

Water footprint van Texel

Een inventarisatie van water footprint en een studie naar een meer duurzame (zoveel mogelijk gesloten) waterketen op het Waddeneiland Texel

projectnr. 247197
revisie 0.2
december 2012

auteur(s)

Toon Boonekamp
Ellen van Dalen
Harrie Prinsen

Opdrachtgever

Gemeente Texel
i.o. Pieter de Vries
Postbus 200
1790 AE Den Burg

datum vrijgave

20-12-2012

beschrijving revisie 0.1

Definitief concept

goedkeuring

TB

vrijgave

CR

Begeleidingsgroep bestaande uit:

Jos Dekker (PWN)
Henk van Duist (PWN)
Jan Steenis (Provincie Noord-Holland)
Maartje Duin (HHNK)
Pieter de Vries (Gemeente Texel)

Fotografie:

Vormgeving:

Datum van uitgave:

20 december 2012

Contactadres:

Rivium Westlaan 72
2909 LD Capelle a/d IJssel
Postbus 8590
3009 AN Rotterdam

Copyright © 2012

Ingenieursbureau Oranjewoud

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

Inhoud

blz.

1	Doel.....	3
2	Onderzoeksopzet	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Methodiek	4
2.2.1	<i>Onderzoekstappen</i>	<i>4</i>
2.2.2	<i>Introductie Water footprint methode.....</i>	<i>5</i>
2.2.3	<i>Eerdere onderzoeken en de Water footprint methode</i>	<i>7</i>
2.3	Scope van het onderzoek	8
2.3.1	<i>Algemene uitgangspunten</i>	<i>8</i>
2.3.2	<i>Uitgangspunten groenwater.....</i>	<i>9</i>
2.3.3	<i>Uitgangspunten blauwwater</i>	<i>10</i>
2.3.4	<i>Uitgangspunten grijswater</i>	<i>10</i>
2.3.5	<i>Duurzaamheid toets.....</i>	<i>11</i>
2.4	Maatschappelijk kader	12
2.4.1	<i>Duurzaam waterketen</i>	<i>12</i>
2.4.2	<i>Betrokken organisaties</i>	<i>12</i>
3	Texel in beeld	13
3.1	Inleiding	13
3.2	Huidige situatie van Texel	15
3.2.1	<i>Ruimtelijke doorsnede van het eiland</i>	<i>15</i>
3.2.2	<i>Waterdoorsnede van het eiland.....</i>	<i>18</i>
3.3	Water footprint van Texel.....	23
3.4	De water footprints van de Waddeneilanden in beeld	28
4	Knelpunten analyse.....	30
4.1	Knelpunten naar functie water; SWOT.....	30
4.1.1	<i>SWOT van het watersysteem</i>	<i>30</i>
4.1.2	<i>SWOT van de waterketen.....</i>	<i>32</i>
4.2	Knelpunten naar type water (blauw, groen, grijs)	33
4.3	Knelpunten analyse.....	36
4.3.1	<i>Groen water.....</i>	<i>36</i>
4.3.2	<i>Blauw water.....</i>	<i>36</i>
4.3.3	<i>Grijswater</i>	<i>37</i>
5	Maatregelen	38
5.1	Eerdere inspanningen	38
5.2	Potentiële maatregelen om zoetwater langer vast te houden	38
5.3	Potentiële maatregelen om vervuiling tegen te gaan	41
5.4	Potentiële maatregelen om drinkwaterverbruik te reduceren	42
5.5	Specifieke besparingen op waterverbruik	43
5.6	Praktijk casus.	45
5.6.1	<i>Vergelijk; Gemiddelde wereldwijd</i>	<i>45</i>
5.6.2	<i>Situatie Texel</i>	<i>46</i>

6	Conclusie en Advies.....	47
7	Aanbevelingen.....	49
	Bijlage 1: Voorbeeld factsheet recreatieparken/toeristensector	52

1 Doel

Invulling geven aan het Ambitiemanifest Waddeneilanden, onderdeel duurzaam waterbeheer. Deze invulling wordt gedaan door de afzonderlijke onderdelen van de waterketen (brede opzet) in één uniforme waarde in beeld te brengen (de Water footprint).

Met behulp van deze uniforme waarde kunnen haalbaarheid en prioriteiten van maatregelen worden gesteld op basis van een eenduidige maatlat. Dit onderzoek sluit aan bij het eerder uitgevoerde water footprint onderzoek in het kader van het Fries bestuursakkoord Waterketen (Friese Waddeneilanden).

In analogie met het Friese akkoord heeft de Water footprint studie Texel de volgende doelen:

1. Een concreet uitgewerkte waterketen met volumestromen (huidige situatie = nulmeting);
2. Een overzicht van de knelpunten en verbeteringsmogelijkheden (bv: voorlichting, afkoppeling, waterbesparing, waterhergebruik en terugwinning binnen de waterketen).
3. Grote kostenramingen en prioritering van maatregelen;

Niet alleen inhoudelijk levert dit een bijdrage aan de doelstelling van het ambitiemanifest, maar het geeft op een innovatieve manier vorm aan de duurzaamheidgedachten, economische haalbaarheid en uitvoering hiervan op de Waddeneilanden.

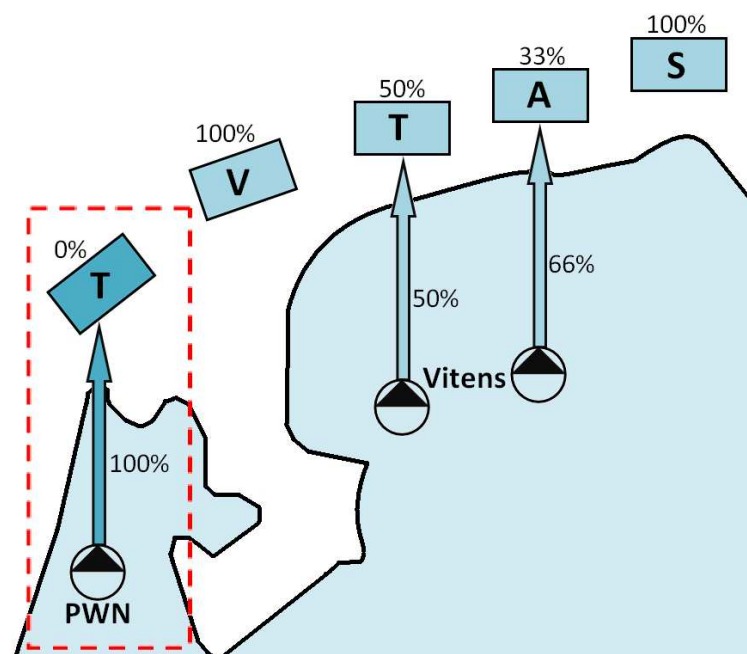
Waar het ambitiemanifest spreekt van een gelijke duurzaamheidsambitie op energie als op water geeft Texel op dit punt prioriteit aan energie. Zelfvoorzienendheid op het gebied van water wordt niet geambieerd, wel wordt met de partners alle mogelijkheden onderzocht om een duurzamer watersysteem en waterketen te realiseren.

2 Onderzoeksopzet

2.1 Inleiding

De vijf Waddengemeenten Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog hebben in een gezamenlijke ambitie uitgesproken om het energie- en watergebruik op de eilanden op een duurzame manier in te richten. Daarnaast streven de eilanden naar zelf voorzienendheid in 2020. Deze ambitie is vastgelegd in het Ambitiemanifest Waddeneilanden (september 2007). Binnen het kader van dit ambitiemanifest zal het project Water footprint Waddeneiland uitgevoerd worden. Dit project resulteert in een eerste aanzet tot een plan van aanpak met daarin maatregelen die toepasbaar zijn voor de korte-, middellange- en lange termijn maatregelen te nemen.

De scope van het project is vastgesteld tijdens een apart ingelast overleg. Onderstaande figuur is de schematische weergave van de geografische scope van het onderzoek.



Figuur 1: Schets scope onderzoek water footprint voor Texel

De scope wordt nader uitgewerkt en toegelicht in § 2.3

2.2 Methodiek

2.2.1 Onderzoekstappen

De methode van Water footprint onderscheidt 4 stappen:

1. Vaststellen scope van onderzoek (§ 2.3)
2. Kwantificering van het water (direct en virtueel watergebruik op het eiland: hoofdstuk 3)
3. Kwalificering van het gebruik (de impact van het watergebruik op het ecosysteem: hoofdstuk 4)
4. Maatregelen benoemen en beschrijven (preventie, reductie en verduurzamen: hoofdstuk 5)

Stap 1 is noodzakelijk om het onderzoek niet in details te laten vastlopen en om te voorkomen dat essentiële waterketen en watersysteem onderdelen over het hoofd worden gezien. Dat betekent een bepaalde mate van diepgang en omvang van het onderzoek. Door Oranjewoud en de projectgroep zal er voor gewaakt worden dat het detailniveau overeenkomt met de realiteit waardoor opvolgende maatregelen goed te benoemen zijn (waterverbruik voor productie katoenen T-shirts voor de toeristenindustrie valt daar bijvoorbeeld niet onder).

Stap 2 is het daadwerkelijk scherp krijgen van de watervraag op Texel zelf, in totaliteit en wat van buiten Texel naar binnen wordt gehaald. In deze stap is intensieve samenwerking met de ketenpartners van belang. Het drinkwaterbedrijf (PWN), het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) en Provincie Noord Holland kunnen veel informatie over de waterstromen aanleveren. Daarnaast hebben het bedrijfsleven, natuurmonumenten/staatsbosbeheer en transporteurs de informatie over het gebruik van het productieproces-, regen, kwel, grond- en oppervlaktewater. Relevante, reeds uitgevoerde/lopende, projecten zullen in deze stap worden meegenomen. Deze stap sluit aan bij de eerst genoemde doelstelling.

Stap 3 brengt de gevolgen van het gebruik zoetwater in beeld. Hierbij komt de samenwerking met het kennisinstituut TU-Twente meer naar voren. Wat is de waarde van de natuur rondom de gebruikte zoetwaterbronnen en wat is het gevolg van het gebruik van dit zoete water (regenwater, zoet grondwater, drinkwater vanaf het vaste land). Hierbij wordt niet alleen gekeken naar het zoete water op de eilanden zelf, maar ook het drink- en proceswater dat van het vaste land afkomt. In deze studie wordt vervolgens het belang van water voor de natuur en voor het bedrijfsleven als grondstof onderzocht.

De kwaliteit/beschikbaarheid van water is vaak tijdsafhankelijkheid. Een grote vraag op momenten van overvloed hoeft geen gevolgen te hebben voor de natuur, maar heeft deze grote vraag tot gevolg dat noodzakelijke buffers zoals het zoete grondwater niveau niet kunnen worden aangevuld, dan heeft dit zijn weerslag op momenten van schaarste. Maatschappelijke belangen bij het beschikbare water gaan dan spelen en de kwaliteit van het water wordt slechter (meer zout). Deze stap sluit aan bij de tweede doelstelling.

Stap 4 zorgt ervoor dat er een gezamenlijk uitvoeringsplan komt. Maatregelen om watergebruik te reduceren, op andere momenten te laten plaats vinden of water van andere meer duurzame bronnen toe te passen worden benoemd en in relatie gebracht met de informatie die tijdens stap 2 en 3 is verzameld. Maatregelen kunnen van technische aard zijn (verregaand zuiveren van afvalwater voor hergebruik) of beleidsmatig zijn (stimulering van alternatieve grondstoffen, voorlichting & educatie). Deze stap sluit ten slotte aan bij de derde gestelde doelstelling. De formulering van de maatregelen zal zodanig zijn dat deze gebruikt kunnen worden in een eventuele subsidie aanvraag of aanvraag derde geldstroom.

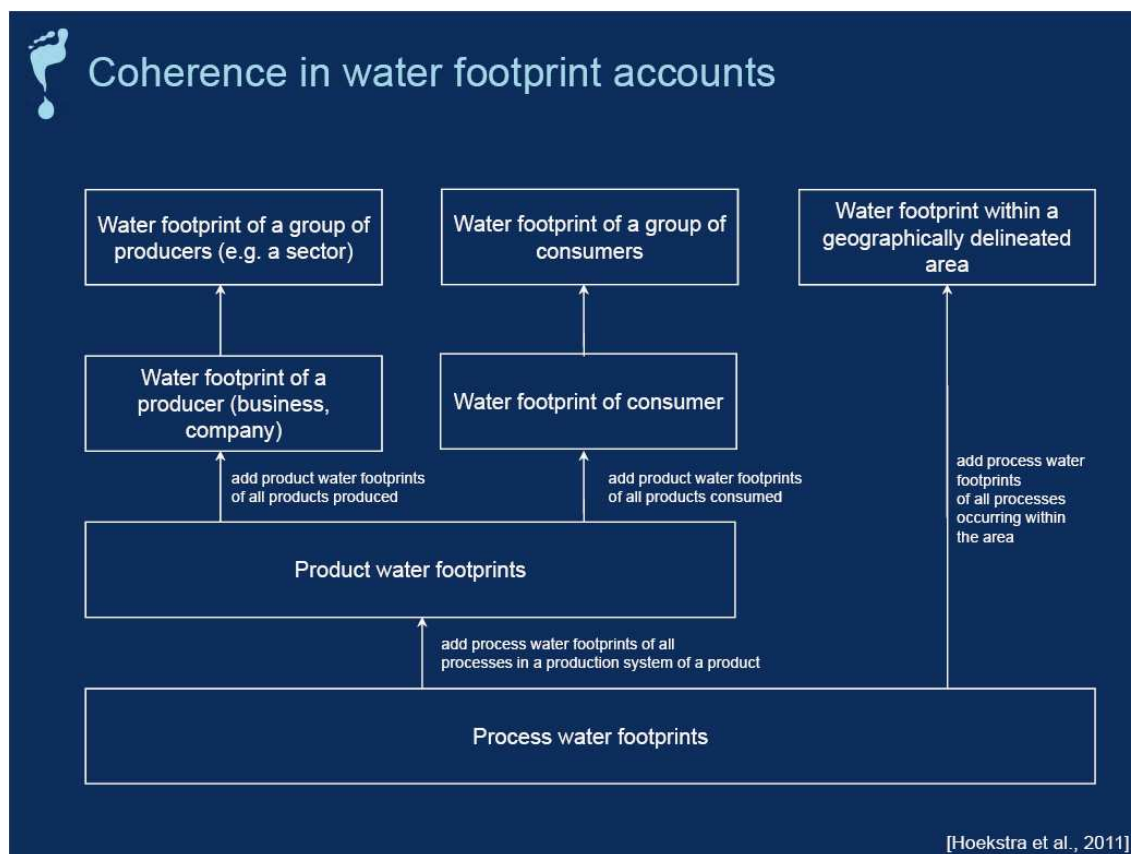
2.2.2 *Introductie Water footprint methode*

Om gestelde doelen te realiseren zal gebruik worden gemaakt van de methode voor het opstellen van een Water footprint zoals deze is ontwikkeld bij de Technische Universiteit Twente. De methode van Water footprint heeft als groot voordeel dat alle waterstromen binnen een waterketen en watersysteem naar één maatstaf worden teruggebracht, waardoor de verschillende typen water (zoals regenwater, grondwater, oppervlaktewater en afvalwater) en hun invloed op het milieu in een uniforme waarde worden uitgedrukt. Kapitaliseren van gevolgen van het gebruik van water, de mogelijke maatregelen en voordelen daarvan worden hierdoor gemakkelijker. De methode zorgt ervoor dat het water in de gehele keten wordt gekwantificeerd evenals de gevolgen daarvan op het (wadden)milieu. Groot voordeel van deze methode boven de water balansmethode (standaard waterketen benadering) is het feit dat al het water in beeld wordt gebracht. Niet alleen de watervraag die gemeten wordt op de eilanden, maar ook de watervraag die de eilanden invullen vanaf het vaste land door de import van (consumptie)goederen, de zogenaamde virtuele watervraag. Zo 'importeert' Texel water van de wal via een eigen toevoerleiding (PWN-zinker) en legt daarmee een claim op de voorraden op het vasteland. Met de Water footprint methode wordt de milieudruk van het gebruik van deze verschillende zoetwatervoorraden gekwantificeerd en gekwalificeerd. Hierdoor wordt het mogelijk om afwegingen te maken op basis van duurzame en economische criteria.

De water footprint methode heeft haar focus op zoet water, zout water wordt niet meegenomen in de methode. Dit heeft te maken met het feit dat zoetwater in tegenstelling tot zoutwater een schaars goed is. Toch zal in dit onderzoek zout water worden meegenomen alleen al vanwege het feit dat Texel er aan alle kanten door is omvallen. Een juiste interactie tussen het gebruik van zoet en zout, tussen

bewoners, agrariërs en toeristen maakt derhalve onderdeel uit van deze studie. Zout water zal echter geen aandeel zijn in de kwantitatieve water footprint zelf doordat de methode dit niet ondersteund.

Op dit moment zijn er al projecten om waterstromen op Texel in beeld te brengen en maatregelen te benoemen. De Water footprint zorgt ervoor dat deze losse initiatieven in het grotere beeld van de Texelse-waterketen en watersystemen worden geplaatst en dat resultaten op een uniforme wijze worden gepresenteerd.



