openbare kade worden verwacht?

Woningen:

De kavelbreedte (6 tot maximaal 8 meter) van de 390 woningen is bepalend voor de maximum lengte en het type schepen dat bij de woningen kan liggen. Het zal in de praktijk vooral gaan om open boten zoals sloepen, open zeilboten en kleine motorboten en zeilboten met een kajuit. Over de te verwachten mix aan boten kan iets worden gezegd op basis van de huidige verdeling van schepen in de jachthavens in het Wolderwijd en het Veluwemeer. In het Wolderwijd is het aandeel zeilboten 56% en motorboten 44%. In het Veluwemeer is dit respectievelijk 49,3 en 50,7%[i]. Op basis hiervan mag worden verwacht dat bij de woningen ca. 50% zeilboten en 50% motorboten komen te liggen.

De diepgang van dit type schepen is beperkt, maar het vaargebied is om meerdere redenen begrensd. Een groot deel van de oeverzones van het Veluwemeer en het Wolderwijd is erg ondiep. Er wordt daarom eigenlijk alleen in de betonde gebieden gevaren. Het gaat daarbij om de gebieden die begrensd worden door de recreatiebetonning. De diepgang achter de recreatiebetonning is 40 tot 80 cm. De waterplanten in deze ondiepe delen vormen een tweede reden waarom deze zones niet door zeil- en motorboten worden gebruikt. Zeilschepen lopen vast of schroeven van motorboten worden beschadigd. Zelfs in de diepere delen van het Veluwemeer en het Wolderwijd zijn al problemen met fonteinkruidvelden, die op dit moment in beperkte mate (maximaal 50 ha per jaar) worden gemaaid.

Openbare kade:

Langs de *openbare* kade zijn maximaal 100 ligplaatsen voorzien voor bewoners van het waterfront. Ligplaatsen aan een openbare kade zijn niet vergelijkbaar met de ligplaatsen in een jachthaven omdat het toezicht beperkt is (zie bijvoorbeeld Amsterdam, IJburg en andere binnensteden). In verband met het risico van diefstal gaat het langs een openbare kade meestal om kleinere en minder waardevolle schepen. Vaak worden ze gebruikt voor dagtochten. Qua type zijn ze vergelijkbaar met de schepen bij de 390 woningen.

2. Welk percentage van de ligplaatsen zal daadwerkelijk worden bezet?

Er is bij ons geen onderzoek bekend naar het gebruik van eigen ligplaatsen bij eigen woningen. Via Google Earth hebben wij daarom een schatting proberen te maken van het aantal boten bij woningen aan het water in Lelystad (Bovenwater), Almere (Noorderplassen) en Heeg (Gouden Bodem). 50 tot 75% van de woningen heeft een boot aan of op de eigen kavel liggen.

Conform planning worden de 100 ligplaatsen aan de openbare kade verhuurd. Op termijn kan worden uitgegaan van een bezetting van 100%.

Als uitgegaan wordt van maximaal 75% bezette plaatsen bij de woningen en een 100% bezettingsgraad van de bewonersligplaatsen langs de openbare kaden, dan gaat het in totaal om bijna 400 bezette ligplaatsen.

3. Kan een uitspraak worden gedaan over de vaarbewegingen verdeeld over het jaar?

In 2001 is door Waterrecreatie Advies in opdracht van het RIZA onderzoek gedaan naar het uitvaren van boten uit jachthavens in het IJsselmeergebied[ii]. Tijdens de zomer van 2001 zijn op 7 jachthavens tellingen verricht om inzicht te krijgen in de scheepsbewegingen naar- en vanuit havens. Vier tellingen vonden plaats in het hoogseizoen (21 juli, 31 juli, 11 augustus en 23 augustus) en één telling in het naseizoen (22 september). Daarnaast zijn op drie havens (Enkhuizen, Monnickendam en Ketelhaven) op dinsdag 25 en woensdag 26 september nog extra tellingen verricht. In Enkhuizen (Compagnieshaven), Ketelhaven (Stichting Jachthaven Ketelhaven) en Stavoren (Marina Stavoren) is tevens gekeken vanuit welke richting de schepen kwamen en in welke richting men voer na vertrek uit de haven. In Zeewolde, Hindeloopen en Medemblik zijn alle scheepsbewegingen naar en vanuit de stad geteld.

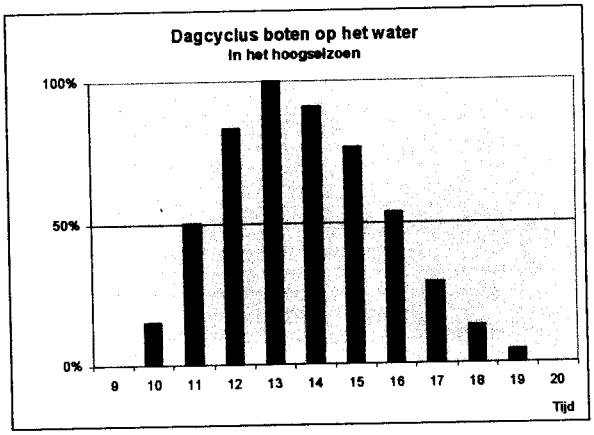
Geconcludeerd is dat de uitvaarpercentages ten opzichte van de totale capaciteit aan lig- en passantenplaatsen variëren. De hoogste percentages werden gemeten in Stavoren en Enkhuizen, bekende doorgaande routes tussen het IJsselmeer, Markermeer en de Friese Meren. In het hoogseizoen werden hier percentages geteld van boven de 25%. Ook hoog scoorde Hindeloopen, een bekende historische stad met een hoog voorzieningenniveau voor watersporters (bijna 24%). In Medemblik, eveneens een historische stad, blijft het aantal uitgevaren schepen net onder 15%. Ketelhaven, een bekend "doorgangsstation" naar het IJsselmeer zit net boven de 15%. De overige jachthavens (Jachthaven Wolderwijd in Zeewolde (7,5%), Jachthaven Hemmeland in Monnickendam (6,3%) en het Regatta Center in Medemblik (8.1%) hebben in het hoogseizoen uitvaarpercentages van 5 - 10%. Aangenomen mag worden dat deze laatste uitvaarpercentages voor de meeste havens in het IJsselmeer- en Randmerengebied gelden. In de weekenden in het voor- en naseizoen (mei, juni, september) halveert het aantal uitvarende boten ten opzichte van het hoogseizoen. Op doordeweekse dagen in het voor- en naseizoen daalt dit percentage naar 5% van het hoogseizoen. Genoemde uitvaarpercentages zijn gemeten bij voor de watersport gunstige weersomstandigheden.

De hoge uitvaarpercentages van de jachthavens in bijvoorbeeld Enkhuizen, Stavoren en Hindeloopen worden veroorzaakt door de vele passanten die de haven aandoen. De haven van Zeewolde met destijds 2.000 passanten kende een uitvaarpercentage van 7,5%. Omdat de plaatsen bij de woningen en bewuste kade niet door passanten worden gebruikt, is het uitvaarpercentage lager, naar verwachting ca. 5%. Dit resulteert in het hoogseizoen in max. 20 extra varende boten per dag. Dit aantal halveert in de weekenden in het voor- en najaar. Op doordeweekse dagen in het voor- en naseizoen is het uitvaarpercentage verwaarloosbaar. De afmetingen van de waarschijnlijk

grotendeels open schepen vormt nog een beperking voor het gebruik in het voor- en naseizoen. De buitentemperatuur heeft namelijk een grote invloed op het gebruik van open schepen.

4. Wat is de verdeling van vaarbewegingen per etmaal?

Voor eerder genoemd onderzoek in opdracht van het RIZA zijn in- en uitvarende boten geteld tussen 's morgens 9.00 uur en 's avonds 20.00 uur. Dit resulteert in getoonde verdeling van scheepsbewegingen per dag.

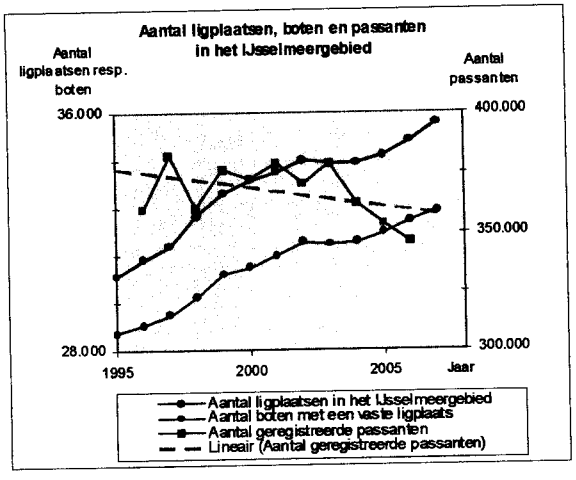


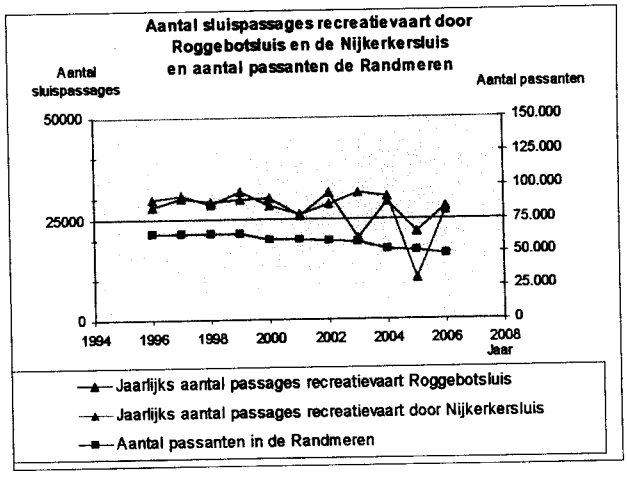
5. Hoe zullen de boten zich naar verwachting over het gebied verdelen?

Omdat het Wolderwijd een open verbinding heeft met het Veluwemeer, kan men vanuit Harderwijk beide meren goed bereiken. Wij verwachten dat de vaarbewegingen iets meer gericht zijn op het Wolderwijd, omdat het Wolderwijd voor zeilboten geschikter is dan het Veluwemeer. Het Wolderwijd heeft ook een groter aantal aantrekkelijke aanlegplaatsen die bezocht kunnen worden. Omdat de lengte van de boten beperkt is, en daarmee de overnachtingsmogelijkheden, verwachten wij niet dat de schepen zich verder over de Randmeren zullen verspreiden. De schepen zullen vooral voor dagtochten worden gebruikt en onder gunstige weersomstandigheden.

Algemene opmerking

Vaak gaan onderzoekbureaus ervan uit dat extra ligplaatsen tot meer scheepsbewegingen leiden. Navolgend treft u twee grafieken op basis waarvan dit beeld genuanceerd moet worden.





Het aantal ligplaatsen en het aantal boten in het IJsselmeergebied neemt jaarlijks toe, maar het aantal passanten blijkt te dalen. Geconcludeerd kan worden dat de vaarbewegingen in het IJsselmeergebied en het gebruik van de schepen afneemt. Dit is een bekende trend en het beeld komt overeen met het aantal passanten en de sluispassages in de Randmeren.

