



Toelichting Watertoets

Gebiedsontwikkeling Schokkerhoek te Urk

projectnummer 0408244.00
revisie 2.0
22 juni 2016

Toelichting Watertoets

Gebiedsontwikkeling Schokkerhoek te Urk

projectnummer 0408244.00
revisie 2.0
22 juni 2016

Auteurs

A.J.C. van Beek

Opdrachtgever

Gemeente Urk
Postbus 77
8320 AB Urk

datum vrijgave	beschrijving revisie 2.0	goedkeuring	vrijgave
		M. Visser - Poldervaart	J. Officier

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Bestemmingsplan verbrede reikwijdte	1
1.3	Doel	1
1.4	Leeswijzer	1
2	Huidige situatie	2
2.1	Ligging plangebied	2
2.2	Bodem	2
2.3	Grondwater	4
2.4	Oppervlaktewater	6
2.5	Waterkering	9
2.6	Riolering	9
3	Wettelijk en beleidskader water	10
3.1	Landelijk beleid	10
3.2	Provinciaal beleid	11
3.3	Regionaal beleid	12
4	Randvoorwaarden en uitgangspunten	15
4.1	Veiligheid (V)	15
4.2	Voldoende water (W) – Wateroverlast (WO)	15
4.3	Voldoende water (W) – Goed Functionerend watersysteem (WF)	17
4.4	Voldoende water (W) – Anticiperen op watertekort (WA)	22
4.5	Schoon water (S) – Goede structuurdiversiteit (SU)	23
4.6	Schoon water (S) – Goede waterkwaliteit (SO)	26
4.7	Schoon water (S) – Goed omgaan met afvalwater (SA)	27
4.8	Afstemming tussen waterschap en gemeente	29
5	Toekomstige situatie	30
5.1	Gebiedsontwikkeling Schokkershoek	30
5.2	Oppervlaktewater en kavelsloten	31
5.3	Waterkwaliteit	31
5.4	Toekomstig watersysteem	31
5.5	Watercompensatie extra verhard oppervlak	32
5.6	Drooglegging plangebied	33
5.7	Nieuwe brug over Urkervaart	33
5.8	Waterveiligheid	33

Bijlage 1 Opzet stedenbouwkundig plan Schokkerhoek

Bijlage 2 Nautisch onderzoek brug over Urkervaart

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Urk is voornemens om een nieuwe woningbouw- en bedrijfslocatie te realiseren aan de Oostzijde van Urk; 'Schokkerhoek'. In het gebied worden maximaal 1.500 woningen, 6 – 9 ha. bedrijventerrein en 2 ha. voorzieningen gerealiseerd. Ten behoeve van de realisatie van het plan dient het bestemmingsplan te worden gewijzigd en diverse milieuonderzoeken te worden uitgevoerd. Ruimtelijke plannen moeten voorzien zijn van een waterparagraaf. Hiervoor moet het proces van de watertoets worden doorlopen. Het waterschap kijkt of in een plan voldoende rekening is gehouden met de waterhuishouding ter plaatse en geeft een wateradvies.

1.2 Bestemmingsplan verbrede reikwijdte

Voor de ontwikkeling wordt een bestemmingsplan verbrede reikwijdte opgesteld. De gemeente Urk heeft hiervoor een aanvraag ingediend om gebruik te maken van artikel 7c van de Crisis- en herstelwet. Dit houdt in dat vooruitlopend op de nieuwe Omgevingswet reeds gebruik gemaakt mag worden van een aantal instrumenten die in de Omgevingswet beschikbaar gesteld zullen worden. Een toelichting op de instrumenten waarvan voor Schokkerhoek gebruik gemaakt zal worden, wordt in de toelichting van het bestemmingsplan opgenomen. De (inhoudelijk) consequenties hiervan voor de milieueffectrapportage worden in de m.e.r.-beoordeling nader toegelicht. Procedureel zijn de verschillen tussen de huidige praktijk en de procedure onder de Omgevingswet zeer minimaal.

1.3 Doel

Het doel van de watertoets voor gebiedsontwikkeling Schokkerhoek te Urk is waarborgen dat waterhuishoudkundige doelstellingen in beschouwing worden genomen bij het bestemmingsplan Schokkerhoek.

1.4 Leeswijzer

Deze Toelichting watertoets gebiedsontwikkeling Schokkerhoek te Urk is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van de huidige waterhuishoudkundige situatie van het plan- en studiegebied;
- In hoofdstuk 3 is het beleidskader voor water toegelicht;
- Hoofdstuk 4 bevat een overzicht van de algemene uitgangspunten en randvoorwaarden die het Waterschap Zuiderzeeland stelt aan de ontwikkeling;
- In hoofdstuk 5 is de toekomstige situatie van het waterhuishoudkundig systeem op hoofdlijnen weergegeven en welke maatregelen nodig zijn om een evenwichtig watersysteem te realiseren en te behouden.

In de waterparagraaf in het bestemmingsplan, die op basis van dit rapport wordt opgesteld, wordt de huidige- en toekomstige situatie beschreven. Voor de toekomstige situatie wordt beschreven welke maatregelen genomen moeten worden ten aanzien van het watersysteem om te voldoen aan het lokale, regionale en landelijke waterbeleid.

2 Huidige situatie

2.1 Ligging plangebied

Het plangebied is circa 83 ha. groot en bestaat in de huidige situatie voornamelijk uit agrarische percelen en enkele woningen, zie figuur 1. Het gebied Schokkerhoek heeft op dit moment een agrarische functie met blokverkaveling. Binnen de grenzen van het plangebied bevinden zich aan de zuid- en de oostzijde agrarische bedrijven. Aan de westzijde wordt Schokkerhoek van het bedrijventerrein 'Zwolsche Hoek' gescheiden door oppervlaktewater, de Zuidermeertocht. Aan de zuidzijde wordt het plangebied begrensd door de Domineesweg. De Domineesweg vormt hier tevens de gemeentegrens met de gemeente Noordoostpolder. Aan de oostzijde bepaalt de gemeentegrens de grens van het plangebied. De noordzijde tenslotte wordt begrensd door de Urkervaart. Aan de zuid- en de oostzijde van het plangebied bevinden zich op dit moment agrarische bedrijven.



Figuur 1 Ligging plangebied Schokkerhoek ten zuidoosten van de kern Urk

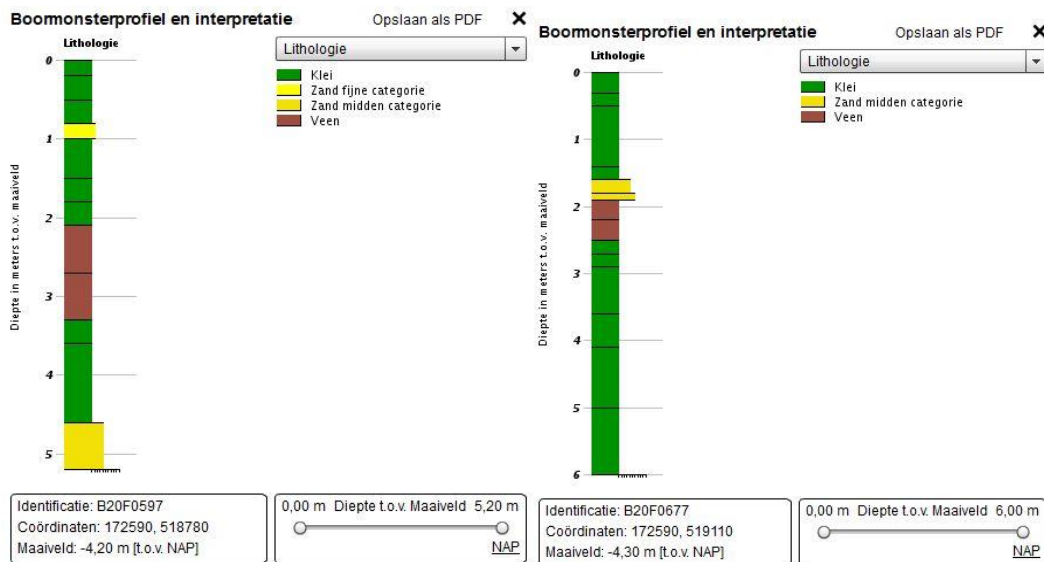
2.2 Bodem

De maaiveldhoogte in het plangebied ligt globaal tussen de NAP -4,00 m (centraal in het gebied) en NAP -4,70 m (noordwest hoek).

De dikte van de deklaag in het plangebied varieert van circa 5 m tot 10 m. Deze bestaat voornamelijk uit lichte klei en kleig zand. In de ondergrond komen veenlagen voor.

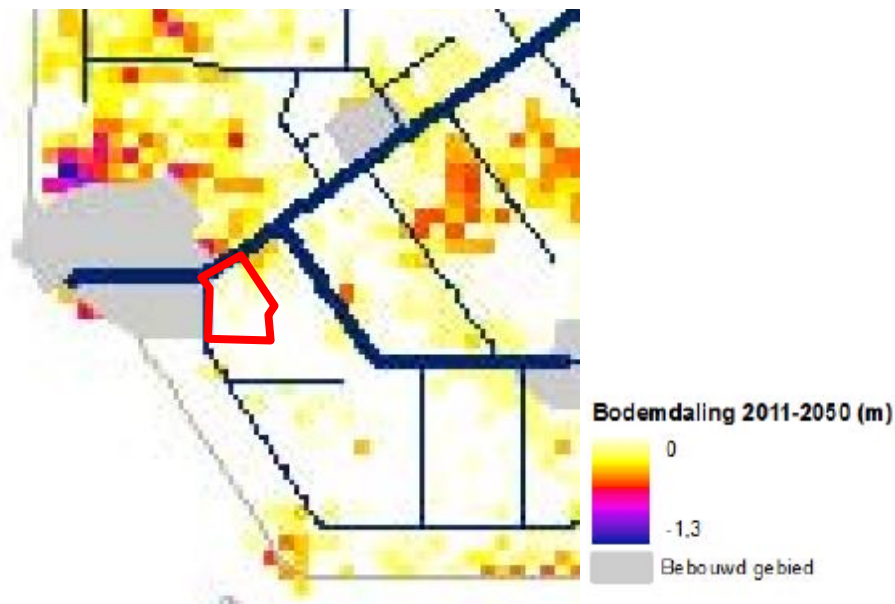
De aanwezigheid van veen en in mindere mate lichte klei maken dat het ingepolderde gebied waaronder het plangebied op sommige plaatsen gevoelig is voor zetting.

Aan de oostzijde van het plangebied is een tweetal boringen (B20F0597 & B20F0677) in Dinoloket aanwezig. De boring geeft inzicht in de bodemopbouw tot 5,2 m en 6,0 m beneden maaiveld. Onderstaand zijn beide boorprofielen weergegeven. Te zien is dat de bodem ter plaatse van de boringen tot circa 5 a 6 meter beneden maaiveld bestaat uit klei met veen- en zandlaagjes.



Figuur 2 Boorprofielen boringen Dinoloket

Het waterschap Zuiderzeeland heeft in haar Waterkader een prognose voor de bodemdaling bij huidig landgebruik zonder ingrijpen gedaan (kaart 10). In het plangebied is de te verwachten bodemdaling tot 2050 0 tot enkele centimeters.



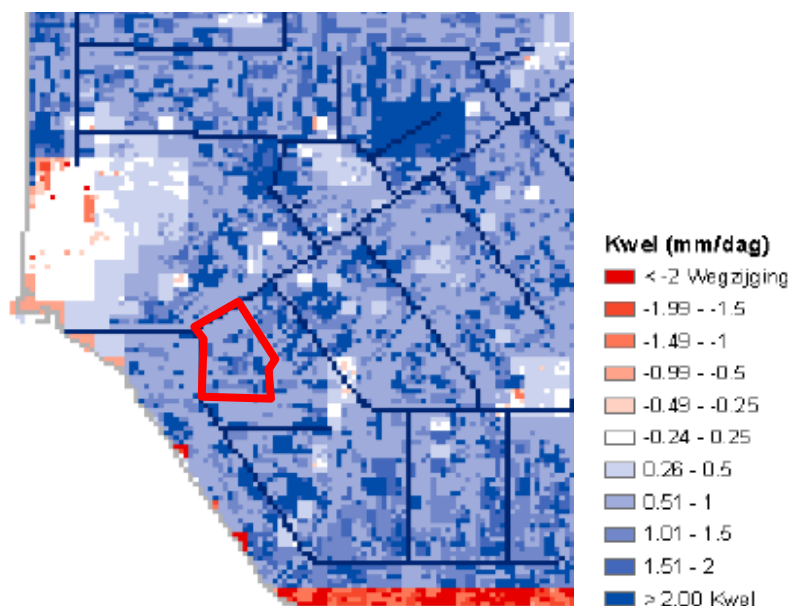
Figuur 3 Uitsnede kaart 10, Waterkader (bron: waterschap Zuiderzeeland)

2.3 Grondwater

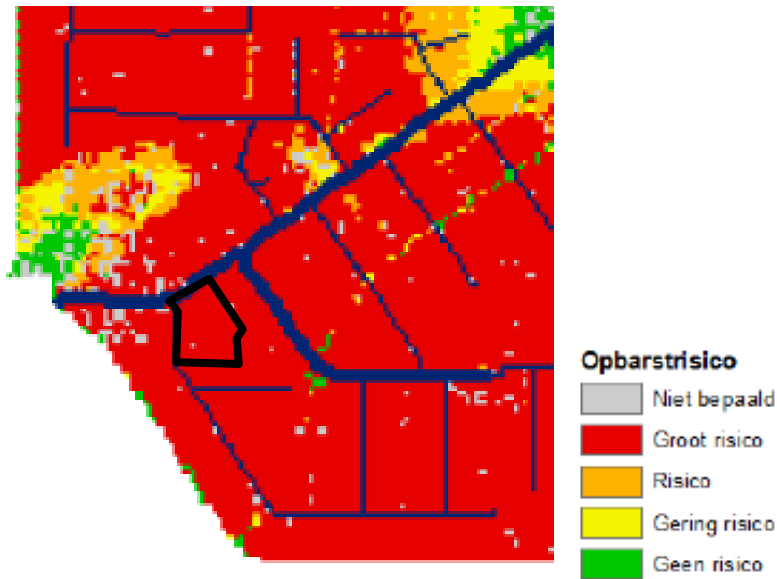
Uit meetgegevens van een peilbuis (B20F0054) in de omgeving van het plangebied blijkt dat de stijghoogte in het 1^e watervoerende pakket tussen NAP -4,80 m en NAP -5,50 m ligt.

Kwel

Het plangebied is gelegen in het zuidwesten van de Noordoostpolder waar een kwelstroom tot 2 mm per dag kan worden verwacht. Het naastgelegen industrieterrein kent natte plekken. Een overzicht van de te verwachten kwel is weergegeven in figuur 4. De verwachte kwel heeft een directe relatie met de stijghoogte en de dikte van deklaag. Het opbarstrisico bij ontgravingen van 1,0 m is door het waterschap in beeld gebracht en weergegeven in figuur 5. Uit beide figuren blijkt dat rekening gehouden moet worden met een toename van kwel en risico op opbarsten van de bodem bij ontgravingen dieper dan 1,0 meter. Dit dient meegewogen te worden bij de planuitwerking en inrichting van compenserende maatregelen voor waterberging.

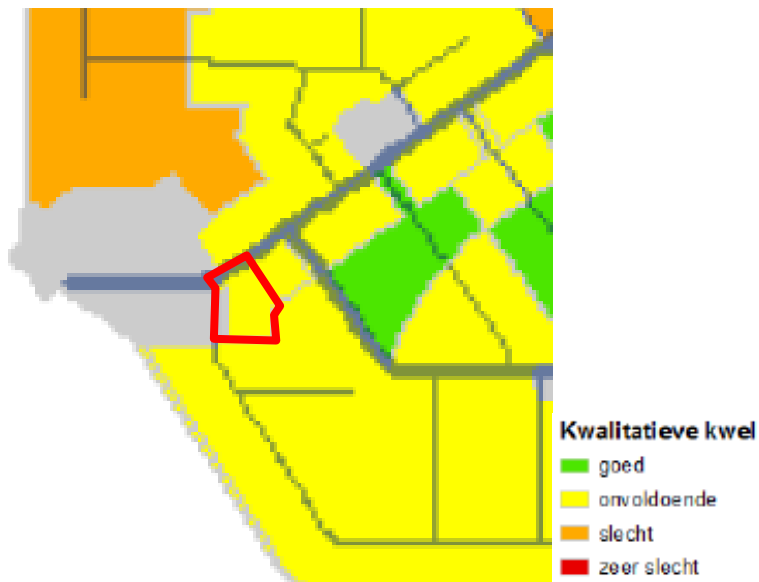


Figuur 4 Uitsnede kaart 7, Waterkader (bron: waterschap Zuiderzeeland)



Figuur 5 Uitsnede kaart 9, Waterkader (bron: waterschap Zuiderzeeland)

De kwelstroom in het plangebied heeft ook invloed op de (oppervlakte)waterkwaliteit. Het is daarom van belang om te weten of de grondwaterkwaliteit goed is. De kwelstroom in de omgeving van het plangebied wordt als onvoldoende aangemerkt, zie figuur 6. Het is van belang om geen toename van kwel te krijgen in de gebieden waar een mindere kwaliteit kwelstroom wordt verwacht. Daarbij is niet alleen de kwaliteit van de kwelstroom van belang maar ook de hoeveelheid. Deze effecten kunnen dus een tegengesteld effect hebben. In droge periode kan immers de toevoer van kwelwater essentieel zijn in een stedelijk watersysteem om nog aanvulling en doorstroming te verkrijgen.



Figuur 6 Uitsnede kaart 8, Waterkader (bron: waterschap Zuiderzeeland)

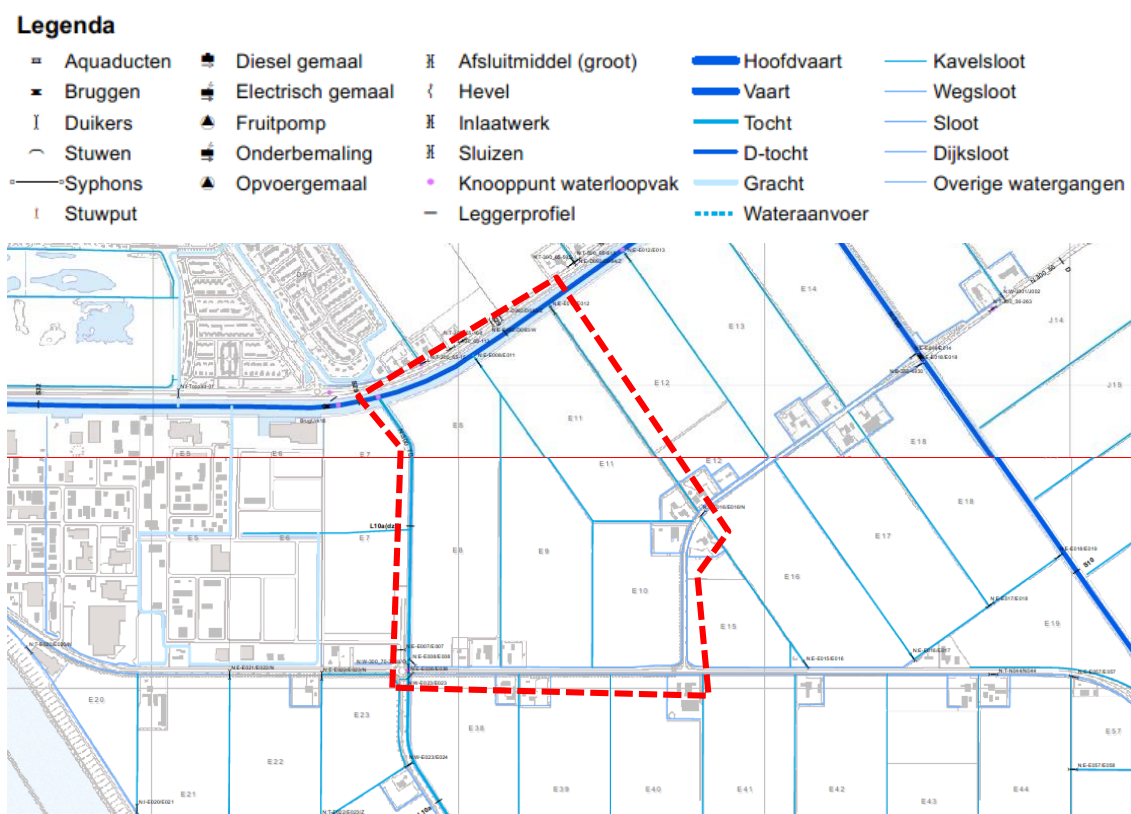
2.4 Oppervlaktewater

Het watersysteem in het plangebied behoort tot peilgebied Lage afdeling met peil van NAP -5,70 m met een marge van +/- 0,20 m. Het waterschap heeft aangegeven dat het peil in extreme situaties kan stijgen tot NAP -4,70 m. Het totale peilgebied heeft een oppervlakte van 24.770 ha. Het peilbeheer wordt gereguleerd door de hoofdgemalen Vissering en Buma. Meer informatie over peilgebied Lage afdeling is te vinden via de volgende link: http://www2.zuiderzeeland.nl/data/gmaps/peilbesluiten/NOP_Peilbesluit_hoge_en_lage_afdeling_2003.pdf

Op navolgende kaart is de legger waterlopen (figuur 7) weergegeven met de waterlopen gelegen in en om het plangebied.

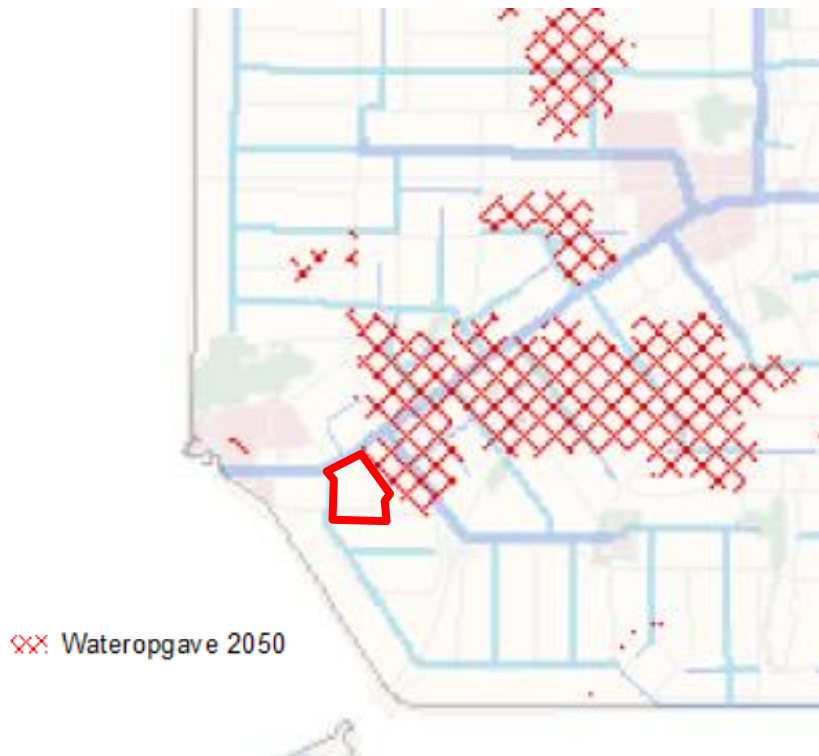
- Direct ten noorden van het plangebied is de Urkervaart gelegen;
- Direct ten westen van het plangebied is de Zuidermeertocht gelegen;
- Verder zijn in en rond het plangebied diverse kavelsloten gelegen die voor de aanvoer, afvoer en ontwatering van het gebied zorgen.

De aanwezige kavelsloten zijn afgestemd op het huidige agrarische gebruik van de gronden. Deze kavelsloten staan in open verbinding met de aan het plangebied grenzende Urkervaart. De tochten liggen op zo'n 300 m afstand van elkaar. Alle kavels tussen de kavelsloten zijn tweezijdig gedraineerd.