Figuur 2: Schema aanpak water footprint analyse naar toepassing

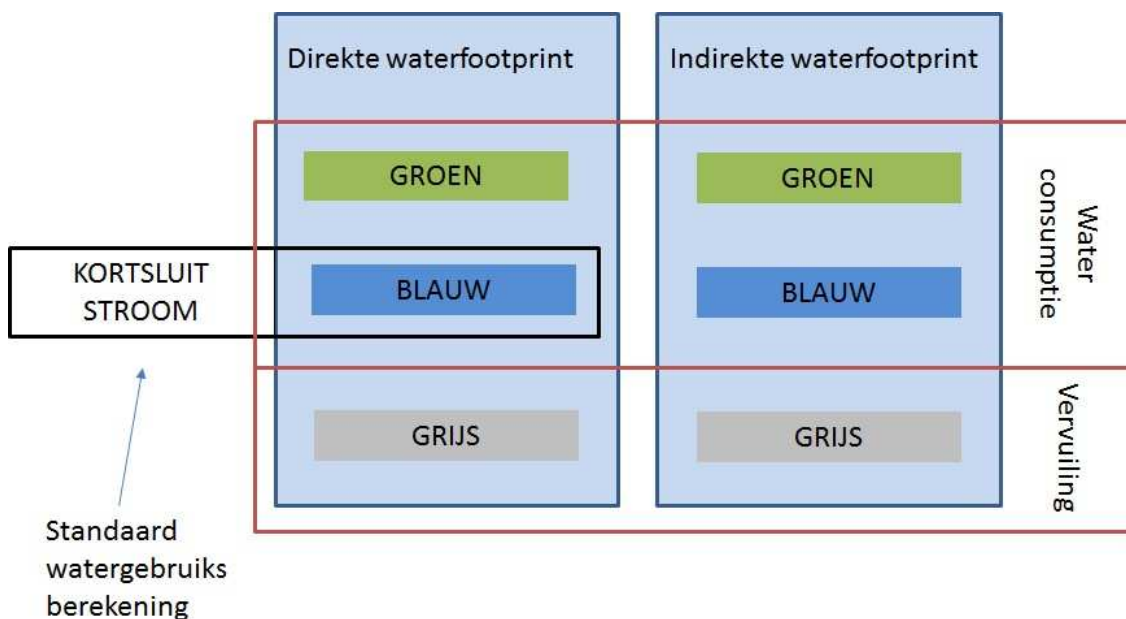
Voor het opstellen van de water footprint van een gebied, zoals een Waddeneiland, dient inzichtelijk gemaakt te worden wat het waterverbruik per proces is. Diepgang en breedte van het onderzoek (welke processen worden gekwantificeerd) worden gedefinieerd in de scope (§ 2.3).

Per proces worden de waterstromen gekwantificeerd en benoemd volgens drie type water, de bouwstenen van de water footprint:

1. Groenwater: dit is het volume aan regenwater dat is verdampt/opgenomen in het product/grondstof (bijvoorbeeld het water dat een gewas of natuur nodig heeft om te groeien).
2. Blauwwater: dit is het volume aan zoet oppervlaktewater en/of grondwater dat is verdampt/opgenomen in het product/grondstof en/of is afgestroomd naar een ander watersysteem of de zee (bijvoorbeeld het besproeiingswater in de zomer periode)
3. Grijswater: dit is het volume zoetwater dat nodig is om de concentratie van de zwaarste verontreinigende stof in het afvalwater op het niveau van de natuurlijke achtergrond concentratie te krijgen (bijvoorbeeld het schoonmaakwater van de productiehal).

Naast het directe water gebruik, zit er ook water in goederen die geconsumeerd worden op het eiland (T-shirts, frisdrank, vliegtuigen, ...). Tijdens de productie van deze goederen wordt water gebruikt en door deze goederen te kopen wordt er een watervraag neergelegd daar waar het product wordt geproduceerd. Dit ligt dan buiten het onderzoeksgebied of productie lijn. De water footprint methode brengt dit in beeld als zogenaamd 'virtueel water' of te wel indirect watergebruik.

Onderstaand figuur geeft alle bouwstenen weer.



Figuur 3: Bouwstenen water footprint

Groot verschil met de water footprint methode ten opzichte van de traditionele wijze van kijken naar waterstromen (water inname - water gebruik = water consumptie) is dat dit verder gaat dan de bemeterde waterstromen en het feit dat het alle watervormen in één uniforme waarde weergeeft. Daarmee wordt het mogelijk om afwegingen te maken tussen werkvelden (hydrologie, waterkwaliteit, ruimtelijke inrichting, natuurbeheer, waterkwantiteit, ...) die voorheen niet vergelijkbaar leken.

2.2.3 Eerdere onderzoeken en de Water footprint methode

De Waddeneilanden zijn van oudsher entiteiten, die geassocieerd wordt met gezondheid, natuur, rust en als speciaal gebied. Om die reden zijn er al vele onderzoeken uitgevoerd om te zorgen dat dit gebied als geheel bewaard kan blijven, ondanks de intensieve manier waarop de maatschappij gebruik maakt van deze eilandengroep. Al deze onderzoeken hebben een deel van de bouwstenen voor de water footprint in beeld gebracht via stroomgebiedbeheersplannen (blauw), optimalisatie afvalwatersystemen (grijs en groen), ruimtelijke inrichtingsplannen (groen en blauw).

In dit onderzoek wordt beschikbare data uit eerdere onderzoeken naar Texel meegenomen, ook worden de aanbevelingen uit die studies getoetst op actualiteit. Onderzoeken die in deze rapportage worden meegenomen zijn:

- Waterbeheersplan, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, April 2000;
- Masterplan Water voor Texel (diverse rapporten en onderzoeken), Projectgroep Masterplan water voor Texel, April 2001;
- Wateratlas Nederland, Pilot Texel, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Januari 2004;
- Zout-zoet model Texel (2004), Stoffenbalans (2004);
- Ambitiemanifest Waddeneilanden, gemeenten Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog, September 2007;
- Ideeën uit het Schetsboek Texel, Waddenvereniging, Januari 2010;
- Waterbalansen, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, December 2011.

Voorbeelden van toegepaste data uit eerdere onderzoeken zijn de gegevens over het watersysteem, de bodemsoort en afvalwatergegevens.

Daarnaast is er voorafgaand aan het onderzoek naar het Texel water gebruik een vergelijkbaar Water footprint project uitgevoerd voor de vier Friese Waddeneilanden. Dat onderzoek was in het kader van het Uitvoeringsprogramma Waddeneilanden van het Fries Bestuursakkoord Waterketen, waarbij intensief is samengewerkt met een groep studenten van de NHL die de Minor of Change volgden. Met name de werkwijze en onderzoeksopzet van het Friese project liggen ten grondslag aan voorliggende rapportage.

Ten aanzien van enkele onderzoeken moest de informatie geactualiseerd worden. Hierbij is voornamelijk het CBS als bron gebruikt. Op basis van die informatie kon er zo nodig een interpolatie worden gemaakt van eerdere data, waar mogelijk 2010 als uitgangsjaar is genomen voor de gegevens.

Tijdens dit onderzoek is veel van deze informatie samengevoegd en is het mogelijk geworden om naar het geheel aan watergebruik op Texel te kijken.

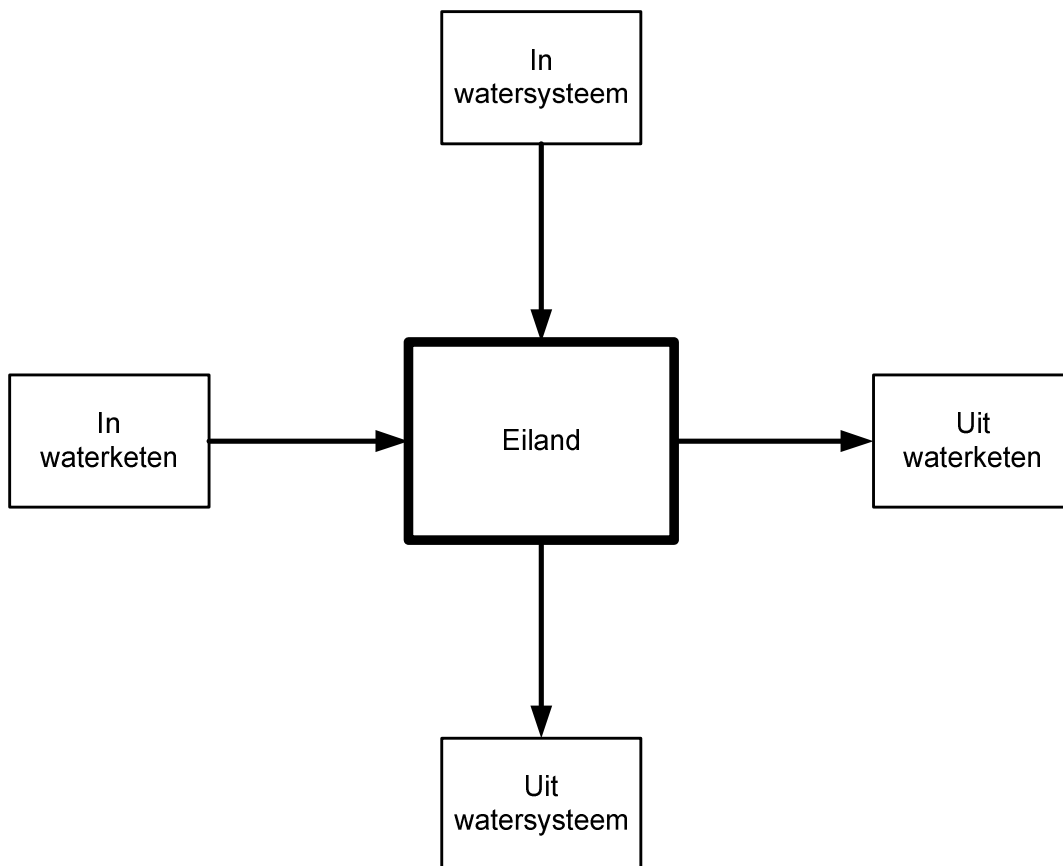
2.3 Scope van het onderzoek

2.3.1 Algemene uitgangspunten

De water footprint staat of valt met de gekozen definitie per type (groen, blauw, grijs) en de uniforme weging. In de volgende paragrafen zal hier specifiek op ingegaan worden. In zijn algemeenheid is de volgende werkwijze gehanteerd:

- Onderhavig onderzoek is niet uitgevoerd als wetenschappelijke studie en heeft bovendien in een afgeperkt gebied (zie figuur 1) plaatsgevonden. Bestaande informatie is alleen gebruikt voor zover toepasbaar in de gehanteerde methodiek.
- Een overnachting is voor inwoners en toeristen gelijk. Voor inwoners is uitgegaan dat zij drie weken per jaar niet op het eiland overnachten. Voor toeristen is het aantal geregistreerde toeristen genomen, vermenigvuldigt met de gemiddelde verblijfsduur¹.
- Het aantal overnachtingen wordt gebruikt om de verschillende processen op het eiland te vergelijken en het watergebruik in perspectief te zetten. De menselijke bezetting wordt hierna uitgedrukt in mensdagen, waaronder het totaal van inwoners en toeristen wordt beschouwd.
- De tijdsperiode van het onderzoek omvat 1 kalenderjaar. Hierdoor zijn alle seizoenen, de teeltcycli en seizoensinvloeden (toerisme) meegenomen. Daarnaast sluit dit het beste aan bij de wijze waarop data wordt verzameld.
- Voor de klimatologische gegevens wordt een gemiddelde waarde over de afgelopen 10 jaar gehanteerd. Bron voor deze gegevens vormen de meetwaarden van het weerstation op De koog en Vliegveld Texel. Tenzij hier geen actuele informatie beschikbaar was, dan is het beste alternatief genomen.
- Focus ligt op het vaststellen van de waterbalans op het eiland (zie figuur 4). Waarbij de industriële productie, de toeristen, de agrarische sector, de watervraag van de natuur en de huishoudelijke watervraag primair in beeld zijn gebracht (het watersysteem en de waterketen).
- Virtueel watergebruik op de eilanden hangt samen met de producten die op de eilanden gebruikt worden. Dit is een combinatie van import producten en exportproducten (toeristen nemen souvenirs mee, lokale specialiteiten producten worden op de wal afgezet) en van gebruik bij huishoudens. Het virtuele water wordt als sluitstuk in het onderzoek opgenomen waarbij enkele producten als voorbeeld worden aangedragen.
- Het importeren van water vanaf het vasteland of elders is moeilijk te voorkomen. De hoeveelheid neerslag op Texel is beperkt in relatie tot de intensieve bezetting van bewoners en toeristen alsmede het agrarisch gebruik. Daarnaast heeft zoute kwel een negatief effect op de zoetwatervoorraad. Dit alles maakt het noodzakelijk extern water te betrekken. De invloed op de oorsprong van dit water is beperkt en kan hooguit via 'Duurzaam inkopen' tot randvoorwaarden voor inkoop leiden. Dit is duurzaamheid op een hoog abstractieniveau en op dit moment (nog) niet opportuun voor deze studie. Er zullen wel enkele kerngegevens worden weergegeven om een beeld te vormen van de waterbelasting buiten het eiland zelf.

¹ Afkomstig uit Toerdate Noord 2010



Figuur 4: Schematische weergave indeling water footprint data

2.3.2 *Uitgangspunten groenwater*

De klimatologische omstandigheden genoemd onder algemene uitgangspunten vormen de input. De activiteiten zijn bepaald door de landschappelijke inrichting. Via GIS applicaties, CBS informatie en data van Staatsbosbeheer en het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) is het ruimtegebruik in beeld gebracht. Op basis van dit ruimtegebruik wordt de watervraag vanuit de natuurlijke vegetatie bepaald (de natuurlijke verdamping) en de infiltratie via de bodem naar de ondergrondse zoetwatervoorraad. Vanuit het Hollands Noorderkwartier en de GIS gegevens dient helder te worden hoeveel hemelwater direct afstroomt naar het (deels zoute) oppervlaktewater, welk deel via het gemaal wordt weggepompt en welk deel via de RWZI afgevoerd wordt. De watervraag van de natuur/natuurproducten heeft altijd een grote bijdrage in de water footprint, dit is een gegeven.

Bij een geproduceerd natuurproduct kan er gekeken worden naar een alternatief product of alternatieve productielocatie om het aandeel groen binnen de water footprint te verminderen. In de context van een Waddeneiland zou dit grootschalige herinrichtingprojecten betekenen met alternatieve vormen van vegetatie die minder water nodig hebben voor hun ontwikkeling of kunnen bestaan op brak/zoutwatermilieu. Dit is geen duurzaam alternatief, naast het feit dat het eiland op die manier haar identiteit kwijt raakt. Tenslotten is de huidige natuur de grote aantrekkingskracht van het eiland. Om de gestelde (duurzame) doelen te behalen en een meer duurzaam watergebruik op het eiland te stimuleren is de interactie tussen mens en natuur van belang zoals dat terugkomt in het natuurbeheer, de agrarische sector en de toeristische sector. Dit is dan ook het focuspunt bij de studie naar het groene waterverbruik op de eilanden.

2.3.3 *Uitgangspunten blauwwater*

- Het drinkwater is gekwantificeerd van bron tot kraan. Gegevens worden aangeleverd door PWN en op enkele punten aangevuld door het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Toevoer naar Texel vindt plaats vanuit het vaste land doormiddel van twee zinkers. Op het eiland zelf wordt geen (nauwelijks) water gewonnen voor drinkwater (wel is er een calamiteiten voorraad aanwezig).
- Nauwkeurigheid van berekeningen is op hele getallen en op activiteiten die bijdrage hebben van 10% aan het totaal van de footprint.
- Het verbruik is per sector/activiteit geclusterd. Clustering vindt plaats op basis van PWN indeling naar gebruik(ers). Gedurende het project bleek de volgende indeling werkbaar:
 - (Permanente) Huishoudens;
 - Fokken en houden van dieren;
 - Logies-, maaltijd- en drankenverstrekking;
 - Cultuur, sport en recreatie;
 - Verhuur van en handel in onroerend goed;
 - Gezondheid- en welzijnszorg;
 - Overige dienstverlening;
 - Overige productie;
 - Overig.

2.3.4 *Uitgangspunten grijswater*

Het grijswater is gedefinieerd als: "De hoeveelheid zoetwater nodig om de verontreinigingen in het afvalwater tot een dusdanige concentratie te brengen dat deze overeenkomen met de natuurlijke achtergrond concentratie in het oppervlaktewaterlichaam waar de lozing op plaats vindt." Dit grijswater bestaat dus uit sanitair water en direct geloosd drinkwater, maar ook uit het water dat via uitloging verontreinigd wordt met meststoffen. De lozing van al het afvalwater gaat via het rioleringsstelsel naar drie rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI). In de nabije toekomst worden deze drie installaties geïntegreerd tot één waterzuivering. Deze RWZI's lozen haar effluent conform vergunningvoorschrift via het oppervlaktewater (Waal en Burg en indien nodig afstroming naar Gemeenschappelijke Polders) en dan via de gemalen naar de Waddenzee. De concentraties in dit effluent liggen ruim binnen de gestelde effectnormen die er staan voor de Waddenzee waardoor de grijswater footprint theoretisch '0' is. Dit is methodologisch correct, maar voor deze studie niet wenselijk gezien de aard en doelstelling van dit onderzoek. Er zit een groot potentieel aan zoetwater in het afvalwater. Dit willen we zo veel mogelijk ten goede laten komen.

Uitgangspunten voor het vaststellen van de grijswater footprint zijn:

- Voor grijs wordt gekeken naar de individuele afvalwaterstromen in het oppervlaktewater van het betreffende eiland. Maatgevende parameter (verontreiniging) is stikstof vanwege het grote effect dat eutrofiering heeft op de binnenwateren van het eiland. Als te behalen concentratie is de lozingseis in de vergunning van de betreffende RWZI's gehanteerd.
- Hierbij is gekeken naar de invloed van de agrarische sector; uitloging van meststoffen naar het grondwater/oppervlaktewater heeft hierbij de focus voor de grijswater footprint van een eiland. Zeker met het oog op maximaal hergebruik/recycling van het water ten dienste van de waterbalans op het eiland is dit een aandachtspunt.
- De eenmaal vastgestelde hoeveelheid grijswater kan vervolgens worden afgezet per overnachting (eilanders en toeristen) en op deze basis kunnen de activiteiten met elkaar vergeleken worden zodat daar een prioritering ontstaat.