Verder dient onderscheid gemaakt te worden naar soort, plaats en tijd. Dit geld voor recreatievaartuigen, maar ook voor de in het kader van Natura 2000 te beschermen vogels. Dit vergt een grote zorgvuldigheid van het bureau dat dergelijk onderzoek verricht. Als voorbeeld verwijzen wij naar de door ons verrichte 'Second opinion' significante effecten Natura 2000 voor de nieuw te realiseren jachthaven in Muiden[iii].

Wij hopen hiermee de door u gestelde vragen te hebben beantwoord. Het is verder aan het bureau om te bepalen of de naar schatting 20 extra uitvarende boten per dag in het hoogseizoen invloed hebben op de in het kader van Natura 2000 te beschermen natuurwaarden en de Instandhoudingdoelstellingen, rekening houdend met de hierboven beschreven trends.

Met vriendelijke groet,

Waterrecreatie Advies BV

R. Steensma

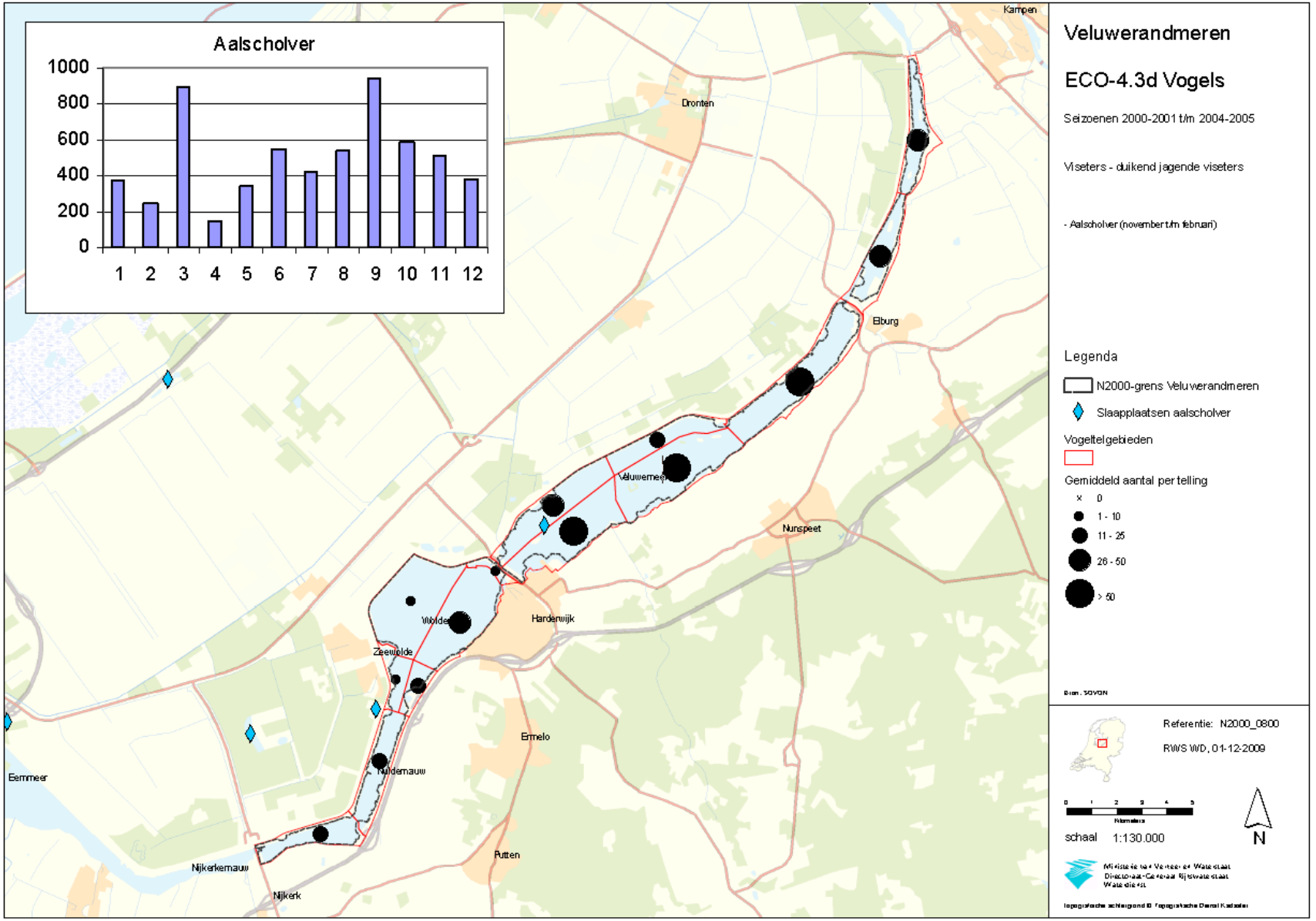
---

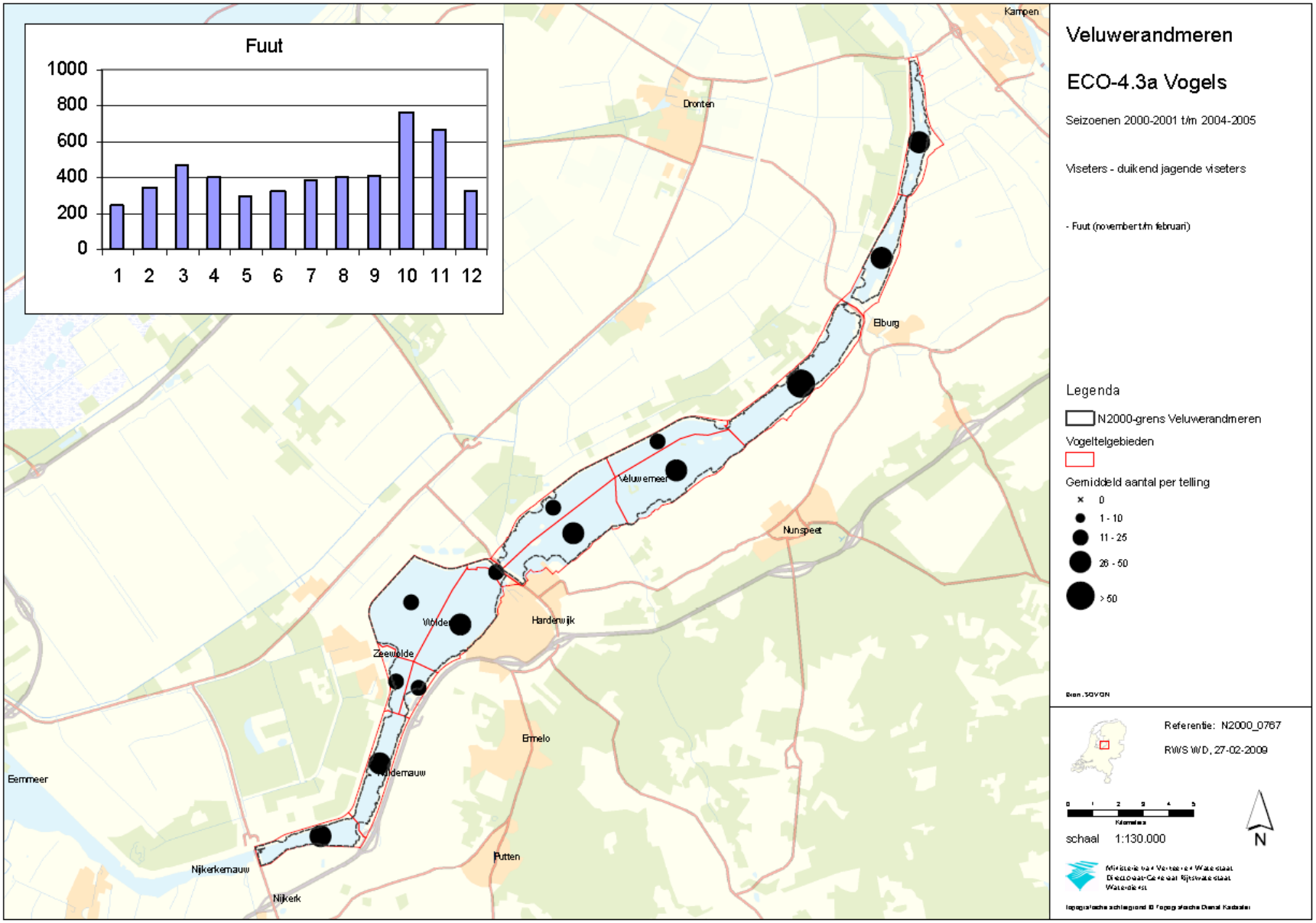
[i] Ontwikkeling watersport IJsselmeergebied 2008 in opdracht van provincies en Rijkswaterstaat, Waterrecreatie Advies, december 2008

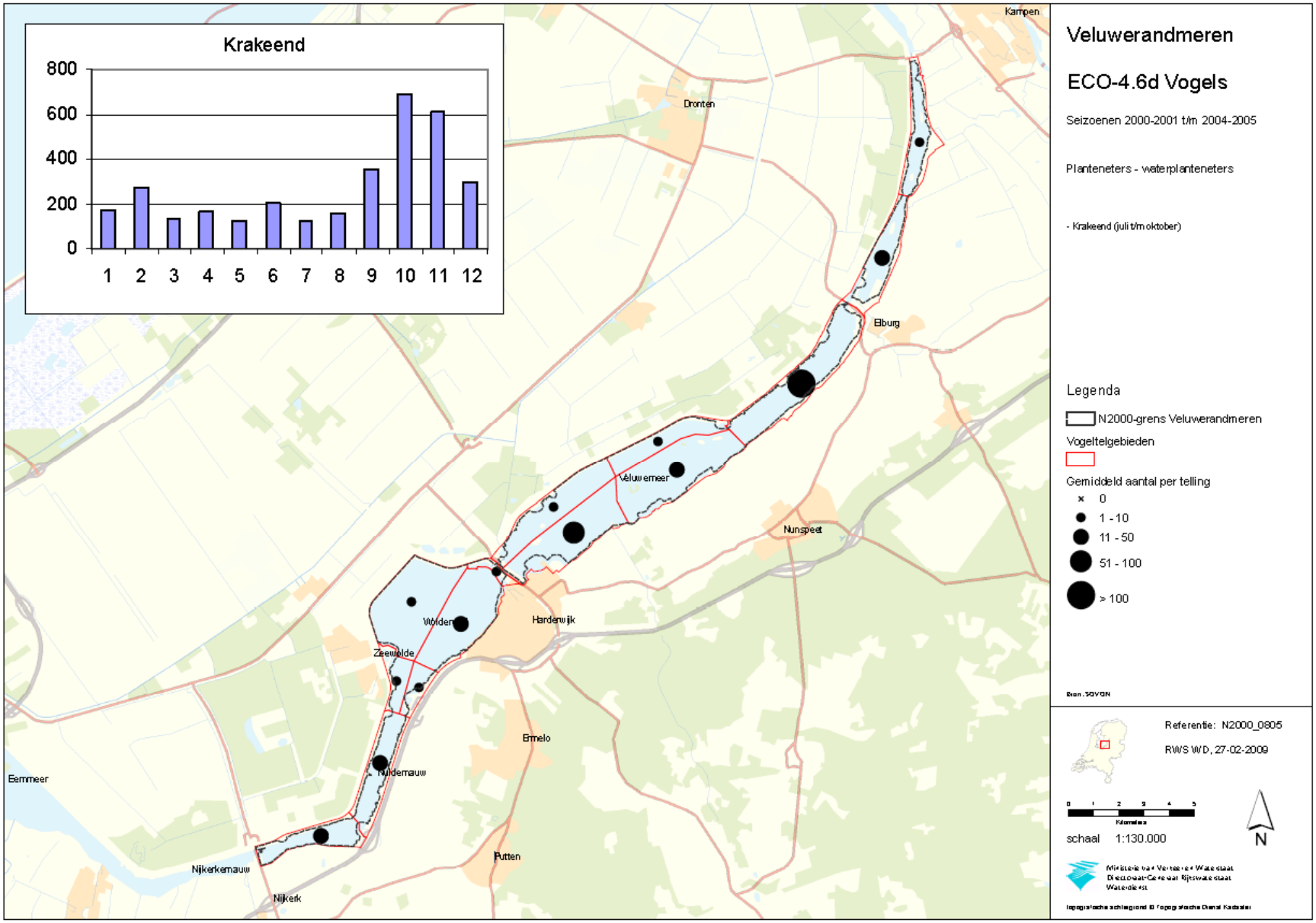
[ii] Onderzoek uitvaarpercentages jachthavens IJsselmeergebied in opdracht van het RIZA, Waterrecreatie Advies, 2001