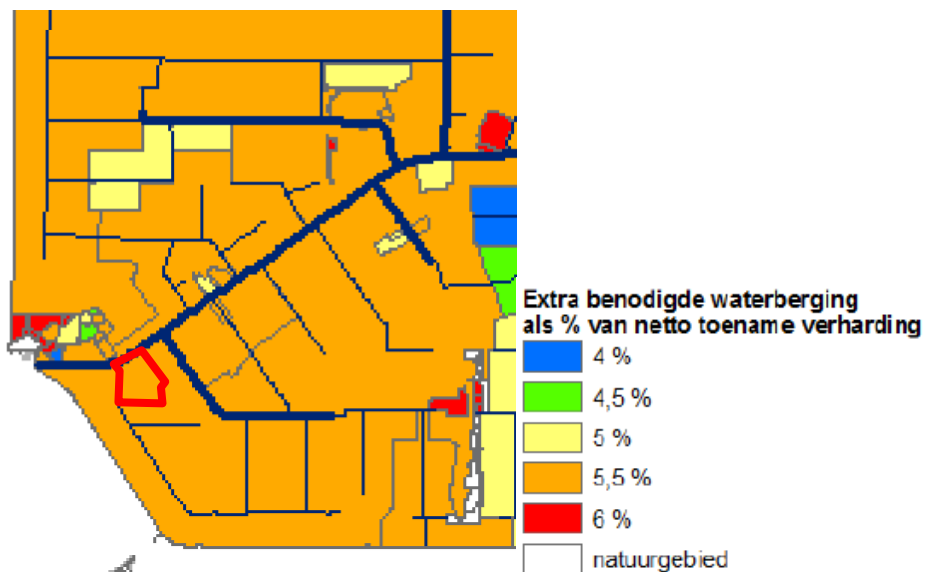
Figuur 7 Uitsnede legger waterschap Zuiderzeeland

Het plangebied bevindt zich niet in een aandachtsgebied voor wateroverlast 2050. Het gebied ten noordoosten van het plangebied is wel aangeduid als aandachtsgebied voor wateroverlast (figuur 8).



Figuur 8 Uitsnede kaart 3, Waterkader (bron: waterschap Zuiderzeeland)

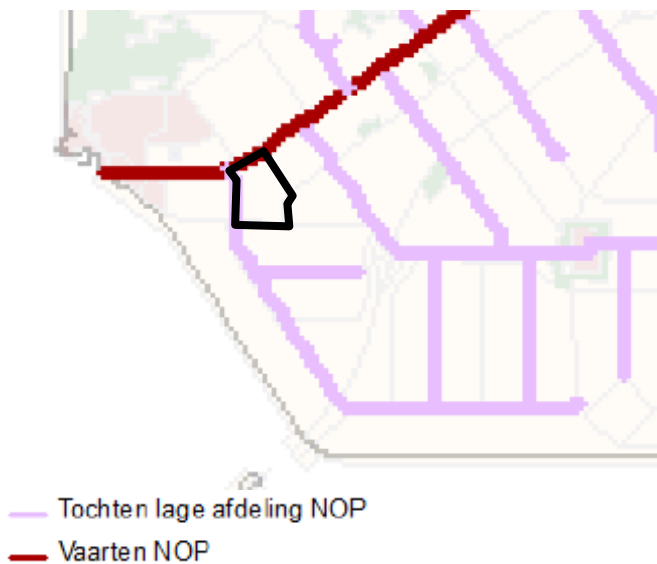
Bij een toename aan verharding geldt in beginsel een percentage van 5,5% als extra benodigde waterberging als percentage van de netto toename aan verharding binnen peilgebied Lage Afdeling (zie figuur 9).



Figuur 9 Uitsnede kaart 4, Waterkader (bron: waterschap Zuiderzeeland)

Kaderrichtlijn Water(KRW)-waterlichamen

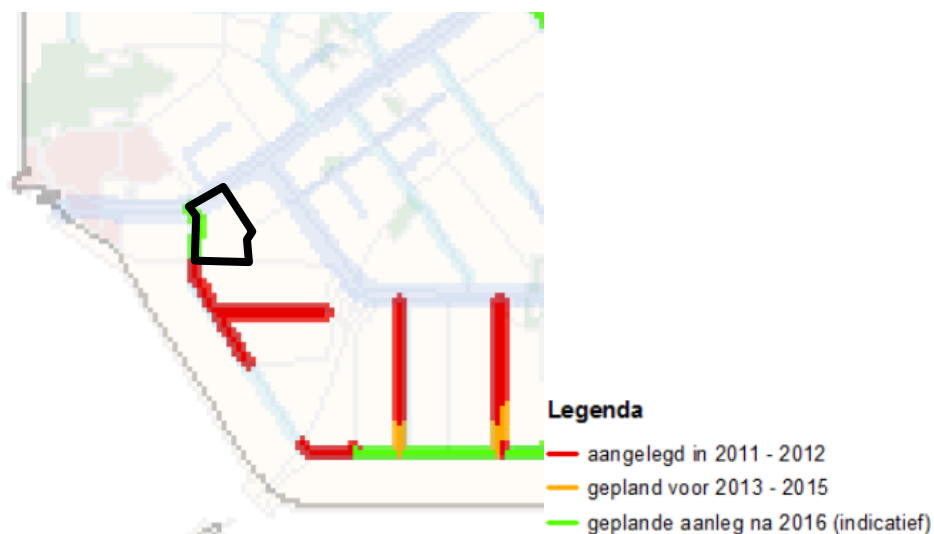
De Urkervaart (NL37_RS Vaarten NOP, M6b, grote ondiepe kanalen met scheepvaart) ten noorden van het plangebied en de Zuidermeertocht (NL37_LMNOP_2013, M1b, niet-zoete gebufferde sloten) ten westen van het plangebied zijn beide aangewezen als KRW-waterlichaam (zie figuur 10).



Figuur 10 Uitsnede kaart 11, Waterkader (bron: waterschap Zuiderzeeland)

Maatregelen KRW waterlichamen

Voor de Zuidermeertocht (NL37_LMNOP) zijn de voorgenomen maatregelen aanleg van duurzame/natuurvriendelijke oevers en het optimaliseren van het maaibeheer om de ecologische effecten te minimaliseren. Door deze maatregelen kunnen water- en oeverplanten beter tot ontwikkeling komen. Bij nieuwbouw of renovatie van kunstwerken worden deze zoveel als mogelijk vispasseerbaar gemaakt. De maatregelen voor de Zuidermeertocht ter hoogte van het plangebied staan op de planning na 2016 (zie figuur 11). Ook langs de vaarten NOP is het nodig om de komende periode nog meer duurzame/natuurvriendelijke oevers aan te leggen.



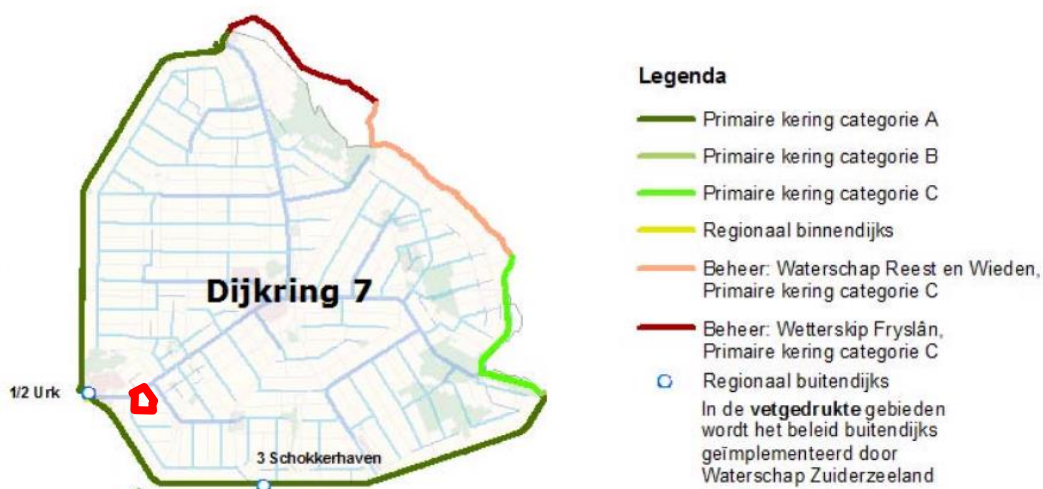
Figuur 11 Uitsnede kaart 12, Waterkader (bron: waterschap Zuiderzeeland)

Waterkwaliteit

Verwacht wordt dat de oppervlaktewaterkwaliteit in het plangebied redelijk voedselrijk is. Dit komt onder andere door uitspoeling van meststoffen uit landbouwgronden (fosfaat en stikstof), welk dat naar verwachting voedselrijk is.

2.5 Waterkering

Het plangebied is gelegen binnen Dijkkring 7. Binnen het plangebied zijn geen waterkeringen gelegen.



Figuur 12 Uitsnede kaart 1, Waterkader (bron: waterschap Zuiderzeeland)

2.6 Riolering

Ten noorden van het plangebied (ten noorden van de Urkervaart en Urkerweg) is een transportleiding richting AWZI Tollebeek gelegen.



Figuur 13 Uitsnede kaart 13, Waterkader (bron: waterschap Zuiderzeeland)

3 Wettelijk en beleidskader water

3.1 Landelijk beleid

Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)

In 2003 sloten Rijk, Interprovinciaal Overleg, Unie van Waterschappen en de Vereniging van Nederlandse Gemeenten het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW). Dit akkoord is te beschouwen als het bestuurlijke antwoord op het rapport WB21 (Waterbeheer 21^e eeuw). In het akkoord zijn maatregelen afgesproken met als doel het watersysteem in 2015 'op orde' te hebben. In het bestuursakkoord zijn taakstellende afspraken opgenomen over veiligheid en wateroverlast. Ook is een impuls gegeven aan het gebruik van de watertoets. De watertoets zorgt voor een vroegtijdige afstemming tussen ruimtelijke plannen en de waterhuishouding.

In 2011 is een nieuw akkoord afgesloten. De essentie van dit nieuwe akkoord is een doelmatig beheer en meer samenwerking tussen beheerders in de waterketen en kostenbesparingen door grotere efficiëntie en effectiviteit.

Nationaal Waterplan 2016-2021

Dit plan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk in de periode 2016-2021 voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Het Nationaal Waterplan richt zich op bescherming tegen overstromingen, voldoende en schoon water en diverse vormen van gebruik van water. In dit plan wordt een volgende ambitieuze stap gezet in het robuust en toekomstgericht inrichten van het watersysteem.

Kaderrichtlijn Water (KRW)

Door de Kaderrichtlijn Water (KRW) heeft Nederland een resultaatsverplichting voor het bereiken van de gewenste waterkwaliteit en ecologie van grond- en oppervlaktewatersystemen. Voor grote wateren of watersystemen, de zogenaamde KRW-waterlichamen, zijn hiertoe doelen opgesteld. De (bindende) maatregelen om de doelen te bereiken zijn vastgelegd in de stroomgebiedsplannen. Voor de overige wateren geldt minimaal het stand-still principe. Waterbeheerders mogen hiervoor zelf aanvullende doelen opstellen.

Waterwet

De Waterwet regelt de verantwoordelijkheden ten aanzien van hemelwater, oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. In december 2009 is de Waterwet van kracht geworden. Deze bestaat uit een samenvoeging van de Wet op de waterhuishouding, Wet verontreiniging oppervlaktewateren, Wet verontreiniging zeewater, Grondwaterwet, Wet droogmakerijen en indijkingen, Wet op de waterkering, Wet beheer rijkswaterstaatswerken (natte deel), Waterstaatswet (natte deel) en de Regeling waterbodems uit de Wet bodembescherming. Alle wateraspecten waarvoor een vergunning nodig is kunnen in één watervergunning worden meegenomen.

Wet milieubeheer

In beginsel vallen alle milieu-aspecten onder de Wet milieubeheer (Wm). De Wm treedt echter terug als een andere wet bepaalde milieu-aspecten regelt, zoals bijvoorbeeld het geval is met de Waterwet, die het overgrote deel van de watergerelateerde milieuaspecten regelt. De Waterwet ziet met name toe op het watersysteem terwijl de betreffende regels uit de Wm zien op de waterketen. Lozingen in rioolstelsels vallen bijvoorbeeld onder de Wm, alsmede de gemeentelijke zorgplicht voor de inzameling van stedelijk afvalwater en de daaraan gekoppelde verplichting tot het opstellen van een gemeentelijk rioleringsplan (GRP).

Omgevingswet / Chw-bestemmingsplan

In de komende tijd wordt de Omgevingswet van kracht. Vooruitlopend op deze wetswijziging heeft de gemeente Urk de mogelijkheid gekregen te experimenteren met de mogelijkheden die de nieuwe wet biedt. Daartoe stelt de gemeente een Chw-bestemmingsplan¹ op. Dit houdt in dat binnen het bestemmingsplan meer geregeld kan worden dan alleen voor een goede ruimtelijke ordening geldt. Het plan regelt zaken die gericht zijn op een veilige en gezonde fysieke leefomgeving. Voor het aspect water leidt dit tot de mogelijkheid beleidsregels op te nemen. Daarmee kan volstaan worden met de conclusie of voldoende ruimte voor waterkwaliteit en – kwantiteit beschikbaar is. De vraag ‘hoe’ deze ruimte beschikbaar is, behoeft daarmee in dit plan niet beantwoord te worden.

3.2 Provinciaal beleid

Provinciaal Omgevingsplan Flevoland

Als het gaat om waterbeleid is de provincie kadersteller voor de waterbeheerder. Dat is Waterschap Zuiderzeeland. De Omgevingsdienst Flevoland & Gooi en Vechtstreek (OFGV) is vanaf 1 januari 2013 de uitvoeringsorganisatie voor de provincie Flevoland op het gebied van milieu. Het is de taak van de provincie om niet alleen naar water te kijken, maar het waterbeleid te verbinden met andere beleidsterreinen zoals natuur, ruimtelijke ordening en economie. De provincie is ook regelgever op het gebied van water. Als uitwerking van en aanvullend op Europese en nationale wet- en regelgeving stelt de provincie regels op. Bijvoorbeeld regels voor drinkwaterbescherming. Kenmerkend voor het Flevolandse waterbeleid is de hoge ambitie op een duurzaam watersysteem. Het provinciaal waterhuishoudingsplan is integraal opgenomen in het Omgevingsplan Flevoland.

Bij het vormgeven van ruimtelijke ontwikkelingen wordt rekening gehouden met de eisen die watersystemen stellen. Het waterbeleid is gericht op:

- het voorkomen van overlast door overschot of tekort aan water, waarbij de gebieden waar de bodem daalt bijzondere aandacht vragen;
- een goede ecologische toestand voor alle wateren ongeacht de bestemming, alsmede de ontwikkeling van de bijzondere waterkwaliteit in een deel van de provincie;
- de bescherming tegen buitendijks overstromingsgevaar en overlast van extreme neerslag.
- het ‘klimaatbestendig’ maken van de ruimtelijke inrichting van Flevoland.

De provincie wil deze doelen bereiken door ontwikkeling en behoud van duurzame en robuuste watersystemen, met inbegrip van het grondwater, waarmee een verantwoord gebruik van water gegarandeerd blijft.

In het waterbeleid worden de volgende inrichtingsprincipes gevolgd;

- toepassing van de tritsen voor wateroverlast (vasthouden, bergen, afvoeren), watertekort (vasthouden, bergen, aanvoeren) en waterkwaliteit (schoonhouden, scheiden, schoonmaken);
- het reserveren van voldoende ruimte voor waterberging en ecologisch functioneren, naast uitmalen en dijkenbouw;
- het streven naar meervoudig ruimtegebruik.

Partiële herziening Omgevingsplan Flevoland Water 2015

¹ Chw-bestemmingsplan = bestemmingsplan waarin gebruik gemaakt wordt van de mogelijkheden die de Crisis en herstelwet (Chw) biedt, vooruitlopend op de inwerkingtreding van de Omgevingswet.

Het Omgevingsplan Flevoland is op 2 november 2006 vastgesteld. Het Omgevingsplan omvat vier wettelijke plannen met een strategisch karakter: Structuurvisie, Milieubeleidsplan, Regionaal Waterplan en Verkeer- en vervoersplan. Op 12 november 2009 is de eerste partiële herziening water door Provinciale Staten vastgesteld. Hierbij is de Kaderrichtlijn water geïmplementeerd en een kader voor de wateropgave gegeven. Door de voorgenomen verandering in het landelijke stelsel van het omgevingsrecht (Omgevingswet) is afgezien van het opstellen van een nieuw integraal Omgevingsplan. Besloten is op onderdelen waar dat nodig is een gedeeltelijke herziening of structuurvisie op te stellen. Voor water is dit nu opnieuw aan de orde. Er zijn meerdere aanleidingen om de wateronderdelen van het Omgevingsplan te herzien. Conform de Waterwet moet het regionaal waterplan Flevoland elke zes jaar herzien worden. Ook het Bestuursakkoord Water en het Deltaprogramma vormen aanleiding om het beleid te herformuleren. De achterliggende visie en hoofdlijnen blijven ongewijzigd en zijn in lijn met de vigerende Flevolandse ontwikkelingsvisie 2030. De partiële herziening bevat een groot aantal onderwerpen zonder beleidswijzigingen (grondwater en drinkwater) of die alleen technische wijzigingen hebben ondergaan als gevolg van aanpassing van wet- en regelgeving of landelijke richtlijnen (primaire waterkeringen, Kaderrichtlijn Water, bodemenergiesystemen). Ook bevat het herziene teksten naar aanleiding van recent door Provinciale Staten geactualiseerd beleid (Deltaprogramma, buitendijkse waterveiligheid en Knardijk). Tenslotte bevat het enkele voorgestelde nieuwe beleidsaanpassingen. Deze betreffen de wateropgave, waterkwaliteitsdoelen voor overige wateren en de rol van de provincie.

Verordening voor de fysieke leefomgeving Flevoland

De provincie heeft de Verordening voor de fysieke leefomgeving Flevoland 2012 eind 2012 vastgesteld. Via deze provinciale omgevingsverordening kan de provincie regels stellen aan ruimtelijke plannen, bijvoorbeeld bestemmingsplannen. In 2013 is de verordening gewijzigd en zijn regels ten aanzien van de EHS (Ecologische Hoofdstructuur, tegenwoordig Natuurnetwerk Nederland) opgenomen. De provincie kiest ervoor de provinciale ruimtelijke belangen alleen via het Omgevingsplan te laten doorwerken, zodat verder geen ruimtelijke regels in de verordening zijn opgenomen. In 2015 is een tweede aanpassing doorgevoerd om deze aan te laten sluiten op de Waterwet, de herijking van het provinciale waterveiligheidsbeleid en de Deltabeslissing Waterveiligheid.

De Verordening voor de fysieke leefomgeving Flevoland stelt wel sectorale regels ten aanzien van milieubelangen: stortplaatsen en afvalwater, bodemsanering, watersystemen, grondwateronttrekkingen, wegen en vaarwegen, ontgrondingen, bescherming landschap en ecologische hoofdstructuur.

Duurzaam gebruik van de Flevolandse ondergrond

Op 5 juni 2013 hebben Provinciale Staten van Flevoland de nota "Ondergronds Verbinden. Duurzaam Gebruik van de Flevolandse ondergrond 2013-2017" vastgesteld. Met deze nota legt de provincie haar visie op duurzaam gebruik van de ondergrond in Flevoland vast.

Bodem en ondergrond zijn van grote invloed op agrarische opbrengsten, het waterbeheer, drinkwaterwinning, grondstoffenwinning en op het beheer en onderhoud van de infrastructuur. Ook biedt de ondergrond veel kansen voor duurzame energieproductie. Daarom heeft de provincie samen met een netwerk van gebruikers en beheerders de visie uitgewerkt.

In de nota is tevens uitgewerkt hoe de provincie het duurzaam omgaan met de ondergrond in Flevoland wil bevorderen. Tot slot biedt deze nota het programmatisch kader voor het inzetten van het budget duurzaam gebruik van de ondergrond voor de periode 2013-2017.

3.3 Regionaal beleid

Waterschap Zuiderzeeland

Waterschap Zuiderzeeland is waterbeheerder in het plangebied en is verantwoordelijk voor de waterhuishoudkundige verzorging (waterkwaliteit en waterkwantiteit) binnen het plangebied. Het beleid van het waterschap is verwoord in de volgende documenten en wordt hierna kort besproken:

- Waterbeheerplan 2016 – 2021;
- Keur Waterschap Zuiderzeeland 2011 gewijzigd en uitgebreid op 28 januari 2014;
- De Uitbeelding;
- Het Waterkader.

Waterbeheerplan 2016 - 2021

Het waterbeheerplan beschrijft hoe het waterschap nu en in de toekomst blijft zorgen voor waterveiligheid en voor voldoende en schoon water. In het plan staan de doelen en de maatregelen die het waterschap de komende 6 jaar gaat nemen om die doelen te realiseren.

Flevoland is een uniek stukje Nederland. Vrijwel het gehele beheergebied ligt onder zeeniveau. Het bestaat uit de Flevopolder en de Noordoostpolder, polders die zijn onttrokken aan het water en waar het nu goed wonen, werken en recreëren is met water in vaarten, tochten, sloten en in de randmeren dat het gebied zijn eigen fraaie karakter geeft. Waterschap Zuiderzeeland staat voor veiligheid, voldoende water en schoon water. De wijze waarop het waterschap hier in deze planperiode invulling aan wil geven, is beschreven in het Waterbeheerplan 2016-2021.

Keur Waterschap Zuiderzeeland 2011 (gewijzigd en uitgebreid op 28 januari 2014)

De Keur is een wettelijke regeling die van toepassing is op o.a.: de schouw, grondwaterbeheer, veranderingen in het watersysteem, het aanleggen van duikers, dammen of werkzaamheden bij de dijk.

Waterkwantiteit

De Keur is de verordening (wettelijke regeling) van het waterschap en gaat vooral over het waterkwantiteitaspect. De Keur is van toepassing op het aanbrengen van veranderingen aan het watersysteem (o.a. aanleggen van duikers, dammen en werkzaamheden op of aan de dijken). Ook het onttrekken van water aan de bodem of aan oppervlaktewater is geregeld in de Keur. Voor handelingen in het watersysteem is een watervergunning nodig of kan volstaan worden met een melding.

Schouw

Tevens valt de schouw onder de Keur. Waterschap schouwt sloten die niet in beheer zijn, maar wel een belangrijke functie in het watersysteem hebben. Het gaat hierbij met name om het (maai)onderhoud aan waterkeringen (dijken) en oppervlaktewaterlichamen, zoals (erf-)sloten en tochten. Waterschap Zuiderzeeland voert een schouw op de watergangen (sloten en tochten) uit.

Legger

Op de legger staan alle oppervlaktewateren en dijken aangegeven. De legger maakt duidelijk wat u waar van Waterschap Zuiderzeeland mag verwachten. Voor het waterschap is de legger, samen met de keur, hét instrument om te zorgen voor veilige dijken, droge voeten en voldoende en schoon water. De legger is van toepassing op alle water en de daarvoor benodigde kunstwerken. De legger bestaat uit een set van kaarten. Op deze kaarten staat welke dijken, vaarten, tochten, stedelijk water en kunstwerken (bruggen, stuwen, gemalen, sluizen) Waterschap Zuiderzeeland in beheer heeft en waar ze liggen. De legger bevat ook een register waarin staat wie waar en

waarvoor het onderhoud moet doen. Tot slot bevat de legger zones (zoneringen) voor toekomstige ontwikkelingen en bescherming van het watersysteem. De legger is in te zien op de website van het waterschap: <http://www.zuiderzeeland.nl/werk/werk-in-uitvoering/legger/>).

De Uitbeelding

Voor de beoordeling van ruimtelijke plannen heeft het waterschap (in samenwerking met de gemeenten) een zogenaamd waterkader opgesteld en het document 'De uitbeelding' waarin de kaders en richtlijnen van het waterschap zijn opgenomen. De uitgangspunten, randvoorwaarden en ontwerprichtlijnen zijn in analogo aan het Waterbeheerplan onderverdeeld in de thema's veiligheid, voldoende water en schoon water.