Ter verduidelijking een rekenvoorbeeld:

Op het eiland komt afvalwater binnen op de rioolwaterzuivering. Dit water wordt gezuiverd en geloosd met een bepaalde concentratie aan stikstof. Bijvoorbeeld effluent lozing is 777.948 m³ per jaar met een effluent concentratie stikstof van 6,5 mg/l. De vergunningeis voor stikstof is 15 mg/l. De grijswater footprint van het effluent is dan $777.948 * 6,5/15 = 337.110$ m³/jaar.

Op het eiland is ook een relatief grote en sterke agrarische sector aanwezig. Op basis van het aandeel grasland, hoeveelheid en type vee kan er bepaald worden wat de mestproductie is en welke stikstof uitscheiding er plaats vindt bij uitrijden. Vervolgens wordt bepaald hoeveel stikstof uitloopt naar grond- en oppervlaktewater (de afvalwaterstroom). Dit getal wordt vervolgens gerelateerd aan de lozingseis van 15 mg/l (= 0,015kg/m³).

In dit geval heeft het voorbeeld eiland 1325 hectare (ha) grasland met een stikstof belasting van 190 kg/ha. Gemiddeld uitloging percentage is 10%. Daarmee komt de hoeveelheid uitgelooft stikstof op 25.175 kg.

De grijswater footprint door agrarische activiteit is dan $25.175 \text{ kg} \div 0,015 \text{ kg/m}^3 = 1.678.333 \text{ m}^3/\text{jr}$.
In totaal is daarmee de grijswater footprint van dit eiland $337.110 \text{ m}^3 + 1.678.333 \text{ m}^3 = 2.154.443 \text{ m}^3/\text{jr}$.

2.3.5 Duurzaamheid toets

Overeenkomstig de methode van de water footprint worden de volgende scenario's getoetst:

- Water footprint zonder iets te doen;
- Water footprint door nieuwe toepassingen;
- Water footprint zelfvoorzienend in 2020.

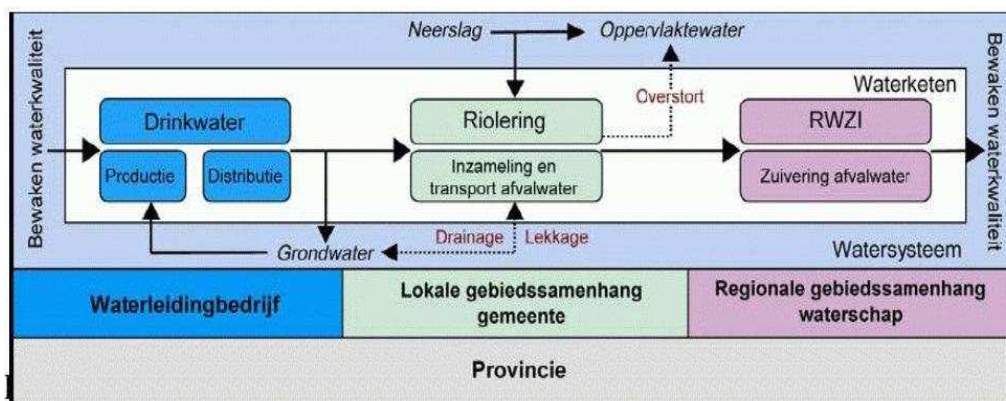
Overeenkomstig de methode van de water footprint worden de volgende punten in ieder geval getoetst:

- Verdroging
- Natuurwaarden
- Zoute kwel
- Nieuwe centrale RWZI met een polyshing fase (helofietenfilter)

2.4 Maatschappelijk kader

2.4.1 Duurzaam waterketen

De Waddeneilanden hebben in een gezamenlijk ambitie-manifest aangegeven het water en energiegebruik op de eilanden in 2020 geheel duurzaam en zelfstandig in te willen invullen. Het is voor Texel geen doel om in 2020 zelfvoorzienend te zijn zoals in het ambitie-manifest wordt gesuggereerd. Waar het ambitie-manifest spreekt van zelfvoorzienendheid is dat voor Texel van minder belang, omdat de drinkwatervoorziening via de twee wadzinkers minder kwetsbaar is dan de wadleiding naar de andere eilanden terwijl zelfvoorzienendheid als zeer moeilijk haalbaar wordt beschouwd. De mogelijkheid dient echter wel verkend te worden. Hierbij is het van belang de watervoorraad op het eiland (zoetwaterbel) te beschouwen gedurende vier seizoenen. Hierbij wordt gekeken naar de gehele waterketen, technisch water (zie figuur 5).



Figuur 5: De waterketen (technisch water)

Met het vaststellen van de water footprint op Texel wordt niet alleen de mogelijkheden voor het verduurzamen van deze waterketen (technische water) in beeld gebracht, maar ook van het watersysteem (natuurlijk water). Hierdoor wordt er naar een totale duurzame waterbalans gezocht op Texel.

2.4.2 Betrokken organisaties

Belangrijk neven-doel van dit onderzoek is het realiseren van kennisoverdracht en kennisvorming. Door de samenwerking tussen Advies- en Ingenieursbureau Oranjewoud (Oranjewoud), Technische universiteit Twente (UT), Gemeente Texel, Provincie Noord-Holland, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Ecomare, PWN en Wetsus is dit vormgegeven.

3 Texel in beeld

Om Texel in beeld te brengen wordt in dit hoofdstuk eerst een profielschets gegeven van Texel. Vervolgens komen de afzonderlijke onderdelen van de waterketen en het watersysteem naar voren. Hierbij wordt de waterinvoer, de wateruitstroom en het directe watergebruik op het eiland gekwantificeerd. Vervolgens worden de bouwstenen van de waterketen en het watersysteem in één uniforme waarde in beeld gebracht, de Water footprint.

3.1 Inleiding

Texel is één van de vijf Waddeneilanden in Nederland en tevens de grootste. Texel, met als hoofdplaats Den Burg, is een Noord-Hollandse gemeente waar ook het onbewoonde eiland Noorderhaaks onder valt. Het landoppervlak van Texel is ruim 160 Km² en heeft ongeveer 13.800 inwoners.

Texel onderscheidt zich van de andere Waddeneilanden door de snelle bereikbaarheid vanuit de Randstad. Vanuit Den Helder is Texel via de Veerdienst in 20 minuten bereikbaar. Toerisme is daardoor een van de belangrijkste bronnen van inkomsten op Texel, jaarlijks komen ongeveer 844.000 mensen Texel bezoeken. Naast Toerisme vindt veel landbouw en veeteelt op het eiland plaats: er worden duizenden schapen en koeien op het eiland gehouden en er worden aardappelen, suikerbieten, granen verbouwd en bloembollen geteeld.



Figuur 6: Texel in beeld

Het huidige eiland Texel bestaat eigenlijk uit twee eilanden: het zuidelijke Texel en het noordelijker gelegen Eierland. De geologische kern van het eiland wordt gevormd door een stuwwal gebied, de Hoge Berg, welke ligt tussen Oudeschild en Den Burg met een hoogte van 15 meter boven NAP.

De Hoge Berg wordt gevormd door keileem wat zorgt voor een harde, voor water slecht doordringbare laag. Een ander natuurlijk fenomeen op het eiland is De Slufter, een gebied binnen de brede duinketen aan de noordwestkant van het eiland, vol kreken en geulen, dat in open verbinding staat met de Noordzee. Bij vloed loopt een deel van De Slufter onder water en bij eb loopt het water door de geulen weer terug naar zee. Daardoor is slibvorming en verzilting ontstaan en moest de vegetatie zich aanpassen. De Slufter is van de Eijerlandse polder gescheiden door de Zanddijk.



Figuur 7: Essentie van het watersysteem op Texel

Het landschap op Texel is rijk en divers en wordt omringd door een zoute zee. Texel heeft behalve polders, brede zandstranden, duinen en graslanden ook heide, bos en zoute kwelders. Qua natuurlijke zoetwatervoorziening is Texel geheel afhankelijk van de zoete neerslag die ter plaatse valt en de zoete neerslag die in de loop van de tijd is opgeslagen in de ondergrond. Zoetwaterbellen bevinden zich onder de duinen en de Hoge Berg. Ter plaatse van de polders van Texel is echter veel zoute kwel aanwezig en is de kans op verzilting aanwezig. Het oppervlaktewater op Texel is daarom nauwelijks bruikbaar voor landbouw en veeteelt. Om voldoende drooglegging te borgen en daarbij de kwel zo veel mogelijk te beperken, beschikken de polders over een aangepast peilbeheer en een getrapte waterhuishouding gebaseerd op zoveel mogelijk vasthouden van regenwater en opslaan in de ondergrond (regenwaterlenzen) in het watersysteem (grond- en oppervlaktewater). Om voldoende drinkwater op het eiland te krijgen wordt voor Texel drinkwater aangevoerd vanuit het vaste land via twee zinkers.

3.2 Huidige situatie van Texel

In de hierop volgende paragrafen wordt een profiel geschetst van Texel in vergelijking met Nederland.

3.2.1 Ruimtelijke doorsnede van het eiland

Bevolking

In 2010 had Texel 13.779 bewoners waarvan het overgrote deel ouder is dan 25 jaar. Dit is in overeenstemming met de trend die in Nederland gaande is, Nederland vergrijst. Wat opvalt is dat met name in de leeftijdscategorie tussen 20 en 25 jaar minder bewoners op Texel wonen. Dit zal te verklaren zijn door studenten die elders in het land studeren en ook wonen.

De huishoudens van Texel zijn niet veel anders als de gemiddelde huishoudens in Nederland. De trend die op de overige Waddeneilanden gaande is (gemiddeld hogere vergrijzing en kleinere huishoudens) lijkt voor Texel niet op te gaan.

Tabel 1: Particuliere huishoudens, 1 januari 2010 (CBS, *Gemeente op Maat Texel, Den Haag/Heerlen, 2011*)

Huishoudens	Texel		Nederland	
	Absoluut	%	Absoluut	%
eenpersoons-huishoudens	2.008	33,1	2.669.516	36,1
huishoudens zonder kinderen	2.081	34,3	2.181.514	29,5
huishoudens met kinderen	1.971	32,5	2.535.114	34,3
Totaal	6.060	100,0	7.386.144	100,0
Gemiddelde huishoudens-grootte	2,24		2,22	

Behalve de vaste bewoners zijn op Texel veel toeristen aanwezig. In 2010 is het eiland bezocht door ca. 178.650 dagbezoekers en 665.504 bezoekers met verblijf¹. Het gemiddelde verblijf op Texel bedraagt 6,7 nachten (tegen 3,8 nachten landelijk). Per jaar vinden derhalve ca. 4,5 miljoen overnachtingen plaats. Jaargemiddeld zijn er ca. 25.711 toeristen op het eiland aanwezig, zodat bijna tweekeer meer toeristen dan bewoners aanwezig zijn.

Bedrijfssectoren

Begin 2010 telde Texel ruim 1.600 bedrijfsvestigingen in de landbouw, nijverheid en commerciële dienstverlening. Zoals te verwachten valt is met name de horeca en de landbouw op Texel goed vertegenwoordigd, met name in vergelijking met de gemiddelden van Nederland (zie tabel 2). De bedrijfsactiviteiten verbruiken over het algemeen een grote hoeveelheid zoet water. Verderop in dit rapport wordt nader ingegaan op het waterverbruik binnen de verschillende sectoren.

¹ Gemeente Texel, Factsheet Toerisme op Texel 2010

Tabel 2: Aantal vestigingen naar sector (activiteit), 2010 (CBS, Gemeente op Maat Texel, Den Haag/Heerlen, 2011)

Bedrijfs-vestigingen	Texel		Nederland	
	Absoluut	%	Absoluut	%
Landbouw, bosbouw en visserij	208	12,6	72324	6,2
Delfstoffenwinning	0	0,0	375	0,0
Industrie	80	4,9	56985	4,9
Energievoorziening	0	0,0	800	0,1
Waterbedrijven en afvalbeheer	0	0,0	1735	0,1
Bouwnijverheid	165	10,0	132105	11,3
Handel	275	16,7	237790	20,3
Vervoer en opslag	50	3,0	33585	2,9
Horeca	285	17,3	49200	4,2
Informatie en communicatie	45	2,7	55605	4,7
Financiële dienstverlening	110	6,7	99635	8,5
Verhuur en handel in ontroerend goed	55	3,3	33290	2,8
Specialistische diensten	165	10,0	214190	18,3
Verhuur en overige diensten	50	3,0	52140	4,4
Cultuur sport en recreatie	75	4,6	60605	5,2
overig	85	5,2	71940	6,1
Totaal	1648	100,0	1172304	100,0

Bodemgebruik, landbouw en milieu

De totale oppervlakte van Texel besloeg in 2010 ruim 160 vierkante kilometer land en ruim 300 vierkante kilometer water. Het oppervlak van Texel wordt voor verschillende doeleinden gebruikt: het is bebouwd voor wonen of werken, er zijn wegen en wordt gebruikt als bos of voor recreatieve doeleinden, zoals een camping. Net als de bevolkingsopbouw en de bedrijfssectoren laat het bodemgebruik op Texel verschillen zien met de rest van Nederland.

15 procent van het oppervlakte in Nederland was in 2010 verkeersterrein, bebouwd en semi bebouwd terrein. Bij 40 Nederlandse gemeenten, veelal in West-Nederland, was dit zelfs meer dan de helft van het landoppervlak. Texel kent slechts 5 procent van het landoppervlak voor dergelijk gebruik. Op Texel overheerst het onverharde bodemgebruik, hier is 95 procent van het landoppervlak in gebruik voor agrarische of recreatieve doeleinden, of als bos of open natuurlijk terrein. Een erg hoog percentage vergeleken met het landelijk gemiddelde van 85 procent, maar vergelijkbaar met de andere Waddeneilanden. Dit bodemgebruik is van belang in de beschouwing van de natuurlijke waterbalans.

Tabel 3: Oppervlakte in km², 2010 (CBS, Gemeente op Maat Texel, Den Haag/Heerlen, 2011)

Bodemsoort	Texel	Nederland
Land	161,13	33.728,64
Binnenwater*	2,33	3.626,28
Buitenwater**	299,83	4.188,15
Totaal	463,28	41.543,07

*) Binnenwater: alle wateren aan de landzijde van de basislijn (binnen de eb- en vloedlijn)

**) Buitenwater: alle grote rivieren, meren en zee.

Tabel 4: Bodemgebruik, 2008 naar gemeentelijke indeling 2010

(CBS, Gemeente op Maat Texel, Den Haag/Heerlen, 2011)

Bodentype	Texel		Nederland	
	Hectare	Relatief *	hectare	Relatief *
Verkeersterrein	368	2,3	117.149	3,5
Bebouwd terrein	351	2,2	344.874	10,2
Semi-bebouwd terrein	70	0,4	51.391	1,5
Recreatieterrein	509	3,2	97.659	2,9
Agrarisch terrein	10.159	63,0	2.275.827	67,5
Bos en open natuurlijk terrein	4.656	28,9	485.003	14,4
Totaal	16.113	100,0	3.371.903	100,0

*) Relatief: In % van het oppervlakte land.

Op landbouwbedrijven in Nederland werden in 2010 ruim 101 miljoen kippen, meer dan 12 miljoen varkens, bijna 4 miljoen stuks rundvee, 1,1 miljoen schapen, ruim 350 duizend geiten en nog verscheidene andere diersoorten gehouden. Kippen vormen binnen de Nederlandse veestapel de grootste groep, op Texel zijn met name schapen te vinden. In 2010 telde Texel meer dan 25 duizend schapen, bijna 70 procent van de totale veestapel.

Tabel 5: Veestapel, 2010 (CBS, Gemeente op Maat Texel, Den Haag/Heerlen, 2011)

Veesoort	Indicatie waterverbruik	Texel	Nederland
Rundvee	34,7 liter per dag	9.158	3.975.194
Schapen	6,1 liter per dag	25.698	1.129.500
Geiten	6,1 liter per dag	344	352.828
Varkens	9,0 liter per dag	1.030	12.254.972
Paarden en pony's	50,0 liter per dag	421	142.531
Kippen	0,3 liter per dag	145	101.247.711
Overig vee	6,1 liter per dag	-	3.636.235
Totaal		36.796	122.738.971

Het vee dat op het eiland aanwezig is, heeft een sterke impact op de vraag naar zoetwater. Bovenstaande overzicht is het gemiddelde verbruik per diersoort. Alhoewel het verbruik lager ligt dan bij de inwoners, compenseren ze dit door het grote aantal dieren dat aanwezig is. In 2009 produceerde deze Texelse veestapel ruim 160 miljoen kilogram mest. De uitscheiding van stikstof, fosfaat en kalium is de afgelopen jaren licht gedaald per hectare cultuurgrond. Vanuit milieukundig oogpunt veroorzaken stikstof en fosfaat problemen. Er wordt dan ook naar gestreefd de uitscheiding van deze mineralen te verminderen.