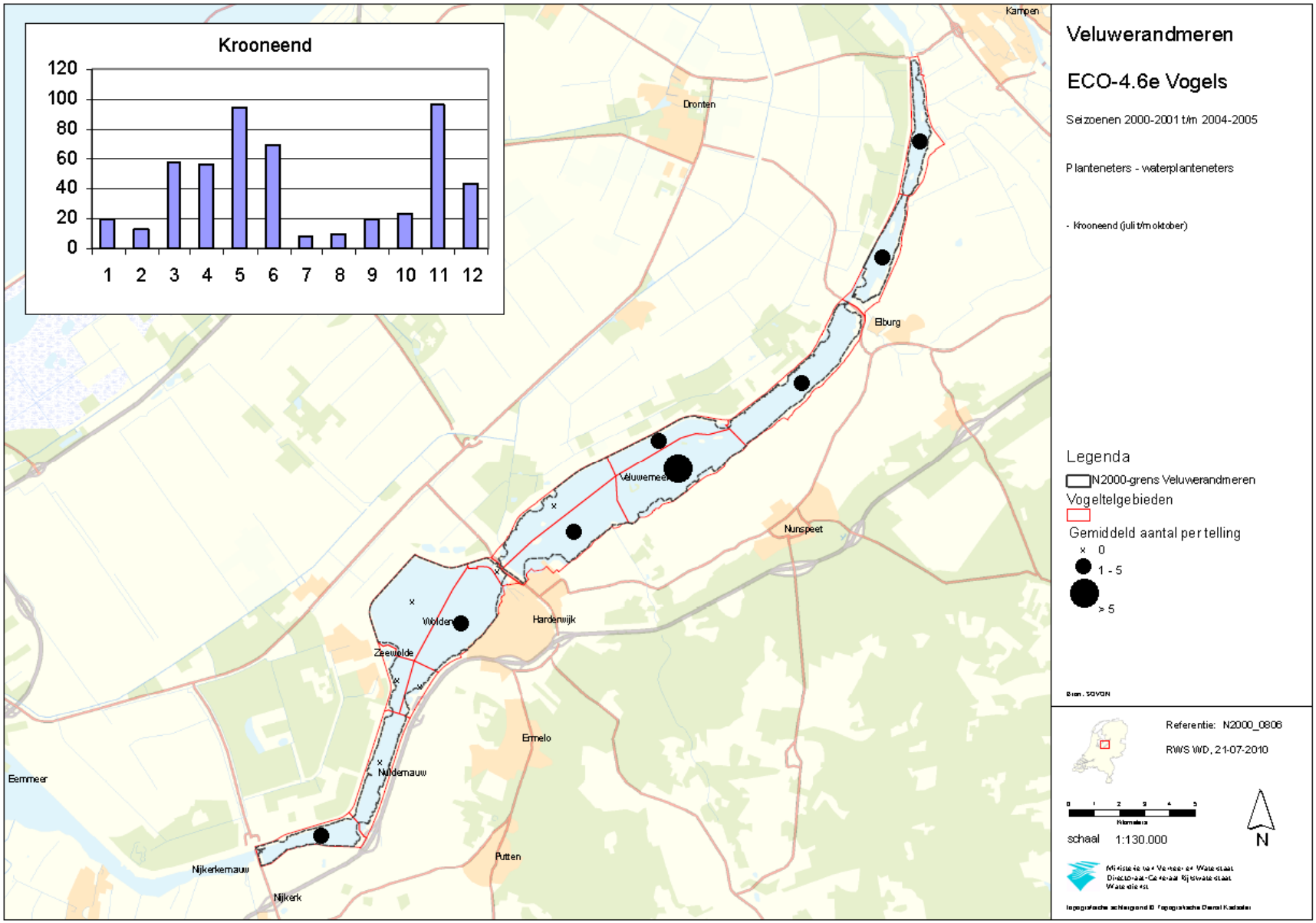
[iii] Jachthaven Muiden, 'Second opinion' significante effecten Natura 2000 in opdracht van de gemeente Muiden en Projectbureau IJburg, Waterrecreatie Advies, 2008