Water is mede ordenend in de ruimtelijke inrichting. Waterschap Zuiderzeeland streeft er naar dat alle wateraspecten – veiligheid (V), schoon water (S), voldoende water (W) en doelmatig beheer en onderhoud - een integraal onderdeel vormen van de ruimtelijke planvorming.

Het Waterkader

Om bij de ruimtelijke planvorming het belang van water goed te borgen en te anticiperen op klimaatverandering, hebben het Rijk, het Interprovinciaal overleg (IPO), de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) en de Unie van Waterschappen (UvW) in 2001 het proces van de watertoets in het leven geroepen en in 2003 verankerd in het Besluit ruimtelijke ordening. Waterbeheerders adviseren bij de totstandkoming van ruimtelijke plannen. Dit proces heet kortweg 'de watertoets'. Om aan te geven wat er voor het waterbeheer in, maar ook ná het watertoetsproces belangrijk is, heeft Waterschap Zuiderzeeland het Waterkader opgesteld. Het Waterkader geeft richting en houvast voor waterzaken binnen ruimtelijke plannen. Samen met document 'de uitbeelding' is het bedoeld als gids en inspiratie voor het verbond tussen water en ruimte.

Gemeente Urk

In het verbreed gemeentelijk rioleringsplan (VGRP) Urk 2016 - 2021 staat:

- het stedelijk waterbeleid van de gemeente;
- de ontwikkeling van het waterbeheer voor de lange termijn;
- concrete waterplannen voor de korte termijn.

In het VGRP staat beschreven op welke wijze de gemeente – nu én in de toekomst - invulling geeft aan haar zorgplicht voor het inzamelen en afvoeren van het stedelijk afvalwater. Daarnaast bevat het ook beleid voor de zorg voor hemelwater en grondwater. Dit is de verbreding van het rioleringsplan. Tot slot bevat het VGRP een kostendekkingsplan waarin uiteengezet wordt hoe er voor drie zorgplichten wordt betaald.

4 Randvoorwaarden en uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn de voor het voorgenomen plan relevante randvoorwaarden, uitgangspunten en ontwerprichtlijnen van waterschap Zuiderzeeland opgenomen. De ontwerprichtlijnen beschrijven de voorkeursinrichting en kunnen tijdens het watertoetsproces op het plan worden afgestemd en eventueel worden aangepast waardoor een specifiek programma van eisen voor het plan ontstaat.

4.1 Veiligheid (V)

Het plangebied ligt niet buitendijks. Daarnaast ligt in het plangebied geen kernzone / binnenbeschermingszone / tussenbeschermingszone van een waterkering.

4.2 Voldoende water (W) – Wateroverlast (WO)

Een robuust watersysteem kan de effecten van toekomstige klimaatveranderingen en bodemdaling opvangen. Een dergelijk systeem kan het water, conform de daarvoor vastgestelde normen en zonder overlast te veroorzaken, verwerken tegen maatschappelijk aanvaardbare kosten.

WO1

Volgens de normering wateroverlast Flevoland mag in stedelijk gebied het waterpeil maximaal tot aan maaiveld (de insteek van de watergang) stijgen bij een maatgevende gebeurtenis met een kans van voorkomen van 1/100 per jaar. Hierbij mag nergens inundatie optreden. Volgens de provinciale inundatienorm mag in het landelijk gebied het waterpeil maximaal tot aan het maaiveld stijgen met een kans van voorkomen van gemiddeld 1/80 per jaar. De inundatiekans mag nergens groter zijn dan 1/50 per jaar. Het gebied met een inundatiekans tussen 1/80 en 1/50 per jaar moet binnen dezelfde bemalingseenheid gecompenseerd worden door een anderhalf keer zo groot gebied met een inundatiekans kleiner dan 1/100 per jaar.

- Conform kaart 3 uit het Waterkader ligt het plangebied niet in een aandachtsgebied voor wateroverlast 2050. Het gebied ten noordoosten van het plangebied is wel aangewezen als aandachtsgebied voor wateroverlast. Bij planontwikkelingen in de buurt van deze aandachtsgebieden dient contact opgenomen te worden met het waterschap omdat extra maatregelen getroffen moeten worden om wateroverlast te voorkomen.

Nadelige effecten van de toename van waterafvoer door nieuw aan te leggen verharding (wegen, daken etc.) of aanpassing van het watersysteem mogen niet worden afgewenteld of leiden tot een toename van wateroverlast.

WO2

Nadelige waterhuishoudkundige effecten als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen worden in principe binnen het eigen plangebied gecompenseerd met extra waterberging. Indien dit om gegronde redenen niet mogelijk is, kan in overleg met waterschap Zuiderzeeland naar een alternatieve locatie gezocht worden. Hierbij moet de compensatie binnen hetzelfde peilvak plaatsvinden, of eventueel benedenstrooms.

- Het nieuw te creëren open water dient in open verbinding te staan met de rest van het watersysteem. Aan- en afvoer van en naar bergingslocaties kan snel genoeg plaatsvinden om piekafvoeren te bergen. Daarbij treedt geen opstuwing op die overlast tot gevolg heeft.

WO3

Compensatie moet worden gerealiseerd volgens de bergingsnorm die is opgenomen in de Keur op basis van de beleidsregel Compensatie toename verharding en versnelde afvoer.

WO4

De oppervlakte te realiseren waterberging is gerelateerd aan de maximaal toelaatbare peilstijging in het peilvak en de netto oppervlakte nieuw te realiseren verharding. Met de aanleg van flauwe taluds kan de bergingsopgave worden gereduceerd.

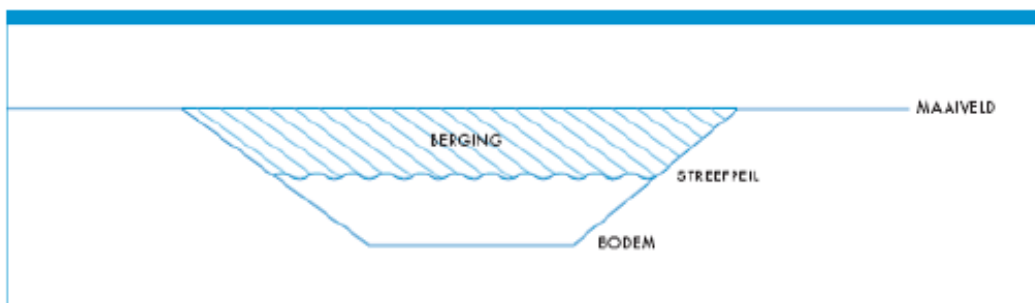
- Conform kaart 4 uit het Waterkader moet voor het peilgebied Lage Afdeling waarbinnen het plangebied gelegen is gerekend worden met een extra benodigde waterberging van 5,5% van de netto toename verharding.
- Bij aanleg van natuurvriendelijke oevers geldt de volgende reductie op de bergingsnorm:
 - 0,5% bij een talud van 1:4.
 - 1,0% bij een talud van 1:5 of flauwer.

WO5

Extra verharding moet gecompenseerd worden door de aanleg van waterberging die uitgedrukt wordt in oppervlakte aan open water. Bij hantering van de bergingsnorm gaat het om het benodigde aantal m² open water op streefpeilniveau. Het te realiseren wateroppervlak op de hoogte van het streefpeil is dus bepalend. De verharding kan bepaald worden door op basis van de plankaart het totale oppervlak aan infrastructuur en bouwvlak(ken) te hanteren. Indien (vanwege lange termijn ontwikkelingen) de plankaart een globaal karakter heeft, wordt voor een indicatieve berekening van aan te leggen berging een schatting van het verharde oppervlak gedaan. Voor een bedrijventerrein wordt uitgegaan van 90% van het uitgeefbaar terrein (60% daken en 30% wegen en terreinen). Voor een woonwijk is dit 45% van het uitgeefbaar terrein (30% daken en 15% wegen en terreinen).

WO7

De compensatie is aanvullend op het al aanwezige watersysteem. De aanwezige capaciteit aan waterberging (in m² op streefpeil) mag niet afnemen. De compensatie moet gerealiseerd zijn voordat gestart wordt met de aanleg van de verharding of de demping van bestaand open water. Dempingen worden gecompenseerd met het graven van een minimaal gelijk oppervlak aan open water met een zelfde drooglegging dat in open verbinding staat met het bestaande watersysteem.



WO8

Vanuit andere invalshoeken (bijv. waterkwaliteit) is het mogelijk dat aanvullende maatregelen vereist zijn of afwijkende normen worden gesteld. Hierbij kan een maatwerkberekening nodig zijn.

WO9

In bepaalde gevallen kan niet worden volstaan met de bergingsnorm. De inrichting van het watersysteem in nieuw te ontwikkelen gebieden is dan maatwerk. Dit is het geval bij grote plannen met een toename van de verharding die groter of gelijk is aan 250.000 m², bij het toepassen van alternatieve berging (bijv. wadi's op maaiveld), bij het plaatsen van een stuw (creëren van een apart peilgebied) en bij veranderingen in natuurgebieden.

- Specifieke maatwerkberekeningen moeten aantonen dat bij maatgevende gebeurtenissen waarbij rekening gehouden wordt met klimaatverandering (tot ten minste 2050) en vigerende prognoses voor bodemdaling wordt voldaan aan de principes:
 - niet afwentelen van wateroverlast;
 - voorkomen van een toename van wateroverlast.

Voor maatwerkberekeningen levert het waterschap maatgevende gebeurtenissen aan.

- Bij grote plannen met een toename van de verharding die groter of gelijk is aan 250.000 m² wordt als onderdeel van de maatwerkberekening bepaald of het risico op inundatie binnen de Flevolandse normering voor wateroverlast blijft (watersysteemtoets).
- In overleg met het waterschap kunnen waar mogelijk water alternatieve voorzieningen als vervanging van open water worden toegepast. Met behulp van een maatwerkberekening moet worden aangetoond dat bij maatgevende gebeurtenissen de alternatieve berging voldoende compensatie biedt zodat er geen sprake is van afwenteling. De huidige afvoersituatie mag niet verslechteren.
- Indien overwogen wordt om het plangebied te voorzien van één of meerdere stuwen dan moet door middel van een specifieke maatwerkberekening worden aangetoond dat er voldoende gecompenseerd wordt zodat de afvoer gelijk blijft en/of geen sprake is van afname van bergingscapaciteit in het oorspronkelijke peilgebied.

4.3 Voldoende water (W) – Goed Functionerend watersysteem (WF)

Water is mede ordenend in de ruimtelijke inrichting. Waterschap Zuiderzeeland streeft er naar dat alle wateraspecten – veiligheid (V), schoon water (S), voldoende water (W) en doelmatig beheer en onderhoud - een integraal onderdeel vormen van de ruimtelijke planvorming.

WF1

De waterhuishoudkundige aspecten zijn sturend bij de locatiekeuze van ontwikkelingen en de keuze voor functies binnen ontwikkelingen. Bij locatiekeuze wordt o.a. rekening gehouden met de aandachtsgebieden wateroverlast, de vigerende voorspelling bodemdaling, de hoeveelheid en kwaliteit van kwel, de aanwezigheid en capaciteit van riolering en AWZI en het opbarstrisico.

WF2

Bij globale bestemmingsplannen worden afspraken gemaakt over (de betrokkenheid van het waterschap bij) de uitwerking van het bestemmingsplan in schets-, voorlopig- en definitieve ontwerpen, uitwerkings-, inrichtings- of masterplannen.

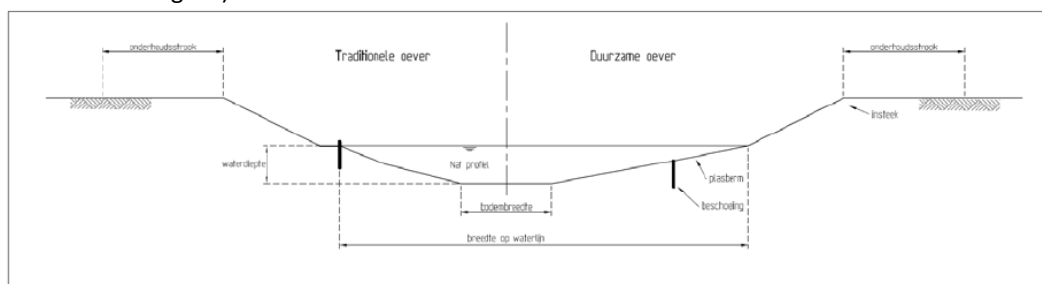
WF3

Bestemmingsplannen met een gefaseerde uitvoering voldoen in elke fase aan de randvoorwaarden voor een veilig, schoon en robuust watersysteem. Dat betekent o.a. dat het watersysteem van een deelplan zelfstandig kan functioneren.

Het huidige watersysteem blijft bij de planuitvoering goed functioneren (doorstroming, afwatering, realiseren van het gewenste peil).

WF4

Permanent watervoerende watergangen in het landelijk en stedelijk gebied voldoen aan een technisch profiel dat is afgestemd op haar functie (zie voor terminologie van een watergang onderstaande figuur).



- Permanent watervoerende watergangen in stedelijk gebied hebben een minimale waterdiepte van 1,2 m bij streefpeil, een minimale bodembreedte van 1 m en een talud van 1:3 of flauwer.
- Grotere waterpartijen en plassen hebben een waterdiepte van minimaal 1,5 meter bij streefpeil. In het geval een Stedelijk Waterplan is vastgesteld, wordt uitgegaan van in het plan aangegeven profielen per gebruiksfunctie.

WF5

Op basis van de keur zijn onderhoudsplichtigen verplicht om de leggerbepalingen van de sloten, zoals ligging, vorm, afmeting en constructie in stand te houden.

- In de legger (o.b.v.. Waterwet) zijn de profielen van een kavelsloot, wegsloot, hoofdaanvoersloot, erfsloot, infiltratiesloot en kwelsloot opgenomen. Voor andere sloten, stadsgrachten, vaarten en tochten zijn diverse profielen mogelijk, inclusief in overleg te definiëren nieuwe profielen.

WF6 & WF7

Voor werkzaamheden of andere handelingen in het keurgebied van watergangen wordt een watervergunning aangevraagd conform de Keur. Voor oppervlaktewateren in stedelijk gebied is de keur aangevuld met een paragraaf stedelijk water.

WF8

Voordat met demping gestart wordt, dient de compensatie van open water (verleggen, verbreden of nieuw aanleggen) te zijn aangelegd.

WF9

Opbarsten of (bijna) aansnijden van het pleistocene zandpakket dient voorkomen te worden vanwege de kans op instabiliteit van de bodem of ongewenste kwel of inzijing. In bepaalde situaties kan van deze lijn worden afgeweken.

- In gebieden waar kwel voorkomt met een slechte kwaliteit worden grondwerkzaamheden beperkt. Conform kaart 8 uit het Waterkader wordt de kwalitatieve kwel in het plangebied als onvoldoende beoordeeld.
- Grondwerkzaamheden mogen niet leiden tot bodeminstabiliteit van de watergang. Er is kans op het opbarsten van de eerste waterafsluitende laag door diepe grondwaterdruk.

Conform kaart 9 uit het Waterkader wordt het opbarstrisico in het plangebied bij 100 cm ontgraving als groot risico beoordeeld.

Watersystemen worden robuust ingericht.

WF10

Vóór het afronden van het formele watertoetsproces – de besluitvorming over een bestemmingsplan – worden concrete werkafspraken met de gemeente gemaakt over de verdere betrokkenheid van het waterschap bij de uitwerking van het bestemmingsplan.

- Afspraken over de betrokkenheid worden vastgelegd in een document. Dit is vooral van belang voor de uitwerking van het bestemmingsplan in inrichtingsplannen, de voorbereiding op benodigde watervergunningen en de uiteindelijke overname van het beheer en onderhoud van het oppervlaktewater door het waterschap.

WF11

Met het oog op de uiteindelijke overname van beheer en onderhoud van stedelijk water is voor stedelijke plannen door Waterschap Zuiderzeeland en de Flevolandse gemeenten in de meeste gevallen afgesproken dat het waterschap goedkeuring moet verlenen aan het definitief ontwerp (DO).

WF12

Vanuit hun zorgplicht voor de verwerking van regenwater zijn gemeenten alert op de daadwerkelijke aanleg en instandhouding van particuliere voorzieningen zoals wadi's, vijvers en waterpartijen die specifiek bedoeld zijn voor de berging van regenwater. Met het oog hierop adviseren we gemeenten om deze voorzieningen als voorwaardelijke verplichting in het bestemmingsplan op te nemen. Waterberging wordt dan toetsgrond voor een te verlenen omgevingsvergunning bouwen.

- WO9 geeft informatie over het doen van maatwerkberekeningen ten behoeve van de bepaling van benodigde omvang en ontwerp van het systeem.

WF13

Het waterschap streeft naar grote peilvakken. Versnippering van het watersysteem is een ongewenste situatie. De nieuwe inrichting van het watersysteem wordt afgestemd op de functie van het water.

- Nieuwe ontwikkelingen sluiten aan op bestaande peilgebieden. Er worden bij voorkeur geen nieuwe peilvakken en/of onderbemalingen gecreëerd.
- Het peil mag niet bewust voorlangere duur (dagen) hoger gehouden worden dan het streefpeil. Alleen bij extreme neerslag zijn tijdelijke peilstijgingen toelaatbaar. Afvoerconstructies die te krap zijn gedimensioneerd moeten worden aangepast.
- Op basis van functie, peilbeheer, drooglegging, waterberging, potentiële calamiteiten, de grootte en de kwetsbaarheid van een gebied wordt samen met het Waterschap een afweging gemaakt of kunstwerken nodig zijn en of deze vast, beweegbaar of afsluitbaar moeten zijn.

WF14

In nieuwe watersystemen wordt gestreefd naar aaneengesloten waterelementen zonder doodlopende einden en met zo min mogelijk duikers en/of andere kunstwerken.

- De ontwerprichtlijnen / de technische eisen voor stuwen en beschoeiingen worden in samenwerking met de gemeenten in een bijlage uitgewerkt.
- Beweegbare en afsluitbare kunstwerken worden indien nodig geautomatiseerd en sluiten aan op de telemetrie van Waterschap Zuiderzeeland.

- Houdt de beschoeiing zoveel mogelijk uniform. De verankering dient minimaal dezelfde levensduur te hebben als de beschoeiing zelf.
- Regel de afwatering van openbaar gebied goed. Afwatering mag nooit naar particulier terrein geschieden. Uitzonderd zijn situaties waarvoor specifiek afspraken zijn gemaakt, zoals voor sommige natuurgebieden.

WF15

Het watersysteem is zodanig ingericht dat het goed controleerbaar en beheersbaar is

WF16

Het watersysteem is zelfvoorzienend.(Zie WA1)

Het aantal maatregelen in het watersysteem om de gewenste ontwikkeling uit te voeren blijft tot het minimum beperkt.

WF17

Kruisingen van (hoofd)watergangen met andere infrastructuur vormen geen doorstroombeperking.

- Kruisingen tussen water en andere infrastructuur worden aangelegd als bruggen. In overleg met het waterschap kunnen duikers worden overwogen.
- Kruisingen van infrastructuur met vaarten worden uitgevoerd als vrije overspanningen van insteek tot insteek.
- Duikers en andersoortige overkluizingen in watergangen hebben (in verband met de opstuwning) een zo kort mogelijke lengte, met een maximum van 50 meter.
- Als onderhoud van de duiker vanuit de beide zijanten niet voldoende mogelijk is, dienen in de duiker 1 of meerdere inspectieputten te worden aangebracht.
- Bij maatgevende afvoer (13 mm/dag +kwel) richting gemaal en bergingslocaties hebben de duikers:
 - een maximale opstuwning van 2 cm;
 - bij streefpeil 1/3 lucht in het dwarsprofiel.
 - een bodem die minimaal 10 cm boven de waterbodem ligt;
 - Indien vispasseerbaarheid een rol speelt gelden aanvullende eisen, zie SU4

WF18

Aanpassingen in het watersysteem leiden niet tot bodemerrosie.

- De maximaal toelaatbare stroomsnelheid, bij maatgevende afvoer (13 mm/dag) en kwel, voor duikers en onbeschoeide watergangen is afhankelijk van het bodemtype, zie onderstaande tabel. Indien vispasseerbaarheid een rol speelt gelden aanvullende eisen, zie SU4.

Grondsoort***	Stroomsnelheid *en **
kleigrond	0,60 - 0,80 m/s
zavel en vast veen	0,30 - 0,60 m/s
grof zand	0,20 - 0,50 m/s
fijn zand en slap veen	0,15 - 0,30 m/s
* gemiddelde stroomsnelheid over het dwarsprofiel van de watergang	
** bij maatgevende afvoer van 13 mm/dag en kwel	
*** bij mix van grondsoorten de laagste waarde gebruiken of advies inwinnen bij het waterschap	

Het waterschap is beheerder van de oppervlaktewaterpeilen. Het waterschap streeft hierbij naar het instellen van een oppervlaktewaterpeil passend bij het landgebruik en het voorkomen van wateroverlast o.a. door bodemdaling.

WF19

Het streefpeil of de grondwaterstand mag geen (grond)wateroverlast in het plangebied of de omgeving veroorzaken.

- Kaart 6 bevat de peilgebieden en een indicatie van het streefpeil zoals die in het peilbesluit zijn vastgesteld. De exacte streefpeilen zijn te vinden op www.zuiderzeeland.nl onder zoekwoord peilbesluit. Het peil in het plangebied (onderdeel van peilgebied Lage afdeling) is zowel in de zomer als winter NAP -5,70 m.

WF20

Peilverlagingen worden vermeden, om bodemdaling tegen te gaan. In gebieden waar bodemdaling nu of in de toekomst tot geringe drooglegging leidt, worden bij de aanleg afdoende maatregelen genomen om de effecten van die geringe drooglegging tegen te gaan.

WF21

Gebieden hebben een afdoende drainage passend bij de gebruiksfunctie(s).

- De aangelegde drainage dient voortdurend goed te werken, periodiek gereinigd en gecontroleerd te worden om overlast te voorkomen. De perceelhouder is hiervoor zelf verantwoordelijk.

WF22

Bij het opstellen van nieuwe en herzien van bestaande peilbesluiten in het landelijk gebied wordt de GGOR systematiek toegepast.

WF23

Voor nieuw stedelijk gebied worden de streefpeilen getoetst op ontwatering en de kans op inundatie. Wanneer uit de toetsing blijkt dat de streefpeilen niet voldoen op deze twee punten, kunnen mitigerende en/of compenserende maatregelen als voorwaarde worden gesteld.

- Zie onderstaande voor de ontwateringsnormen bij divers grondgebruik in stedelijk gebied.

Grondgebruik	Ontwerpafoer	Ontwateringsnorm
Stedelijk gebied: - Bebouwing - Bebouwing zonder kruipruimte ¹¹ - stedelijk groen, tuinen	5 mm/d	0,70 m-mv 0,50 m-mv 0,25 m-mv
Wegen - primaire wegen - secundaire wegen	5 mm/d	1,20 m-mv 0,80 m-mv
Verblijfsrecreatie (bijv. campings)	7 mm/d	0,50 m-mv
Sportvelden	7 mm/d	0,50 m-mv
Dagrecreatie (bijv. speel- en ligweiden)	7 mm/d	0,15 m-mv
Golfterreinen - tees en fairways - greens	7 mm/d	0,25 m-mv 0,50 m-mv

WF24

Droogleggingsnormen die in de peilbesluiten worden gehanteerd zijn gebaseerd op het Cultuurtechnisch Vademecum. In het kader van GGOR kunnen hierop afwijkingen ontstaan als gevolg van de afweging van maatregelen voor verschillende functies en belangen.

- De drooglegging in het plangebied is in principe groter dan 1,2 m. en komt in ieder geval overeen met de gangbare drooglegging in het peilvak. Uitgangspunt daarbij blijft dat afwenteling voorkomen wordt en dat door de nieuwe ontwikkeling het risico op wateroverlast niet toeneemt

Voor de oevers langs open water wordt gestreefd naar een onderhoudsvriendelijke inrichting (inclusief bereikbaarheid).