Tabel 6: Mestproductie in 1000 kg, 2009 (CBS, Gemeente op Maat Texel, Den Haag/Heerlen, 2011)

Mestsoort	Texel	Nederland
Dunne mest	160.333	63.410.139
Vaste mest	7.710	3.292.413

Tabel 7: Oppervlakte cultuurgrond en mineralenuitscheiding (in kg per ha cultuurgrond), 2009

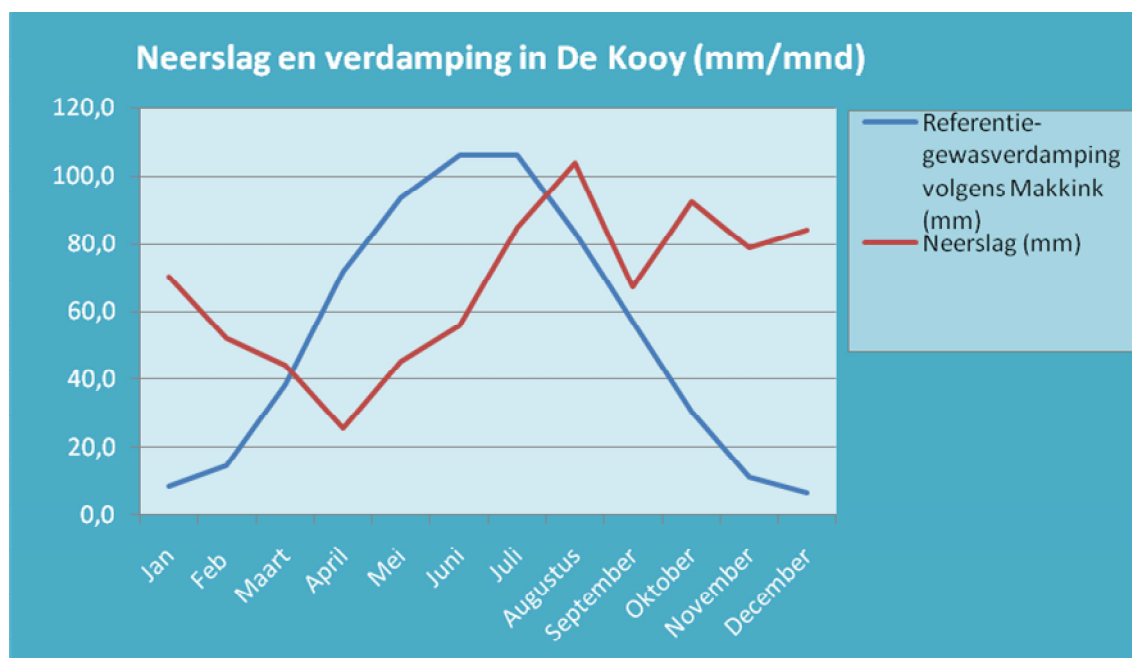
(CBS, Gemeente op Maat Texel, Den Haag/Heerlen, 2011)

Mineralen	Texel	Nederland
Stikstofuitscheiding	111	261
Fosfaatuitscheiding	35	94
Kali-uitscheiding	161	279
Oppervlakte cultuurgrond, ha	9.214	1.917.482

3.2.2 Waterdoorsnede van het eiland

Klimatologische omstandigheden

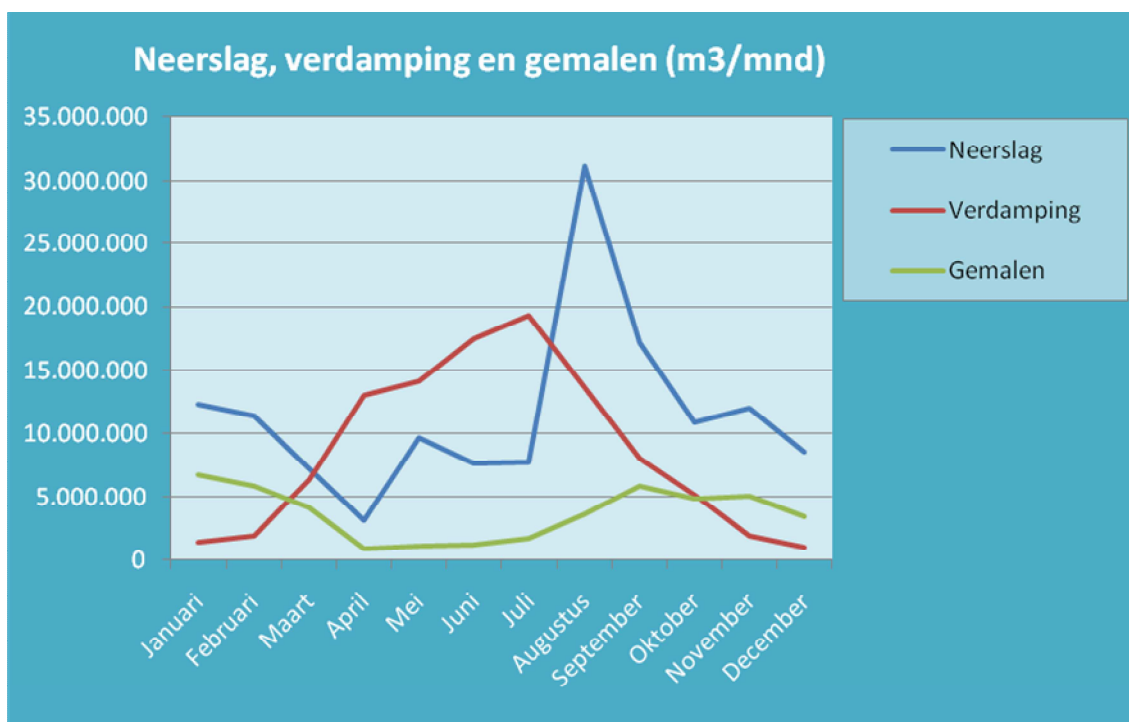
Een van de belangrijkste motoren achter een ecosysteem is de aanwas van water via neerslag en deels door aanvoer vanuit de ondergrond met lokaal zoetwater (binnenduinrand en voet Hoge Berg) en zoutkwalwater (vooral gebieden langs de Waddenzee). Het zoete regenwater komt beschikbaar op het moment dat het valt, maar blijft ook beschikbaar op het moment dat dit via infiltratie in de bodem wordt opgeslagen in grondlagen. Het vult de aanwezige zoetwaterbel en lokaal de regenwaterlenzen (vooral in de zoute poldergebieden van zowel de natuurgebieden als landbouwgebieden) aan. Dit blijvend beschikbare water wordt bepaald op basis van de neerslag en de natuurlijke verdamping; het neerslagoverschot.

**Figuur 8: Neerslagoverschot o.b.v. gemiddelde neerslag en verdamping 2003-2011, De Kooy (KNMI)**

Bovenstaande gegevens zijn afkomstig van het KNMI en geven de gemiddelde neerslag en verdampingswaarden weer in De Kooy over de periode 2003 tot 2011. Neerslag gegevens van Texel zijn wel beschikbaar echter zijn er geen representatieve verdampingswaarden afkomstig van deze meetstations. Om een eenduidig beeld te vangen zijn de gegevens van De Kooy gebruikt.

Uit bovenstaande figuur blijkt dat er een netto neerslagoverschot is. Er valt gemiddeld over het jaar meer regen dan dat er verdampt (netto 58 miljoen m³/jaar). In de maanden april tot en met juli is echter sprake van een neerslagtekort, dat in de daaropvolgende maanden wordt gecompenseerd. Juist in de periode met een neerslagtekort wordt op enkele plaatsen ook nog grond- en oppervlaktewater onttrokken voor het drenken van vee en het beregenen van terrein.

Het neerslagoverschot komt niet volledig ten goede aan het natuurlijk watersysteem. Tweederde van het neerslagoverschot wordt middels de gemalen uit het watersysteem gepompt. Onderstaande grafiek geeft een overzicht van de inzet van de vier gemalen. Het verloop van de trend volgt duidelijk het verloop van de neerslag. Opvallend is wel dat in perioden met een neerslagtekort toch nog een forse hoeveelheid water wordt afgevoerd. Het watersysteem is echter zodanig ingericht dat dit voornamelijk zoutkwelwater betreft, wat zo min mogelijk is vermengd met afstromend hemelwater.



Figuur 9: Inzet gemalen 2010 (waterbalans Hoogheemraadschap)

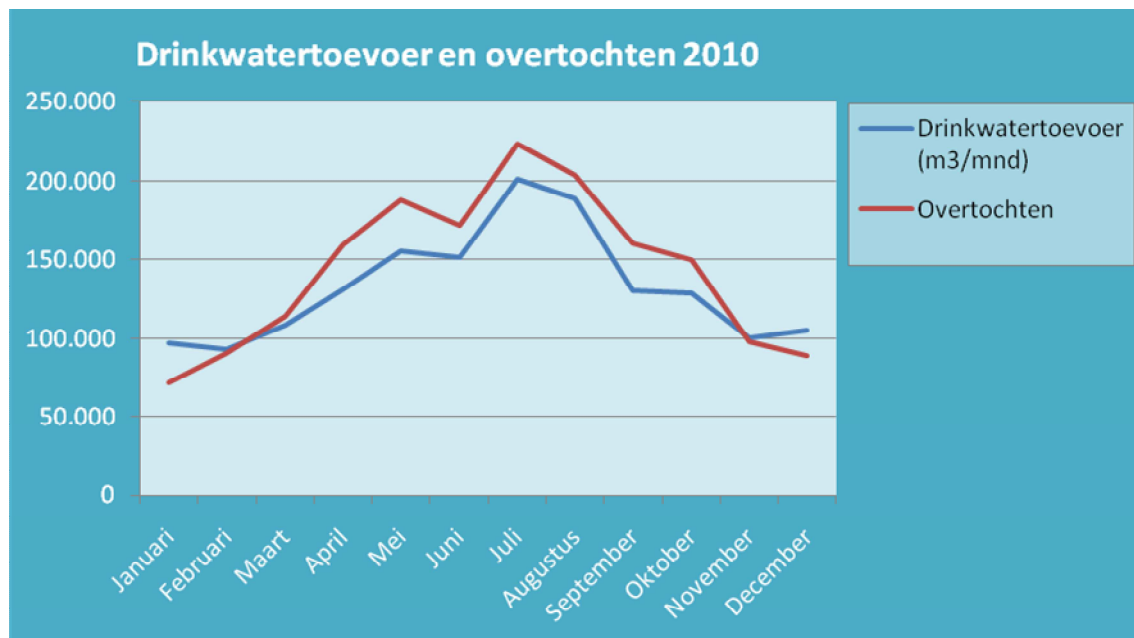
Levering drinkwater

Tabel 8: Drinkwaterlevering, 2010 (PWN)

Groep	Texel	
	Absoluut	%
Totaal geleverd*	1.593.163	100
Totaal gefactureerd	1.502.089	94
Niet in rekening gebracht verbruik	91.074	6

*) Totaal geleverd aan Texel vanuit de drinkwaterkelders te Den Burg in 2010

Onderstaande tabel laat het verloop van het drinkwatergebruik over het jaar zien. Opvallend is de grote correlatie tussen het drinkwaterverbruik en het aantal personen dat door de TESO wordt vervoert.



Figuur 10: Drinkwatertoevoer en overtochten 2010 (PWN,)

De productie van drinkwater vindt volledig buiten Texel plaats, al het drinkwater wordt via twee zinkers aangevoerd. Uit bovenstaande grafiek blijkt duidelijk dat het waterverbruik toeneemt in het toeristenseizoen, wanneer meer mensen op het eiland aanwezig zijn. Dat dit gebeurt in de warmste periode van het jaar, wanneer per persoon reeds meer water wordt gebruikt, zal deze toename van waterverbruik extra versterken.

Productie

Al het op Texel geleverde drinkwater is via de zinkers aangevoerd. De oorsprong van dit water ligt vrijwel geheel in het oppervlaktewater van de Lek en het IJsselmeer.

Tabel 9: Drinkwaterwinning t.b.v. distributie Texel (PWN)

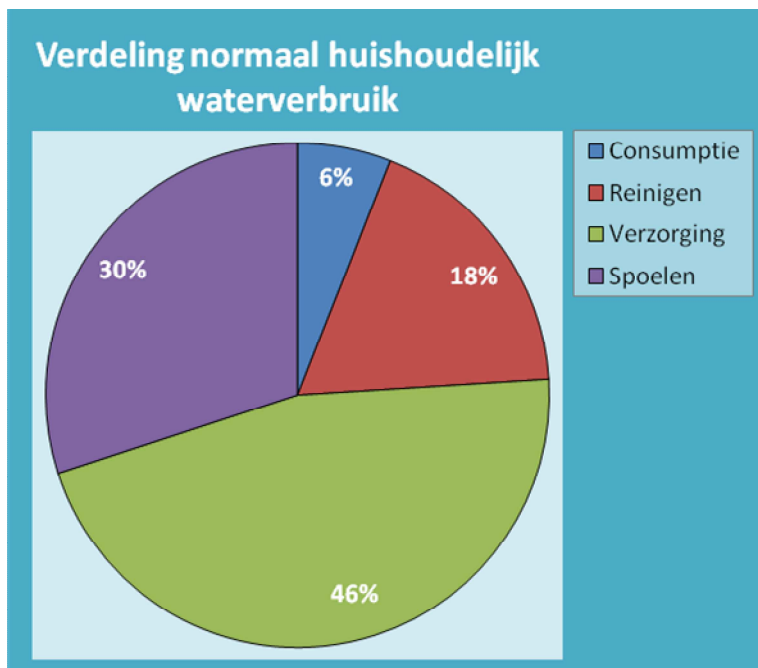
Locatie	Absoluut	%
Totaal geleverd	1.593.163	100
Winning Noord-Hollands Duinreservaat	31.863	2
Winning Lek bij Nieuwegein	462.017	29
Winning IJsselmeer bij Andijk	1.290.462	81
Totaal gewonnen	1.784.342	112

Behalve drinkwater wordt grond- en oppervlaktewater gebruikt. Op Texel gaat het om toepassingen zoals het drenken van vee en het beregenen van terrein. Hiervan zijn de volgende gegevens bekend:

Opvallend is het feit dat er een beregeningsverbod geldt voor het hele eiland. Echter blijkt er toch beregening plaats te vinden. De informatie die benodigd is om dit te verifiëren is echter gedurende de onderzoeksperiode niet naar voren gekomen. Bevoegde instanties konden de benodigde vergunningen en meldingen niet (tijdig) uit de beschikbare systemen halen.

Huishoudelijk verbruik

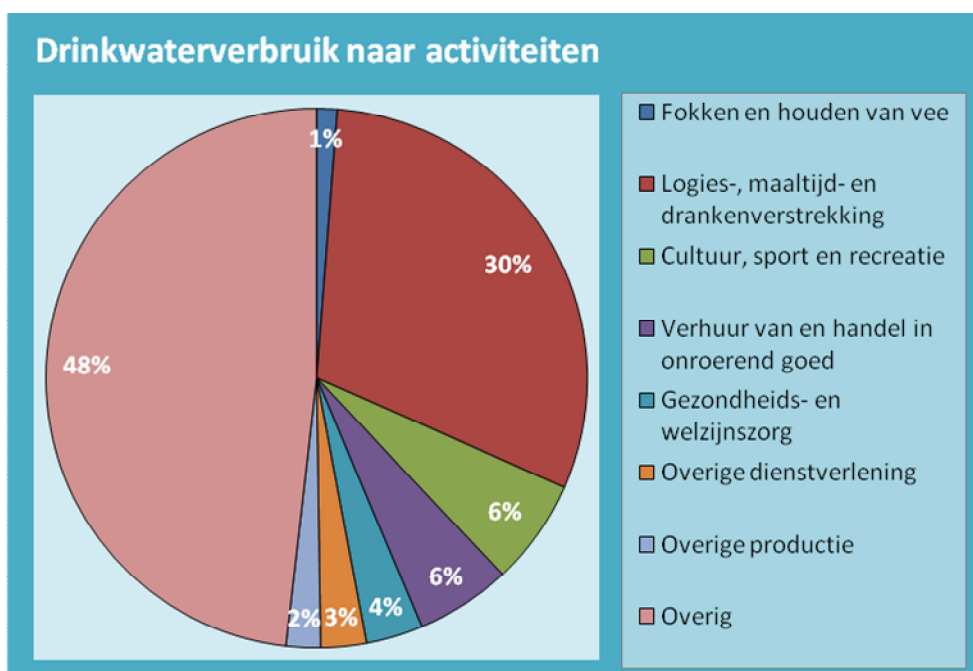
Het gemiddelde huishoudelijke drinkwaterverbruik op Texel bedraagt 143 liter per persoon per dag en vormt 48% van het totale waterverbruik op Texel. Het landelijk gemiddelde drinkwaterverbruik bedraagt 120 liter per persoon per dag. Onderstaande tabel geeft een indruk van het gebruik van deze waterstroom. De grootste verbruikers in deze verdeling zijn douchen (40%), toiletspoeling (30%) en wasmachine (12%).



Figuur 11: Verdeling normaal huishoudelijk waterverbruik

Zakelijk verbruik

Het zakelijke drinkwaterverbruik op Texel bedraagt 52% van de totale waterafname.