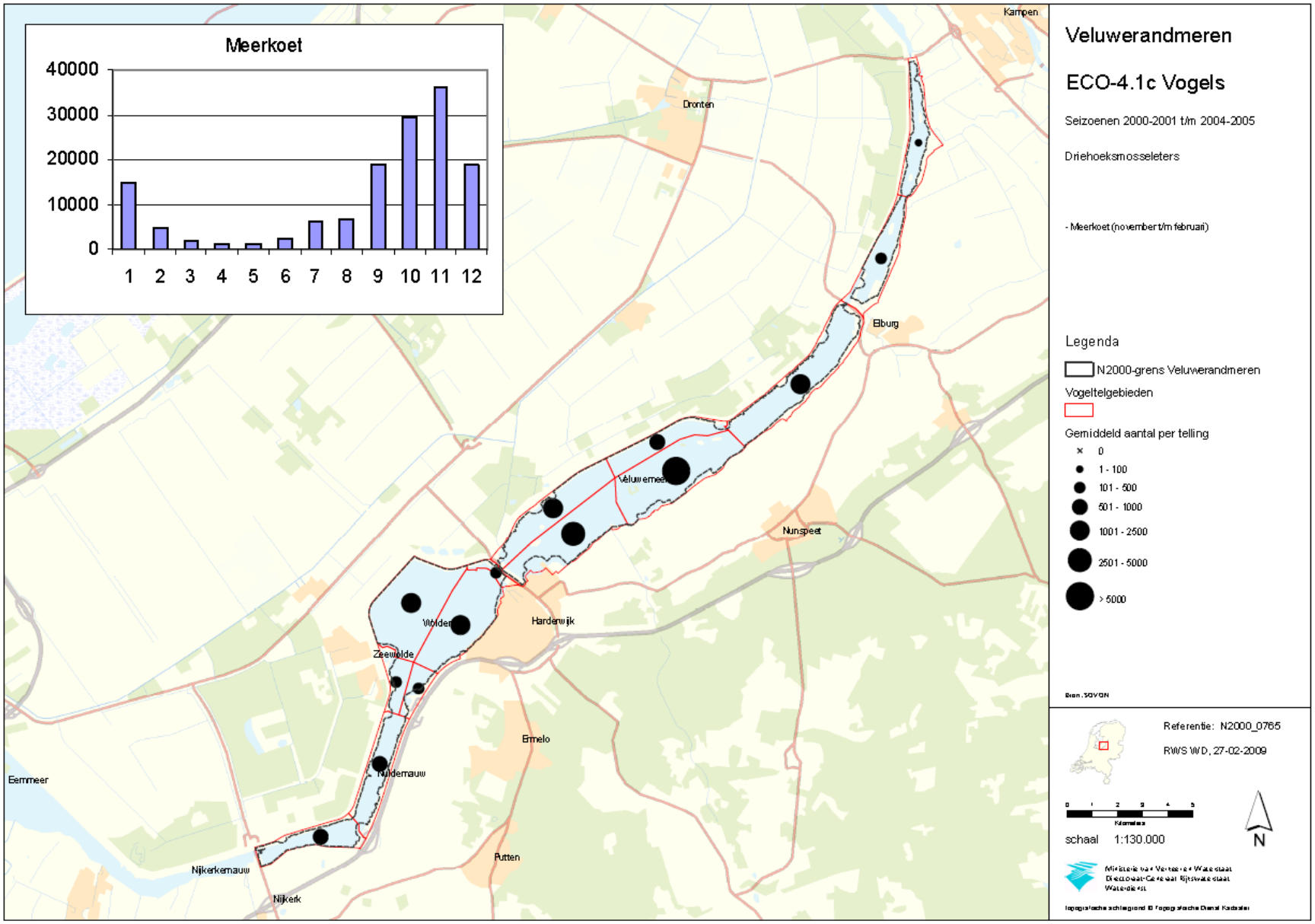
Bijlage 4 Verspreidingskaarten

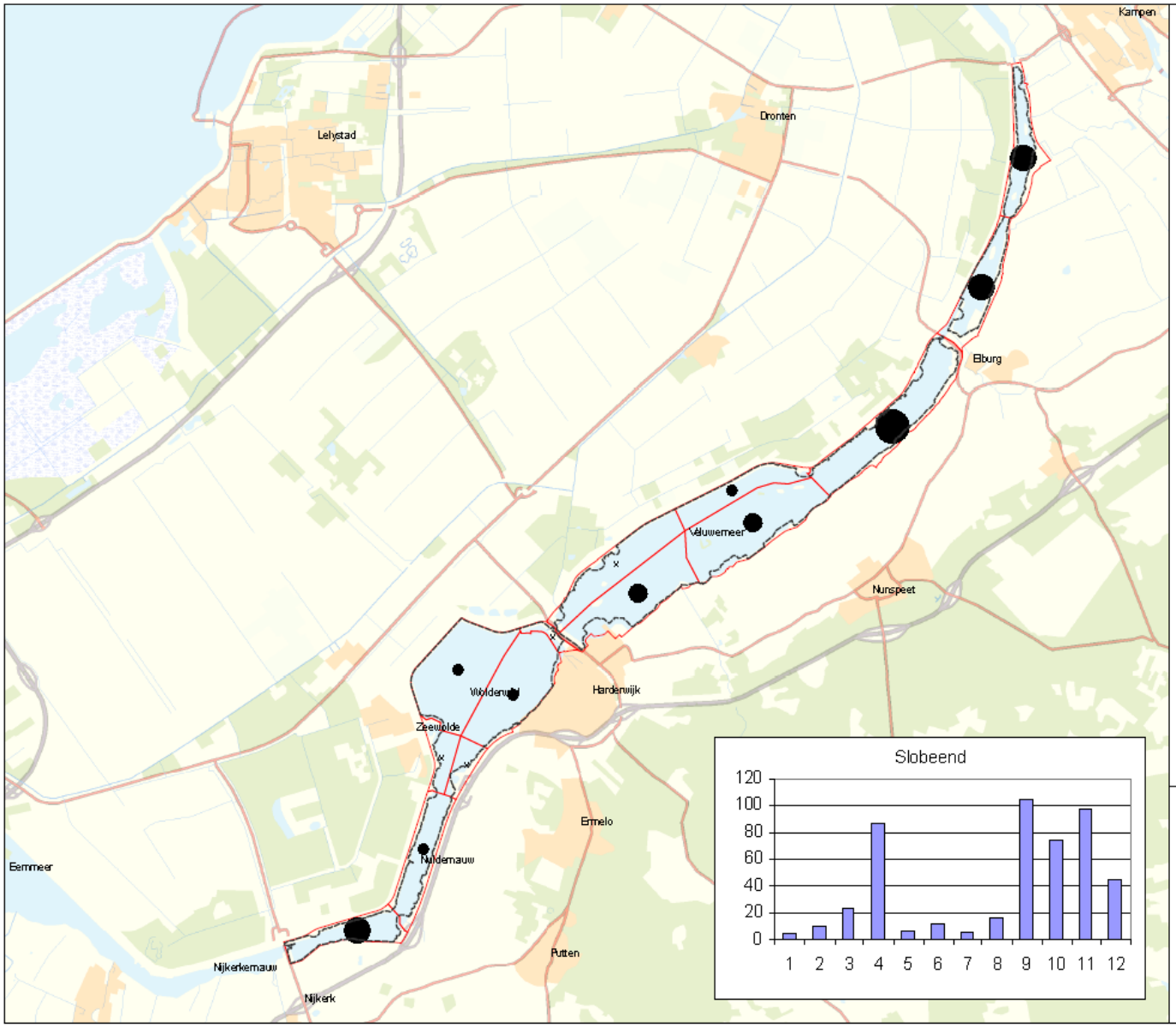

Aalscholver
1000
800
600
400
200
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Kampen
Dronten
Elburg
Veluwerandmeren
Nunspeet
Harderwijk
Zeewolde
Ermelo
Putten
Nijkerkemauw
Nijkerk
Eemmeer
Veluwerandmeren
ECO-4.3d Vogels
Seizoenen 2000-2001 t/m 2004-2005
Viseters - duikend jagende viseters
- Aalscholver (november t/m februari)
Legenda
N2000-grens Veluwerandmeren
Slaapplaatsen aalscholver
Vogeltelgebieden
Gemiddeld aantal per telling
0
1 - 10
11 - 25
26 - 50
> 50
Referentie: N2000_0800
RWS WD, 01-12-2009
schaal 1:130.000
N


Fuut
1000
800
600
400
200
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Kampen
Dronten
Elburg
Veluwemeer
Nunspeet
Harderwijk
Zeewolde
Ermelo
Eemmeer
Putten
Nijkerkernauw
Nijkerk
Veluwerandmeren
ECO-4.3a Vogels
Seizoenen 2000-2001 t/m 2004-2005
Viseters - duikend jagende viseters
- Fuut (november t/m februari)
Legenda
N2000-grens Veluwerandmeren
Vogeltelgebieden
Gemiddeld aantal per telling
0
1 - 10
11 - 25
26 - 50
> 50
Referentie: N2000_0767
RWS WD, 27-02-2009
schaal 1:130.000
N


Krakeend
800
600
400
200
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Kampen
Dronten
Elburg
Veluwemeer
Nunspeet
Harderwijk
Wolden
Zeewolde
Ermelo
Nuldernauw
Eemmeer
Nijkerkernauw
Nijkerk
Putten
Veluwerandmeren
ECO-4.6d Vogels
Seizoenen 2000-2001 t/m 2004-2005
Planteneters - waterplanteneters
- Krakeend (juli t/m oktober)
Legenda
N2000-grens Veluwerandmeren
Vogeltelgebieden
Gemiddeld aantal per telling
0
1 - 10
11 - 50
51 - 100
> 100
Bron: SOVON
Referentie: N2000_0805
RWS WD, 27-02-2009
Kilometers
schaal 1:130.000
N


Krooneend
120
100
80
60
40
20
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Kampen
Dronten
Elburg
Veluwemeer
Nunspeet
Harderwijk
Wolden
Zeewolde
Ermelo
Nuldernauw
Eemmeer
Nijkerkernauw
Nijkerk
Putten
Veluwerandmeren
ECO-4.6e Vogels
Seizoenen 2000-2001 t/m 2004-2005
Planteneters - waterplanteneters
- Krooneend (juli t/m oktober)
Legenda
N2000-grens Veluwerandmeren
Vogeltelgebieden
Gemiddeld aantal per telling
0
1 - 5
> 5
Bron: SOVON
Referentie: N2000_0806
RWS WD, 21-07-2010
schaal 1:130.000
N


Meerkoet
40000
30000
20000
10000
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Kampen
Dronten
Elburg
Veluwemeer
Nunspeet
Harderwijk
Wolder
Zeewolde
Ermelo
Nuldernauw
Eemmeer
Nijkerkernauw
Nijkerk
Putten
Veluwerandmeren
ECO-4.1c Vogels
Seizoenen 2000-2001 t/m 2004-2005
Driehoeksmosseleters
- Meerkoet (november t/m februari)
Legenda
N2000-grens Veluwerandmeren
Vogeltelgebieden
Gemiddeld aantal per telling
0
1 - 100
101 - 500
501 - 1000
1001 - 2500
2501 - 5000
> 5000
Referentie: N2000_0765
RWS WD, 27-02-2009
schaal 1:130.000
N



Veluwerandmeren

ECO-4.8 Vogels

Seizoenen 2000-2001 t/m 2004-2005

Planktoneters

- Slobeend (april t/m november)

Legenda

N2000-grens Veluwerandmeren

Vogeltelgebieden

Gemiddeld aantal per telling

- 0
- 1 - 2
- 3 - 5
- 6 - 15
- > 15

Bron: SOVON

Referentie: N2000_0389

RWS WD, 26-11-2009

schaal 1:130.000

N

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Waterdienst

Topografische achtergrond © Topografische Dienst Kadaster

BIJLAGE 7

Eindrapport

BESCHERMDE DIERSOORTEN IN EN DIRECT ROND POLDERWIJK TE ZEEWOLDE

Adviesbureau
Mertens

Eindrapport

BESCHERMDE DIERSOORTEN IN EN DIRECT ROND POLDERWIJK TE ZEEWOLDE

rapportnr. 2010.1085

november 2010

In opdracht van:
RBOI-Rotterdam BV
Postbus 150
3000 AD ROTTERDAM

Adviesbureau Mertens B.V.
Bureau voor natuur, ruimtelijke ordening en ecotoxicologie

Bezoekadres: Dr. Willem Dreeslaan 1 te Bennekom
Postadres: Postbus 367, 6700 AJ te Wageningen

T: 0317-428694
M: 06-29458456
E: info@adviesbureau-mertens.nl
I: www.adviesbureau-mertens.nl

© Adviesbureau Mertens BV, Wageningen, 2010.

Deze rapportage mag zonder schriftelijke toestemming vrij worden vermenigvuldigd. De verzamelde data zijn alleen te gebruiken voor het hier geschetste onderzoek en mogen niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 2

1.1 INLEIDING 2
1.2 HET PLANGEBIED 3
1.3 OPBOUW RAPPORT 3

2. ECOLOGIE 4

2.1 VLEERMUIZEN 4
2.2 BROEDVOGELS 5
2.3 VISSEN 5
2.4 REPTIELEN 5

3 METHODE 6

3.1 OMVANG ONDERZOEK 6
3.2 VLEERMUIZEN 6
3.3 BROEDVOGELS 6
3.4 VISSEN 6
3.5 REPTIELEN 6

4 RESULTAAT 8

4.1 VLEERMUIZEN 8
4.2 BROEDVOGELS 10
4.3 VISSEN 10
4.4 REPTIELEN 10
4.5 OVERIGE WAARNEMINGEN 10

5 CONCLUSIE 12

GERAADPLEEGDE LITERATUUR 14

BIJLAGEN

1. EXACTE LIGGING HERONTWIKKELINGSLOCATIE 15
2. BEGRIPPEN 16

1 INLEIDING

1.1 Inleiding

De gemeente Zeewolde is van plan ten noordoosten van de huidige kern een nieuwe wijk, Polderwijk te ontwikkelen. In figuur 1 wordt de globale ligging van stedelijke uitbreiding weergegeven en in bijlage 1 wordt de exacte ligging weergegeven. Ten behoeve van de ruimtelijke planvorming is het noodzakelijk te onderzoek of en welke beschermde plant- en diersoorten voorkomen in en direct rond het plangebied van Polderwijk. Op basis van beschikbare bronnen is ingeschat dat vleermuizen, broedvogels, vissen en reptielen kunnen voorkomen. Op grond hiervan heeft RBOI te Rotterdam, die de ruimtelijke procedure begeleidt, aan Adviesbureau Mertens BV te Wageningen verzocht om deze soort(groep)en in beeld te brengen. In onderhavig rapport wordt verslag gedaan van een veldinventarisatie naar deze soort(groep)en.

Figuur 1. Globale ligging van Polderwijk te Zeewolde.

1.2 Het plangebied

Het plangebied betreft een akkerbouwgebied dat nu gedeeltelijk braakliggend is en waar een deel van de braaklegging wordt gebruikt voor de opslag van grond en een kleine opslag van bestratingsmaterialen. In figuur 2 wordt een foto-impressie gegeven van de uitbreidingslocatie.

Figuur 2. Foto-impressie van het plangebied Polderwijk te Zeewolde.

1.3 Opbouw rapport

Na een korte uitleg over vleermuizen, broedvogels, vissen en ringslang komen achtereenvolgens aan de orde:

- De onderzoeksmethoden.
- Een beschrijving van de aanwezigheid van vleermuizen, broedvogels, vissen en reptielen.
- De conclusie over de betekenis van het plangebied voor vleermuizen, broedvogels, vissen en reptielen.

In Bijlage 2 wordt een overzicht gegeven van de gehanteerde begrippen.

2. ECOLOGIE

2.1 Vleermuizen

Vleermuizen zijn vliegende zoogdieren die zich voeden met insecten. Per nacht wordt een grote hoeveelheid voedsel gegeten. Vleermuizen zijn aangewezen op een grote diversiteit aan ecotypen, welke een groot en constant voedselaanbod opleveren.
Daarnaast zijn vleermuizen afhankelijk van landschapselementen. Door de landschapselementen (bomenlanen, huizenrijen, houtwallen e.d.) kunnen vleermuizen zich oriënteren door middel van het uitzenden van geluiden. Open landbouwgebieden zijn daarom bijvoorbeeld onaantrekkelijk voor vleermuizen.

Vleermuizen verblijven overdag, gedurende het zomerseizoen, in kleine ruimten als spouwmuren of gaten in bomen. Afhankelijk van de soort, bewonen vleermuizen bomen of gebouwen. Alleen de grootoorvleermuis maakt gebruik van zowel bomen als gebouwen. Vooral vrouwtjes zitten veel bij elkaar, in een kolonie. Hier worden de jongen in groot gebracht.