WF 25

Watergangen moeten goed bereikbaar zijn voor onderhoud. Uitgangspunt is dat onderhoud vanaf de oever plaatsvindt (zie SU5).

- Een watergang dient voorzien te zijn van een obstakelvrije werkstrook van minimaal 5 meter breed:
 - aan één zijde van een watergang met een waterbreedte tot en met 12 meter;
 - aan weerszijden van een watergang met een breedte op de waterlijn van 12 tot 24 meter.

Voor watergangen breder dan 24 meter is varend onderhoud een mogelijkheid. Indien een watergang smaller is, dan zal in principe rijdend onderhoud mogelijk worden gemaakt. Bij een talud van 1:4 of flauwer is geen onderhoudsstrook nodig.

Er kan alleen goed onderhouden worden voor varend onderhoud in verband met de extra kosten die dit met zich meebrengt. De minimaal benodigde doorvaarthoogte is 1,5 meter en de minimum doorvaartbreedte is 3,00 meter.

- In alle gevallen wordt in de obstakelvrije werkstrook rekening gehouden met een benodigde doorrijhoogte van 4 meter ten behoeve van onderhoudsmateriaal.
- Indien watergangen varend worden onderhouden, worden te waterlaat plaatsen ingericht.

4.4 Voldoende water (W) – Anticiperen op watertekort (WA)

In het hele beheersgebied streeft het waterschap na dat de aanwezige functies worden gefaciliteerd door goed en voldoende water. Echter binnen een klimaatbestendig en robuust watersysteem past afhankelijkheid van wateraanvoer niet. Met het oog op toekomstige watertekorten is het wenselijk de hoeveelheid aanvoerwater zoveel mogelijk te beperken.

WA1

Nieuwe watersystemen worden dusdanig ingericht dat ze zelfvoorzienend zijn.

- Een watersysteem dient zo ontworpen te zijn dat het niet afhankelijk is van de aanvoer van water.
- In het ontwerp van een gestuwd watersysteem wordt rekening gehouden met uitzakken van het peil met 30-40 cm ten tijde van droogte, om wateraanvoer overbodig te maken. Dergelijk beheer wordt overwogen en opgenomen in het peilbesluit.

WA2

Uitbreiding van wateraanvoer bij de huidige functies is niet wenselijk.

WA3

Wanneer een majeur besluit wordt genomen – bijvoorbeeld functieverandering (extern besluit) of vervanging/groot onderhoud van inlaatwerken (intern besluit) – wordt wateraanvoer (opnieuw) afgewogen.

- In overeenstemming met de door de provincie aangegeven volgorde, wordt wateraanvoer afgewogen:
 1. de noodzaak van het gebruik;
 2. besparingsmogelijkheden;
 3. optimale benutting van het lokale oppervlaktewatersysteem;
 4. alternatieve bronnen;
 5. de wijze waarop water duurzaam aangevoerd kan worden. In verband met het toetsen op efficiency maakt een kosten-batenanalyse deel uit van de afweging.

WA4

De afweging van wateraanvoer vindt plaats op basis van robuustheid, effectiviteit en efficiency. Hierbij geldt als uitgangspunt dat herverdeling van water binnen de polder de voorkeur heeft boven wateraanvoer van buiten de polder.

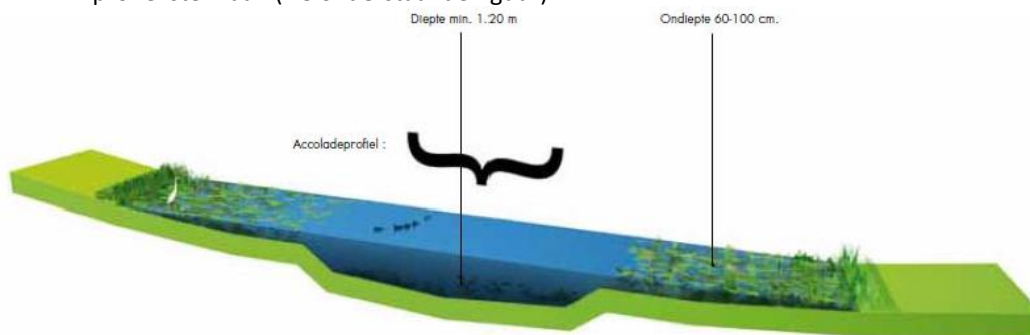
4.5 Schoon water (S) – Goede structuurdiversiteit (SU)

Bij de inrichting van het watersysteem wordt gestreefd naar het realiseren van een ecologisch gezond watersysteem.

SU1

Oevers worden bij voorkeur duurzaam en indien passend bij de functie natuurvriendelijk ingericht.

- Voor de inrichting van watergangen raadt het waterschap het zogeheten accolade profiel sterk aan (zie onderstaande figuur).



- Het verdient de voorkeur om bomen niet direct langs de oever te planten. Indien dit toch gebeurt, worden bomen - ten behoeve van de waterkwaliteit - aan de noord- en oostzijde van het water geplant. Dit maakt voldoende licht inval mogelijk en beperkt bladval in het water.

SU2

Bij realisatie van een nieuw stedelijk water wordt de functie (door de gemeente) en het gewenste kwaliteitsniveau (door waterschap en gemeente samen) aan het watersysteem toegekend. Deze zijn bepalend voor de inrichting. Als inrichtingsvarianten voor stedelijk water worden stadswater, water voor beleving en water voor natuur onderscheiden.

- In het document Waterkader zijn principeprofielen voor de verschillende functies opgenomen.

- Kademuren wordt over beperkte lengte toegepast, zodat ze geen probleem voor de ecologie vormen. Daarover is overleg met het waterschap nodig.

SU3

Ophoping van drijfvuil in watergangen wordt voorkomen.

- Watergangen smaller dan 20 meter bevatten geen doodlopende einden.
- Bekijk of een vuilrooster noodzakelijk is bij kunstwerken. Pas alleen roosters met verticale spijlen toe, zodat schoonmaken met een hark mogelijk is.

SU4

Vismigratie wordt gestimuleerd bij verbindingen tussen wateren met een vergelijkbaar viswatertype. Als beoogde viswatertypen van de wateren niet vergelijkbaar zijn, worden kunstwerken niet migreerbaar gemaakt. Bij het dimensioneren van kunstwerken wordt ook rekening gehouden met randvoorwaarden van andere aspecten zoals onderhoud, wateraf- en aanvoer (zie WF14).

- Ter bevordering van de vismigratie worden waar mogelijk en noodzakelijk vispasseerbare of tenminste visvriendelijke kunstwerken aangelegd.
- Duikers mogen vismigratie niet beperken in die watergangen waar vismigratie wordt gestimuleerd, daarom geldt dat:
 - de waterdiepte bij streefpeil in de duiker minimaal 25 cm moet zijn;
 - gestreefd moet worden om het hoogteverschil tussen de bodem van de watergang en de bodem van de duiker zo klein mogelijk te laten zijn.

SU5

Oevers met vegetatie worden vanaf de oever met een kraan onderhouden. Dit is het minst verstrend voor de waterkwaliteit

Bij de inrichting van het watersysteem van KRWwaterlichamen wordt gestreefd naar goede chemische en biologische waterkwaliteit.

SU6

Indien een planontwikkeling invloed heeft op de chemische en biologische waterkwaliteit van een KRW-water wordt de inrichting afgestemd op de bijbehorende KRWdoelstellingen. Zie ook WO2-WO8.

- Op kaart 11 zijn de KRWwaterlichamen weergegeven. Ten westen en noorden van het plangebied liggen KRWwaterlichamen.

SU7

Oevers in het landelijk gebied worden bij voorkeur duurzaam en indien passend bij de functie natuurvriendelijk ingericht.

SU8

In agrarisch gebied worden, conform het oeverbeleid en Waterbeheerplan 2010-2015, duurzame oevers aangelegd.

- De basisinrichting van duurzame oevers bestaat uit een plasberm van 2 meter breed en circa 40 cm diep, en een oever met een helling van 1:2 (zie figuur 7, §5.5.3).

SU9

In bos- en natuurgebieden worden bij voorkeur natuurvriendelijke oevers aangelegd.

- Natuurvriendelijke oevers hebben een geleidelijke overgang van water naar land. Deze geleidelijke overgang wordt gerealiseerd aan de hand van een variabel talud met een

helling van 1:5 of flauwer (zie profiel Water voor natuur, bijlage 9), afhankelijk van de beschikbare ruimte en functie kan lokaal een steiler talud worden toegepast.

SU10

Delen van KRW-waterlichamen die door een nieuw ruimtelijk plan verdwijnen, moeten in principe worden gecompenseerd.

- Bij het zoeken naar compensatie moeten die trajecten gekozen worden die qua abiotiek (fysische en chemische factoren) en biotiek (biotische factoren) vergelijkbaar zijn met de oorspronkelijke kenmerken van het te compenseren KRW-water.

Bij het dimensioneren van het watersysteem wordt rekening gehouden met de te verwachten waterkwaliteit.

SU11

In het geval van kwel met slechte kwaliteit, wordt de hoeveelheid open water tot een minimum beperkt. Bij goede kwel is juist veel oppervlakte water wenselijk. (Zie kaart 8 Kwalitatieve kwel.)

- Ter plaatse van slechte kwellocaties wordt minder dan 3% open water ingepast. Hierbij moet wel rekening gehouden worden dat voor het totale plan aan de bergingsnorm (zie WO2) wordt voldaan.

SU12

(Bijna) aansnijden van het Pleistocene zandpakket dient voorkomen te worden vanwege ongewenste kwel of inzijing. In bepaalde situaties kan van deze lijn worden afgeweken.

SU13

Grotere waterpartijen en plassen worden onderscheiden in diepe en ondiepe waterplassen. Ondiepe plassen variëren in diepte tot 4 meter. Diepe plassen zijn meer dan 4 meter diep (zie figuur 9). Bij beide typen is een goede verhouding tussen ondiepe en diepe(re) delen noodzakelijk voor een goed chemisch en ecologisch functioneren.

- Grotere waterpartijen hebben een waterdiepte van minimaal 1,5 meter bij streefpeil (mede i.v.m. stabiliteit); plaatselijk zijn verdiepingen van de waterbodem tot een diepte van 2,5 meter gewenst.
- Afhankelijk van de grootte (beschikbare ruimte) en de functie kan de voorkeur worden gegeven aan een geïsoleerde diepe (recreatie)plas of een (kleinere) met het watersysteem verbonden ondiepe plas (met meer ruimte voor vegetatie).
- Ondiepe plassen worden omzoomd door brede gordels van boven het water uitstekende planten, bevatten eilandjes en zijn 0-2,5 m diep. 15 tot 30 % van het areaal van grote waterpartijen en plassen is minimaal 1,5 m diep. De rest (70 tot 85%) van het areaal is dus ondieper dan 1,5 m. Afhankelijk van de functie kan een uitzondering worden gemaakt. Bijvoorbeeld bij een vaarfunctie, waarbij een diepte van meer dan 3 meter gewenst is, om overmatige waterplantengroei te voorkomen.
- In diepe plassen wordt 30% van het oeverareaal ingericht als rietzone met aansluitend een waterfase van 0,8-2,0 meter diep (afhankelijk van het doorzicht). De rest van de diepe plas mag max. 10 m. diep zijn.

SU14

Oppervlaktewater met een doelstelling voor goede chemische en/of biologische waterkwaliteit (vaak helder) wordt niet nadelig beïnvloed door water met een lagere waterkwaliteitsdoelstelling (vaak troebel).

SU15

Watersystemen zijn voldoende doorstroombaar. Geforceerd doorspoelen wordt voorkomen.

- Bij de inrichting van het watersysteem dient de stromingsrichting waar mogelijk afgestemd te worden op de kwaliteit van het omliggende water.

4.6 Schoon water (S) – Goede waterkwaliteit (SO)

In het ontwerp van het watersysteem wordt uitgegaan van het principe ‘voorkomen, scheiden, zuiveren`.

SO1

Conform de Waterwet is het verboden om afvalstoffen, verontreinigende of schadelijke stoffen in welke vorm dan ook te brengen in oppervlaktewateren, zonder vergunning. SO1.1 In verband met de complexiteit van de regelgeving bij lozingen wordt bij alle (uitbreidingen van) lozingen op oppervlakte water of de riolering in eigendom van Waterschap Zuiderzeeland (met uitzondering van lozingen van schoon hemelwater) contact gelegd met het team Waterprocedures.

SO2

Schoon hemelwater (zie SA2) mag zonder watervergunning direct geloosd worden op oppervlaktewater.

Herinrichtingen en nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen mogen niet leiden tot achteruitgang van de ecologische toestand van KRW-waterlichamen, in het plangebied betreffen dit de Vaarten NOP (gelegen ten noorden van het plangebied) en de Tochten lage afdeling NOP (gelegen aan de westzijde van het plangebied).

SO3

Negatieve chemische beïnvloeding van de ecologische (water)kwaliteit of het ecologisch functioneren van wateren, door ruimtelijk ontwikkelingen wordt voorkomen, omdat compensatie zeer beperkt mogelijk is.

SO4

Ruimtelijke ontwikkelingen die (de ecologische inrichting en daarmee) de ecologische (water)kwaliteit of het ecologisch functioneren van wateren negatief beïnvloeden, moeten worden gecompenseerd.

SO5

Compensatie voor verslechtering van ecologische omstandigheden en/of van waterkwaliteit is maatwerk en vindt altijd plaats in overleg met het waterschap.

SO6

Binnen KRW-waterlichamen moet de compensatie - van ontwikkelingen genoemd in SO4 binnen hetzelfde waterlichaam plaatsvinden. Voor niet-KRW-wateren kan compensatie, in sommige gevallen en in overleg met het waterschap, buiten hetzelfde watersysteem uitgevoerd worden.

- Het weghalen van natuurvriendelijke en/of duurzame oevers wordt binnen hetzelfde KRWwaterlichaam gecompenseerd.

SO7

Bij zowel ontwikkeling als compensatie moet rekening gehouden worden met het Programma natuurvriendelijke en duurzame oevers 2012-2021. Voor de jaren 2016 en verder is het programma indicatief.

Verontreinigingen worden voorkomen.

SO8

De voor demping van bestaande watergangen gebruikte materialen moeten voldoen aan de eisen uit het Besluit Bodemkwaliteit (BBK) en /of de waterbodemkwaliteitskaart van waterschap Zuiderzeeland.

SO9

Bij de inrichting van het watersysteem zijn alleen milieuvriendelijke, niet-uitlogende en gecertificeerde materialen toegestaan. Voor beschoeiing geldt aanvullend dat deze niet-oxydeerbaar zijn.

SO10

Bij de inrichting van nieuwe terreinen worden preventieve maatregelen genomen die onkruidbestrijding m.b.v. chemische bestrijdingsmiddelen voorkomen.

Verontreinigingen worden aangepakt bij de bron.

SO11

Lozingen op oppervlaktewater als gevolg van uitlogende materialen verwerkt in bouwwerken (bijv. zinken of koperen daken) zijn vergunningplichtig.

SO12

Het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen op straatverharding dient uitsluitend volgens de wettelijke gebruiksvoorschriften en wettelijk verplichte Duurzaam Onkruid Beheer (DOB)-methode te worden toegepast. Door de DOB-methode vindt op een effectievere wijze chemische onkruidbestrijding plaats waardoor minder bestrijdingsmiddel gebruikt wordt met als resultaat dat minder verontreinigingen naar het oppervlaktewater afstromen.

4.7 Schoon water (S) – Goed omgaan met afvalwater (SA)

Voor nieuw te ontwikkelen terreinen geldt dat het hemelwater niet naar een centrale awzi wordt afgevoerd.

SA1

Bij nieuwbouwingebieden is de aanleg van een 'zuiverend' gescheiden rioolstelsel een voorwaarde van het waterschap. Bij een dergelijk stelsel gaat de schone hemelwaterafvoer direct naar het oppervlaktewater en gaat de vuile hemelwaterafvoer via een (lokale) zuivering naar het oppervlaktewater.

- Verontreinigde hemelwaterafvoer (zie SA2.1) wordt via een lokale zuivering, bijvoorbeeld via een (in)filtratiebed afgevoerd naar oppervlaktewater (zie ook SA6.1)

SA2

Gestreefd wordt om schoon hemelwater af te koppelen van het rioolstelsel. Het hemelwater afkomstig van schone oppervlakken wordt geïnfiltrerd of direct afgevoerd naar open water.

- Onder schone hemelwaterafvoer wordt verstaan:
 - Hemelwater van verhardingen met een verkeersintensiteit < 1000 vervoersbewegingen per etmaal.
 - Hemelwater vanaf parkeerplaatsen met < 50 plaatsen.
 - Hemelwater van daken/woningen waarbij geen voor het watersysteem schadelijke uitloogbare stoffen zijn gebruikt.

- Hemelwater van onverhard terrein.
- Hemelwater van centrumgebieden (m.u.v. marktterreinen).

De hemelwaterafvoer die niet voldoet aan de criteria voor schone hemelwaterafvoer wordt gekwalificeerd als verontreinigd.

SA3

Het af te koppelen verharde oppervlak moet conform de beleidsregel compensatie toename verharding met extra open water of alternatieve berging gecompenseerd worden.

- Zie voor compensatie de bergingsnorm die in WO3 tot en met WO7 is toegelicht. Afhankelijk van betreffend peilvak is maatwerk mogelijk.

SA4

Het hemelwater stroomt onder vrij verval af, direct of indirect (eventueel via een lokale zuivering) richting open water.

SA5

Het afstromend hemelwater wordt vanaf de erfgrans, en waar mogelijk, bovengronds aangeboden.

SA6

Verontreiniging van oppervlaktewater door afspoeling van uitwerpselen vanaf verhard oppervlak wordt voorkomen. Er geldt het motto "Hond uit de goot"

- Voor het motto "Hond uit de goot" worden in stedelijk gebied uitlaatzones ingepast.

Verontreinigingen door afvalwater (huishoudelijk afvalwater en bedrijfsafvalwater) worden voorkomen.

SA8

In het geval huishoudelijk- of bedrijfsafvalwater niet wordt aangeboden via het bestaande rioolstelsel wordt overlegd met het Team Waterprocedures van het waterschap. Er wordt de volgende voorkeursvolgorde in het omgaan met afvalwater gehanteerd:

1. Lozingen / emissies op oppervlakte water worden voorkomen.
2. Afvalwater wordt vergaand hergebruikt.
3. Aansluiting afvalwaterstroom op riolering.
4. Afvoer per as (transport)
5. Opslag en gelijkmatige verspreiding
 - Mogelijkheden van hergebruik kunnen worden ingevuld door het afzonderlijk verwerken van de verschillende deelstromen van afvalwater (faeces, urine, grijs water en hemelwater). Dit kan leiden tot bijv. terugwinning van fosfaat uit urine of opwekking van "groene" energie uit afvalwater, slib en organisch afval.
 - Het waterschap hanteert als eerste richtlijn dat, indien een gebied dicht bij een centrale afvalwaterzuivering staat, het afvalwater daar in principe wordt gezuiverd. Decentrale systemen zijn (economisch) beter haalbaar in gebieden die verder van een centrale zuivering afliggen. Afhankelijk van de schaalgrootte en de mogelijkheden van hergebruik, kan decentrale behandeling effectiever en doelmatiger zijn dan centrale afvalwaterbehandeling.

SA9

Indien uitbreiding van de lozing van huishoudelijk- of bedrijfsafvalwater op het rioolstelsel toeneemt met 30 ve. of meer wordt afstemming gezocht met de contactpersonen bij de gemeente en het waterschap.

SA10

De inrichting van de riolering in een plangebied wordt afgestemd op de infrastructuur van gemeenten en Waterschap Zuiderzeeland. In het beheergebied is een aantal persleidingen momenteel hoog belast. Een toename van afvalwater op hoogbelaste leidingen geeft in principe een capaciteitsprobleem. Ten noorden van het plangebied ligt een minder belaste transportleiding. De leiding gaat richting AWZI Tollebeek.

4.8 Afstemming tussen waterschap en gemeente

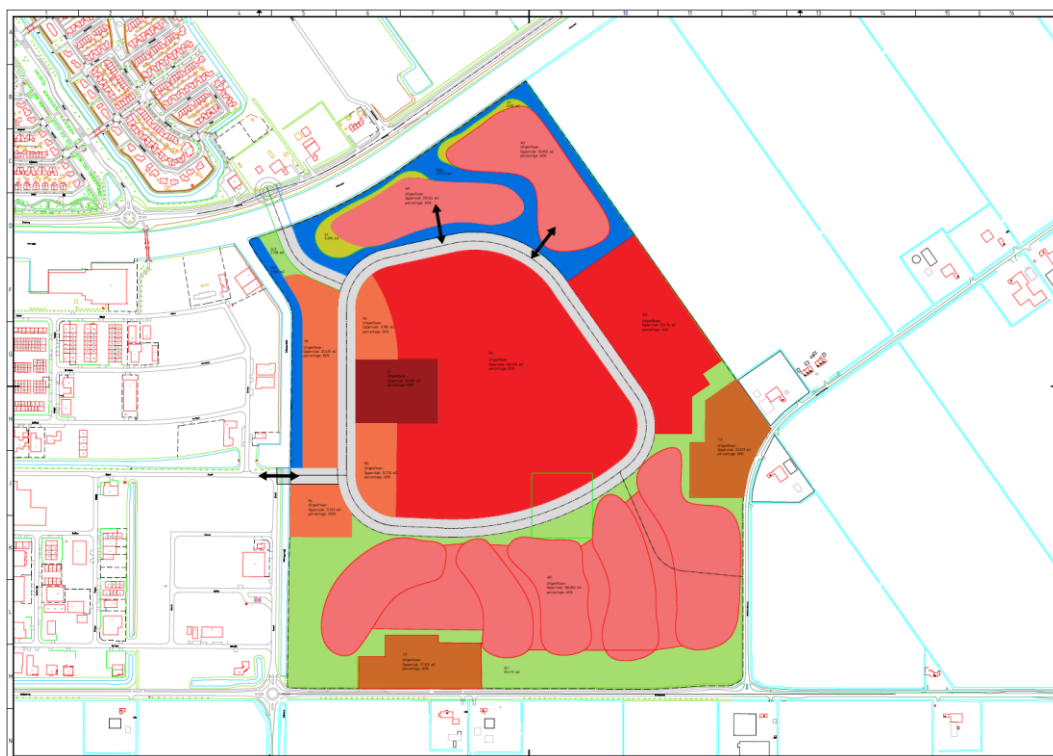
Door het waterschap vroegtijdig te betrekken bij plan Schokkerhoek krijgt water een expliciete plaats binnen het plan. Op 20 april en 24 mei zijn sessies gehouden waarbij samen met het waterschap is nagedacht over de toekomstige waterhuishouding binnen plan Schokkerhoek. Ook bij de verdere uitwerking van het plan zal het waterschap nauw betrokken worden.

5 Toekomstige situatie

5.1 Gebiedsontwikkeling Schokkershoek

Ten behoeve van de realisatie van de gebiedsontwikkeling Schokkerhoek wordt een bestemmingsplan opgesteld. In 2007 is voor het plangebied het bestemmingsplan 'Waterschapswijk' vastgesteld. De te realiseren functies zijn in dit plan opgenomen als 'nader uit te werken bestemmingen'. Om een bouwtitel te kunnen verkrijgen, is het noodzakelijk een uitwerkingsplan danwel gewijzigd bestemmingsplan vast te stellen. De gemeente Urk stelt voor om voor de ontwikkeling van dit gebied een nieuw bestemmingsplan vast te stellen.

Binnen het plangebied (circa 83 ha.) is gemeente Urk voornemens om maximaal 1.500 woningen, 6 – 9 ha. bedrijventerrein (cat. 1-2) en 2 ha. voorzieningen te realiseren. Voor de ontsluiting van het gebied wordt eveneens een voorziening opgenomen in het plan. Vooralsnog is daarbij rekening gehouden met de ontsluiting van het plangebied aan de noordzijde en een verbinding van het plangebied met bedrijventerrein Zwolsche Hoek en de afwikkeling van het verkeer van de woonwijken van Urk en de bedrijven naar de A6. Onderstaand is de stedenbouwkundige tekening op hoofdlijnen opgenomen.