Figuur 12: Aandeel branches in drinkwatergebruik op de eilanden

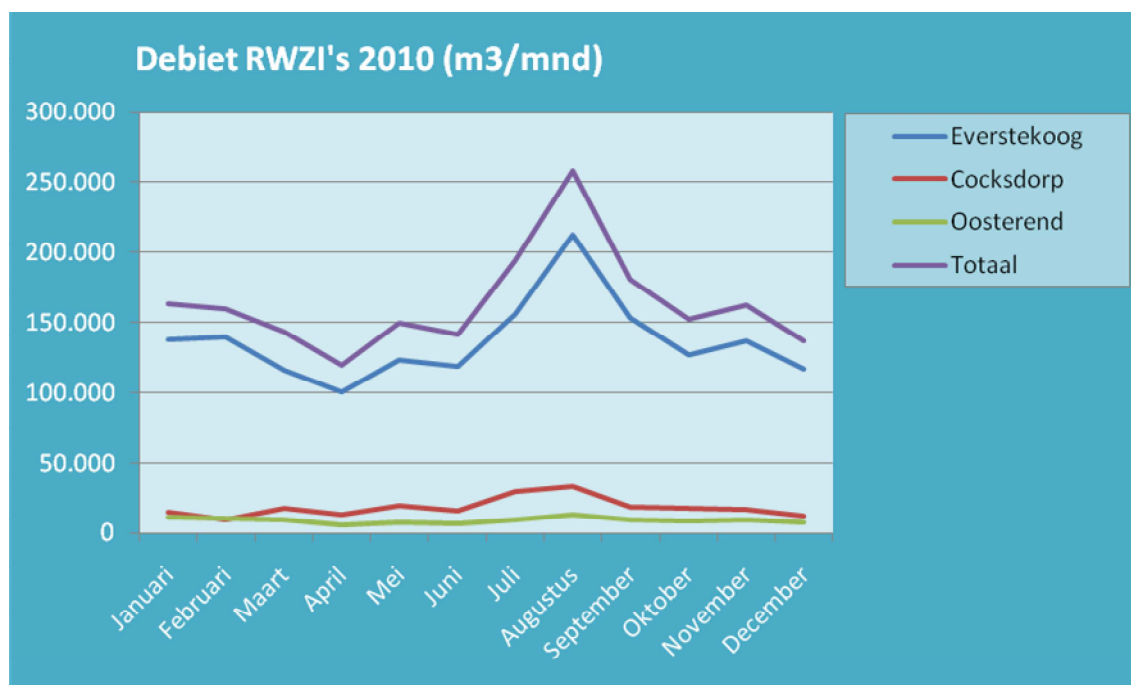
De verdeling tussen huishoudelijk waterverbruik en zakelijk waterverbruik wordt gemaakt op basis van het jaarlijks waterverbruik. Een verbruik vanaf 300 m³ wordt geregistreerd als zakelijk, ook wanneer het een particuliere aansluiting betreft. Het verbruik van deze aansluitingen, hierboven benoemd als "overig", bedraagt ruim 376.000 m³ en omvat daarmee 48% van het zakelijke waterverbruik.

Doordat deze levering plaatsvindt via een huisaansluiting is niet bekend of en zo ja welke bedrijfsmatige activiteiten hier plaatsvinden. PWN gaat de ligging van deze aansluitingen inzichtelijk maken aan de hand van de x,y coördinaten zodat nader onderzoek hier meer inzicht in kan geven.

Uit bovenstaand overzicht blijkt verder dat tenminste 45% van het waterverbruik dienstbaar is aan het toerisme. Dit is een verbruik van ca. 350.000 m³/jaar.

Afvalwater

Belangrijkste parameter voor afvalwater is de vervuiling die via het rioolsysteem wordt aangeboden aan de rioolwaterzuiveringsinstallatie. Daarnaast is er afvalwater dat via riool overstorten in het oppervlaktewater van de eilanden komt en is er een afvalwaterstroom vanuit de agrarische activiteiten.

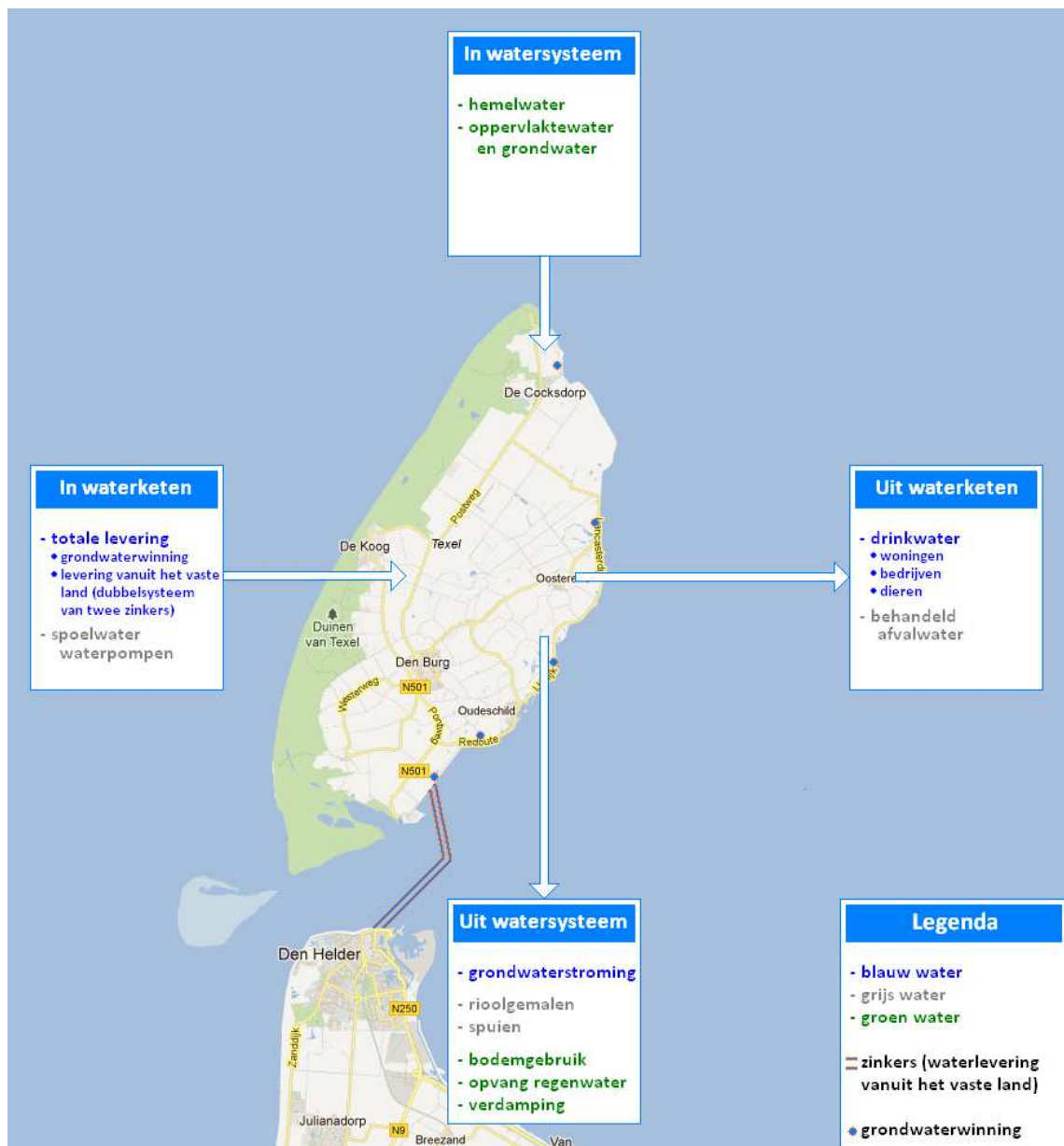


Figuur 13: Debiet RWZI's 2010

Bovenstaand verloop volgt het verloop van de neerslag. Opvallend is het grote verschil in de hydraulische belasting van de verschillende zuiveringen. Dit komt voort uit het verschil in grootte van het verzorgingsgebied. Binnen afzienbare tijd zal al het afvalwater van Texel worden verwerkt op de RWZI Eversteekoog.

Voor 2008 kwam per jaar ca. 17.000 m³ ongezuiverd rioolwater via de overstorten in het oppervlaktewater. In de daarop volgende periode is dit verder teruggebracht door toepassing van uiteenlopende maatregelen. Per 2012 zijn bovendien de gemaalcapaciteiten aangepast zodat in principe geen over storten meer plaatsvinden.

3.3 Water footprint van Texel



Figuur 14: Het watersysteem en de waterketen van Texel

In bovenstaand figuur zijn de waterstromen voor Texel weergegeven. Gezamenlijk vormen zij de bouwstenen die relevant zijn om de water footprint van Texel op te stellen.

Het betreft de zoetwaterbalans die weliswaar wordt vertroebeld door zoutwaterinfiltratie, maar wel een compleet overzicht vormen. Volumes zijn verwerkt en opgenomen waarbij verhouding zoet/brak/zout in deze fase van het onderzoek niet is meegenomen anders dan dat in het spuiwater een deel brak/zoute kwel zit.

Tabel 10: Waterbalans van het natuurlijke water

In	m ³	Uit	m ³
Neerslag	132.402.600	Verdamping	74.336.948
		Verontreiniging hemelwater	619.092
		Neerslagoverschot	57.446.560
		Drinkwaterwinning	0
Totaal	132.402.600		132.402.600

In bovenstaande balans is één wezenlijke aanname gedaan, namelijk de hoeveelheid hemelwater dat via het riool wordt afgevoerd (verontreiniging hemelwater). Ingeschat is dat het totaal verhard oppervlak ca. 6,3 km² bedraagt. Volgens het gemeentelijke rioleringsplan is ca. 47% verhard oppervlak afgekoppeld. Dit komt in orde van grootte overeen met de aanname in de waterbalans van het hoogheemraadschap, waarin gerekend wordt met een verhard oppervlak van 4,5 km² waarvan de afwatering plaatsvindt via het riool.

Deze cijfers corresponderen echter niet met de totale hoeveelheid water die in de RWZI's wordt verwerkt. Dit is namelijk slechts 2.000.000 m³ per jaar. Bovengenoemde afvoer van hemelwater via het riool is daarom gebaseerd op de aanvoer naar de RWZI minus de aanvoer van leidingwater en drinkwater voor vee.

Op basis van de gegevens van het natuurlijke water is hier duidelijk sprake van een overschot aan zoetwater dat op het eiland terecht komt. Ongeveer 0,5% van de totale aanvoer gaat echter verloren als verontreinigd hemelwater. Ruim de helft van het hemelwater verdampt terwijl het overige water in de bodem of het oppervlaktewater komt.

Tabel 11: Waterbalans van het technische water

In	m ³	Uit	m ³
Drinkwater vaste wal	1.682.340	Afvalwater naar RWZI	1.949.907
Oppervlaktewater	0	Spoelwater drinkwater	180.251
Grondwater	0	Drinkwater dieren	171.274
Regenwater	619.092	Beregening	0
Totaal	2.301.432		2.301.432

De hierboven genoemde aanname van de hoeveelheid hemelwater dat via de riolering wordt afgevoerd komt ook terug in bovenstaande balans. Daar wordt de aanname omtrent het drinkwater van de dieren bij opgeteld. Er is geen eenduidig beeld verkregen omtrent het drinken van vee. In deze balans is ervan uitgegaan dat alle drinkwater voor dieren leidingwater betreft. In de praktijk wordt mogelijk ook gebruik gemaakt van grondwater of oppervlaktewater (omgeving duinrand), maar hier zijn geen concrete cijfers over verkregen. Hetzelfde geldt voor de beregening die (ondanks het bestaande verbod) mogelijk wel plaatsvindt op de golfbaan.

Op basis van bovengenoemde waterstromen is de water footprint opgesteld middels de volgende berekening:

Groenwater footprint + Blauwwater footprint + Grijswater footprint

Groenwater footprint Texel wordt bepaald volgens de volgende formule:

Regenwater verdampt + regenwater in product/dienst gerelateerd aan het aantal mensdagen

De verdamping is bepaald op basis van de volgende tabel:

Tabel 12: Overzicht landgebruik en de invloed op de natuurlijke verdamping

Bodemsoort	Oppervlak (ha)	Verdamping (mm/jaar) ¹	Verdamping (m ³ /jaar)
Verkeersterrein	368	138	506.000
Bebouwd terrein	351	138	482.625
Semi bebouwd terrein	70	440	308.000
Recreatie terrein	509	468	2.379.575
Agrarisch terrein	10.159	550	55.874.500
Bos en open natuur	4.656	290	13.481.448
Binnenwater	233	560	1.304.800
Totaal	16.346	455	74.336.948

Bovenstaande inventarisatie geeft een grove inschatting van de totale verdamping vanaf Texel. De verdeling van het landgebruik is gebaseerd op schattingen.

Regenwater in een dienst of product zijn de agrarische producten/landbouwtechnische producten. Het water dat wordt opgenomen door de gewassen is meegenomen in bovenstaande verdampingsgegevens.

Daarmee is de groene water footprint van Texel:

74.336.948 / 9.551.670 mensdagen = 7,8 m³ per mensdag

¹ De verdamping is weergegeven als gemiddelde van het bodemgebruik wat valt onder de betreffende bodemsoort

Blauwwater footprint Texel wordt bepaald volgens de volgende formule:

Volume aan oppervlaktewater/grondwater dat is gebruikt voor een product/dienst gerelateerd aan het aantal mensdagen

Voor het bepalen van bovenvernoemd volume zijn de activiteiten van de sectoren als genoemd in de scope in beeld gebracht. In eerste instantie is daarbij het verbruik van drinkwater vastgesteld. Om te komen tot de blauwwater footprint is daarbij het productie- en distributieverlies (12 liter per 100 liter afgeleverd) opgeteld. Hieraan moet nog het verbruik van grond- en oppervlaktewater worden bijgeteld. Vooralnog zijn hier echter geen gegevens van bekend.

Het volgende overzicht kan dan opgesteld worden:

Tabel 13: Overzicht sectoren en hun drinkwaterverbruik

Sector	Percentage (%)	Volume drinkwater (m ³ /jaar)
Fokken en houden van vee	1	9.615
Huishoudens	48	720.403
Logies-, maaltijd- en drankverstrekking	16	237.254
Cultuur, sport en recreatie	3	49.593
Verhuur van en handel in onroerend goed	3	44.551
Gezondheids- en welzijnszorg	2	26.636
Overige dienstverlening	1	21.387
Overige productie	1	16.059
Overig	25	376.591
Totaal verbruikt	100	1.502.089

Bovenop deze afname van drinkwater gaat per 100 liter, 12 liter water verloren in de productie en distributie. Het totale blauwwaterverbruik via drinkwater bedraagt daarom 1.682.340 m³/jaar.

Bovenstaande tabel omvat een relatief groot verbruik onder de noemer overig. Dit betreft huishoudelijke aansluitingen met een verbruik van meer dan 300 m³/jr, die op grond daarvan zijn aangemerkt als bedrijfsmatig. Aannemelijk is dat dit verbruik toewijsbaar is aan het houden van vee, buiten de bovengenoemde sector fokken en houden van vee. Immers de waterinname van 9.615 m³ drinkwater die aan deze sector is toegewezen staat niet in verhouding met de hoeveelheid water die nodig is voor het drinken van de 29.538 dieren die op Texel worden gehouden, zoals in onderstaande tabel weergegeven. Daarnaast zullen onder overig diverse zakelijke gebruikers vallen, die niet als zodanig zijn geregistreerd bij PWN. De schatting is dat het hier naast veehouderijen voornamelijk huisvesting van toeristen betreffen.

Tabel 14: Kwantificering oppervlaktewater gebruik door agrarische sector

	Verbruik per dier (liter/dag)	Aantal dieren	Verbruik per jaar (m ³)
Koeien/rundvee	34,7	9.158	115.824
Kippen	0,3	145	14
Varkens	9,0	1.030	13.027
Overig vee	6,1	19.205	42.409
Totaal		29.538	171.274

Op basis van bovenstaande gegevens wordt de blauwwater footprint van Texel:

1.682.340 / 9.551.670 mensdagen = 0,176 m³ per mensdag

Grijswater footprint Texel wordt bepaald volgens de volgende formule:

Volume aan zoetwater dat nodig is om de concentratie aan verontreiniging tot het natuurlijke achtergrond niveau te krijgen, gerelateerd aan het aantal mensdagen

Gezien het feit dat de eindlozing van de grootste afvalwaterstroom in een zoutmilieu is, is gekozen voor een alternatieve benadering. Dat wil zeggen dat voor de achtergrondconcentratie de vergunde waarde van de zuiveringsinstallatie is gehanteerd. Deze concentratie is voor zowel binnenwater als buitenwater toegepast voor de bepalende stof stikstof (15 mg/l N_{tot}). Deze stof is de sterkst zuurstofbindende stof in het afvalwater dat vanuit de verschillende sectoren wordt geloosd. Op basis van deze uitgangspunten kan het volgende overzicht worden opgesteld:

Tabel 15: Overzicht verdeling milieudruk o.b.v. grijswater toedeling

Sector	Grijswater (m ³ /jaar)
Fokken en houden van vee	5.596
Huishoudens	419.275
Logies-, maaltijd- en drankverstrekking	138.082
Cultuur, sport en recreatie	28.863
Verhuur van en handel in onroerend goed	25.929
Gezondheids- en welzijnszorg	15.502
Overige dienstverlening	12.447
Overige productie	9.346
Overig	219.176
Hemelwater	260.630
Mestscheiding	6.818.360
Totaal	7.953.206

Al het afvalwater afkomstig van huishoudens, bedrijfsactiviteiten en verontreinigd hemelwater komt uiteindelijk via het rioolstelsel op de zuivering terecht. Vanuit daar vindt de eindlozing plaats op het oppervlaktewater. Naast deze afvalwaterstroom bestaat er de uitloging van meststoffen. Deze is op basis van een stikstofscheiding van 111 kg/ha over een oppervlak van 9.214 ha.

De grijswater footprint van Terschelling is daarmee:

7.953.206 / 9.551.670 mensdagen = 0,833 m³ per mensdag

In de grijswater footprint is mestuitscheiding de meest dominante bron. Dit betreft stikstof dat vrijkomt vanuit de mest die direct of indirect op het land is gebracht. Deze waarde is in verhouding met het afvalwater heel hoog doordat Texel in verhouding met het aantal mensen een relatief groot landbouwareaal en dus ook een relatief grote inbreng van mest kent.