Als de schemering valt vliegen de vleermuizen uit en gaan via vaste routen, de vliegrouten, naar de foerageerplaatsen. Soms liggen foerageerplaatsen en kolonies wel meer dan 10 km uit elkaar. Op de foerageerplaatsen wordt gedurende de gehele nacht gefoerageerd. Bij het aanbreken van de dag vliegen de vleermuizen via de vliegrouten weer terug naar de kolonie.

Tegen de herfst breekt het paarseizoen aan. Vleermuizen leven dan solitair of in kleine groepjes. De paring vindt in de herfst plaats, in tegenstelling tot de meeste andere zoogdieren. De jongen worden in het daarop volgende voorjaar geboren. De vleermuizen leven in de herfst nagenoeg niet meer in kolonies, maar solitair. Voor de paring worden paarplaatsen gebruikt die vaak afwijken van de kolonieplaatsen. Vaak worden in de herfst ook andere soorten en aantallen vleermuizen aangetroffen. Een voorbeeld hiervan is de ruige dwergvleermuis. Daarnaast worden in de herfst vaak andere foerageerplaatsen gebruikt. De vleermuizen zijn immers niet meer gebonden aan de kolonieplaats.

Kort na het paarseizoen tot enkele maanden later, als de winter aanbreekt, trekken de vleermuizen naar ruimten met een stabiel klimaat als (ijs)kelders, grotten en bunkers om daar door middel van de winterslaap de winter door te brengen. Vleermuizen gebruiken dus verblijfplaatsen eveneens in de winter, wanneer zij hun winterslaap houden. De plaatsen zijn donkere, koele ruimten met een constant microklimaat. Afhankelijk van de soort zijn dit gebouwen (bunkers, grotten e.d.) of dikke bomen. Slechts zeer sporadisch komen de winterverblijfplaatsen overeen met de zomerverblijfplaatsen.

Doordat vleermuizen voor hun oriëntatie gebruik maken van echolocatie zijn vleermuizen gevoelig voor ingrepen in het landschap. Oriëntatie vindt plaats aan de hand van opgaande elementen als bijvoorbeeld bomenlanen en houtwallen. Verlies daarvan resulteert in verminderde oriëntatiemogelijkheden. Oriëntatie is noodzakelijk om van kolonieplaats naar foerageergebied te vliegen en om voedsel te vinden.

Bij de afweging van de effecten van ruimtelijke ingrepen in natuur en landschap spelen derhalve opgaande elementen een belangrijke rol. Vleermuizen worden meer en meer betrokken bij de besluitvorming rond ingrepen in het landelijk en stedelijk gebied. Dit is ook zeer noodzakelijk: de meeste soorten zijn bedreigd of ernstig bedreigd en alle soorten zijn nationaal en internationaal wettelijk beschermd via de Flora- en faunawet en de Habitatrichtlijn.

2.2 Broedvogels

Broedvogels komen doorgaans overal in Nederland voor waar enige beschutting is en waar mogelijkheden zijn om te nestelen. Er zijn vogels die ieder jaar een nest bouwen om daarin te broeden. Er zijn daarnaast vogels die jaarrond een zelfde nest gebruiken om in te slapen en te broeden (bijvoorbeeld uilen) en er zijn vogels die jaarlijks terugkeren naar hun nestplaats om het nest opnieuw te gebruiken om daarin te broeden (zoals veel soorten roofvogels). De Flora- en faunawet ziet toe op de bescherming van nesten die jaarrond of jaarlijks worden gebruikt; deze zijn ook buiten het broedseizoen beschermd.

2.3 Vissen

In verschillende typen wateren komen verschillende soorten vissen voor. Het watertype wordt gevormd door de waterdiepte en breedte (omvang van het water) en fysisch - chemische eigenschappen. Deze fysisch - chemische eigenschappen worden bepaald door de bodemeigenschappen in het water en de toevoer van nieuw water. Een belangrijke eigenschap voor het voorkomen van vis is daarnaast de stroomsnelheid.

2.4 Reptielen

Alle soorten reptielen hebben een externe warmtebron nodig voor de regulatie van de lichaamstemperatuur. Binnen de leefgebieden zijn een aantal deelbiotopen te onderscheiden. Het winterbiotoop, het zomerbiotoop en de ei-afzetplaatsen. Het algemene leefgebied van reptielen valt te omschrijven als kleinschalige structuurrijke vegetatie met veel open stukken. Vaak liggen zulke biotopen op voedselarme gronden omdat anders de vegetatie te snel opgaand is. Een enigszins opgaande vegetatie in de nabijheid is echter wel gewenst omdat dit beschutting kan leveren. Daarnaast kan in de luwte van zulke vegetaties worden gezond.

3 METHODE

3.1 Omvang onderzoek

Ten behoeve van de inventarisatie van vleermuizen, broedvogels, vissen en reptielen zijn zeven inventarisatieronden uitgevoerd op 25 mei, 10, 24 juni, 15, 28 juli, 17 augustus, 18 en 29 september 2010 met een totale omvang van ongeveer 60 uur.

3.2 Vleermuizen

Vleermuizen zijn geïnventariseerd door middel van batdetector-onderzoek (Petterson D-240). Met de batdetector worden de, voor mensen onhoorbare, ultrasone geluiden van vleermuizen omgezet naar de voor het menselijk oor hoorbare geluiden. Soorten kunnen door de geluiden (frequentie, ritme en klank) en zichtbeelden worden onderscheiden. Door interpretatie hiervan kan tevens het gedrag afgeleid worden en kunnen onder andere foerageerplaatsen en vliegroutes worden opgespoord. De inventarisatieronden op 24 juni, 15 en 28 juli 2010 stonden in het teken van het in beeld brengen van kolonies, vliegroutes en foerageerplaatsen en de inventarisatieronden van 18 en 29 september 2010 waren gericht op het inzichtelijk maken van balts-, paar- en foerageerplaatsen.
De methode voor het inventariseren van vleermuizen voldoet aan het Inventarisatie Protocol van het Netwerk Groene Bureaus (Netwerk Groene Bureaus, 2009 / 2010).

3.3 Broedvogels

Op 25 mei, 10 en 24 juni 2010 is het gebied geïnventariseerd op nesten, sporen en territoriaal gedrag van vogels met jaarrond beschermde nesten. De nesten van deze vogels zijn namelijk ook buiten het broedseizoen beschermd (DLG-LNV, 2009).

3.4 Vissen

Vissen zijn geïnventariseerd met behulp van een schepnet op 25 mei en 29 september 2010. Met dit net worden kleine vissen gevangen zoals de kleine modderkruiper en bittervoorn die voor kleinere wateren een representatief beeld geven van de aanwezige vissenfauna. Het gebruikte schepnet dat werd gebruikt is geleverd voor professionele inventarisaties. Met dit net worden kleine vissen gevangen zoals de kleine modderkruiper en bittervoorn die voor kleinere wateren een representatief beeld geven van de aanwezige vissenfauna. De methode wordt landelijk gebruikt en wordt uitgedragen door Stichting RAVON te Nijmegen (Spikmans & Jong, 2006). Met het schepnet zijn alle wateren integraal bemonsterd vanaf de oever, eventueel met waadbroek vanuit het water. De methode wordt erkend door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Dienst Regelingen, de organisatie die ontheffingen Flora- en faunawet verleend.

3.5 Reptielen

Voor de temperatuurregulatie zijn reptielen aangewezen op een externe warmtebron. De meeste reptielen zijn dan ook regelmatig openlijk zonnend aan te treffen op relatief koude dagen of in de vroege ochtend. Reptielen zijn geïnventariseerd door het afzoeken van randen en richels langs houtwallen, bossages en

op relatief schrale vegetaties op 25 mei, 17 augustus, 18 september 2010. Hiertoe werden reptielen gedurende de vroege ochtenduren geïnventariseerd. Naast deze methode zijn tegels, boomstronken en andere materialen omgekeerd omdat hieronder vaak reptielen schuilen.

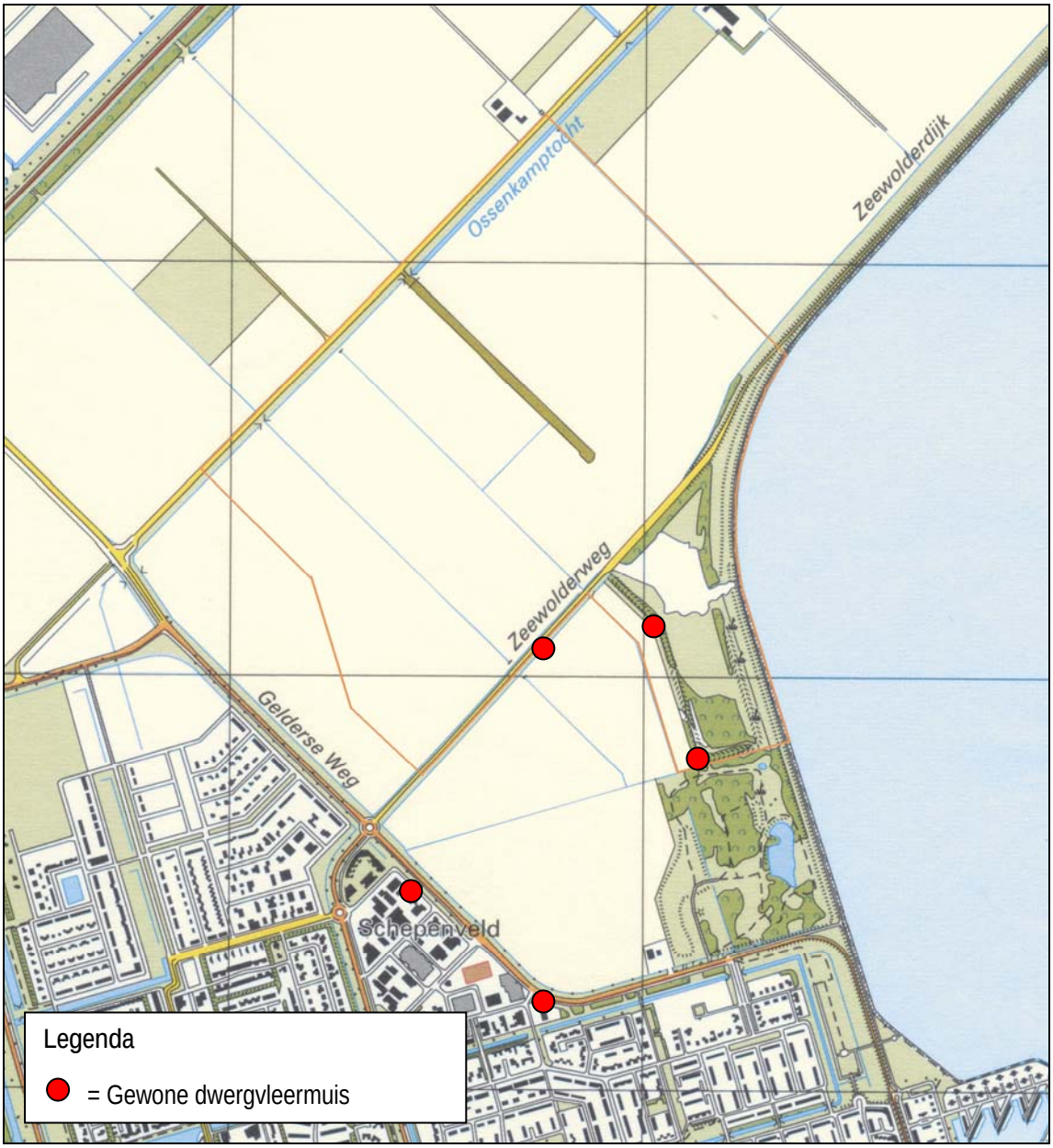
De methode voor het inventariseren van amfibieën sluit aan bij de beschreven methode door Lenders e.a. (1993) en Diepenbeek & Delft (2006).