Figuur 14 Stedenbouwkundige tekening op hoofdlijnen voorkeursvariant

Het plangebied zal naar verwachting in 3 fasen worden ontwikkeld, waarbij gestart wordt met het noordelijk deel (fase 1) gelegen tegen de Urkervaart. Het plangebied zal vervolgens in zuidelijke richting over een lange looptijd (zo'n 20 jaar) gefaseerd verder ontwikkeld worden.

5.2 Oppervlaktewater en kavelsloten

Aan de noordzijde van het plangebied zijn grote nieuwe waterpartijen voorzien (zie figuur 14). Aan de westzijde is een verbreding van de Zuidermeertocht voorzien. De nieuwe watervoerende waterpartijen en watergangen krijgen conform de richtlijnen van waterschap Zuiderzeeland een waterdiepte bij streefpeil van 1,2 m. Indien het oppervlaktewater rondom het eiland aan de noordzijde bevaarbaar moet zijn dient dit een waterdiepte bij streefpeil van 1,5 m te hebben.

Per fase dient het landbouwgebied (ten noorden van de Domineesweg) wat afwatert via de kavelsloten in het plangebied richting de Urkervaart ten alle tijden te kunnen blijven afwateren en ontwateren. Per fase blijft dit gewaarborgd door dit in een uitwerkingsplan uit te werken. In fase 1 is een nieuwe watergang voorzien waarop de kavelsloten worden aangesloten en afwateren.

Op basis van de beschikbare informatie is er bij het graven van nieuwe watergangen en oppervlaktewater een risico op opbarsten en toename van kwel (zie figuur 4 en figuur 5). Bij de verdere planuitwerking wordt geadviseerd dit nader te beschouwen middels een kwelberekening en opbarstberekening. Om het risico op opbarsten beter te bepalen wordt geadviseerd om diepe peilbuizen te plaatsen en boringen te verrichten om daarmee de bodemopbouw en stijghoogte van het grondwater in het plangebied nauwkeurig te bepalen. Indien het risico op opbarsten dermate groot is kunnen in overleg met het waterschap maatregelen worden uitgewerkt. Gedacht kan worden aan het ondieper uitvoeren van de watergangen/waterpartijen, (deels) toepassen van droogvallende voorzieningen of aanbrengen van bodembescherming.

De nieuwe watergangen binnen het plan worden dusdanig ontworpen dat voldaan wordt aan de beheer- en onderhoudsrichtlijnen van het waterschap. Over het beheer en onderhoud worden op een later moment nadere afspraken gemaakt tussen waterschap en gemeente.

5.3 Waterkwaliteit

Het hemelwater dat terecht komt op de bebouwing en terreinverharding wordt beschouwd als schoon wanneer rekening wordt gehouden met het gebruik van niet-uitlogende bouwmaterialen (uitlogende bouwmaterialen zijn o.a. zinken dakgoten en standpijpen, loden dakslabben, betongranulaat als wegfundering etc.). Dit water kan direct worden afgevoerd naar het oppervlaktewater.

5.4 Toekomstig watersysteem

5.4.1 Hemelwatersysteem

Het hemelwater in het plangebied wordt gescheiden van het vuilwater verwerkt. Uitgangspunt is dat alle hemelwaterafvoer afkomstig van daken aan de voorzijde/straatzijde van de woningen wordt aangeboden. Het afstromend hemelwater wordt vanaf de erfgrans, en waar mogelijk, bovengronds aangeboden. Vanaf de voorzijde vindt dan verwerking en afvoer van hemelwater door de gemeente plaats.

Op het nieuwe eiland in fase 1 is oppervlakkige afstroming vanuit het openbaar gebied richting oppervlaktewater voorzien. In de overige delen en fases van het plangebied is afstroming via waterpasserende verharding met daaronder een lavakoffer (berging 100 mm) voorzien. Onder de lavakoffer is een IT-riool (circa rond 315 mm) voorzien. Het IT-riool functioneert als back up voor

de afvoer van hemelwater en functioneert als drainage om voldoende ontwatering in het plangebied te borgen.

Per nog uit te werken fase wordt een hemelwatersysteem toegepast naar de inzichten en oplossingen die dan op dat moment voor handen zijn, dit omdat de ontwikkeling van het volledige plangebied een lange doorlooptijd kent. Aandachtspunt voor de latere fases is het ontwerpen van een goede verbinding met voldoende afvoercapaciteit van hemelwater naar de grotere oppervlaktestructuren gelegen ten noorden en westen van het plangebied.

5.4.2 Vuilwatersysteem

Voor het afvalwater wordt een centrale ondergrondse inzameling aangelegd in het plangebied. Centraal in het plangebied wordt een nieuw rioolemaal geplaatst dat het vuilwater vanuit het plangebied verpompt naar de transportleiding gelegen ten noorden van de Urkerweg. De transportleiding voert het afvalwater richting AWZI Tollebeek af. Ook voor het vuilwatersysteem geldt dat voor de latere fases een systeem wordt gekozen naar de inzichten en oplossingen die dan op dat moment voor handen zijn. Het vuilwatersysteem in het plangebied wordt per te ontwikkelen fase nader uitgewerkt in een rioolplan.

5.5 Watercompensatie extra verhard oppervlak

Op basis van de oppervlakten van de stedenbouwkundige tekening op hoofdlijnen is een bergingsberekening gemaakt op basis van de bergingsnorm van 5,5% over de netto toename aan verharding binnen peilgebied Lage Afdeling.

In onderstaande tabel 1 is de netto toename aan verharding binnen het totale plangebied Schokkerhoek opgenomen met daarbij op basis van de bergingsnorm de benodigde compensatie. In de tabel 2 zijn de lengte en breedte van de te dempen kavelsloten opgenomen. De codering van de gebieden in tabel 1 correspondeert met de kaart opgenomen in bijlage 1.

Tabel 1 overzicht toename verharding en benodigde watercompensatie

Gebied	Codering	Oppervlakte totaal (ha.)	Percentage verhard	Oppervlakte verhard (ha.)	Compensatie 5,5%
Wonen	w1 t/m w5	49,1	45%	22,1	1,22
Clusterwonen	cl1 en cl2	4,5	45%	2,0	0,11
Waterwonen	e1 en e2	0,9	45%	0,4	0,02
Centrumgebied	c1	2,0	75%	1,5	0,08
Werken	m1 t/m m4	6,0	90%	5,4	0,30
Groen	gr 1 en gr 2	10,2	0%	0,0	0,00
Water	wa 1 en wa 2	5,0	0%	0,0	0,00
Ontsluiting	ei en rest	5,5	90%	4,9	0,27
Totaal		83,1		36,3	2,00

Tabel 2 te dempen sloten

Bestaande sloten (te dempen)		
Lengte (m)	breedte (m)	Totaal (ha.)
1029	2	0,21
1317	2	0,26
		0,47

In het huidige plan is circa 5 ha. aan nieuw oppervlaktewater opgenomen welke in open verbinding staat met de Urkervaart. De benodigde watercompensatie voor de netto toename aan verhard oppervlak en te dempen sloten bedraagt samen circa 2,5 ha. Geconcludeerd wordt dat ruim voldoende watercompensatie in het plan aanwezig is voor zowel fase 1 als voor latere fases.

Dit betekent dat in het bestemmingsplan Schokkerhoek meer water bestemd wordt dan voor de compensatie verhard oppervlak en dempingen (2,5 ha) noodzakelijk is. Het overschot aan compensatie is in te zetten voor andere plannen binnen het peilvak Lage Afdeling. Daarnaast kan worden overwogen om wat minder nieuw water te graven om het risico op kwel en opbarsten te reduceren. Na realisatie van fase 1 tot en met 3 leggen gemeente en waterschap vast hoeveel de eventuele overcompensatie binnen het plan Schokkerhoek betreft. Op deze wijze is geborgd dat deze overcompensatie is vastgelegd en in de toekomst ingezet kan worden voor andere plannen.

5.6 Drooglegging plangebied

Het waterpeil van het omliggend oppervlaktewater gelegen in peilgebied Lage Afdeling is NAP -5,70 m met een marge van +- 0,20 m. Het waterschap heeft aangegeven dat het peil in extreme situaties een meter kan stijgen tot NAP -4,70 m.

Op basis van deze gegevens wordt het peil van de wegen in het plangebied naar verwachting NAP -4,20 m en het peil van de woningen zo'n 0,20 tot 0,30 m hoger (NAP -4,00 m tot NAP -3,90 m). Bij streefpeil heeft het plangebied een drooglegging van minimaal 1,5 m en bij extreme situaties is de drooglegging van de wegen nog circa 0,5 m.

5.7 Nieuwe brug over Urkervaart

Aan de noordzijde is een nieuwe brug voorzien over de Urkervaart. De nieuwe brug vormt een verbinding voor (auto)verkeer tussen het plangebied Schokkerhoek en de bestaande infrastructuur ten noorden van de Urkervaart. Ten behoeve van de nieuwe brug is een nautisch onderzoek uitgevoerd door de gemeente, opgenomen in bijlage 2. Afstemming tussen gemeente en provincie over de locatie en vormgeving van de nieuwe brug met de Provincie Flevoland vindt plaats.

5.8 Waterveiligheid

Het plangebied is niet buitendijks gelegen. Ook liggen binnen het plangebied geen waterkeringen. De ontwikkeling voorziet ook niet in de aanleg van nieuwe waterkeringen en/of werkzaamheden aan bestaande waterkeringen. Het plan heeft dus geen effecten op de waterveiligheid van een waterkering.

**Bijlage 1 Opzet stedenbouwkundig plan
Schokkerhoek**

Bijlage 1 Opzet stedenbouwkundig plan Schokkerhoek



**Bijlage 2 Nautisch onderzoek brug over
Urkervaart**

Bijlage 2 Nautisch onderzoek brug over Urkervaart



Haalbaarheidsstudie Brug Urkervaart

Gemeente Urk

16-jun-16, concept

Ons referentienummer: WP2016_1029R1r2

Titel

Haalbaarheidsstudie Brug Urkervaart

Klant

Gemeente Urk

Referentie

WP2016_1029R1r2

Kernwoorden

Urkervaart, nautische studie, realisatie brug in bocht, richtlijn vaarwegen.

Samenvatting

De gemeente Urk heeft het voornemen om een nieuwe brug over de Urkervaart realiseren. Deze brug is gelegen in een bocht en vlakbij een reeds bestaande fietsbrug. In deze studie is de voorgestelde locatie en ontwerp van de brug getoetst aan de Richtlijn Vaarwegen 2011, om te onderzoeken of deze brug op de door de gemeente voorgestelde locatie vanuit nautische oogpunt veilig kan worden gerealiseerd. Uit de studie blijkt dat de brug vanuit nautisch oogpunt op de voorgestelde plaats kan worden gerealiseerd, mits de dimensies en layout van de brug aan een aantal voorwaarden voldoen.



Versie	Datum	Auteur	Review & Goedkeuring
0	03-05-2016	L. Perk (WaterProof) / J.J. Veldman (BMT Argoss)	R.C. Snoek (WaterProof)
1	11-05-2016	L. Perk (WaterProof) / J.J. Veldman (BMT Argoss)	R.C. Snoek (WaterProof)
2	15-06-2016	L. Perk (WaterProof) / J.J. Veldman (BMT Argoss)	R.C. Snoek (WaterProof)

INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave	3
1 Introductie	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doel	6
1.3 Leeswijzer	6
2 Projectlocatie	8
2.1 Bruggen & dimensies	8
2.2 Dimensies Urkervaart nabij de nieuwe brug	9
2.3 Scheepvaart in de Urkervaart	10
3 Benodigde Nautische dimensies nieuwe brug	11
3.1 Inleiding	11
3.2 Dimensies volgens RVW richtlijnen	11
3.2.1 Normaal of krap kanaalprofiel	11
3.2.2 Locatie in de bocht	12
3.2.3 Onderlinge afstand tussen de bruggen	13
3.2.4 Type brug	13
3.2.5 Doorvaarthoogtes	14
3.2.6 Breedte doorvaartopening	15
3.2.7 Locatie van de klep van het beweegbare brugdeel	15
3.3 Nadere uitwerking van de dimensies	15
3.3.1 Uitgangspunten functioneel ontwerp	15
3.3.2 Afstand tussen de bruggen en noodzaak tandem bediening	16
3.3.3 Ligging van de brug in de bocht	16
3.3.4 Doorvaartwijdte brug	17
3.3.5 Vrije zichtlijn en positie van klep van de brug	18
4 Ontwerp afmeer-/ Geleidewerken	19
4.1 Geleidewerken	19
4.2 Wachtplaatsen	20
4.3 Geleidingswerken bij Zwolsebrug	22
4.4 Vaarbewegingen van en naar aangrenzende tochten	22
4.4.1 Inleiding	22

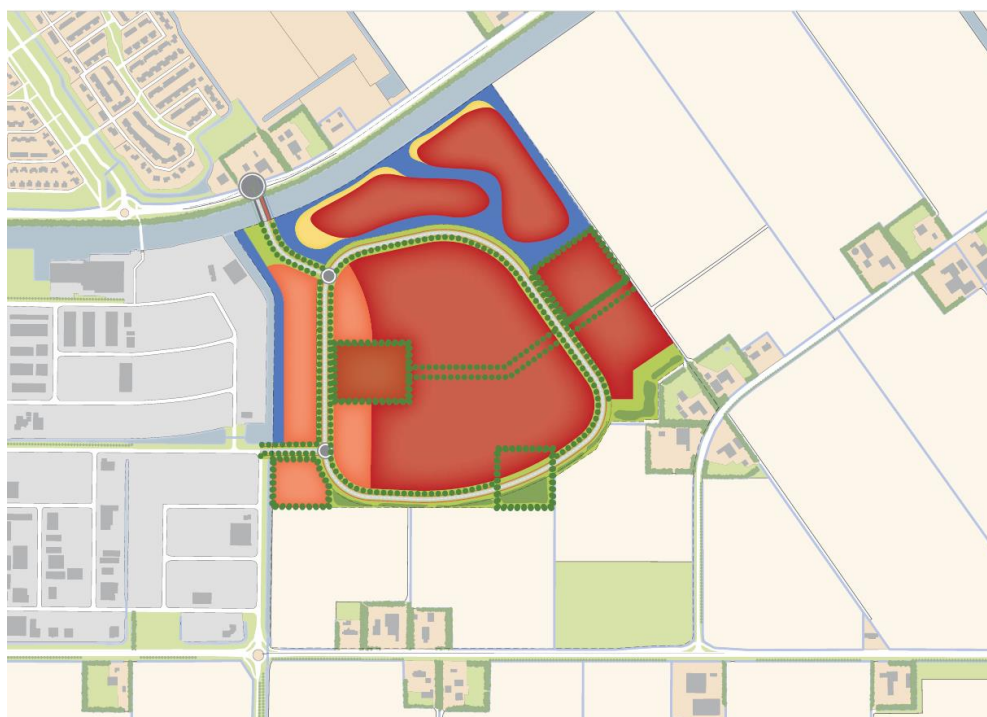
4.4.2	De Zuidermeertocht	23
4.4.3	Nieuw te ontwikkelen vaart	24
5	Signalering en bebording	25
5.1	Inleiding	25
5.2	Type en grootte bebording/ signalering	25
5.3	Signaleringsplan situatie bocht Urkervaart	26
5.3.1	Signalering op de bruggen	26
5.3.2	Overige bebording	27
6	Golfhoogte en golfoploop	30
6.1	Inleiding	30
6.2	Golfhoogte	30
6.3	Golfoploop	31
7	Conclusies en aanbevelingen	33
7.1	Conclusies	33
7.2	Aanbevelingen	34
8	Referenties	35
9	Appendix A: Foto's	36
	Locatie van de gemaakte foto's	36
	Foto A	37
	Foto B	37
	Foto C	38
	Foto D	38
	Foto E	39
	Foto F	39

1 INTRODUCTIE

1.1 AANLEIDING

De komende jaren wordt de ontwikkeling van het gebied ten zuiden van de Urkervaart nabij de Polderwijk te Urk voorzien (zie Figuur 1.1). Momenteel ligt er op deze locatie een fietsbrug over de Urkervaart (de Zwolsebrug). In het kader van de ontwikkelingen is behoefte aan een brug waar ook het autoverkeer gebruik van kan maken. De locatie van de fietsbrug (geel) en voorgestelde locatie van deze nieuwe brug (rood) is weergegeven in Figuur 1.2

Deze locatie is zodanig gekozen dat de brug een zo direct mogelijke verbinding maakt tussen de bestaande infrastructuur en de nieuwe wijk. Daarnaast is er bij deze locatiekeuze ten noorden van de nieuwe brug voldoende ruimte voor de aanleg van een rotonde. Uit Figuur 1.2 blijkt ook dat de voorgestelde locatie zich in een bocht van de Urkervaart bevindt, momenteel is echter niet bekend of dit vanuit het oogpunt van nautische veiligheid ook mogelijk is.



Figuur 1.1. Ontwikkeling van de nieuwe wijk (rood) maakt de nieuwe brug noodzakelijk



Figuur 1.2: Huidige locatie fietsbrug (geel) en voorgestelde locatie nieuwe brug (rood) over de Urkervaart

1.2 DOEL

Het doel van deze studie is om te onderzoeken of de voorgestelde locatie van de nieuwe brug vanuit het oogpunt van nautische veiligheid mogelijk is.

Er zijn een vijftal vragen opgesteld die in de studie behandeld worden:

- Is deze locatie in de bocht van de Urkervaart vanuit het oogpunt van nautische veiligheid mogelijk?
- Indien mogelijk, dient de doorvaart in het midden van het kanaal te worden gesitueerd of juist ten noorden of zuiden van de kanaal-as?
- Wat is de noodzakelijke breedte van de doorvaartopening?
- Zijn additionele voorzieningen/signalerings noodzakelijk?
- Welke golfoploop kan nabij de brug/nieuwe ontwikkeling verwacht worden?

1.3 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 wordt de projectlocatie beschreven. In hoofdstuk 3 worden de dimensies van de nieuwe brug in twee stappen bepaald; eerst worden in paragraaf 3.2 de richtlijnen gevolgd (RVW, 2011), vervolgens worden de dimensies nader uitgewerkt in paragraaf 3.3. In hoofdstuk 4 is een functioneel ontwerp gegeven van de geleide/- afmeervoorzieningen. De benodigde verkeerstekens worden in hoofdstuk 5 beschreven. Hoofdstuk 6 gaat in op de te verwachte golfhoogtes ter plaatse van de brug en gebiedsontwikkeling. Tenslotte beschrijft hoofdstuk 7 de conclusies en aanbevelingen.

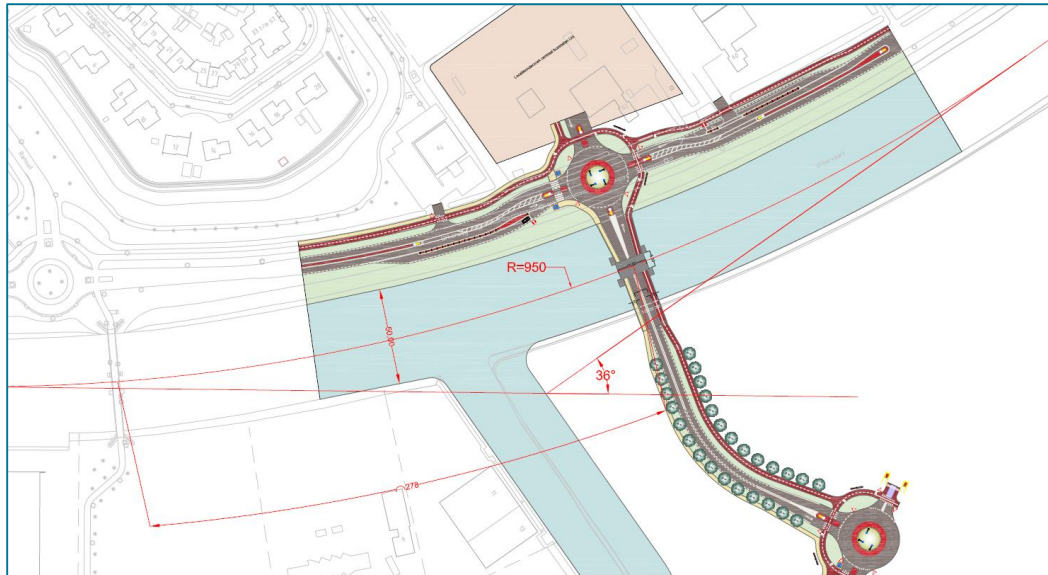
Deze studie is een samenwerking tussen WaterProof Marine Consultancy & Services BV en BMT Argoss waarbij de nautisch expert van BMT Argoss voornamelijk invulling heeft gegeven aan kwaliteitsborging en hoofdstuk 3 en 4.

In voorliggende studie is het functioneel ontwerp van de brug en geleidewerken gepresenteerd. Nadat, gebaseerd op voorliggende studie, een detail ontwerp van de brug/ gebiedsontwikkeling is vastgesteld wordt aanbevolen de nautische aspecten zoals in dit rapport beschreven in meer detail op het detailontwerp af te stemmen.

2 PROJECTLOCATIE

2.1 BRUGGEN & DIMENSIES

Zoals te zien in Figuur 2.1 ligt de voorgestelde locatie van de brug ten zuiden van de Polderwijk, over de Urkervaart. De nieuwe brug is circa 270 m ten oosten van de aanwezige fietsbrug en 1200 m ten oosten van de bestaande A. de Witbrug (niet weergegeven) gepland.



Figuur 2.1: Overzicht van de voorgestelde nieuwe situatie

Zowel de Zwolsebrug als A. de Wit brug zijn ophaalbaar met de scharnieren aan de noordkant van het kanaal. Beide bruggen hebben een doorvaartbreedte van 7,50 m en een doorvaarthoogte van 2,75 m. De doorvaartopening voor beide bruggen ligt in de as van het kanaal. In Figuur 2.2 zijn de Zwolsebrug (links) en de A. de Witbrug (rechts) weergegeven. Aanvullende foto's van de huidige situatie en de locatie/richting waarin deze genomen zijn, zijn weergegeven in Appendix A.



Figuur 2.2: De bestaande Zwolsebrug (links) en A. de Wit brug (rechts)

Direct ten oosten van de Zwolsebrug takt een vaart aan op de Urkervaart die beperkt wordt gebruikt door de pleziervaart. In Figuur 2.3 (links) zijn de aantakking van deze vaart met de Urkervaart en het zicht vanaf

de fietsbrug in de richting van de te bouwen brug (rechts) weergegeven. De Urkervaart maakt op deze locatie een flauwe bocht richting Tollenbeek. Bij de bebouwing op de achtergrond in Figuur 2.3 (rechts) takt de vaart aan de rechterkant aan op de Urkervaart.

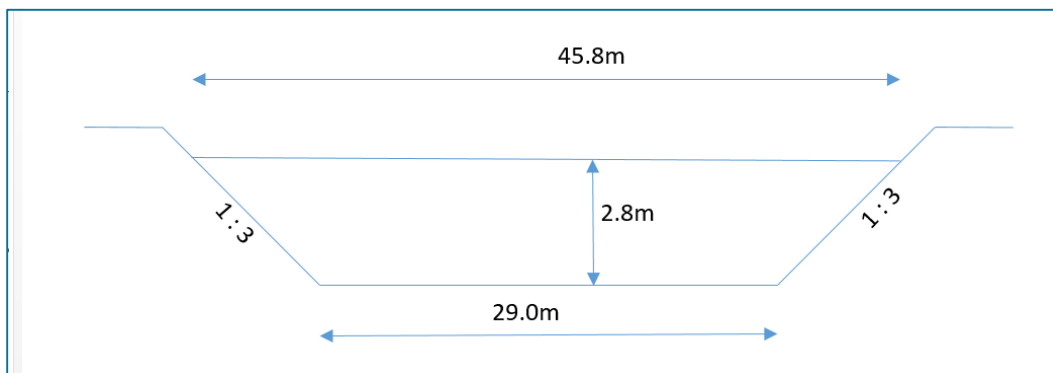


Figuur 2.3 Zicht vanaf de fietsbrug richting de nieuw te bouwen brug (naar het oosten).