Het afvalwater afkomstig van de menselijke activiteiten wordt geloosd voor de rioolwaterzuiveringen. Door de vergaande stikstofverwijdering in de rioolwaterzuiveringen blijft de grijswater footprint van de individuele sectoren beperkt. Opvallend hierin is wel de bijdrage van hemelwater. Door vermenging met afvalwater geeft ook het hemelwater een bijdrage aan de grijswater footprint.

De totale water footprint van Texel is nu:

74.336.948 / 9.551.670 mensdagen = 7,8 m³ per mensdag

1.682.340 / 9.551.670 mensdagen = 0,176 m³ per mensdag

7.953.206 / 9.551.670 mensdagen = 0,833 m³ per mensdag

Totaal water footprint Texel = 8,791 m³ per mensdag

3.4 De water footprints van de Waddeneilanden in beeld

De (deel)water footprints zijn gerelateerd aan de sterkst wegende economische parameter/kengetal, aantal mensdagen/overnachtingen. Daarmee wordt het vergelijk tussen de eilanden een vergelijk van het watergebruik per persoon, onafhankelijk of deze persoon een inwoner is of een toerist. Met de keuze voor dit kengetal wordt direct een zware impact geïntroduceerd van het groene deel van de voetprint, de vegetatie. Onderstaand tabellen laten zien dat er bij een vergelijking op basis van oppervlak een verschuiving in rangorde te zien is.

Tabel 16: Overzicht van groene water footprint per Waddeneiland

Groenwaterfootprint	m ³ /mensdag	m ³ /inwoner	m ³ /hectare
Texel	8	5.395	4.613
Vlieland	23	14.580	4.599
Terschelling	16	8.238	4.509
Ameland	17	8.295	4.883
Schiermonnikoog	30	21.747	4.630

In de groene water footprint op basis van oppervlakte blijken de verschillende eilanden gelijkwaardig te scoren. Dit vindt zijn oorzaak in het grote percentage natuur in het oppervlak van de eilanden. Natuur is de belangrijkste 'gebruiker' van het (zoete)water op de eilanden.

Gerelateerd aan het aantal mensdagen of inwoners zijn grote verschillen zichtbaar, als gevolg van de grote variatie in het aantal aanwezige mensen per eiland en toeristische aantrekkingskracht.

De groene water footprint is relatief groot, maar nauwelijks beïnvloedbaar doordat het gedomineerd wordt door de natuursystemen. Het groene water in de vorm van hemelwater is een verleidelijke bron om voor bedrijfsmatige doeleinden toe te passen. Om verstoring van de natuurlijke balans tussen zoet water en zoute kwel te voorkomen is dergelijk bovenmatig gebruik van groen water niet gewenst. In dit rapport zal in Hoofdstuk 4 meer aandacht aan worden besteed.

Tabel 17: Overzicht van blauwwater footprint per Waddeneiland

Blauwwaterfootprint	m ³ /mensdag	m ³ /inwoner	m ³ /hectare
Texel	0,18	122	104
Vlieland	0,23	148	47
Terschelling	0,25	126	69
Ameland	0,33	165	97
Schiermonnikoog	0,21	149	32

De blauwwater footprint voor Texel is kleiner dan de footprint van de andere eilanden. Op Vlieland en Ameland vindt een relatief groot bedrijfsmatig verbruik plaats, wat een grotere footprint op deze eilanden verklaart. Daarnaast is het huishoudelijke waterverbruik per inwoner op Schiermonnikoog veel hoger dan op de andere eilanden. Texel toont een relatief laag huishoudelijk verbruik. Een mogelijk verklaring hiervoor is het sproeiverbod dat op Texel geldt.

In bovengenoemde vergelijking moet worden opgemerkt dat de drinkwatervoorziening van Texel volledig afkomstig is van de vaste wal. Deze drinkwatervoorziening is opgezet nadat duidelijk werd dat winning van grond- en oppervlaktewater op het eiland ten behoeve van drinkwater een sterk negatieve impact had op de zoetwaterlens onder het eiland en een versterkende werking op de zoute kwel in de laaggelegen polders (onder NAP). Dit is bij de Friese Waddeneilanden Terschelling en Ameland deels ook het geval waar zoetwater via een wadleiding (leidingwerk op ondiepe delen van het wad geplaatst) wordt aangeleverd vanaf de vaste wal. Dit is ingesteld nadat onderzoek aangaf dat volledige drinkwaterwinning op deze eilanden een te grote impact had op de natuurlijke zoetwaterbalans op het eiland.

Uit analyse van de cijfers blijkt een opvallende overeenkomst in het verloop van het waterverbruik en het aantal passagiers dat door TESO wordt vervoert. Dit wijst erop dat het verloop in het drinkwaterverbruik in belangrijke mate afhankelijk is van het aantal toeristen.

Tabel 18: Overzicht van grijswater footprint per Waddeneiland

Grijswaterfootprint	m ³ /mensedag	m ³ /inwoner	m ³ /hectare
Texel	0,83	577	494
Vlieland	0,08	51	16
Terschelling	0,34	71	39
Ameland	0,42	72	42
Schiermonnikoog	0,75	83	18

Opvallend is de hoge grijswater footprint op Texel. Zoals hierboven genoemd is de mestscheiding (uitspoelen van mest naar water) bepalend voor de grijswater footprint van Texel. In vergelijking met de andere eilanden beschikt Texel over veel landbouwgronden wat een verklaring is voor het hoge grijswater gebruik opgebracht.

Tabel 19: Overzicht van totale water footprint per Waddeneiland

Totale waterfootprint	m ³ /mensedag	m ³ /inwoner	m ³ /hectare
Texel	8,79	6.094	5.211
Vlieland	22,94	14.780	4.661
Terschelling	16,80	8.435	4.617
Ameland	17,57	8.532	5.022
Schiermonnikoog	31,40	21.979	4.680

De verschillen tussen de water footprint van Texel en de andere eilanden kan worden verklaard door het verschil in personendichtheid. De water footprint als gevolg van natuur en agrarisch landgebruik kan daardoor worden toegewezen aan relatief veel mensen en neemt daardoor in invloed af. De water footprint als gevolg van menselijk gebruik kan daarentegen over een beperkt oppervlak worden verdeeld waardoor deze in invloed toeneemt.

In de komende hoofdstukken wordt de impact studie en mogelijke maatregelen benoemd.

4 Knelpunten analyse

Het kwantificeren van het watergebruik in hoofdstuk 3 en de daaraan gekoppelde water footprint van het eiland is de eerste stap naar het vinden van mogelijke maatregelen om het waterverbruik te verduurzamen. In dit hoofdstuk wordt de volgende stap gezet; analyse van de gegevens uit hoofdstuk 3 op knelpunten die de gestelde doelstellingen in de weg staan. Hiertoe is een dubbele analyse uitgevoerd. Als eerste is een sterkte-zwakte; kansen-belemmeringen (SWOT) analyse gemaakt van het eiland gespiegeld naar het watersysteem en de waterketen. Vervolgens is dat doorvertaald naar de onderdelen van de water footprint (groen, blauw en grijs) en kunnen de maatregelen worden beschreven.

4.1 Knelpunten naar functie water; SWOT

Doel van deze 'sterkte-zwakte-analyse' is het vinden van de mogelijkheden de waterfootprint van Texel te reduceren en een meer duurzaam gebruik van zoetwater te realiseren.

4.1.1 SWOT van het watersysteem

Per sector/aandachtsgebied staat in onderstaande tabel waar kansen en mogelijkheden liggen, maar ook waar zich zwaktes en bedreigingen voordoen.

Tabel 20: SWOT van het natuurlijk watersysteem

	Kleur water	m ³ of ha	Bijdrage	Kracht	Kans	Belemmering
Hemelwater	Groen	132.402.600	100%	>Gratis	>Vervanging van blauw water	>Bovenmatig aanbod op momenten van schaarse vraag
Hemelwaterriool (link technisch water)	Grijs	619.092	0%	> Weinig verhard oppervlak en daardoor verwaarloosbaar klein	> Hoge waterkwaliteit	>Hoge energievraag om beschikbaar te maken
Verdamping	Groen	74.336.948	56%			> Afhankelijk van bodemgebruik, nauwelijks beïnvloedbaar
Spuien	Grijs	44.377.289	34%	> Gemakkelijk beïnvloedbaar	> Meer water vasthouden	> Agrarisch gebruik vereist beheer waterstanden > Regelgeving landschap en natuur
Neerslagoverschot/infiltratie	Groen	13.069.271	10%	> Natuurlijke aanvulling watersysteem	>Vervanging van blauw water	> Agrarisch gebruik vereist beheer waterstanden
Verzilting	Groen	N.v.t.	N.v.t.	>Innovatieve teelt	> Teelt andere gewassen >Teelt op zoetwaterlens, waterzuinige teelt	> Tegengaan van verzilting kost veel zoetwater > Energiekosten

Uit bovenstaande analyse blijkt dat de mogelijkheden tot een ideale waterbalans te vinden is binnen een mix van afstemmen van het hemelwateroverschot op de watervraag op het eiland en nuttig toepassen van afvalwater binnen de waterketen van het eiland. Dit vraagt voornamelijk een overbrugging van tijd doordat overschot aan zoetwater niet gelijk valt met de maximale vraag (toeristenseizoen).

Kansen tot innovatie ontstaan op het scheidsvlak van ogenschijnlijk onmogelijke combinaties. Daar waar zoute infiltratie het meeste ingrijpt (teelt van landbouwgewassen) en zoutwater het zoete bedreigt

worden innovatieve procedures en technieken ontwikkeld. De huidige teeltwijze op Texel is een voorbeeld voor de hele teelt langs de Noordzee kust.

Het menselijk ingrijpen in het natuurlijke watersysteem concentreert zich op dit moment vooral in het spuien van oppervlaktewater naar de Waddenzee. Voor het treffen van maatregelen in het natuurlijke watersysteem, zoals bergen van water door verhoogde grondwaterstand, moet dan ook primair worden gekeken naar dit onderdeel van de balans. Relevant aandachtspunt hierbij is de primaire wens vanuit de agrarische sector om droog landbouw gebied te hebben op een dusdanig niveau dat de landerijen goed met landbouwvoertuigen te betreden zijn. Grondwaterstanden beïnvloeden ook de groei en opbrengst van de gewassen. Wortels dienen het water goed te bereiken, maar mogen niet voortdurend onderwater staan. De grondwaterstand heeft hier direct invloed op. Daarnaast legt de bestaande regelgeving voor landschap en natuur ook beperkingen op ten aanzien van activiteiten in natuurgebieden. De genoemde regelgeving beperkt de mogelijkheden voor realisatie van opvang voorzieningen alsmede het treffen van maatregelen, met name buiten de Waddenzeedijk maar ook in het duingebied.

Het benaderen van de zoet en zoutwaterbeheer vanuit een nieuwe invalshoek is op Texel al eerder opgepakt door betrokken bedrijven en overheidsinstanties met een groot waterbelang. Gezamenlijk zijn er brainstorm sessies gehouden onder de noemer 'Schetsboek'. Ten behoeve van het Schetsboek Texel is in vier groepen gekeken naar de thema's de robuustheid van de waterbeheersing, zoet-zout balans, waterkwantiteit en waterkwaliteit. In al deze thema's komt als knelpunt naar voren dat kwalitatief hoogwaardig water wordt afgevoerd naar zee terwijl dit op het eiland, al dan niet op een ander moment en op een nadere plaats, van grote waarde kan zijn. Concrete voorstellen zijn betrokken in dit rapport voorgestelde maatregelen.

Kracht van Texel zit daarmee in het innovatief vermogen en het kunnen benutten van de mogelijkheden, door slim te organiseren. Aanpak van het spuiregiem, teelt regiem en mestregiem vallen daar onder en bieden daarmee een mooie kans om op een meer duurzame wijze de watervraag op het eiland in te vullen. De nieuwe teeltmethode binnen de landbouw op Texel is hier een sprekend voorbeeld van.

4.1.2 SWOT van de waterketen

Voor het technische water is eenzelfde knelpuntenanalyse gemaakt. Het drinkwater en oppervlakte-/grondwater dat gebruikt wordt in de waterketen valt onder de noemer technisch water. Onderstaande tabel geeft het overzicht van de hieraan verbonden analyse.

Tabel 21: SWOT van het technisch watersysteem; de waterketen

	Kleur water	m ³ of ha	Bijdrage	Kracht	Kans	Belemmering
Grondwaterwinning	Blauw	?	100%	> Verspreiding grondwatergebruik is behoud zoetwater lens		> Onbekend gebruik, beperkt beïnvloedbaar
Drinkwater vaste wal (zinkers)	Blauw	1.682.340	100%	> Duurzame/ continue bron (IJsselmeer en Lek) met weinig impact	> Vergroten gebruik	> Geld (€) > Capaciteit zinkers
Spoelwater van drinkwater	Blauw	180.251	12%	> Hoogwaardige kwaliteit water	> Hergebruik	> Komt niet vrij op Texel
Huishoudens	Blauw	720.403	43%	> Groot volume: kleine verandering heeft direct impact	> Terugdringen zoetwater vraag	> Diffuse gebruikers > Diffuse toepassingen
Toerisme	Blauw	331.398	20%	> Groot volume: kleine verandering heeft direct impact	> Opbouwen duurzaam imago	> Diffuus gebruik > Piekgebruik in zomer > Motivatie
Fokken en houden van vee (veedrenking)	Blauw	171.274	10%	> Lage waterkwaliteit benodigd	> Teelt andere gewassen	> Veranderingen grijpen in op kern bedrijf > Focus op afname energie
Landbouw				> Groot volume > Beeld vormend	> Andere teelt methoden	> Relatief grote grijswater footprint
Gezondheid- en welzijnzorg	Blauw	26.636	2%	> Verwaarloosbaar		
Overige dienstverlening	Blauw	21.387	1%	> Verwaarloosbaar		
Overige productie	Blauw	16.059	1%	> Verwaarloosbaar		
Overig	Blauw	214.932	13%	> Relatief groot verbruik	> Mogelijke efficiency slag	> Onbekend gebruik, niet beïnvloedbaar
Behandeld afvalwater	Grijs	1.949.907	100%	> Geconcentreerde bron	> Direct op eiland bruikbaar	> Maatschappelijk draagvlak > Micro verontreinigingen > Bestaande infrastructuur

Het drinkwater dat op Texel wordt gebruikt, is afkomstig vanuit het IJsselmeer en de Lek. Deze bronnen worden continu gevoed zodat de impact van de onttrekking betrekkelijk klein is. Huishoudens en toerisme bieden de meeste kansen voor het realiseren van significante besparingen. Een mogelijke bron van zoetwater betreft het behandelde rioolwater.

Opvallend is dat van een significant deel van het watergebruik geen gegevens bekend zijn. Verschillende bronnen spreken elkaar tegen wat betreft de aanwezigheid van grondwaterbronnen. Er is geen overzicht beschikbaar van de aard en hoeveelheid grondwateronttrekkingen vanuit de betrokken bevoegde gezagen. Daarnaast is ook in de afzet van het drinkwater een grote witte vlek aanwezig. Dit betreft bovengenoemde categorie 'Overig', welke in hoofdstuk 3 reeds nader is toegelicht. Ten aanzien van de grijswater footprint is de agrarische sector het meest relevant.

4.2 Knelpunten naar type water (blauw, groen, grijs)

Bij de SWOT analyse is er gekeken naar de functies in het watersysteem en waterketen en de rol dat water daarbinnen speelt. Vervolgens is vanuit dat perspectief aangegeven wat de mogelijkheden zijn voor verduurzaming. Een andere invalshoek wordt gevormd door de water footprint methode.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van alle gesignaleerde knelpunten met bijbehorende sector(en) en de bouwste(e)n(en) van de water footprint waar deze op ingrijpt.

Tabel 22: Knelpunten overzicht

Nr.	Bouwsteen	Titel	Sector(en)	Beschrijving
1	Groen	Verdamping	Onverharde terreinen	<i>Meer dan de helft van het inkomende water verdampt. Dit is nauwelijks beïnvloedbaar aangezien verdamping afhankelijk is van het bodemgebruik (begroeiing, bestrating, ...) en veranderingen vraagt die maatschappelijk ongewenst zijn. Texel kent reeds een relatief droge vegetatie zodat hierin de mogelijkheid tot het treffen van maatregelen beperkt zijn.</i>
2	Groen	Spuien	Landbouwgrond	Vrijwel dagelijks wordt er zoetwater vanaf Texel naar de Waddenzee gepompt. Per jaar is dit meer dan 44 miljoen m ³ water dat ook op het eiland toegepast zou kunnen worden. Daar staat tegenover dat een goed beheer van landbouwgronden juist een intensief grondwater beheer verlangd. Het (langer) vasthouden van water bedreigt de landbouw.
3	Groen	Spuien	Bufferen	<i>In de realisatie van maatregelen moet rekening worden gehouden met de regelgeving op gebied van landschap en natuur. Met name buitendijks en in de duinen zijn de mogelijkheden voor realisatie van voorzieningen en het treffen van maatregelen beperkt. Zowel de Waddenzee als de duinen zijn aangemerkt als Natura-2000 gebied</i>
4	Groen	Verzilting	Landbouw	Texel heeft te maken met een zeer fragiele scheiding tussen zout- en zoetwater. Met name voor de landbouw is de beschikbaarheid van zoetwater essentieel. Om zout infiltratie tegen te gaan is voldoende zoetwater druk van belang. Dit conflicteert met de 'droge voeten wens' van de laag gelegen polders met landbouwgrond.