4 RESULTAAT

4.1 Vleermuizen

Voorzomer

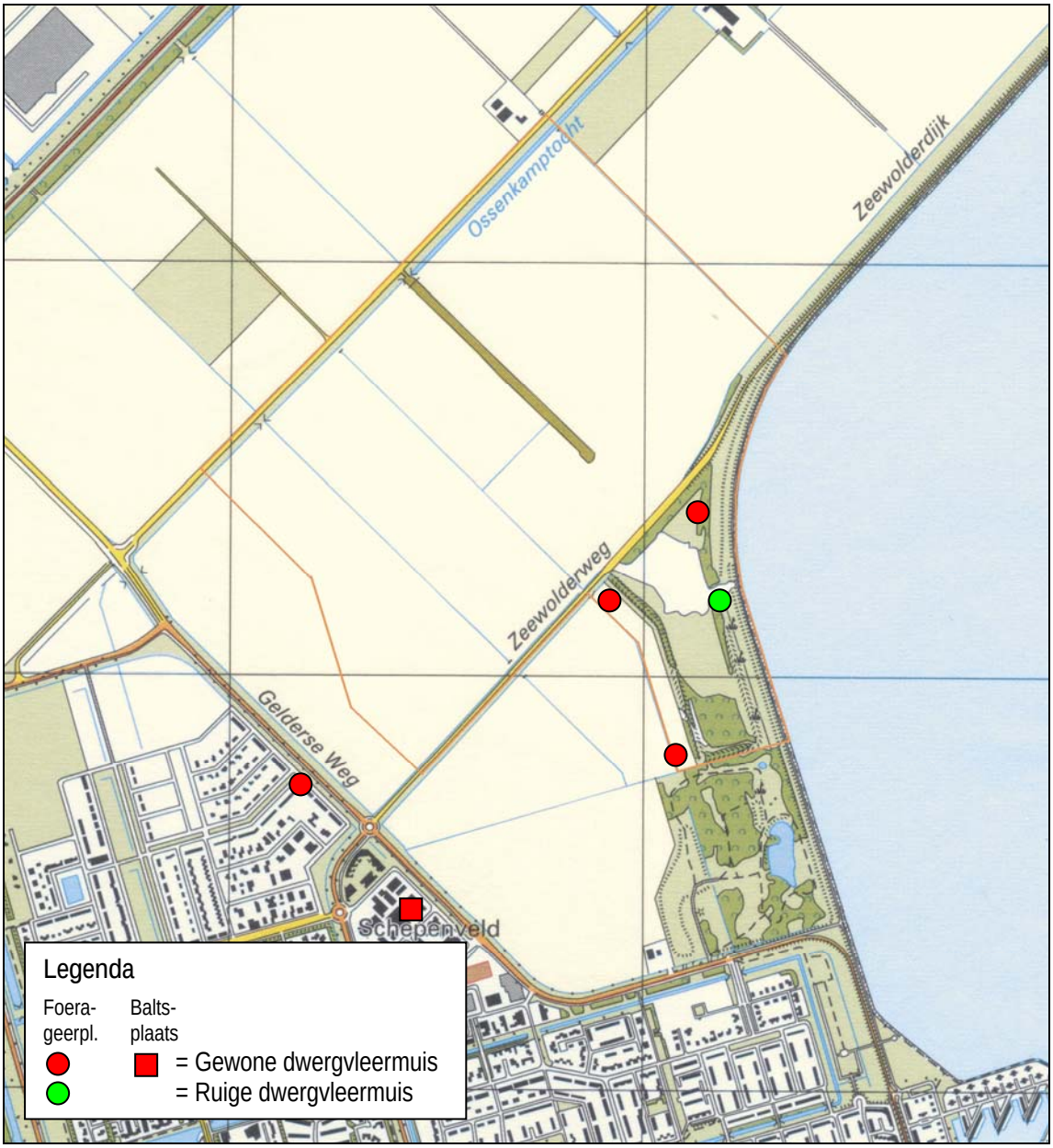
In de voorzomer is alleen gewone dwergvleermuis vastgesteld. Er zijn alleen foeragerende dieren aangetroffen. De foerageerplaatsen worden weergegeven in figuur 3. Door het ontbreken van gebouwen binnen het plangebied en doordat de gewone dwergvleermuis uitsluitend gebouwbewonend is, wordt het voorkomen van kolonies uitgesloten.



Figuur 3. Foerageerplaatsen van vleermuizen in de zomer ter plaatse van en rond Polderwijk te Zeewolde.

Herfst

In de herfst is eveneens gewone dwergvleermuis vastgesteld en daarnaast werd ruige dwergvleermuis aangetroffen. Deze soorten werden foeragerend aangetroffen en van gewone dwergvleermuis werden baltsplaatsen gelokaliseerd nabij de bebouwing van Zeewolde. Bij een baltsplaats vliegt een vleermuis rond en zendt dan sociale geluiden uit.



Figuur 4. Foerageerplaatsen van vleermuizen in de zomer ter plaatse van en rond Polderwijk te Zeewolde.

Gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis zijn beide niet bedreigd volgens de Rode lijst van bedreigde diersoorten (LNV, 2009).

4.2 Broedvogels

Er zijn geen vogels aangetroffen met vaste rust- en verblijfplaatsen die genoemd zijn in de aangepaste lijst van LNV (LNV, 2009). Wel werden diverse algemene broedvogels vastgesteld zoals tjiftjaf, fitis, merel, winterkoning, grote bonte specht, kieviet en roodborst. In het noordelijk deel huist een kolonie oeverzwaluwen met ca. 30 nesten. Grote bonte specht komt voor in het aangrenzende bosgebied. De vastgestelde broedvogels zijn niet bedreigd volgens de Rode lijst van bedreigde diersoorten.

Figuur 5. Beeld van de kolonie oeverzwaluwen in het noordelijk deel van Polderwijk te Zeewolde.

4.3 Vissen

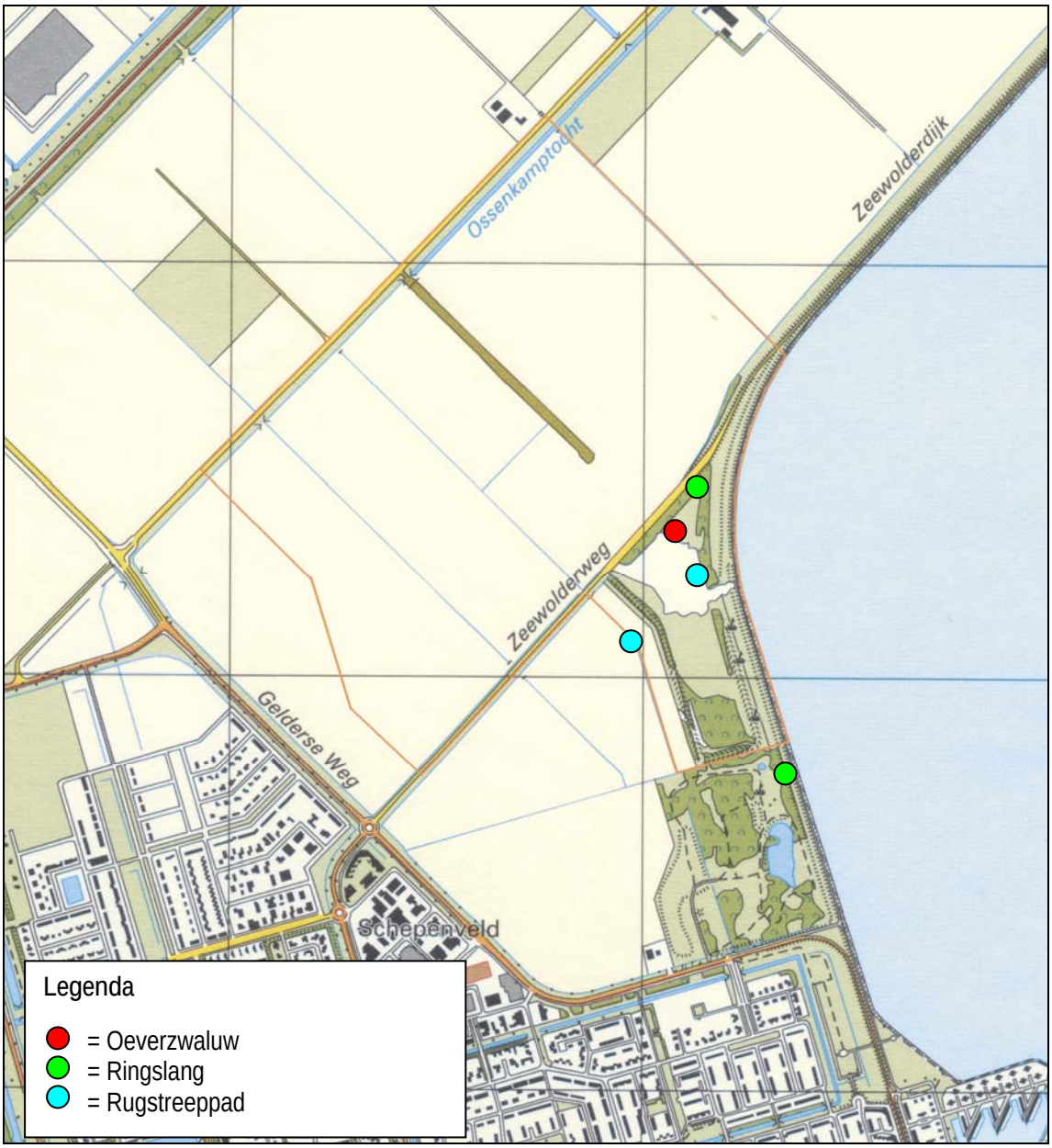
Er zijn geen beschermde vissen vastgesteld. Alleen in de Ossenkamptocht zijn vissen vastgesteld (brasem, rietvoorn).

4.4 Reptielen

Ringslag is op een tweetal plaatsen langs de dijk vastgesteld. Mogelijk gaat het om één dier. De ringslang staat op de Rode lijst van bedreigde diersoorten van 2004 en 2009 als kwetsbaar vermeld. In figuur 6 staan de waarnemingen van ringslang weergegeven.