2.2 DIMENSIES URKERVAART NABIJ DE NIEUWE BRUG

Het kanaal is dubbelstrooks. Het natte profiel is in Figuur 2.4 weergegeven. Daaruit volgen de volgende afmetingen:

- Breedte op de waterlijn: $W1 = 45.8$ m
- Bermbreedte: $W2 = 2.0$ m
- Bodembreedte: $Wd = 29.0$ m
- Bodemdiepte: $D = 2.8$ m
- Helling onderwatertalud: $S = 1 : 3$



Figuur 2.4: Natte profiel Urkervaart ter plaatse van geprojecteerde brug

De brug over de Urkervaart is in een bocht gelegen met afmetingen (zie Figuur 2.1):

- Bochtstraal $r = 950$ m
- Hoek tussen 2 kanaalsecties (booghoek) $\alpha = 36$ graden

Direct ten oosten van de Zwolsebrug takt een vaart aan op de Urkervaart met een breedte van 10 – 15 m. Deze vaart heeft een maximale diepte van 1,20 m en wordt beperkt gebruikt door de pleziervaart. De dimensies van de zijtak van de Urkervaart zijn:

- Bodemdiepte $D_z = 1,2 \text{ m}$
- Breedte $B_z = 20 - 30 \text{ m}$
- Afstand tot geprojecteerde brug $A_{nb} = 85 \text{ m}$
- Afstand tot Zwolsebrug $A_{zb} = 185 \text{ m}$

2.3 SCHEEPVAART IN DE URKERVAART

De Urkervaart betreft een zeer rustige vaarweg, met het volgende aantal scheepspassages:

- Beroepsvaart: ca. 800/jaar
- Pleziervaart: ca. 2750/jaar

Omdat dit minder dan 5000 passages per jaar betreft mag voor de vaarweg worden volstaan met een zogeheten krap profiel vaarweg (zie ook paragraaf 3.1)

De maximum toegelaten scheepsafmetingen in de Urkervaart bedragen (bron: RWS, Centrale Informatievoorziening (CIV); Vaarwegen in Nederland):

- Max Lengte zonder vergunning: $L = 39,0 \text{ m}$
- Max Lengte met vergunning: $L = 49,0 \text{ m}$
- Max Breedte: $B = 6,6 \text{ m}$
- Diepgang leeg: $T_b = 1,4 \text{ m}$
- Diepgang geladen: $T = 2,4 \text{ m}$

Daarmee betreft de Urkervaart een CEMT Klasse II vaarweg met lengte en diepgangsbepanking.

3 BENODIGDE NAUTISCHE DIMENSIES NIEUWE BRUG

3.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de richtlijnen Vaarwegen 2011 gevolgd om de nautische dimensies voor de nieuwe brug te bepalen. De veilige en vlotte afwikkeling van het scheepvaartverkeer is gebaat bij uniforme toepassing van de Richtlijnen door alle vaarwegbeheerders. Een beheerder heeft echter de mogelijkheid van de Richtlijnen af te wijken, mits de alternatieve oplossing eveneens de vlotte, veilige en betrouwbare vaart garandeert. Het is van belang, dat de vaarwegbeheerder afwijkingen van de richtlijnen goed motiveert, documenteert en de vaarweggebruiker adequaat informeert.

In de volgende paragrafen wordt het functioneel ontwerp van de brug in en aantal stappen uitgewerkt. Eerst worden in paragraaf 3.2 de benodigde dimensies volgens de RVW bepaald. De resulterende dimensies zijn met het bevoegd gezag en vaarwegbeheerder besproken. Benodigde of gewenste afwijkingen van de richtlijnen zijn in paragraaf 3.3 verder uitgewerkt, waarbij ook is getoetst of het gewenst en verantwoord is om af te wijken van de RVW richtlijnen.

3.2 DIMENSIES VOLGENS RVW RICHTLIJNEN

3.2.1 Normaal of krap kanaalprofiel

Minimaal profiel

Met behulp van de maximum toegelaten scheepsafmetingen in de Urkervaart en de RVW (2011) zijn de minimale maatgevende breedtes en kielspeling voor het minimaal benodigd kanaalprofiel bepaald:

- Kielspeling geladen schip: $D - T = 2,8 - 2,4 \text{ m}$ = 0,4 m
- Breedte op kielvlak geladen schip: $Wd + 2 * 3 * 0,4 = 29 + 2,4$ = 31,4 m
- Kielspeling leeg schip: $D - T = 2,8 - 1,4 \text{ m}$ = 1,4 m
- Breedte op kielvlak leeg schip: $Wd + 2 * 3 * 1,4 = 29 + 8,4$ = 37,4 m

Bovenstaande maatgevende breedtes en kielspeling zijn in de volgende paragraaf getoetst aan de Richtlijn en is onderzocht of sprake is van een zogenaamd “krap” profiel dan wel een “normaal” kanaalprofiel.

Het aanwezige kanaalprofiel is vergeleken met het minimumprofiel volgens de RVW (2011). Dit is gedaan om vast te kunnen stellen of het aanwezige profiel voldoet aan het door de RVW gestelde “normaal” profiel of dat uitgegaan dient te worden van een “krap” profiel. Een krap dan wel normaal profiel heeft effect op de toe te passen dimensies en ligging van de nieuwe brug.

Vergelijking met krap profiel

De Urkervaart is gelegen in de Kuststreek, waar bij een krap profiel de zijwindtoeslag 14% van de scheepslengte bedraagt:

- Zijwindtoeslag krap profiel $\Delta w_k = 0.14 * L = 0.14 * 49 = 6,9 \text{ m}$.

Hierbij hoort het volgende krappe kanaalprofiel (Krapprofiel RVW, 2011):

- Diepte op bodem: $D = 1,3 * T = 1,3 * 2,4 = 3,1 \text{ m}$
- Breedte op bodem: $Wd = 2,0 * B = 13,2 \text{ m}$
- Breedte op geladen kiepvlak (op $T=2.4 \text{ m}$): $Wt = 3,0 * B = 19,8 \text{ m}$
- Breedte op leeg kielvlak (op $T_b=1.4 \text{ m}$): $Wt + \Delta w_k = 19,8 + 6,9 = 26,7 \text{ m}$

Vergelijking tussen het aanwezige profiel en het minimum Krapprofiel Klasse II vaarweg laat zien dat de waterdiepte in de Urkervaart minder is dan vereist maar dat de breedte van de vaart zeer ruim voldoet aan het Krapprofiel. Daarom is getoetst of de vaarweg voldoet aan het minimum voor een Normaalprofiel vaarweg (RVW, 2011).

Vergelijking met normaal profiel

Bij een Normaalprofiel bedraagt de zijwindtoeslag 10% van de scheepslengte:

Zijwindtoeslag krap profiel $\Delta w_n = 0,10 * L = 0,10 * 49 = 4,9 \text{ m}$

Hierbij horen de volgende normaal kanaalprofiel dimensies (RVW, 2011):

- Diepte op bodem: $D = 1,4 * T = 3,4 \text{ m}$
- Breedte op bodem: $Wd = 2,0 * B = 13,2 \text{ m}$
- Breedte op geladen kiepvlak (op $T=2,4 \text{ m}$): $Wt = 4,0 * B = 26,4 \text{ m}$
- Breedte op leeg kielvlak (op $T_b=1,4 \text{ m}$): $Wt + \Delta w_n = 26,4 + 4,9 = 31,3 \text{ m}$

Vergelijking tussen het aanwezige profiel en het minimum Normaalprofiel Klasse II vaarweg laat zien dat de waterdiepte in de Urkervaart veel minder is dan vereist, maar dat de breedte van de vaart ruim voldoet aan de het Normaalprofiel.

Voor het vervolg van de analyse kan dan ook worden uitgegaan van een Normaalprofiel vaarweg.

3.2.2 Locatie in de bocht

De nieuwe brug komt in een bocht in de Urkervaart. De bochtstraal bedraagt $R = 950 \text{ m}$. Deze bochtstraal komt overeen met ongeveer 19-20 scheepslengtes van het maatgevende schip:

$$R/L = 950 / 49 = 19,4 * L.$$

De bochtstraal is daarmee groter dan 10 scheepslengtes ($> 10 * L$). Daardoor hoeft bij de bepaling van het minimum vaarwegprofiel geen rekening te worden gehouden met een bochttoeslag. Bij een brug dient echter wel rekening te worden gehouden met een bochttoeslag, zie ook onder.

De breedte toeslag bij deze bochtstraal bedraagt op het kielvlak (RVW, 2011):

- Van het geladen schip: $\Delta B1 = C1 * (L^2/R) = 0,25 * (492 / 950) = 0,6 \text{ m}$
- Van het lege schip: $\Delta B1 + \Delta B2 = (C1+C2) * (L^2/R) = (0,25 + 0,5) * (492 / 950) = 1,9 \text{ m}$

Situering van een beweegbare brug in een bocht is niet gewenst in verband met het benodigde uitzicht op de vaarweg. Valt hier niet aan te ontkomen, dan dient volgens RVW (2011):

- De doorvaartopening van het beweegbare deel van de overspanning aan de binnenzijde van de vaarweg gelegen te zijn;
- Er een extra breedtetoeslag ($\Delta B1$ en of $\Delta B2$) te worden toegepast;
- De plaatsing en het ontwerp van de brugpijlers zodanig te zijn dat de vrije zichtlijn gewaarborgd is.
- De klep van de brug aan de buitenzijde van de bocht geplaatst te worden en de brug van een zodanig ontwerp zijn dat de vrije zichtlijn op de as van de vaarweg tot op een afstand van $5 * L$ aan de andere zijde van de brug gewaarborgd is.

3.2.3 Onderlinge afstand tussen de bruggen

Voor de situering van bruggen gaat de voorkeur uit naar voldoende onderlinge afstand, een recht vaarwegvak en een loodrechte kruising. Als dit niet mogelijk is dient rekening gehouden te worden met aanvullende eisen.

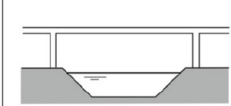
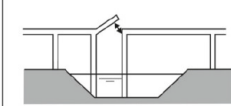
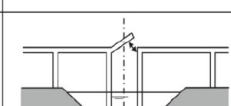
De onderlinge afstand tussen twee bruggen dient bij bruggen met middenpijler tenminste 3 scheepslengtes ($3 * L = 147 \text{ m}$) te bedragen, echter bij beweegbare bruggen dient dit $4,5 * L (=220,5 \text{ m})$ met een minimum van 300 m te zijn. Let wel, dit is niet de hart op hart, maar de obstakelvrije afstand tussen de bruggen.

De obstakelvrije afstand tot de eerstvolgende brug (de fietsbrug) bedraagt ongeveer 270 m, waardoor hier niet aan de eis wordt voldaan. Indien de bruggen als tandem worden bediend, waarbij de schepen in een keer door kunnen varen, kan volstaan worden met de tussenafstand van $3 * L = 147 \text{ m}$. Daar wordt hier wel ruim aan voldaan.

Voor de nieuwe situatie dienen de bruggen voor de grootste schepen als tandem te worden bediend. Dit betekent dat de bruggen op hetzelfde moment worden geopend en gesloten, zodat schepen niet tussen de twee bruggen hoeven af te meren. Dit is in hoofdstuk 4 verder uitgewerkt.

3.2.4 Type brug

Voor het realiseren van een beweegbare brug zijn er meerdere mogelijkheden. In Figuur 3.1 zijn deze weergegeven.

normaal profiel	 vaste brug tenzij open vaarweg
krap profiel	
enkelstrooks profiel	

Figuur 3.1: Type bruggen

De richtlijnen geven aan dat in geval van een krap profiel brug, het beweegbare brugdeel uit de vaaras, in de binnenbocht van de vaarweg dient te worden aangebracht. In geval van een enkelstrooksprofiel dient de brug in de as van de vaarweg te worden aangebracht.

3.2.5 Doorvaarthoogtes

De verschillende type bruggen resulteren in de volgende doorvaarthoogtes:

- Normaal profiel met een doorvaaropening onder een hoge vaste brug ($H=7,5\text{ m}^1$);
- Krapprofiel brug met
 - een vaste doorvaaropening, en;
 - een beweegbare doorvaar opening;
- Enkelstrooks profiel met één beweegbare doorvaaropening en lage aanbruggen.

Gezien de nabijheid van een rotonde op maaiveld hoogte valt de hoge vaste brug af. Er zou immers een zeer steile aanrij helling naar de brug noodzakelijk zijn. Er blijven dan twee opties met een beweegbare brug over.

In de variant met de krapprofiel brug ligt het beweegbare deel in de binnenbocht. Belangrijk voordeel van de krapprofiel brug is het veel kleinere aantal brugopeningen. Door in gesloten toestand een vrije doorvaarthoogte van 3,75 m te realiseren (Recreatie Klasse MA, $H = 3,75\text{ m}$) zal de brug nauwelijks nog voor de recreatievaart (2750 schepen/jaar), maar vrijwel uitsluitend voor de beroepsvaart (800 schepen/jaar) geopend hoeven te worden; gemiddeld over het jaar genomen komt dit neer op 3 maal per dag.

¹ Op basis van de vaarweg klasse in RVW (2011) zou kunnen worden volstaan met een vrije doorvaarthoogte van 6,4 m. Aangezien de overige vaste bruggen hoger zijn (fietsbrug Urkersluis $H=7,45\text{ m}$) wordt aanbevolen de hoogte af te stemmen op de ander bruggen en te kiezen voor $H = 7,5\text{ m}$, zodat er geen nieuwe beperking ontstaat.

Wordt er gekozen voor een lage brug (< 2,0 m) met een enkele doorvaaropening en vaste aanbruggen, dan zal de brug zowel voor alle beroepsvaart als voor (nagenoeg) alle recreatievaart geopend dienen te worden. Dit resulteert in $(800 + 2750 =) 3550$ openingen per jaar, ofwel gemiddeld over het jaar 10 maal per dag (vermoedelijk in de winter minder en in de zomer meer).

De overige bruggen in het kanaal hebben een vrije doorvaarthoogte van 2,75 m. Er wordt aanbevolen om ook de nieuw geprojecteerde brug op deze hoogte (of hoger) te realiseren (zie hoofdstuk 4).

3.2.6 Breedte doorvaaropening

De benodigde doorvaart breedte hangt af van de gekozen oplossing. Voor opties met beweegbare bruggen varieert deze van:

- Krapprofiel:
 - 10,5 m bij beweegbare doorvaaropening, en;
 - 11,5 m bij vaste doorvaaropening;
- Enkelstrooks profiel: 8,5 m.

Dit betreft de breedte exclusief de bochttoeslag (maximum van ongeladen en geladen schepen: 1,3 m).

Gedurende de uitvoering van de studie is door de Gemeente Urk gekozen voor een Enkelstrooks profiel brug. Volgens de RVW richtlijnen is de benodigde doorvaartbreedte voor dit profiel $8,5 + 1,3 = 9,8$ m. Er wordt opgemerkt dat de omliggende bruggen (zowel in Urk als Emmeloord) een doorvaartbreedte van minimaal 7,0 m tot 7,5 m hebben.

Omdat de omliggende bruggen aanzienlijk smaller zijn dan voor de beschouwde brug uit de RVW richtlijnen volgt is de situatie door een nautisch expert beoordeeld. Daarbij is de vraag behandeld of de doorvaartbreedte van 8,5 m (zonder bochttoeslag) kan worden gereduceerd om zo de bestaande bruggen en nieuwe brug beter op elkaar af te stemmen. In paragraaf 3.3 is dit verder uitgewerkt.

3.2.7 Locatie van de klep van het beweegbare brugdeel

Een klep aan de noordkant (=binnenbocht) belemmert het vrije uitzicht op de as van de vaarweg. De klep dient daarom in de buitenbocht (=zuidzijde) worden geplaatst. In geval de doorvaartbreedte + bochttoeslag verder wordt verbreed, zodanig dat ook bij geopende brug de vrije zichtlijn groter is dan 5L kan deze eventueel ook aan de noordzijde worden geplaatst.

3.3 NADERE UITWERKING VAN DE DIMENSIES

3.3.1 Uitgangspunten functioneel ontwerp

De dimensies volgende uit de RVW zijn met de vaarwegbeheerder en bevoegd gezag besproken. Beide partijen hebben wensen en eisen met betrekking tot de brug bekend gemaakt en verzocht om af te wijken van de Richtlijn Vaarwegen daar waar het nautisch verantwoord is.

De belangrijkste punten betreffen:

- Type brug: naar voorbeeld van de andere bruggen bij Urk wordt er ook hier gekozen voor een enkelstrooksbrug;
- Positie van de brug in kanaal: in verband met de rotonde aan de noordkant van de brug wil men de afstand tussen de brug en de noordoever zo groot mogelijk houden;
- Doorvaarbreedte: omdat de sluis en de overige bruggen over het kanaal een doorvaarbreedte hebben van 7,0 of 7,5 m, wil men deze breedte hier ook hanteren;
- Positie klep: omdat het scharnierpunt van de klep van de overige bruggen aan de noordkant zit, wil men bij deze brug de klep van het beweegbare brugdeel ook aan de noordkant van het kanaal laten scharnieren.

In de volgende paragrafen wordt het functioneel ontwerp van de brug in een aantal stappen uitgewerkt, waarbij per stap wordt bekeken of het gewenst en verantwoord is om af te wijken van de Richtlijnen Vaarwegen.

3.3.2 Afstand tussen de bruggen en noodzaak tandem bediening

Zoals in paragraaf 3.2.3 gepresenteerd wordt er met de afstand tussen de bruggen van 270 m er net niet voldaan aan de RVW richtlijnen. Er geldt dan als voorwaarde dat deze twee bruggen als een tandem worden bediend. Dit betekent dat de bruggen op het zelfde moment of direct na elkaar worden geopend en gesloten, zodat de schepen niet tussen de bruggen hoeven te wachten.

De tandem bediening hoeft niet voor alle schepen te worden uitgevoerd. Korte schepen kunnen, wanneer deze tussen de bruggen dienen te wachten, met de boeg in de windrichting gaan liggen. Wanneer de schepen een lengte hebben kleiner dan 30 m kunnen ze zonder problemen overdwars in het kanaal liggen (breedte kanaal op geladen kielvlak is bijna 32 m). Schepen met een lengte groter dan 30 m kunnen dit niet en kunnen door de wind in de oever worden gedrukt. Daarnaast bedraagt voor pleziervaart en andere korte schepen tot 25 à 30 m (b.v. bruine vloot) de afstand tussen de bruggen meer dan $9 \cdot L$. Voor deze schepen is de afstand tussen de bruggen voldoende lang en de breedte van het kanaal voldoende groot om tussen de bruggen te kunnen stoppen en weer op snelheid te komen.

Om bovengenoemde reden wordt aanbevolen om deze twee bruggen voor alle schepen met een lengte groter dan 30 m als een tandem te bedienen zodat deze lange schepen niet tussen de bruggen hoeven te wachten.

3.3.3 Ligging van de brug in de bocht

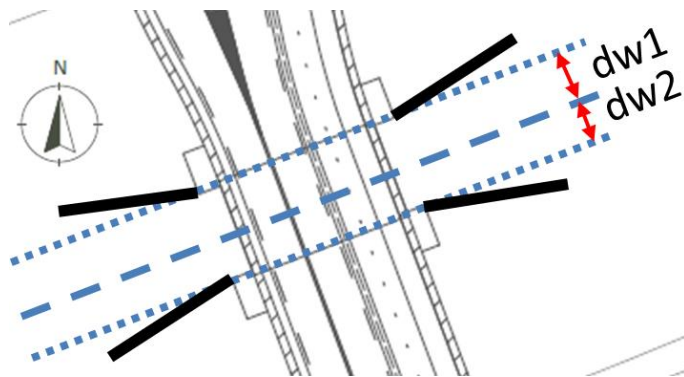
Een enkelstrook profiel brug dient in de as van de vaarweg te liggen. Indien de brug in een bocht ligt dient de doorvaartwijdte in de binnenkant van bocht te worden vergroot met de bochttoeslag voor het lege schip. Omdat de brug hier in een bocht ligt, krijgt de doorvaartwijdte een toeslag die in de binnenbocht (noordkant van de vaarweg-as) dient te worden aangebracht (zie paragraaf 3.3.4).

3.3.4 Doorvaartwijdte brug

De wens vanuit de gemeente Urk is om de doorvaartwijdte van de nieuwe brug gelijk te trekken met andere bruggen en sluis in het kanaal, welke variëren tussen de 7 á 7,5 m. De RVW geeft, zoals aangegeven in paragraaf 3.2.6, een minimum geadviseerde doorvaartwijdte van 8,5 m, wat ook zonder de in de bocht noodzakelijk bochttoeslag al breder is dan de wens. Er zijn echter argumenten om in deze situatie voor een kleinere breedte te kiezen:

- Het kanaal betreft wel een Klasse II vaarweg, maar met dusdanige lengtebeperking (zonder vergunning maximaal 39 m) dat er in de praktijk nauwelijks klasse II schepen en vooral klasse I schepen varen. Voor klasse I schepen bedraagt de doorvaartwijdte bij een enkelstrooks profiel 7,0 m;
- De verkeersintensiteit in het kanaal is laag, waardoor de hinder voor overige scheepvaart ten gevolge van een langzame manoeuvre bij de smallere brug minimaal is;
- De schepen varen elders in het kanaal ook door bruggen met een doorvaartwijdte kleiner dan 8,5 m en dus zijn de schippers al min of meer gewend aan “smalle” bruggen.

Bij de overig bruggen bedraagt de doorvaartwijdte 7,0 of 7,5 m. In het vervolg wordt daarom ook uitgegaan van een doorvaartwijdte van 7,5 m. Omdat de nieuwe brug zich in een bocht bevindt, komt daarbovenop nog een bochttoeslag. De bochttoeslag voor een leeg schip is groter dan voor een geladen schip en bedraagt: $\Delta_{B2}=1,3$ m (zie paragraaf 3.2.2). Dit resulteert in een totale wijdte van 8,8 m. Deze bochttoeslag op de doorvaartwijdte komt geheel aan de binnenzijde van de bocht (d.w.z. aan de noordkant).



figuur 3.2: Doorvaartwijdte ten opzicht van de as van het kanaal

Gezien vanuit de as van het kanaal levert dit 2 verschillende wijdtes op namelijk:

- $dw1 = 7,5/2 + 1,3 = 5,0$ m aan de binnenzijde vanuit de as;
- $dw2 = 7,5/2 = 3,8$ m aan de buitenzijde vanuit de as.

Deze doorvaartwijdtes $dw1$ en $dw2$ zijn aangegeven in figuur 3.2. De totale doorvaartwijdte bedraagt: $dw = dw1 + dw2 = 5,0 + 3,8 = 8,8$ m.

3.3.5 Vrije zichtlijn en positie van klep van de brug

Een in de as van de vaargeul varende schip moet over een lengte van $5 \cdot L$ (L = lengte van het maatgevende schip) met een maximum van 600 m vrij zicht hebben op het tegemoetkomende verkeer in de as van de vaargeul. Dit is nodig om een gecontroleerde stopmanoeuvre te kunnen maken.

Een brugklep die aan de noordzijde in de binnenbocht scharniert, zou in geopende toestand het zicht op het tegemoetkomende verkeer in de vaarweg belemmeren. In verband hiermee kan de klep van de brug alleen aan de zuidzijde scharnieren.