Nr.	Bouwsteen	Titel	Sector(en)	Beschrijving
5	Groen	Grondwater	N.b.	<p><i>Verschillende bronnen spreken elkaar tegen omtrent de winning van grondwater op Texel. Er konden geen gegevens worden verkregen omtrent de eventueel aanwezige bemalingen, maar aannemelijk is dat er op meerdere plaatsen grondwaterbronnen worden gebruikt. Dit is gebaseerd op mondelinge informatie over beregning van de golfbaan en het feit dat kleine (particuliere) bronnen niet hoeven te worden vergund.</i></p> <p><i>Doordat de aard, omvang en locatie van de bronnen niet bekend is, kan hierop ook geen beleid worden gevoerd.</i></p>
6	Blauw	Drinkwater	Huishoudens en toerisme	<p>Huishoudens en toerisme kennen een significant waterverbruik, maar dit verbruik vindt diffuus plaats, wat wil zeggen dat het verbruik plaatsvindt door zeer veel betrekkelijk kleine verbruikers. Bij het treffen van maatregelen moet erop worden toegezien dat de gehele doelgroep wordt bereikt.</p>
7	Blauw	Drinkwater	Huishoudens en toerisme	<p><i>Huishoudens en toerisme kennen een significant waterverbruik. Dit verbruik is toewijsbaar aan diverse toepassingen zoals persoonlijke verzorging, consumptie, spoelen en reinigen. Zaak dat maatregelen hierop in haken.</i></p>
8	Blauw	Drinkwater	Toerisme	<p>Het waterverbruik van toeristen vindt geconcentreerd plaats in de zomer. Juist in deze periode doet zich een natuurlijke waterschaarste voor.</p>
9	Blauw	Drinkwater	Toerisme	<p><i>Voor de realisatie van maatregelen rondom toerisme is behalve de medewerking van de ondernemers tevens de motivatie van de toeristen zelf van belang.</i></p>
10	Blauw	Drinkwater	Veehouders	<p>Maatregelen in de veehouderij raken gauw de kern van het bedrijf zodat het treffen van maatregelen tegen een weerstand bij de ondernemer zal stuiten.</p>
11	Blauw	Drinkwater	Veehouders	<p><i>Binnen het begrip duurzaamheid neemt energie een dominante rol in. Investerings zijn daardoor veelal gericht op energiebesparing, waardoor er minder draagvlak (= budget) is voor investeringen op gebied van water.</i></p>

Nr.	Bouwsteen	Titel	Sector(en)	Beschrijving
12	Grijs	Stikstofscheiding	Landbouw	De grijswater footprint wordt gedomineerd door de stikstofscheiding uit mest dat op het land wordt gebracht. Texel kent een relatief groot landbouwareaal en bovendien een relatief grote veestapel. Door de diffuse toepassing kan geen centrale zuivering (zoals de RWZI) worden toegepast. Wel kan een maatregel veel effect hebben bijvoorbeeld andere wijze van mestbeheer, mestbewerking en bemesting.
13	Blauw	Drinkwater	Overig	<i>Dit waterverbruik is niet toewijsbaar aan specifieke gebruikers omdat hier geen gegevens van bekend zijn. Op dit waterverbruik kan dus geen beleid worden gevoerd. PWN neemt inmiddels stappen om dit inzichtelijk te krijgen.</i>
14	Blauw	Afvalwater	RWZI	Het gezuiverde afvalwater wordt nu op de Waddenzee geloosd waarmee per jaar 2 miljoen m ³ zoetwater van het eiland verdwijnt. Voor (nuttig) hergebruik bestaat echter een primaire weerstand toepassing van afvalwater. Een praktisch bezwaar is de aanwezigheid van microverontreinigingen zoals hormonen, medicijnen en gewasbeschermingsmiddelen, maar ook biologische agentia. Tot slot moet rekening worden gehouden met de reeds aanwezige infrastructuur.
15	Grijs	Van norm naar effect	Bevoegd gezag	<i>Het zuiveren van afvalwater is een intensief proces. Hierbij wordt naast chemicaliën een grote hoeveelheid energie gebruikt. Vraag is wat de meest duurzame balans is hierin. Dient er daadwerkelijk zo intensief gezuiverd te worden alvorens het gezuiverd afvalwater naar de Waddenzee wordt geloosd. In navolging van enkele Scandinavische landen zou een kritische blik op deze duurzaamheidsbalans rondom afvalwater zuiveren gemaakt kunnen worden. Resultierend in een lager chemicaliën verbruik en lager energieverbruik.</i>

4.3 Knelpunten analyse

Vanuit de SWOT-analyse en knelpunten analyse op basis van de Water footprint studie wordt duidelijk dat de knelpunten afhankelijk zijn van de functie van het water en het doel van het watergebruik. Het werken naar een zo duurzaam mogelijke watervoorziening is mogelijk, waar het meer secundair doel van zelfvoorzienendheid alleen mogelijk wordt met verregaande (niet altijd duurzame) maatregelen. Beide doelstelling ontmoeten elkaar wel op het punt van vraag en aanbod. Op dit punt is er een duidelijke discrepantie tussen het moment dat er veel (natuurlijk) wateraanbod is en het moment dat er een grote water behoefte is. De gewenste oplossing is echter weer afhankelijk van het beoogde doel; zelfstandige watervoorziening en/of een hoge mate van duurzame watervoorziening. Niet iedere oplossing kan daarbij rekenen op maatschappelijk draagvlak (bijvoorbeeld veranderen van natuurwaarden, herijken van waterstanden), andere oplossingen zijn niet volledig en bieden slechts ten dele de gewenste verlichting. Onderstaand wordt naar de bouwstenen van de waterfootprint methode de bevindingen uit dit hoofdstuk geanalyseerd.

4.3.1 Groen water

Groen water vormt de bron en de aanvulling van de zoetwatervoorraad op het eiland. Knelpunten in het aanvullen van de zoetwaterreserves wordt gevormd door verdamping en het (al dan niet) vasthouden van water. Vanuit duurzaamheid ligt het raakvlak bij de eiland eigen natte vegetatie. Deze kent een sterke afhankelijkheid van zoetwater en heeft regenwater als belangrijkste bron. Vanwege het grote verschil in groenwater toevoer over het jaar zijn er maatregelen op het eiland genomen om te voorkomen dat er teveel wateroverlast ontstaat. Regenwater wordt zo snel mogelijk afgevoerd naar de Waddenzee (spuien) en/of de water zuivering via het rioolstelsel.

Verbeteringen worden gevonden door de ingezette afkoppeling van hemelwaterafvoeren naar het riool door te zetten. Inmiddels is de helft van het verharde oppervlak losgekoppeld van het (vuilwater)riool zodat dit hemelwater weer teruggebracht kan worden naar de natuur.

De zoetwatervoorraad op het eiland vormt de belangrijkste bescherming tegen het zoute water. Met name het spuien van zoetwater ondermijnt deze natuurlijke balans. Overmaat opslaan voor later hergebruik in landbouw, zoutwater kwel bestrijding of recreatief gebruik als natuurlijk zwemwater zorgt voor een actief zoetwaterbeheersing over het hele jaar.

4.3.2 Blauw water

Bij blauw water wordt het grootste knelpunt veroorzaakt door het huishoudelijk (drink)watergebruik. Een gemiddeld huishouden in Nederland gebruikt 120 liter water per dag tegen een gemiddeld huishouden op Texel dat 143 liter per dag gebruikt. Het is uit voorliggend onderzoek nog onvoldoende duidelijk geworden waar dit precies door wordt veroorzaakt. Registratie van het waterverbruik is niet specifiek op het gebruik van huishoudens gericht, maar gebaseerd op de redenatie dat alle verbruikers met een verbruik onder de 300 m³ per jaar een huishouden zijn. Daarmee worden ook kleinere bedrijven en vakantiewoningen toegerekend aan de huishoudens. Om grip te krijgen op dit watergebruik is nader onderzoek nodig. Wanneer dit in beeld wordt gebracht kan tevens gekeken worden naar de motieven van de gebruiker om vervolgens daar beleid aan te laten sluiten. Blauwwater is op de eilanden voornamelijk drinkwater gebruik. Het verbruik van grond- en oppervlaktewater is niet bekend. Dit is mede door regelgeving beperkt, maar kon niet concreet worden gemaakt door het ontbreken van vergunningen en inzicht in de locaties van bronbemalingen. Onbekend is of beleidmatig voldoende aandacht wordt besteed aan het beperken van deze water verbruiken. Wel is duidelijk dat er (zoet/brak) oppervlaktewater en grondwater wordt gebruikt omdat er nog steeds actieve vergunningen zijn. Vanuit het Hoogheemraadschap en met de veranderende bevoegdheden in het kader van de waterwet nu ook de Provincie, wordt er wel actief een sproeiverbod gehandhaafd in periode van (zoet)waterschaarste.

4.3.3 **Grijswater**

Bij grijs water zijn de knelpunten vooral te vinden binnen de agrarische sector en het vuilhemelwater. De agrarische sector beïnvloedt het oppervlaktewater en grondwater negatief door de uitloging van meststoffen. Deze negatieve impact kan vooral worden tegen gegaan door het toepassen van andere vormen van mest en bemesting. Deze nieuwe mestvormen zorgen voor een betere afgifte aan het gewas waardoor er minder uitloopt. Nieuwe mestvormen ontstaan vanuit hernieuwde introductie van oudere mesttechnieken, zoals droge/vaste mest. Daarnaast komt uit de nieuwe verwerkingswijze van natte mest via vergisting een digestaat dat als natuurlijk kunstmest kan functioneren en daarmee invulling kan geven aan eerdere geschetste doelen. Bijkomend voordeel is de energiewinst die hiermee wordt behaald vanuit het vrijkomend biogas. Om hier een goede invulling aan te geven is er echter een herziening van de huidige meststoffen wetgeving noodzakelijk. De combinatie van het geheel past daarmee goed binnen het kader van de zogenaamde 'Greendeal' projecten.

Bij afvoer van hemelwater via het vuilwaterriool raakt het hemelwater verontreinigd door vermenging met vuil afvalwater. In de keten van riolering en afvalwaterzuivering moet voor de afvoer en verwerking van het hemelwater extra inspanning worden geleverd (gemaal energie). Daarnaast vraagt dit verdund afvalwater extra energie om het aanwezige vuil via pompen en beluchting op een goede manier door de zuivering te brengen. Afkoppelen van hemelwater van het vuilwater riool draagt daarmee bij aan een hogere energie efficiency van de waterketen en een beter rendement van de zuiveringsinstallatie.

Uit veel vooronderzoeken wordt een focus gelegd op het terugbrengen van het effluent van de zuiveringsinstallatie naar het land. Tenslotte is het goed om beschikbaar vergezuiverd zoetwater nuttig toe te passen in plaats van nu zo de zoute Waddenzee op te pompen. Echter zit er ook een andere kant aan deze maatregel. Het terugbrengen van effluent vraagt een nog verregaandere zuivering. In effluent water zit naast de biologische en chemische verontreiniging steeds meer niet natuurlijke stoffen die via een aerob of anaerob actief slibstelsysteem niet of moeilijk verwijderbaar zijn. Medicijnresten en hormoonstoffen worden steeds meer teruggevonden. Het infiltreren van effluent waar deze (sporen) van verontreinigingen inzitten hebben een nog onbekend effect op de gezondheid van mens en natuur. Het volgende kan dan gesteld worden: Is het zinvol om veel aandacht en energie te steken in het geschikt maken van effluent voor het terugbrengen op het eiland, of kan je beter de focus leggen op andere (vuil)waterstromen die in volume en vorm van verontreiniging gemakkelijker te beheersen zijn en nuttig toe te passen zijn. Sterker nog, kunnen we niet het effluent alleen ontdoen van de grove verontreinigingen en gebruik maken van de (zoute) natuurlijke wateren en hun zelfreinigend vermogen? Wanneer deze insteek wordt gekozen betekent dat winst op energie, chemicaliën en worden (extra) afvalstroomstromen voorkomen die bij het zuiveringsproces gebruikt worden/vrijkomen. Dit vraagt een fundamentele verandering van de huidige benadering van afvalwaterlozingen. Een verandering van norm naar effect.

5 Maatregelen

Op basis van de bevindingen in hoofdstuk 4, de daarin opgenomen sterktes en kansen en knelpunten analyse hebben geleid tot een aantal maatregelen. Veel van de maatregelen hebben een effect op een groter deel van de waterketen. Een duurzaam watergebruik zorgt voor een verminderde impact op het eilandmilieu en zorgt voor een bewust watergebruik (minder water en water kwaliteit passend bij de toepassing) door eilanders en bezoekers.

5.1 Eerdere inspanningen

Zoals al aangegeven in hoofdstuk 4 is Texel al vele jaren bewust van het feit dat zoetwater schaars is en hier op een bewuste manier mee omgegaan dient te worden. Dit wordt bereikt door intensieve samenwerking met het Hoogheemraadschap, de provincie, Gemeente, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, LTO en diverse lokale organisaties. Dit heeft ondermeer geleid tot de inzet van effluentwater in diverse poldersystemen, ontwikkelen en realiseren van slimme stuwen, uitdelen van regentonnen en het verhogen van duinwater en binnenduinrand.

Recent is een project gestart waarbij agrariërs in het noorden van Noord-Holland de ervaringen van de agrariërs op Texel vertalen naar hun werkomgeving. Op deze wijze wordt er gestreefd naar een verdere reductie van het watergebruik binnen de branche in zijn geheel.

5.2 Potentiële maatregelen om zoetwater langer vast te houden

De grootste impact wordt bereikt door meer zoetwater op het eiland vast te houden. Hiervoor zijn de volgende mogelijkheden geselecteerd:

1. Versterken zoetwaterbellen

De zoetwaterbellen van het eiland bevinden zich voornamelijk onder de duinen rijen en vormen zo een zeer robuuste zoetwaterbuffer. Het versterken hiervan kan bijvoorbeeld worden bereikt door de duinen te laten aangroeien. Bijkomend voordeel is een versterking van de kustverdediging.

2. Verhogen grondwaterstand

Door de drainage minder diep te leggen kan meer water in de bodem worden vastgehouden en het slootpeil verhoogd worden. Dit heeft een direct effect doordat hemelwater minder (snel) wordt afgevoerd naar de spuigemaal. Indirect geeft dit meer weerstand tegen de kweldruk, waardoor minder zoute kwel zal optreden en om die reden minder water afgevoerd hoeft te worden. Mogelijk wordt het huidige gebruik van de meest laaggelegen gebieden door deze hogere grondwaterstand belemmerd. In deze specifieke gebieden kunnen vochtminnende gewassen worden geteeld, waarvoor geen zware machines benodigd zijn, maar kan ook een functie als natuur of waterbuffering worden toegepast. Nader onderzoek dient uit te wijzen wat het effect is en wat vervolgens de best werkbare invulling is van het landgebruik (alternatieve teeltwijze, alternatieve gewassen, natuur, ...)

3. Realisatie van een randsloot

Aan de rand van de polder kan een randsloot worden gerealiseerd. De waterstand in deze sloot dient lager te zijn dan het waterniveau in de bodem van de landbouwgronden. Hierdoor zal de zoute kwel zich concentreren in de randsloot en kan geconcentreerd worden afgevoerd. Het optreden van zoute kwel in de rest van de polder wordt beperkt, zodat hemelwater beter in de polder kan worden vastgehouden. Dit effect kan worden vergroot door de bodem van de randsloot op regelmatige afstand te perforeren. Wel dient er rekening gehouden te worden met eventuele dijklichamen en anderszins waterbeschermende maatregelen. De maatregel mag natuurlijk nooit ten kosten gaan van de veiligheid van de eilandbewoners.

4. Boezemwater

In plaats van een randsloot waarin kwel wordt opgevangen kan op de rand van de polder ook boezemwater worden gerealiseerd. Door het waterniveau hier boven het niveau in de polder te plaatsen ontstaat vanuit het boezemwater zoete kwel in de polder. Deze lokale kwel geeft tegendruk tegen de zoute kwel wat daardoor wordt voorkomen. Deze toepassing biedt extra voordelen als

voorraad zoet water en voor recreatie. Door het toepassen van vijzelpompen blijft ook het energiegebruik binnen de perken.