4.5 Overige waarnemingen

Rugstreeppad is op een tweetal plaatsen roepend vastgesteld. Het betrof ca. acht roepende mannetjes. Gelet op de aanwezige ecotopen komt rugstreeppad succesvol tot voortplanting. De rugstreeppad staat sinds 2009 op de Rode lijst van bedreigde diersoorten als gevoelig. In figuur 6 staan de waarnemingen van rugstreeppad weergegeven.



Figuur 6. Waarnemingen van oeverzwaluw, ringslang en rugstreeppad ter plaatse van en rond Polderwijk te Zeewolde.

5 CONCLUSIE

In onderhavig onderzoek is gericht geïnventariseerd door middel van veldonderzoek op het voorkomen en het terreingebruik van vleermuizen, broedvogels met vaste rust- en verblijfplaatsen, vissen en reptielen. Aanleiding is de stedelijke uitbreiding van Zeewolde naar het noorden waarbij het voorkomen van beschermde planten- en dieren een te onderzoeken aspect is. Alle soortgroepen zijn daadwerkelijk aangetroffen en daarnaast is rugstreeppad vastgesteld.

Voor vleermuizen vormt het uitbreidingsgebied marginaal foerageergebied voor gewone en ruige dwergvleermuis. Aan de noordelijke stadsrand zijn daarnaast enkele baltsplaatsen van gewone dwergvleermuis gelegen. Broedvogels zijn vastgesteld zonder vaste rust- en verblijfplaatsen. Wel komt er een kolonie oeverzwaluwen voor met ca. 30 nesten. Onder de vissen komen alleen onbeschermde soorten voor in de Ossenkamptocht. Van ringslang zijn enkele waarnemingen gedaan langs de dijk. Naast de onderzochte soortgroepen is rugstreeppad vastgesteld. Gezien de voorkomende biotopen en de koorgeluiden komt de rugstreeppad hier ook tot voortplanting. In tabel 1 staat een overzicht van de aangetroffen soorten, met hun voorkomen, mate van bescherming en bedreiging.

Tabel 1. Overzicht van de aangetroffen soorten onder de onderzochte soortgroepen, hun voorkomen, mate van bescherming (Flora- en faunawet) en hun mate van bedreiging (Rode lijst 2004 / 2009).

Soortgroep		Voorkomen	Flora- en faunawet	Rode lijst
Vleermuizen				
	Gewone dwergvleermuis	Foeragerend, baltsplaatsen stadsrand	Tabel 3	Niet
	Ruige dwergvleermuis	Foeragerend	Tabel 3	Niet
Broedvogels				
	Fitis	Broedend	Tabel 3*	Niet
	Grote bonte specht	Broedend	Tabel 3*	Niet
	Kieviet	Broedend	Tabel 3*	Niet
	Merel	Broedend	Tabel 3*	Niet
	Oeverzwaluw	Kolonie 30 nesten	Tabel 3*	Niet
	Roodborst	Broedend	Tabel 3*	Niet
	Tjiftjaf	Broedend	Tabel 3*	Niet
	Winterkoning	Broedend	Tabel 3*	Niet
Vissen				
	Brasem	Ossenkamptocht	Niet beschermd	Niet
	Rietvoorn	Ossenkamptocht	Niet beschermd	Niet
Reptielen				
	Ringslang	Dijk	Tabel 3	Kwetsbaar
Overige				
	Rugstreeppad	Voortplantend	Tabel 3	Gevoelig

* niet buiten broedseizoen

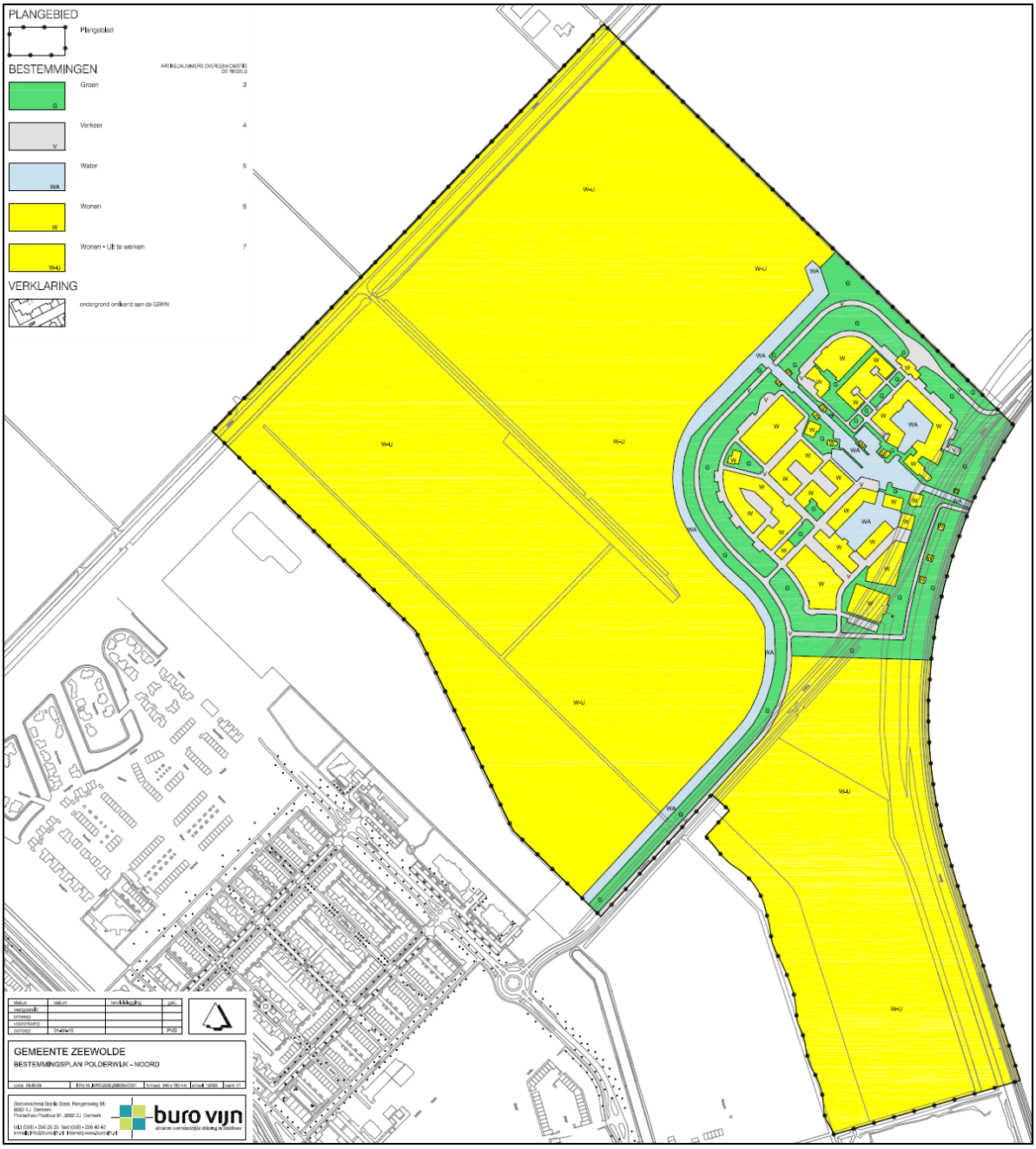
De stedelijke uitbreidingslocatie betreft een pionierbiotoop met daarin kenmerkende soorten (kievit, rugstreeppad, oeverzwaluw,) met aan de oostzijde pionierbiotoop waar successie heeft plaatsgevonden en waarin ringslang voorkomt.

De nesten van oeverzwaluwen zijn wettelijk beschermd; verstoring van broedende vogels of beschadiging van de nesten is strafbaar. Dit betekent dat ter plaatse van de nesten pas in het najaar, als de oeverzwaluwen zijn weggetrokken, werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd. Met betrekking tot de overige broedvogels geldt ook dat de werkzaamheden pas uitgevoerd kunnen worden als de soorten uitgebroed en de jongen uitgevlogen zijn. Voor vleermuizen geldt dat het plangebied geen bijzondere betekenis heeft en er geen overtreding van de Flora- en faunawet plaatsvindt met de realisatie en het gebruik van de plannen. Met betrekking tot ringslang en rugstreeppad geldt dat voor de geplande werkzaamheden een ontheffing van de Flora- en faunawet moet worden aangevraagd.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- Diepenbeek, A., van, Delft, J. van, 2006. Het waarnemen van amfibieën en reptielen. Stichting RAVON, Nijmegen.
- EEG, 1979. Richtlijn 79/43/EEG inzake het behoud van de Vogelstand. Publicatieblad Europese Gemeenschap, nummer L. 103.
- EEG, 1992. Richtlijn 92/43/EEG inzake de instandhouding van wilde flora en fauna. Publicatieblad van de Europese Gemeenschap, nummer L. 206/7.
- Gerstmeier, R., Romig, T., 1997. Zoetwatervissen van Europa, Tirion, Baarn, 1-368.
- Lenders, H.J.R., Marijnissen, C.C.H., Felix, R.P.W.H., 1993. Waarnemen van amfibieën en reptielen in het veld. Stichting RAVON, Nijmegen, 4e druk, 1-77.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 2004. Rode lijsten diverse soortgroepen.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit, 2009. Rode lijsten diverse soortgroepen.
- Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit, 1998. Wet van 25 mei 1998, houdende regels ter bescherming van in het wild levende planten en diersoorten (Flora en Faunawet). Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden 402, 1-37.
- LNV-Dienst Regelingen, 2009a. Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingreep. Ministerie van LNV (Dienst Regelingen), Den Haag.
- LNV-Dienst Regelingen, 2009b. Uitleg aangepaste beoordeling ontheffing ruimtelijke ingrepen Flora- en faunawet. Ministerie van LNV (Dienst Regelingen), Den Haag.
- Netwerk Groene Bureaus, 2009 / 2010. Vleermuisinventarisatie-protocol; Introductie, toelichting en tabel. Odijk.
- Nie, H.W. de, 1996. Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen. Media Publishing, Doetinchem, 1-151.
- Spikmans, F, Jong, T. de, 2006. Het waarnemen van zoetwatervissen, Nijmegen, 1-5