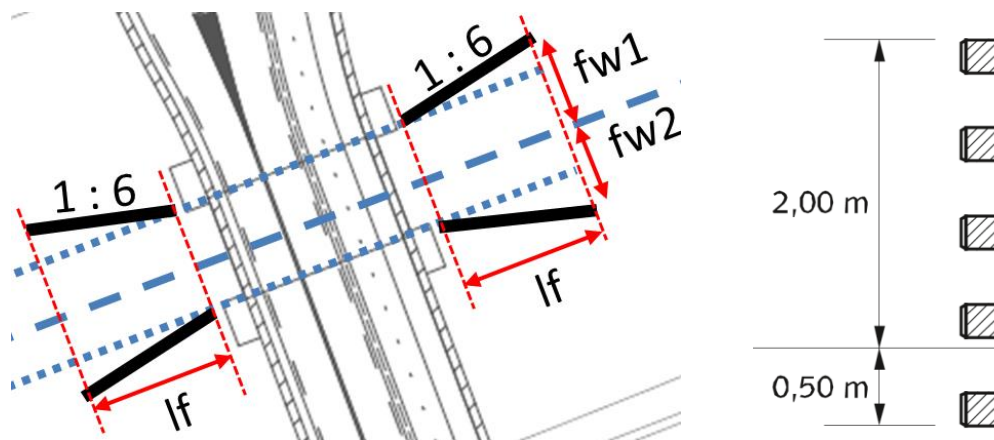
Verder wordt aanbevolen om de brug en de aanbruggen waar mogelijk zo rank mogelijk te maken om zo het doorzicht zoveel mogelijk te bevorderen. De aanbruggen van de huidige fietsbrug (zie bijvoorbeeld Figuur 4.4) zijn een goed voorbeeld van een “open” constructie. Er wordt aanbevolen bij het ontwerp van de brug dit voorbeeld te volgen.

4 ONTWERP AFMEER-/GELEIDEWERKEN

4.1 GELEIDEWERKEN

De doorvaartwijdte van de brug is minder dan $1,8 \cdot B$ (uitgaande van een krap profiel, met klasse II schepen zonder boegschroef). De brug dient daarom te worden uitgevoerd met geleidewerken (RVW, 2011). Deze remmingwerken en geleidewerken hebben het doel schade aan brug en schip te voorkomen of op zijn minst te beperken door middel van mechanische en visuele geleiding. De breedte van de fuikmond dient daarbij minimaal $1,8 \cdot B$ te zijn.

Omdat de nieuwe brug in een bocht ligt, is er een bochttoeslag voor het lege schip ($\Delta_{B2}=1,3$ m) van toepassing. Daarmee komt de wijdte van de fuikmond op $1,8 \cdot B + \Delta_{B2} = 1,8 \cdot 6,8 + 1,3 = 13,5$ m (ca. $2 \cdot B$).



Figuur 4.1: Geleidewerken en fuikmond en ten opzicht de kanaal-as (linker paneel) en doorsnede over geleidingswerk (rechter paneel)

Gezien vanuit de middenas van de rivier levert dit twee verschillende fuikwijdtes op:

- $fw1 = 12,2/2 \text{ m} + 1,3 = 7,4$ m aan de binnenzijde vanuit de as
- $fw2 = 12,2/2 \text{ m} = 6,1$ m aan de buitenzijde vanuit de as.

Deze fuikwijdtes $fw1$ en $fw2$ zijn aangegeven in Figuur 4.1.

De vier geleidewerken dienen onder een hoek met de vaaras te staan van 1:6. Dit resulteert in een lengte van de geleidewerken van: $lf = ((fw - dw)/2) \cdot 6 = ((13,5 \text{ m} - 8,8 \text{ m})/2) \cdot 6 = 14,2$ m per fuik. Totaal komt dit op neer op 4 maal $lf = 4 \cdot 14,22 \text{ m} = 56,9$ m aan totale fuiklengte. De fuiken zijn aangegeven in Figuur 4.1. De lengte van de fuik is aangeduid met: 'lf'.

Indien de breedte van de doorvaart van de brug één meter breder worden gekozen, dan behoeven de geleidewerken minder lang te worden uitgevoerd. Een verbreding van 1 m resulteert dat in een besparing van 3 m per fuik, in totaal 12 m fuiklengte.

De fuik dient het schip (vooral bij wind) vanuit de vaart op te vangen en te geleiden naar de doorvaartopening. Hiertoe zijn geleidingswerken bekleed met horizontale balken. Conform de RVW dient de bovenste balk tot 2 m boven de Maatgevende hoge waterstand (MHW+2 m) te reiken en de onderste tot 0,5 m onder de Maatgevende Laagwaterstand (MLW-0.5 m) te steken.

De tussenruimte tussen de balken mag max. 0.5 m bedragen. Bij een klein verschil tussen MHW en MLW (zoals in de Urkervaart aanwezig is) en een balkhoogte van circa 0,3 m resulteert dit in 4 horizontale balken: $0,3+0,5+0,3+0,5+0,3+0,5+0,3+0,5+0,3 = 2,7$ m.

Een voorbeeld voor de indeling van de balken van geleidingswerk van een fuik met 5 balken is weergegeven in Figuur 4.1 (rechter paneel).

Aan het uiteinde van de fuik dient een forse paal te worden geplaatst om in geval van calamiteiten het inkomende schip te kunnen opvangen en het geleidingswerk en de brugpijler te beschermen.

4.2 WACHTPLAATSEN

Bij een beweegbare brug horen aan voor- en achterzijde wachtplaatsen, omdat zich altijd een situatie kan voordoen dat de brug (nog) niet bediend wordt. Een wachtplaats ligt aan stuurboordzijde van de vaarweg. De wachtplaats bestaat uit een drietal palen.

De afstand tussen de eerste paal en de brug bedraagt bij voorkeur de lengte van het maatgevende schip; $L = 49$ m, maar ten minste $L/2 = 49/2$ m = 24,5 m. In verband met de kleine doorvaartbreedte van de brug en de daaruit volgende grote lengte van de geleidingswerken verdient het de aanbeveling de afmeerpalen op ten minste $L=49$ m uit de brug te plaatsen.

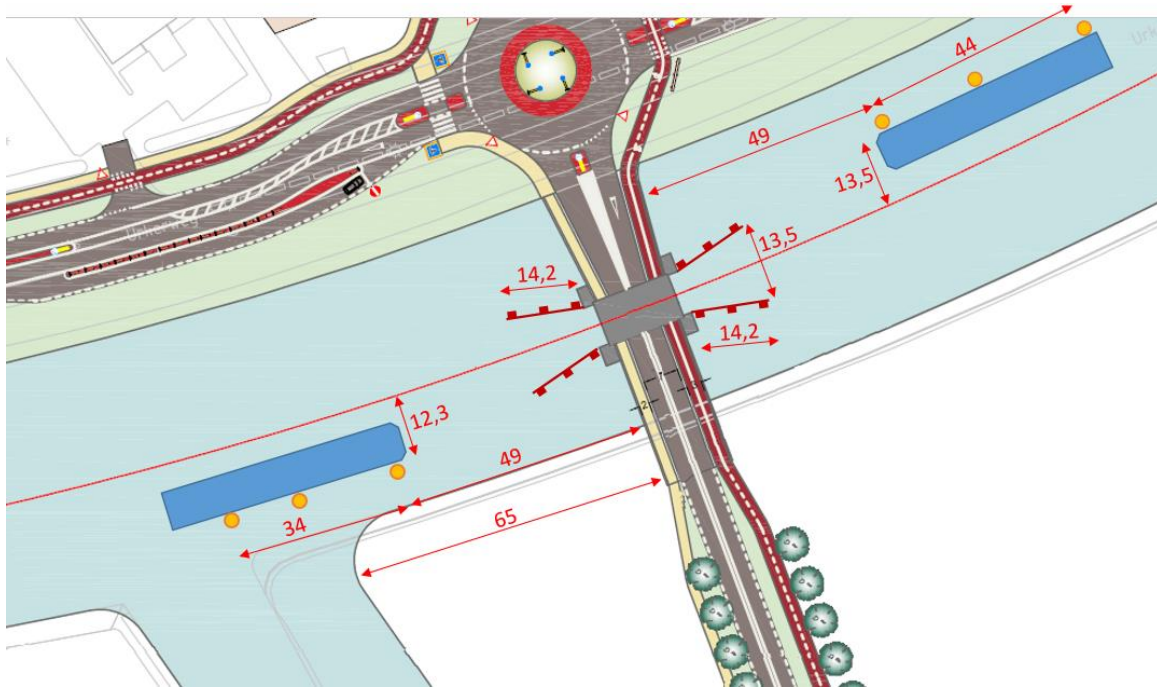
De afstand tussen de palen bedraagt voor klasse II hart op hart = 22 m. Met drie palen wordt staan de twee buitenste palen 44 m uit elkaar.

De afstand tussen de dag (zijkant) van de brug en de dag (zijkant) van de palen van de afmeerplaats bedraagt voor een klasse II vaarweg 8,5 m. Dit betekent voor de Noordoostelijke wachtplaats een afstand van: $fw1 + 8,5$ m = $5,01 + 8,5$ m = 13,5 m uit de as van de vaarweg.

Eventueel kan tussen twee palen een kleinere paal of drijvende steiger worden geplaatst om zo ook kleinere jachtjes de mogelijkheid te geven om af te kunnen meren. De paal of steiger dient dan wel juist achter de grotere palen te staan zodat bij afmeren van grote schepen deze de kleine voorzieningen niet raken en kunnen beschadigen.

De geleidingswerken aan de westzijde van de brug liggen deels voor de aantakking naar de zijvaart. Er wordt aanbevolen de meest westelijk gelegen paal circa 10 m naar het oosten op te schuiven om zo de doorvaart naar de zijvaart minder te belemmeren. In Figuur 4.2 is dit reeds ingetekend en staan de twee buitenste palen 34 m uit elkaar. Dit geeft direct de kleinere schepen de mogelijkheid om ook aan deze

afmeervoorziening aan te merken. De daadwerkelijke plek van de afmeerstoelen en de afstand tot de brug kan het beste bepaald worden wanneer het definitieve ontwerp van de brug bekend is.



Figuur 4.2: Positie wachtplaatsen aan weerszijden van de brug

Voor de Zuidwestelijke wachtplaats resulteert dit in een afstand tussen van: $fw2 + 8,5\text{ m} = 3,75 + 8,5\text{ m} = 12,25\text{ m}$ uit de as van de vaarweg, zoals weergegeven in Figuur 4.2.

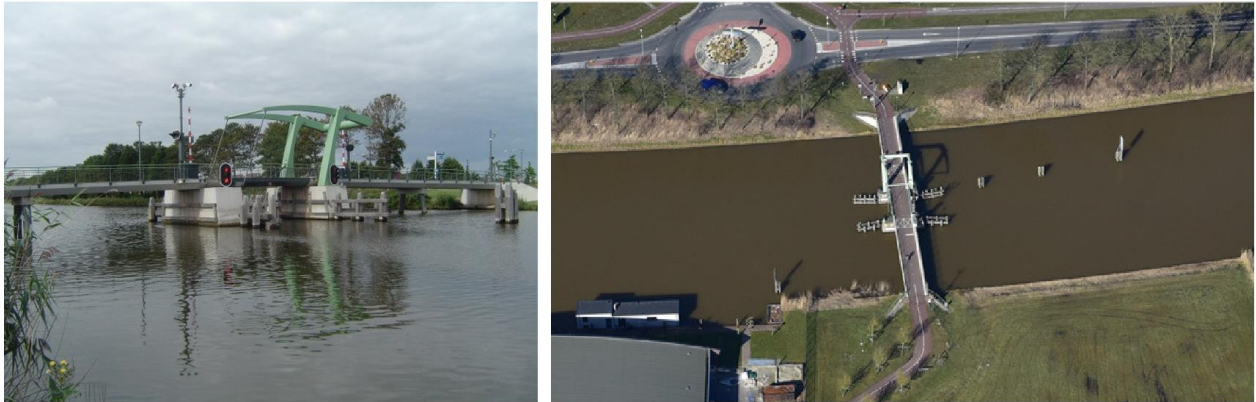
De afmeerstoelen kunnen ofwel van hout ofwel in staal worden uitgevoerd. In de Urkervaart staan momenteel houten afmeerstoelen maar stalen buispalen zijn duurzamer en worden tegenwoordig veelvuldig toegepast. In Figuur 4.3 is een voorbeeld van een afmeerstoel zoals bij de huidige fietsbrug toegepast weergegeven. Zowel de uitvoering in hout als staal is mogelijk en er is vanuit nautisch oogpunt geen voorkeur.



Figuur 4.3: Toegepaste afmeerstoelen bij de Zwolsebrug (fietsbrug)

4.3 GELEIDINGSWERKEN BIJ ZWOLSEBRUG

Uit de foto's zoals weergegeven in Figuur 4.4 blijkt dat er bij de Zwolsebrug (fietsbrug) aan weerszijden (korte) geleidingswerken zijn aangebracht. Verder is er aan de oostzijde een (korte) wachtplaats.



Figuur 4.4: Aanzicht en luchtfoto situatie Zwolsebrug (fietsbrug)

Worden de voorzieningen op de foto vergeleken met de afmetingen die in de Richtlijnen Vaarwegen worden aangegeven, dan vallen de volgende aspecten op:

- De geleidingswerken zijn minder hoog dan aanbevolen;
- De geleidingswerken zijn korter dan aanbevolen;
- De wachtplaats aan de oostzijde ligt dicht bij de brug en dicht bij de kanaal-as dan aanbevolen;
- De wachtplaats aan de westzijde ontbreekt;
- Doorvaartlichten op de brug ontbreken.

Het ontbreken van een wachtplaats aan de westzijde resulteert er in dat een schip komend vanuit het westen zich gaande moet zien te houden. Zeker met dwarswind of wind van achteren is dit een lastige manoeuvre en kan het ontbreken van palen resulteren in een gevaarlijke situatie. Aan de oostzijde staan wel enkel palen voor een wachtplaats, maar deze staan zo dicht op de brug, dat indien er op deze wachtplaats een schip zou afmeren om te wachten op een brugopening, zij de doorvaart door de brug blokkeert.

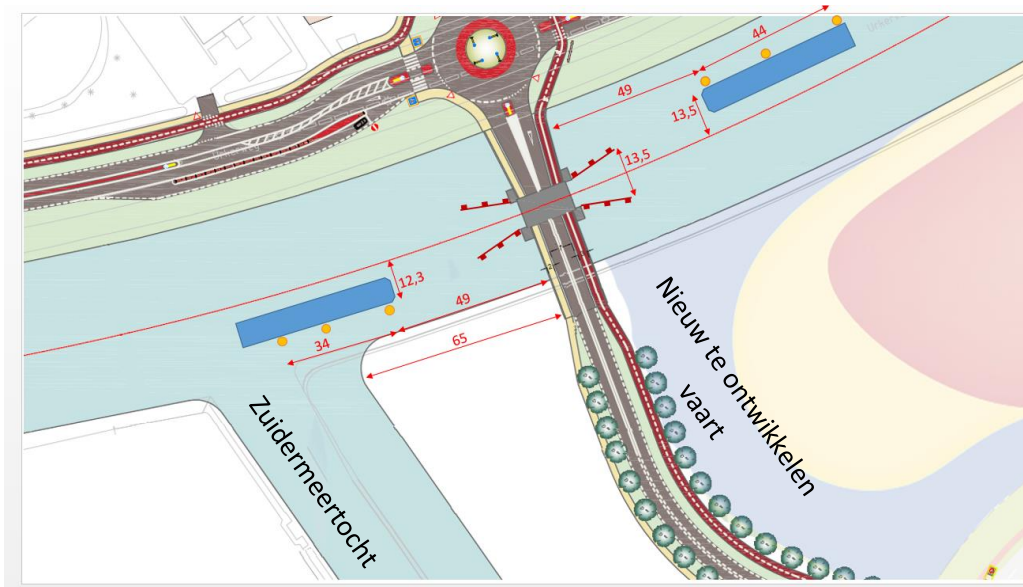
Aanbevolen wordt de afmetingen van de geleidingswerken en de wachtplaats in overeenstemming te brengen met de afmetingen zoals die in de richtlijnen vaarwegen wordt aangegeven en net zo uit te voeren als wordt aanbevolen voor de nieuwe brug (zie paragraaf 4.1 en 4.2).

4.4 VAARBEWEGINGEN VAN EN NAAR AANGRENZENDE TOCHTEN

4.4.1 Inleiding

In de toekomstige situatie ligt de brug juist tussen twee vaarten; de huidige (en in de toekomst verbreedde) Zuidermeertocht en een nieuw te ontwikkelen vaart aan de oostkant van de nieuwe brug. In

Figuur 4.5 zijn beide vaarten ingetekend. In onderstaande paragrafen zijn de vaarbewegingen van en naar de aangrenzende vaarten beschouwd.

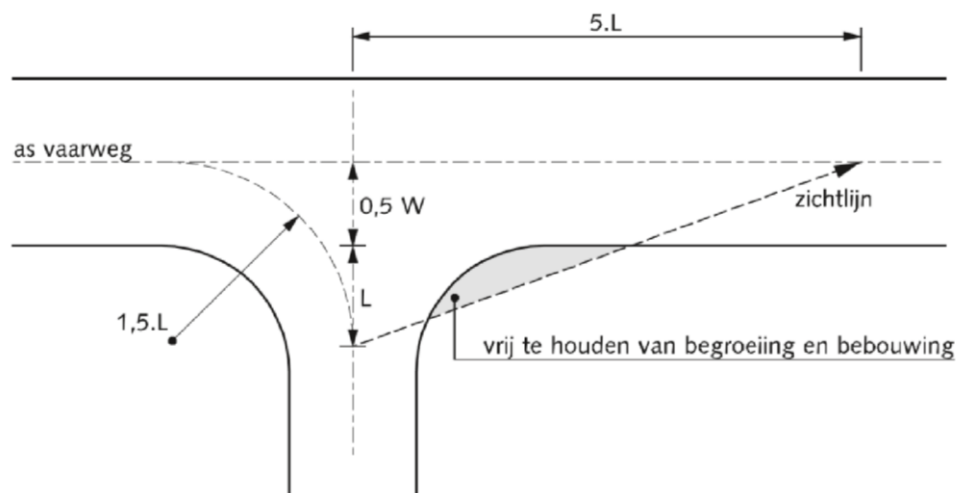


Figuur 4.5: Bovenaanzicht van de verbreding van de Zuidermeertocht en de nieuw te ontwikkelen vaart.

4.4.2 De Zuidermeertocht

De Zuidermeertocht betreft een kleine zijvaart aan de zuidzijde van de Urkervaart. Het betreft geen doorgaand vaarwater. De tocht wordt vooral gebruikt door kleine vaartuigen en grotere vaartuigen die aan het begin van de tocht afmeren. Er zijn plannen om de tocht te verbreden en er moet rekening mee worden gehouden dat het aantal vaartuigen dat de tocht in- en uitvaart in de toekomst toeneemt.

Een uitvarend schip dat zich nog geheel in het nevenvaarwater bevindt dient vanaf de hek verzekerd te zijn van vrij zicht op de as van de vaarweg over een lengte van $5 \cdot L$ ($= 5 \cdot 49 \text{ m} = 245 \text{ m}$) van het maatgevend schip op de hoofdvaarweg, zie Figuur 4.6



Figuur 4.6: Vrije zichtdriehoek bij aansluiting Zuidertocht op Urkervaart

De richtlijnen schrijven voor dat aan de waterzijde van de zichtlijn mag geen bebouwing of uitzicht belemmerende begroeiing aanwezig zijn. Verder mag het vrij te houden vlak niet hoger te liggen dan 2,5 m boven de gemiddelde waterstand.

De Zuidermeertocht voldoet niet aan bovenstaande voorwaarde. Echter, omdat de vaart voornamelijk gebruikt zal worden door kleinschalige pleziervaart (waarvan de zichtlijn lager ligt dan 2,5 m boven de gemiddelde waterstand) kan van de richtlijnen worden afgeweken. Aanbevolen wordt:

- De uitvarende vaartuigen door middel van een verkeersteken te waarschuwen voor het naderen van het hoofdvaarwater met brug (zie verder hoofdstuk 5); en
- Het vrije zicht vanuit de tocht op de het kanaal zoveel mogelijk te verzekeren door begroeiing te verwijderen en bebouwing te voorkomen.
- De meest westelijk gelegen meerstoel met circa 10 m naar het oosten te verplaatsen om de doorgang van- en naar de vaart te verbeteren en de directe doorgang vanuit de vaart naar de brug te hinderen.

4.4.3 Nieuw te ontwikkelen vaart

Aan de oostzijde van de brug wordt een nieuw gebied ontwikkeld waarbij een nieuwe watergang met de Urkervaart verbonden gaat worden.

In Figuur 4.5 is het nieuw te ontwikkelen gebied ingetekend. De plannen laten zien dat direct ten oosten van de brug een nieuwe watergang wordt aangelegd. De breedte van deze watergang is momenteel nog onduidelijk. In Figuur 4.5 is de watergang vrij breed ingetekend maar deze wordt waarschijnlijk smaller. De watergang sluit op twee plekken op de Urkervaart aan; direct naast de brug en op een afstand van circa 400 m van de brug. Omdat de aansluiting direct naast de brug aan de Urkervaart aansluit wordt aanbevolen om de watergang aan die kant af te sluiten voor verkeer en de vaart alleen aan de oostkant op de Urkervaart te laten aansluiten.

De afsluiting kan plaatsvinden middels een balkenlijn, hek of boeien (zie ook paragraaf 5.3.2). Eventueel kan een kleine opening aan de zijkant van de vaart vrij worden gehouden om wel toegang te verschaffen aan bijvoorbeeld kleine roeibootjes.

5 SIGNALERING EN BEBORDING

5.1 INLEIDING

In onderstaande paragraaf is een signaleringsplan opgesteld voor de situatie waarin de nieuwe brug is aangebracht en de ontwikkeling aan de zuidoever van de Urkervaart is aangelegd. De benodigde verkeerstekens zijn gebaseerd op het Binnenvaartpolitiereglement (BPR) dat op de Urkervaart van kracht is. De Richtlijnen Scheepvaarttekens (RST, 2008) zijn toegepast bij het opstellen van het signaleringsplan.

Bij het opstellen van het signaleringsplan is getracht zo doeltreffende mogelijk aanwijzingen weer te geven. Het aantal verkeerstekens is waar mogelijk zoveel mogelijk beperkt om verwarring te voorkomen.

5.2 TYPE EN GROOTTE BEBORDING/ SIGNALERING

Bordtype

De RST geeft aan dat bij wateren met een (waterspiegel) breedte tussen 20 – 60 m, welke geldt voor de Urkervaart, bordtype 2 dient te worden toegepast die op een afstand van 200 m te herkennen zijn. Het formaat van de borden dient dan 100 x 100 cm voor vierkante borden en 100 x 150 voor rechthoekige borden te zijn. De opstelhoogte (afstand gemiddelde waterstand – onderkant bord) dient minimaal 200 cm te zijn.

Seinlichten

De RST geeft ook advies welke lichtsterkte dient te worden gehanteerd. In onderstaande tabel is de lichtsterkte weergegeven.

CEMT-klasse	lamp diameter (mm)	zichtconditie	lichtsterkte (cd)
I t/m IV	210	nacht	10 - 25
		overdag	100 - 200
		mist overdag	400 - 1000

Tabel 5.1: Lichtsterkte in het hart van de bundel van de Ledlamp

Om een goed contrast tussen het seinlicht en de omgeving te garanderen zijn bij vrijstaande seinlichten een zwart achtergrondschild en een zonnekap vereist. Tabel 5.2 geeft de relatie weer tussen lensdiameter van het seinbeeld, de lensafstand hart op hart gemeten en afmetingen van het achtergrondschild.