BIJLAGE 1. EXACTE LIGGING HERONTWIKKELINGSLOCATIE

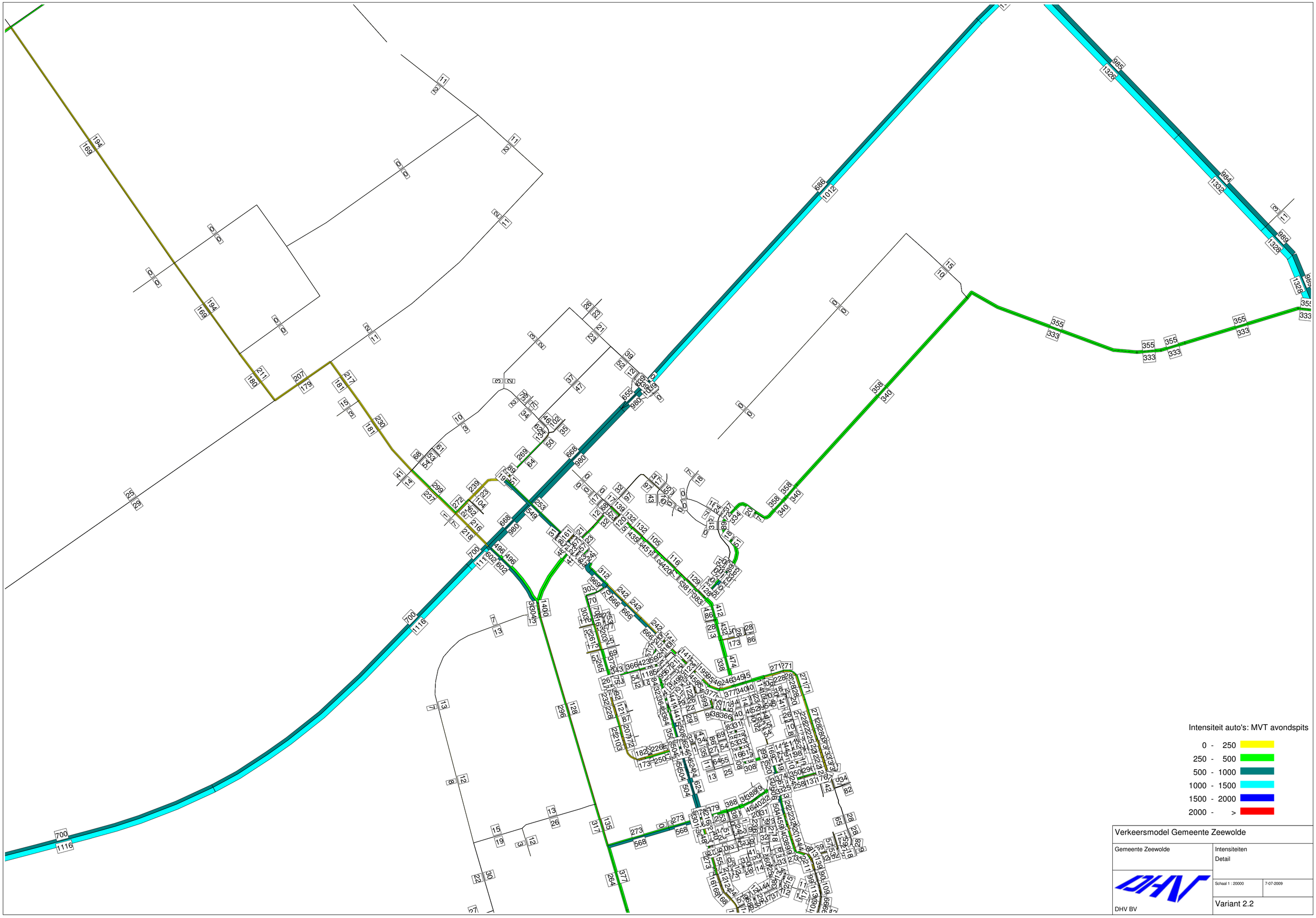


BIJLAGE 2. BEGRIPPEN

Baltsplaats	Plaats waar een vleermuis rondvliegt met sociale geluiden. Deze geluiden kunnen worden uitgezonden mede als gevolg van verandering van de bek onder invloed van hormonen.
Foerageergebied	Een gebied waar een vleermuis of een groep van vleermuizen foerageert. Dat gebied wordt regelmatig bezocht door vleermuizen om in te foerageren en dat doorgaans meerdere foerageerplaatsen kent die langere tijd worden gebruikt.
Foerageerplaats	Plek (jachtplek) waar wordt gejaagd door vleermuizen. De plek kan in de directe omgeving van de kolonieplaats liggen maar ook kilometers verderop.
Kolonie	Groep vleermuizen (kleine groep mannetjes of meestal grotere groep vrouwtjes, soms gemengd (soorten, geslacht)) die in het voorjaar tot de herfst bijeen blijven. De groep kan zich vestigen in gebouwen (in spouwmuren of onder daklijsten e.d.) of bomen (spechtengaten, scheuren). Een groep vrouwelijke vleermuizen wordt ook wel aangeduid als een kraamkolonie. In zo'n groep worden jongen geboren en grootgebracht. Een kolonie maakt vaak gebruik van meerdere verblijfplaatsen die soms gelijktijdig worden gebruikt.
Migratieroute	Een vaste route van zomerverblijfplaats naar winterverblijfplaats en visa versa (zie ook vliegroute).
Paarplaats	Territorium van territoriale mannetjes. Voor de ruige dwergvleermuis en de rosse vleermuis is dit doorgaans te vinden in boomholten. Voor de laatvlieger en de dwergvleermuis is dit te vinden in gebouwen. Voor de watervleermuis is dit te vinden in bomen en later, tegen de winter, zijn ze te vinden in overwinteringverblijven. Het mannetje vormt een harem met meerdere vrouwtjes. De paartijd valt in de herfst (uitgezonderd de grootoorvleermuis waarbij het in april valt (vroege voorjaar). De hier geschetste situatie van de paring wordt in dit rapport omschreven als “herfst situatie”.
Verblijfplaats	Een object (huis, boom, bunker, grot, kast en dergelijke) waarin een of meerdere vleermuizen verblijven (overdag of ’s winters permanent).
Vliegroute	Route die door vleermuizen elke avond wordt gebruikt om van de kolonieplaats naar foerageergebied te vliegen en visa vers (zie ook migratieroute). Vrouwtjes met jongen keren soms midden in de nacht terug om de jongen te zogen en gebruiken dan de route. Vliegroutes liggen over het algemeen langs lijnvormige (landschaps)elementen als bomenlanen, huizenrijen e.d. De functies zijn beschutting bij winderig en koud weer, oriëntatie in verband met de echolokatie-geluiden en het vinden van voedsel.
Voorbijvliegend	Vleermuizen die voorbijvliegen, niet via een vaste route. Het betreft meestal zwervers of trekkers.
Zwermen	Direct na het uitvliegen, maar vooral voor het invliegen bij een kolonie zwermt een deel rond de kolonieplaats. Zwermgedrag is derhalve een indicatie voor een eventuele kolonieplaats.
Winterverblijfplaats	Een verblijfplaats waar in de winter een of meerdere vleermuizen in winterslaap (hybernation) gaan. Deze ruimte is doorgaans donker, heeft een hoge luchtvochtigheid en temperatuurwisselingen zijn nihil.
Zomerverblijfplaats	Een verblijfplaats die gebruikt wordt door vleermuizen die niet in winterslaap zijn waarvan niet aangetoond is dat het een kraamverblijfplaats dan wel een paarverblijfplaats is. In sommige gevallen vormen bijvoorbeeld mannetjes kleine groepjes.

Postbus 367
6700 AJ Wageningen
Tel: 0317-428694
Fax: 0317-450601

BIJLAGE 8


Intensiteit auto's: MVT avondspits
0 - 250
250 - 500
500 - 1000
1000 - 1500
1500 - 2000
2000 - >
Verkeersmodel Gemeente Zeewolde
Gemeente Zeewolde
Intensiteiten
Detail
Schaal 1 : 20000
7-07-2009
Variant 2.2
DHV BV

BIJLAGE 9

Ontvanger : **Waarneemhoogte [m]** : **4.5**

Rijlijn : **Zeewolderweg hs**

Wegdekhoogte [m]	:	0.00	Afstand horizontaal [m]	:	53.62
Verhardingsbreedte [m]	:	3.00	Afstand schuin [m]	:	53.75
Bodemfactor [-]	:	0.89	Afstand kruispunt [m]	:	0.00
Objectfractie [-]	:	0.00	Afstand obstakel [m]	:	0.00
Zichthoek [grad]	:	127			
Wegdektype [-]	:	0 - Referentiewegdek			

Q_etmaal	:	6400.00
% Daguur	:	6.70
% Avonduur	:	2.70
% Nachtuur	:	1.10

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0.00	0.00	0.00	50	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Lichte Motorvoertuigen	89.00	89.00	89.00	50	0.00	72.59	68.65	64.75
3	Middelzware Motorvoert...	10.00	10.00	10.00	50	0.00	69.76	65.81	61.91
4	Zware Motorvoertuigen	1.00	1.00	1.00	50	0.00	62.72	58.77	54.87
5	Bromfietsen	0.00	0.00	0.00	50	0.00	0.00	0.00	0.00
	Totaal	100.00	100.00	100.00			74.70	70.75	66.85
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	:	0.00	LAeq, dag	:	51.97
C_zichthoek	:	0.00	LAeq, avond	:	48.02
D_afstand	:	17.30	LAeq, nacht	:	44.12
D_lucht	:	0.36	Aftrek Art. 110g [dB]	:	5
D_bodem	:	3.89	Lden, excl. Art.110g [dB]	:	53
D_meteo	:	1.18	Lden, incl. Art.110g [dB]	:	48

Rijlijn : Zeewolderweg ts

Wegdekhoogte [m]	:	0.00	Afstand horizontaal [m]	:	29.62
Verhardingsbreedte [m]	:	3.00	Afstand schuin [m]	:	29.86
Bodemfactor [-]	:	0.81	Afstand kruispunt [m]	:	0.00
Objectfractie [-]	:	0.00	Afstand obstakel [m]	:	0.00
Zichthoek [grad]	:	127			
Wegdektype [-]	:	12 - Dunne deklagen B			

Q_etmaal	:	6800.00
% Daguur	:	6.70
% Avonduur	:	2.70
% Nachtuur	:	1.10

Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0.00	0.00	0.00	50	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Lichte Motorvoertuigen	89.00	89.00	89.00	50	-4.30	68.55	64.61	60.71
3	Middelzware Motorvoert...	10.00	10.00	10.00	50	-3.86	66.16	62.22	58.32
4	Zware Motorvoertuigen	1.00	1.00	1.00	50	-3.86	59.12	55.18	51.28
5	Bromfietsen	0.00	0.00	0.00	50	0.00	0.00	0.00	0.00
	Totaal	100.00	100.00	100.00			70.83	66.89	62.99
	C_optrek						--	--	--

Resultaten in dB(A)

C_reflectie	:	0.00	LAeq, dag	:	52.04
C_zichthoek	:	0.00	LAeq, avond	:	48.09
D_afstand	:	14.75	LAeq, nacht	:	44.19
D_lucht	:	0.21	Aftrek Art. 110g [dB]	:	5
D_bodem	:	3.12	Lden, excl. Art.110g [dB]	:	53
D_meteo	:	0.71	Lden, incl. Art.110g [dB]	:	48

BIJLAGE 10

CAR II-online	
Naam	rekenaar, vrij.
Versie	9.0.3
Stratenbestand	Zeewolde_Polderwijk
Jaartal	2020
Meteorologische conditie	Meerjarige meteorologie
Resultaten inclusief zeezoutcorrectie	6 dagen
Resultaten inclusief zeezoutcorrectie	4 µg/m3
Schalingsfactor emissiefactoren	
Personeneauto's	1
Middelzwaar verkeer	1
Zwaar verkeer	1
Autobussen	1

				NO2 (µg/m3)	PM10 (µg/m3)
Plaats	**Straatnaam**	**X**	**Y**	**Jaargemiddelde**	**Jaargemiddelde**
Zeewolde	Zeewolderdijk (2020. autonoom)	165052	484823	14,3	16,8
Zeewolde	Zeewolderdijk (2020. inculsief sluis)	165052	484823	14,5	16,9