Rondom het achtergrondschild dient bij een lensdiameter van 21 cm een witte rand van 5 cm breed te worden aangebracht en bij een lensdiameter van 30 cm een 8 cm brede witte rand.

aantal lampen	diameter lampen (mm)	lampafstand hart op hart (mm)	afmetingen * achtergrondschild (mm)
1	210	-	∅ 600
	300	-	∅ 900
2	210	280	600 x 880
	300	360	900 x 1255
3	210	280	600 x 1160
	300	360	900 x 1610

* inclusief witte rand

Tabel 5.2: Lensafstand en afmetingen achtergrondschild

5.3 SIGNALERINGSPLAN SITUATIE BOCHT URKervervaart

Een vlotte en veilige vaart is gebaat bij het aanbrengen van eenduidige verkeerstekens, zowel verkeersborden als seinlichten. Verkeerstekens geven inlichtingen over de toestand van de vaarweg of een aanbeveling, gebod of verbod voor het verkeersgedrag in een vaarweg. De verkeerstekens dienen in overeenstemming te zijn met de geldende wet en regelgeving zoals de Scheepvaartverkeerswet en het Binnenvaart Politiereglement. De Richtlijnen Scheepvaarttekens (RST, 2008) geven aanbeveling voor praktische toepassing van de verkeerstekens.

5.3.1 Signalering op de bruggen

Bij bruggen worden gebruikelijk verkeerstekens geplaatst die de vaarweggebruiker van de benodigde informatie voorziet (doorvaarthoogte, vaarrichting, contact informatie brugwachter) maar ook om bij opening van de brug het scheepvaartverkeer te regelen.

Bij bruggen gebruikelijke verkeerstekens en seinlichten (RST,2008) betreffen:

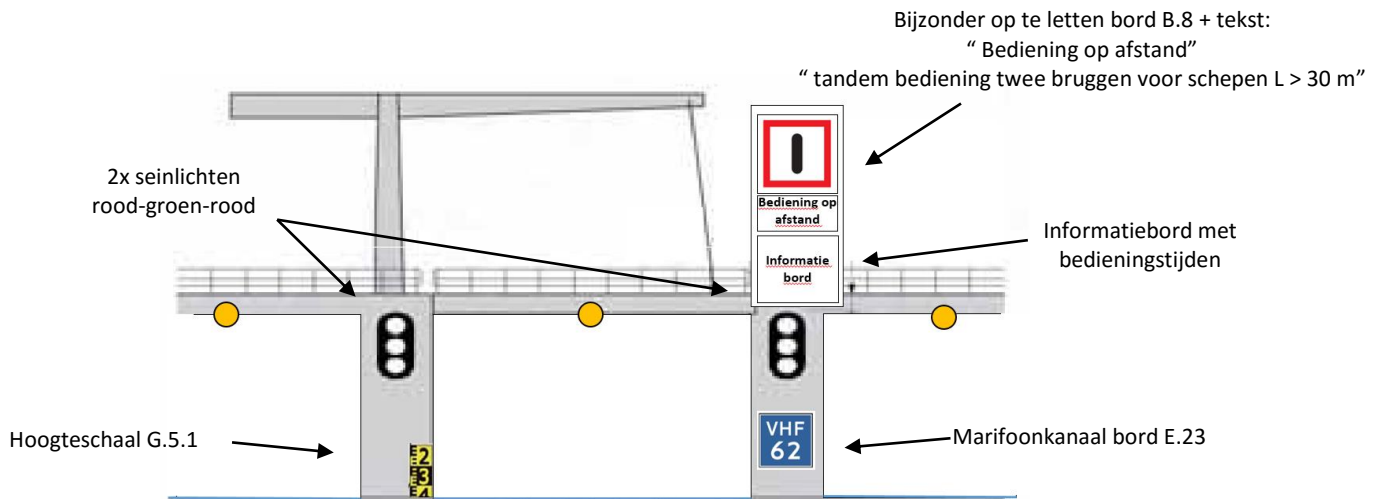
- Aanduiding doorvaarthoogte: Hoogteschaal G.5.1 (eventueel per doorvaartopening);
- Doorvaarlampen onder de brug (geel of rood, onder de vaste delen van de brug);
- Seinlichten rood-groen-rood (aan stuurboord en bakboord zijde van beweegbare deel van de brug);
- Marifoonkanaal: Bord E.23 (onderbord met telefoonnummer van de brugwachter);
- Verlichting van de borden en de fuik voor verkeersgeleiding bij nacht;

Bij voorkeur wordt de hoogteschaal en marifoonkanaalbord op een afstand voor de brug geplaatst, bijvoorbeeld op de afmeerstoelen. De overige signalering kan op de brug worden geplaatst (gelijk aan de bebording op de bestaande bruggen). Indien te weinig ruimte beschikbaar is op de brug kan het informatiebord ook op de kop van de geleidingswerken worden geplaatst.

Gezien de beperkte seinvoering van de andere bruggen kan er eventueel ook gekozen worden voor een enkel doorvaartlicht op alleen het beweegbare deel in plaats van doorvaarlampen op alle vaste delen van de brug.

Oostkant van de nieuwe brug

In Figuur 5.1 zijn de benodigde verkeerstekens aan de oostzijde van de nieuwe brug weergegeven.



Figuur 5.1: Verkeerstekens aan de oostkant van de nieuwe brug

Westkant van de nieuwe brug

Aan de westzijde kunnen dezelfde tekens worden gehanteerd als aan de oostkant met uitzondering van het bord E.23 en de tekst "tandem bediening twee bruggen voor schepen L > 30 m". Deze kunnen beide achterwege worden gelaten.

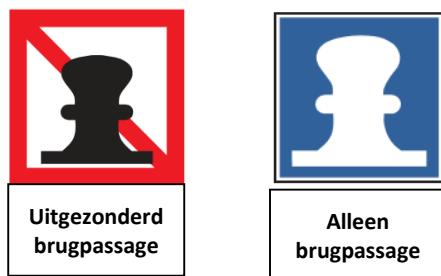
Westkant van de bestaande fietsbrug

Aan de westkant van de bestaande fietsbrug wordt aanbevolen om bord B.8 + tekst "tandem bediening twee bruggen voor schepen L > 30 m" te plaatsen.

5.3.2 Overige bebording

Wachtplaatsen

Bij wachtplaatsen wordt voorgesteld gelijke bebording aan te houden als die bij de overige bruggen aanwezig zijn: Bord A.7 met onderbord: "uitgezonderd brugpassage" (zie Figuur 5.2). Als alternatief kan ook bord E.7 met onderbord worden toegepast welke wat vriendelijker oogt.



Figuur 5.2: Bord A.7 (links): Verboden af te meren en bord E.7 (rechts): toestemming om af te meren

Monding Zuidermeertocht

Om het verkeer richting de Urkervaart aan te duiden dat zij een hoofdvaarwater naderen dient er in de monding van de Zuidermeertocht een bord geplaatst te worden met de aanduiding “Nadering hoofdvaarwater”: Verplichting niet het hoofdvaarwater op te varen of over te steken indien daardoor schepen op het hoofdvaarwater zouden worden genoodzaakt hun koers of snelheid te wijzigen. Bord B.9a



Figuur 5.3: Bord B.9.a Nadering Hoofdvaarwater

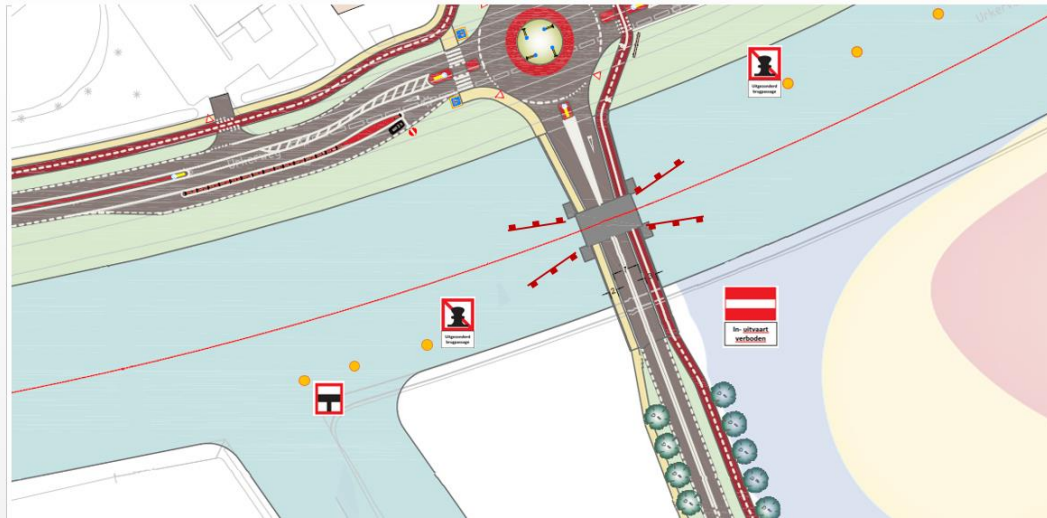
Monding nieuwe tocht westelijk van de nieuwe brug

Aan de westkant van de nieuwe brug, in de monding van de nieuwe vaart dient een bord geplaatst te worden In- Uitvaart verboden. Eventueel kunnen extra maatregelen genomen worden om de doorvaart te beperken middels bijvoorbeeld een gele boeienlijn, drijvende balken of houten paaltjes, eventueel voorzien van kleine A.1 bordjes. Zoals ook in paragraaf 4.4.3 aangegeven kan eventueel een kleine opening aan de zijkant van de vaart vrij worden gehouden om wel toegang te verschaffen aan bijvoorbeeld kleine roeiboortjes.



Figuur 5.4: Bord A.1: In- uitvaart verboden

In Figuur 5.5 is de locatie van de te plaatsen verkeerstekens (exclusief de tekens die op de brug dienen te worden aangebracht) weergegeven.



Figuur 5.5: Locatie van de te plaatsen verkeerstekens (exclusief tekens die op de brug dienen te worden aangebracht, zie Figuur 5.1)

Het opstellen van een verder toegespitst bebodingsplan met verkeerstekens en seinlichten kan plaats vinden in overleg met de vaarwegbeheerder aan de hand van het definitief ontwerp van de brug/geleidewerken.

6 GOLFHOOGTE EN GOLFOPLOOP

6.1 INLEIDING

Schepen die door een kanaal of rivier varen kunnen een behoorlijke golfaanval op de oever veroorzaken. Voor het ontwerp van de nieuwe ontwikkeling wil de Gemeente Urk graag inzicht krijgen in de hoogte van de golfoploop als gevolg van passerende schepen. In onderstaande paragraaf zijn de golven voor een aantal type schepen bepaald en is de golfoploop op het talud berekend.

De waterbeweging als gevolg van langsvarende schepen bestaat uit:

- Primaire golven (frontgolven, tijdelijke waterspiegeldaling en haalgolven)
- Secundaire golven (boeg- en/of hekgolven)
- Waterspiegeldaling (retourstroming en schroefstraal stroming)

In kanalen zijn de primaire golven vaak dominant terwijl in grotere wateren als meren de secundaire golven veelal maatgevend zijn. Secundaire golven zijn te onderscheiden in transversale en divergerende golven. De maatgevende secundaire golven ontstaan door interferentie van deze twee soorten.

Meestal zijn geladen schepen maatgevend met betrekking tot retourstroom en spiegeldaling, maar soms veroorzaken half geladen of ongeladen schepen ten gevolge van de hogere vaarsnelheid grotere waterbewegingen dan geladen schepen. Kleine korte schepen met een relatief groot motorvermogen (bijvoorbeeld sleepboten) zijn in het algemeen met betrekking tot de haalgolf maatgevend.

Om die reden zijn in onderstaande paragraaf de golven voor een viertal, in dimensies variërende, schepen bepaald:

- L=49 | B =6,6 | D= 1,4 ongeladen ontwerp schip
- L=49 | B =6,6 | D= 2,4 geladen ontwerp schip
- L=15 | B =4,0 | D= 1,0 sleepboot
- L=10 | B =3,0 | D= 1,0 speedboot

6.2 GOLFHOOGTE

De maximale golfhoogte die door schepen kunnen worden opgewekt zijn voornamelijk afhankelijk van de vaarsnelheid van het schip, van de ruimte die het schip in het vaarwater heeft en van de afstand van het schip tot de oever. De golfhoogtes zijn bepaald middels de methode van Schijf (1949) die onder andere worden gebruikt in de rekenregels voor bouwkundige ontwerpen (RWS, 1990) en Schiereck (2001). Bij de berekeningen is de situatie beschouwd dat een schip de oever op een afstand van 10 m passeert. In onderstaande tabel zijn de golfkarakteristieken weergegeven voor de vier beschouwde schepen.

Parameter	Schip 1	Schip 2	Schip 3	Schip 4
Afstand schip tot de oever [m]	10	10	10	10
Nat oppervlak kanaal [m ²]	105	105	105	105
Nat oppervlak schip [m ²]	9,2	15,8	4,0	3,0
Ontwerp snelheid =0.9 x max. vaarsnelheid of max 3,3 m/s (12 km/uur)	2,8	2,3	3,3 3,4	3,3 3,8
Waterspiegeldaling frontgolf [m]	0,29	0,35	0,29 0,29	0,29 0,29
Retourstroom [m/s]	0,52	0,89	0,23 0,23	0,17 0,17
Haalgolfhoogte [m]	0,29	0,35	0,29 0,29	0,29 0,29
Secundaire scheepsgolfhoogte [m]	0,33	0,16	0,65 0,75	0,65 1,15

Tabel 6.1: Golfkarakteristieken voor verschillende schepen. De golfkarakteristieken voor schip 3 en 4 zijn zowel gebaseerd op een maximaal toegestane vaarsnelheid (= 12 km/uur = 3,3 m/s), als wel een maximale snelheid van het beschouwde type schip.

Bij de relatief snel varende schepen in relatief nauwe kanalen domineert de secundaire scheepsgolf boven de primaire scheepsgolven. Uit de tabel volgt dat de maximale golfhoogte wordt veroorzaakt door het relatief kleine schip dat op een relatief hoge snelheid voorbij vaart. Bij een maximale toegestane snelheid van 3,3 m/s (12 km/uur) is de golfhoogte voor schip 3 en schip 4 circa 0,65 m.

Indien de maximale toegestane vaarsnelheid wordt overschreden zal de maximale golfhoogte toenemen tot circa 1,15 m. De maatgevende golfhoogte neemt dus sterk toe met toenemende vaarsnelheid.

Voor ontwerpdoeleinden wordt aanbevolen de relatief conservatieve golfhoogte van 1,15 m in beschouwing te nemen. Er wordt dan dus vanuit gegaan dat de maximale toegestane vaarsnelheid niet altijd wordt gevolgd.

6.3 GOLFOLOOP

Zoals hierboven bepaald zal de maximale golfhoogte op de oever van het kanaal belast worden met golven tot circa 0,65 m hoog in het geval de maximale toegestane vaarsnelheid wordt gehandhaafd en 1,15 m indien deze wordt gebaseerd op de maximale snelheid van schepen en de maximale toegestane snelheid wordt overschreden.

Deze golven hebben een golfperiode van circa 1,5 – 2,0 seconden en een lengte van circa 5 meter. De golfaanval op het talud vindt over het algemeen plaats onder een hoek van circa 50 – 60 graden. Voor het bepalen van de golfoploop is gebruik gemaakt van de formule van Hunt (RWS, 1990):

$$\text{Golfoploop: } z = \sqrt{\text{Golfhoogte} \cdot \text{Golflengte} \cdot \text{talludhelling} \left(\frac{1}{n}\right)}$$

In onderstaande tabel is de golfoploop voor enkele taludhellingen en type taludmaterialen weergegeven voor een inkomende golf van 0,65 m en 1,15 m. Uit conservatief oogpunt is er vanuit gegaan dat de golven loodrecht op het talud invallen.

Typen talud	Taludhelling		
	1:4	1:3	1:2
Glad talud (beton)	0,45 0,60	0,60 0,80	0,91 1,21
Matig ruw talud (grasmat)	0,41 0,54	0,54 0,72	0,82 1,08
Ruw talud (stortsteen)	0,36 0,48	0,48 0,64	0,73 0,96

tabel 6.2: Golfoploop op verschillende taludhellingen/ typen talud voor een inkomende golf van $H = 0,65$ m en $H = 1,15$ m.

De tabel maakt inzichtelijk dat de golfoploop bij een steil talud aanzienlijk groter is dan bij een flauw talud. Ook het type materiaal waarover de golf naar boven propageert beïnvloed de golfoploop. Middels het toepassen van een berm of palenrij kan de inkomende golfenergie worden gereduceerd en de oploop worden beperkt. De berekende golfoploop is de oploop boven het kanaalpeil. De maximale oploop kan bepaald worden door de maximale oploop bij het maximale kanaalpeil op te tellen.

Er wordt opgemerkt dat de hoogte van scheepsgolven beïnvloed wordt door een groot aantal parameters als vaarafstand tot het talud, vorm van de boeg, vaarsnelheid, lokale waterdiepte, etc. Bovenstaande berekeningen geven een eerste idee van de optredende golven. Er wordt aanbevolen om in een later stadium, wanneer het definitieve ontwerp van de ontwikkeling bekend is, bovenstaande berekeningen te verifiëren/ nader te detailleren waar nodig.

7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

7.1 CONCLUSIES

Ten behoeve van deze studie zijn er een vijftal vragen opgesteld die hieronder besproken zullen worden:

Is deze locatie in de bocht van de Urkervaart vanuit nautisch oogpunt mogelijk?

Uit bovenstaande studie blijkt dat het mogelijk is om op de aangegeven locatie een brug aan te leggen. De bochtstraal is voldoende groot maar de afstand tot de aanwezige fietsbrug is zonder maatregelen net onvoldoende. Daarom wordt aanbevolen voor de grootste schepen (> 30 m) de twee bruggen in tandem te bedienen.

Indien mogelijk, dient de doorvaart in het midden van het kanaal te worden gesitueerd of juist ten noorden/ zuiden van de kanaal-as?

Bij een enkelstrooksbrug heeft het de voorkeur om het beweegbare deel van de brug in de kanaal-as te projecteren. Wel dient de bochttoeslag aan de binnenzijde van de bocht te worden aangebracht. Het ontwerp van de brug dient zodanig te zijn dat de zichtlijn naar het water aan de andere zijde van de brug goed is.

De beweegbare klep dient in de buitenbocht (=zuidzijde) te worden aangebracht om de vrije zichtlijn zo min mogelijk te beperken.

Wat is de noodzakelijke breedte van de doorvaart opening?

Bij een enkelstrooksprofiel zal de breedte volgens de RVW richtlijnen minimaal $8,5 + 1,3 = 9,8$ m zijn. De bochtverbreiding (1,3 m) dient aan de binnenbocht te zijn gelegen. Echter, omdat omliggende bruggen allen een breedte tussen 7,0 en 7,5 m hebben kan voor deze brug een uitzondering worden gemaakt. De brug kan om in dit rapport genoemde redenen een breedte krijgen van $7,5 + 1,3 = 8,8$ m.

Zijn additionele voorzieningen / signalering noodzakelijk?

Ja, de brug dient voor schepen groter dan 30 m in tandem met de bestaande fietsbrug te worden bediend. Verder wordt aanbevolen de bestaande afmeervoorzieningen en geleidewerken bij de bestaande fietsbrug te verbeteren. Middels bebording dient de vaarbewegingen van-/naar het zijkanaal goed te worden gereguleerd en wordt de nieuwe vaart direct ten oosten van de brug voor scheepvaart afgesloten.

Welke golfoploop kan nabij de brug/nieuwe ontwikkeling verwacht worden?

Afhankelijk van het type en steilheid van het talud en of wel/geen maximum aan de vaarsnelheid in rekening wordt genomen zal de golfoploop tussen de 0,5 en 1,2 m variëren.

7.2 AANBEVELINGEN

Er wordt aanbevolen om, wanneer het detailontwerp van de brug & geleidewerken en het te ontwikkelen plangebied bekend is, te toetsen of de in dit rapport gepresenteerde nautische aspecten ook voor het detailontwerp nog van toepassing zijn en om deze waar noodzakelijk bij te stellen aan nieuwe inzichten.

Er wordt verder aanbevolen om, wanneer het definitieve ontwerp van de ontwikkeling bekend is, de golfloop berekeningen te verifiëren en nader te detailleren waar nodig.

8 REFERENTIES

CVB, 1996; “Richtlijnen vaarwegen CEMT klasse I t/m V”; Commissie Vaarweg Beheerders (CVB); Rotterdam, juni 1996.

RST,2008; “Richtlijnen Scheepvaarttekens (RST 2008)”; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart: Delft, december 2008

RVW, 2011; “Richtlijn Vaarwegen – 2011”; Ministerie van Verkeer en Waterstaat, directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart: Delft, december 2011.

RWS, 1990. Rekenregels voor Waterbouwkundige ontwerpen. Rijkswaterstaat Directie Sluizen en Stuwen, Hoofdafdeling Waterbouw, Vkgroep Waterbouwkunde en Grondmechanica.

Schiereck G.J., 2001. Introduction to Bed, bank and shore protection, Engineering the interface of soil and water. Delft University Press. ISBN 90 407 1683 8

Toegepaste vloeistofmechanica, hydraulica voor waterbouwkundigen. Nortier & de Koning, 2000. ISBN 90 401 0318 6

ViN, 2014: Vaarwegen in Nederland; Rijkswaterstaat, Centrale Informatievoorziening (CIV); editie juli 2014.

9 APPENDIX A: FOTO'S

Locatie van de gemaakte foto's

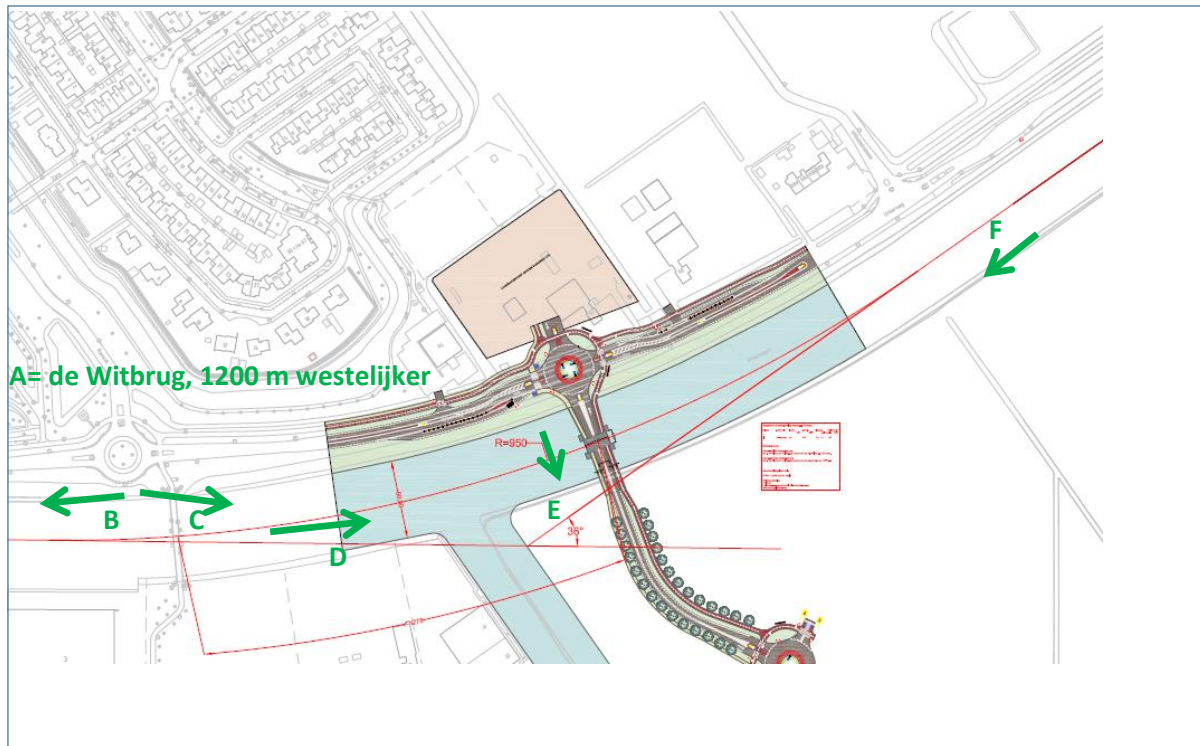


Foto A



Foto B



Foto C



Foto D



Foto E



Foto F



Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT
T. 0162 487 000
E. info@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2016

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.