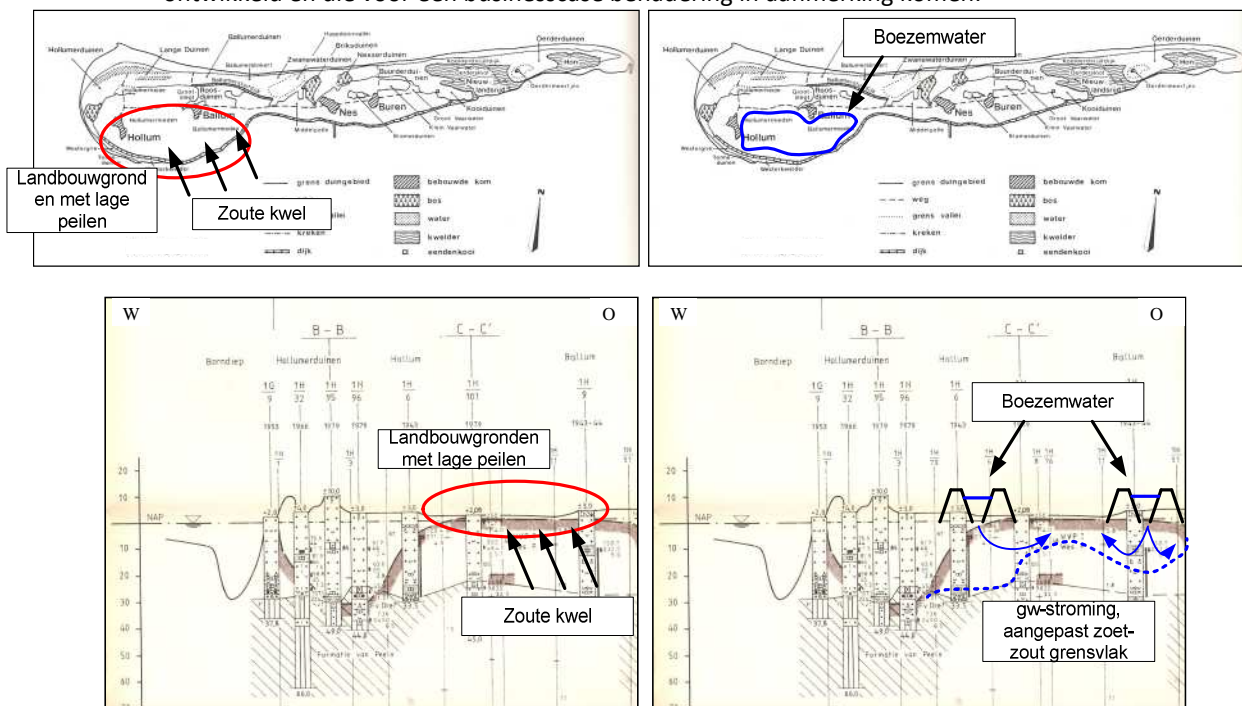
5. Inundatie

Inundatie is het opzettelijk onderwater zetten van gebieden, wat veelvuldig wordt toegepast wanneer onvoldoende afvoer capaciteit beschikbaar is. Op deze manier kan echter ook zoetwater op het eiland worden vastgehouden. Inundatie is niet toepasbaar op bebouwde en agrarische gronden. Ook sport- en recreatieterreinen zijn hiervoor niet zondermeer toepasbaar. Gebieden voor inundatie kunnen echter wel in woongebied ingepast worden (wadi of retentiebekken) en kunnen goed gecombineerd worden met specifieke natuur en recreatie, waarbij ook de ligging (hoogte) van belang is. De realisatie van retentiebekkens in de duinen ligt minder voor de hand omdat dit de kweldruk in de polders zal verhogen.

6. Herinrichting waterafvoer

Een deel van het hemelwater uit de duinen en zoete kwel in de polders wordt via sloten afgevoerd naar lager gelegen gebieden. Een groot deel van dit water komt terecht in de zoute Slufter. Water dat afstroomt naar de polders kan vaak ook niet worden toegepast, raakt vermengd met zoute kwel en verdwijnt via de gemalen in de Waddenzee. Er doen zich verschillende mogelijkheden voor om dit water vast te houden, zoals hierboven genoemd bovengronds in retentiebekkens, maar ook door infiltratie in het grondwater. Ten slotte kan het water worden afgevoerd naar andere locaties waar het gebufferd of geïnfiltreerd kan worden zoals de duinen (vergelijkbaar met de drinkwaterduinen in Noord Holland).

Onderstaande figuren zijn enkele gedachten en voorbeelden die er vanuit eerder studies al zijn ontwikkeld en die voor een businesscase benadering in aanmerking komen.



Voorbeeld hiervan is de recent in gebruik genomen innovatieve waterberging voor de bollenboeren op Texel.

7. Afkoppelen hemelwater

Behalve bovenstaande, grootschalige maatregelen kunnen ook op kleinere schaal maatregelen worden genomen om zoetwater vast te houden. Deze maatregelen zijn gericht op het afkoppelen van hemelwater van het riool. Dit schone water kan direct in de sloot worden geloosd, of nog beter in de bodem worden gebracht. Hiermee wordt voorkomen dat het hemelwater in het riool vervuild raakt. Een nog groter effect wordt bereikt wanneer dit water nuttig kan worden toegepast. Dit kan direct voor toepassingen als spoel en beregeningswater en na filtering ook als was- en schoonmaakwater.

8. Hemelwaterkelders

Voordat een collectief leidingwaternet beschikbaar was, hadden verschillende huizen op Texel een waterkelder waarin regenwater werd opgevangen. Onder de grote kerk is dit nog steeds het geval. Daar waar woningen nog over een bruikbare kelder beschikken kan dit worden hersteld. Ook in nieuwbouw kan in een dergelijke kelder worden voorzien. Een groot voordeel van dit systeem is dat er geen ruimte verloren gaat, aangezien de voorzieningen ondergronds gerealiseerd kunnen worden. Woningen die niet over een waterkelder beschikken, maar wel over een kruipruimte, kunnen worden voorzien van een waterzak waarin onder de vloer het hemelwater wordt opgevangen.

9. Regenton

Bij vrijwel iedere woning is het gebruik van een regenton zeer eenvoudig te realiseren. Het opgevangen water kan handmatig worden toegepast in plaats van drinkwater. Op Texel is hier al in het verleden een eerste stap in gemaakt door het gratis beschikbaar stellen van regentonnen.

10. Collectief systeem

Bovenstaande, kleinschalige oplossingen zijn veelal op individuele schaal te realiseren. Vooral in de woonkernen kan ook een collectief systeem worden toegepast. Een centrale opvang van hemelwater kan bijvoorbeeld onder een openbaar gebouw worden gerealiseerd. Daaruit kan het hemelwater worden geleverd aan de woningen, maar kan ook de waterpomp worden teruggebracht in het straatbeeld.

11. Nader onderzoek grondwaterwinning

Tijdens dit project kon geen inzicht worden verkregen in de aard en omvang van de grondwaterwinningen op het eiland. De vergunning structuur en beleidsafwegingen die daarmee samen gaan zijn op dit moment niet helder dan alleen het feit dat er een sproeiverbod gehanteerd wordt ten tijde van schaarste.

Gezien de gevoeligheid van de zoetwatervoorraad is een bewust gebruik hiervan noodzakelijk. Door een beeld te krijgen van de kwantiteit van dit gebruik kan worden bepaald of hier nadere maatregelen noodzakelijk zijn. Aan de hand van de vergunningen wordt inzicht gekregen van de ligging van de grootverbruikers. Waarschijnlijk blijkt uit het dossier niet hoeveel grondwater daadwerkelijk wordt opgepompt en moeten deze gegevens bij de gebruiker zelf worden opgevraagd.

12. Zoutminnende vegetatie

Met name de polders, met veel landbouw, zijn kwetsbaar voor verzilting. Het huidige bereid is erop gericht verzilting uit te sluiten. Mondiaal worden steeds meer gewassen ontwikkeld en ingezet die bestand zijn tegen een brak milieu. Door op de meest kwetsbare plaatsen de intreding van zout te accepteren kan anders worden omgegaan met het bemalen van de polders, waardoor meer zoetwater kan worden vastgehouden.

Een andere vorm van omgaan met de omstandigheden is de huidige teeltwijze. Hierbij wordt op de zoetwaterlens geteelt. Dit zorgt voor een minimaal zoetwatergebruik en lijkt als bijkomend voordeel sterke en resistente gewassen op te leveren.

13. Effluent rioolwaterzuivering

Dat water via het riool wordt afgevoerd kan niet worden voorkomen. Dit water hoeft echter niet verloren te gaan. De vernieuwde rioolwaterzuivering zal worden voorzien van een extra nabehandeling waarna het effluent in het oppervlaktewater op het eiland wordt gebracht. Hiermee wordt ca. 2.000.000 m³ zoetwater per jaar vastgehouden. Eventueel is dit water verder op te werken voor nuttige toepassing in recreatievoorzieningen (douches, zwembad) of industriële toepassingen (koelwater, reinigingswater), maar uit oogpunt van locatie, kwaliteit en maatschappelijke beleving ligt vooralsnog de toepassing van aanvullend hemelwater meer voor de hand.

14. Buffering hemelwateroverschot

In de basis levert de natuurlijke watertoevoer (neerslag) een overschot aan zoetwater. Probleem is echter dat dit overschot ontstaat op momenten dat de vraag minimaal is. Hierdoor wordt de waterbeheerder min of meer gedwongen om het zoetwater weg te pompen naar het zoute milieu van

de Waddenzee. Door het zoetwater overschot af te voeren naar een buffer op het eiland wordt dit (tijds)probleem overbrugt en komt het zoetwater beschikbaar op momenten dat de natuurlijke aanwas beperkt is.

5.3 Potentiële maatregelen om vervuiling tegen te gaan

Maatregelen om de vervuiling van het water tegen te gaan vallen grotendeels samen met maatregelen om het waterverbruik tegen te gaan (paragraaf 5.3), maar ook met het afkoppelen van hemelwater zoals hierboven reeds benoemd. Desondanks is hieronder een maatregelen opgenomen die effect heeft op het bepalende onderdeel uit de grijswater footprint, namelijk de mestscheiding.

15. Optimalisatie bemesting

Er zijn verschillende methoden om de verontreiniging van het grondwater door bemesting tegen te gaan zonder te verliezen in de effectiviteit van de bemesting. Een belangrijk aspect hierin is de toepassing van mest waaruit de meststoffen geleidelijker vrijkomen. Dit kan worden bereikt door toepassing van alternatieve meststoffen zoals kunstmest en compost. Een geleidelijke afgifte van mineralen kan ook worden bereikt door meer vaste mest toe te passen. Vaste mest kan worden verkregen door het vee een alternatieve voeding te geven.

Ook drijfmest dient echter een toepassing te krijgen. Dit kan door een alternatieve mestverwerking toe te passen, zoals bijvoorbeeld vergisting. Een ander voorbeeld is toepassing van mestscheiding, waarin een dikke en een dunne fractie worden verkregen. De dikke fractie kan effectief als meststof worden ingezet, maar kan daaraan voorafgaand worden verwerkt door compostering, verbranding (energiewinning) of verwerking in mestkorrels. Ook de dunne mest kan direct worden ingezet als kunstmestvervanger (stikstof en kalium) of verder worden gezuiverd zodat het uiteindelijk als schoon water geloosd kan worden. Met name de mogelijkheden om de nutriëntenbelasting te reduceren in combinatie met energieproductie lijkt interessant.

Vanzelfsprekend wordt de belasting van het grondwater gereduceerd wanneer bemesting op maat wordt toegepast, waarbij de hoeveelheid en het soort mest, in combinatie met bovenstaande maatregelen, wordt aangepast aan de bodemgesteldheid en het gewas.

16. Reductie mestscheiding

Het uitlogen van mest kan worden teruggebracht door inzet van vanggewassen. Dit zijn planten die op de braakliggende grond (tussen de gewassen en in de winter) gezaaid worden en de mineralen uit de bodem vastleggen. Door deze later onder te werken ontstaat een groenbemesting. Een voorbeeld hiervan is klaver. Dit principe kan tevens verder in het watersysteem worden ingezet om het reinigend vermogen van het watersysteem te optimaliseren. Dit kan bijvoorbeeld door sloten waarin (voedselrijk) drainagewater wordt geloosd te voorzien van helofytenfilters (rietvelden). Hierin worden de meststoffen alsnog worden vastgelegd. Het riet kan jaarlijks worden geoogst waarmee de voedingsstoffen aan het watersysteem worden onttrokken en bovendien een economisch belang wordt gecreëerd. Riet is als dakbedekkingsmateriaal van oudsher een nuttige toepassing en past binnen de historische dorpsgezichten. Daarnaast vind riet een hernieuwde toepassing als isolatie materiaal binnen duurzaam bouwen trajecten.

17. Van norm naar effect

De energie die gemoeid is met de huidige reinigingsgraad, het verbruik van chemicaliën en de verwerking van afvalstromen leggen een grote (milieu)belasting op de maatschappij. Deze belasting komt voort uit een normgedreven doelstelling. Stel je in plaats van de norm een effect tot doel, dan kan het zomaar zijn dat er met veel minder inspanningen en belasting het beoogde effect wordt bereikt. Doel van dit nader onderzoek is vast te stellen of deze effectbenadering kan worden toegepast, waar dit eventueel knelt met huidige regelgeving (zoals Kaderrichtlijn water en wettelijke lozingsnormen) en wat de verdiensten zijn van deze alternatieve invalshoek. Voordeel is tevens dat met deze hernieuwde focus de nadruk wordt gelegd op veel grotere stromen, met een veel groter effect zodat met dezelfde verwachte inspanningen een groter duurzaam effect wordt bereikt.

5.4 Potentiële maatregelen om drinkwaterverbruik te reduceren

Het reduceren van het drinkwaterverbruik heeft gezien de herkomst slechts een beperkte directe impact. Behalve het directe voordeel van waterbesparing zal dit ook leiden tot een reductie van de vuilvracht die via het afvalwater vrijkomt. Ook op dit vlak zijn effectieve maatregelen mogelijk:

18. Voorlichting

Grootste belasting voor het zoetwatersysteem op het eiland wordt gevormd door de hoos bezoekers in een periode dat er beperkt zoetwater beschikbaar is (toerisme in de zomer). Het is dus van belang dat deze bezoekers beseffen welke impact zou hebben, danwel kunnen hebben op het zoetwatersysteem van hun (favoriete) vakantie eiland. Op de boot kan al via voorlichtingsfilmmpjes getoond worden wat het belang is van het zoetwater op het eiland en hoe de bezoeker hier een positieve bijdragen aan kan leveren. Op het eiland zelf kan dit worden doorgetrokken op de verschillende logeeradressen en eiland attracties.

19. Nader onderzoek leidingwaterverbruik overig

Een fors deel van het leidingwater wordt verbruikt in de 'branche overig', wat door PWN niet nader gespecificeerd kan worden. PWN heeft aangegeven zelf ook een beter inzicht te willen hebben op de verbruiken en zal op basis van aansluitingen onderzoeken waar deze groep 'overig' aansluitingen zijn gelegen. Op deze manier wordt het mogelijk om gericht beleid te kunnen voeren op de sectoren waar de grootste besparingen gerealiseerd kunnen worden. Op dat moment is het essentieel inzicht te hebben in de juiste gebruikscijfers.

20. Optimalisatie waterverbruik huishoudens

Zoals eerder gesteld is het huishoudelijk verbruik een significant onderdeel van het totale waterverbruik. Behalve bovengenoemde toepassing van hemelwater zijn er talloze maatregelen te realisatie om dit verbruik te reduceren. Mogelijkheden om toepassing van deze maatregelen te stimuleren zijn voorlichting, het tegen gereduceerde prijs aanbieden van voorzieningen en het reguleren van voorzieningen in nieuwbouwsituaties.

21. Optimalisatie waterverbruik toerisme

De waterbesparende maatregelen die toegepast kunnen worden in de individuele huisvesting van toeristen komen voor een groot deel overeen met de maatregelen in de huishoudens. Daarnaast zijn specifieke maatregelen beter toepasbaar bij de geconcentreerde verbruikers zoals de horeca en recreatiebedrijven.

In deze branche speelt imago een belangrijke rol. Veel toeristen bezoeken Texel vanwege het unieke karakter. Toeristen kunnen hieraan zelf bijdragen door bewust met water om te gaan. Hetzelfde geldt voor de ondernemers (die voor een groot deel afhankelijk zijn van de toeristen), die waterbesparing (als onderdeel van duurzaamheid) kunnen inzetten als verkoopargument van Texel en daarmee ook de toekomst van hun inkomsten beschermen (zie ook maatregel 18).

22. Optimalisatie waterbesparing veehouderij

Besparingen in de veehouderij kunnen voornamelijk worden bereikt in de reiniging. Water gebruikt voor het spoelen van de melkinstallatie kan in de volgende reiniging worden hergebruikt (in een eerdere reinigungsstap) en gedeeltelijk worden toegepast als drinkwater voor kalveren. Ook in de reiniging van de stallen kan water worden bespaard. Een groot deel van de reinigingen kan droog gebeuren, waarbij de mest wordt weggeschept of geveegd in plaats van gespoeld.

Opgemerkt moet worden dat in de veehouderijen al vele optimalisatieprogramma's zijn, waaronder energiebesparing. Bovengenoemde maatregelen moeten daarop zo veel mogelijk aanhaken.

5.5 Specifieke besparingen op waterverbruik

In onderstaande tabel is een detailoverzicht opgenomen van maatregelen die gezamenlijk met studenten van de NHL tot stand zijn gekomen uit het water footprint onderzoek op de Friese Waddeneilanden. Deze maatregelen zijn gekoppeld aan de bijbehorende bouwsteen van de Water footprint methode.

Tabel 23: Maatregelen overzicht

	Kleur	Titel	Sector	Maatregel
	Blauw en Groen	Bewustmaking	Huishoudens/ campings/ recreatie/ zwembaden/ hotels/ pensions/ huisjes	<i>Bewustmaking kan door het uitdelen van een gids met tips om water te besparen. Bedrijven uit de recreatie branche zouden deze tips kunnen ophangen in toilet-gebouwen, hotelkamer,s huisjes. Daarnaast dient het gebruik van sociale media en websites gestimuleerd te worden om de aandacht voor duurzaamheid te vergroten. Factsheet per branche voor de eigen bedrijfsvoering behoort hier ook toe.</i>
	Blauw	Waterprijs	Alle	<i>Door de vaste kosten van de rioolheffing en de omslagbelasting te delen door het waterverbruik kan er een prijs per kubieke meter water worden vastgesteld. Deze prijs zal veel hoger zijn dan alleen de waterprijs. Hierdoor zal er bij de meeste mensen bewuster worden nagedacht over het verbruik.</i>
	Blauw	Douches	Huishoudens/ campings/ recreatie/ zwembaden/ hotels/ pensions/ huisjes	<i>Waterbesparende douches installeren (zo nodig verplichtstellen) voor de bewoners van de eilanden. Volgens het Energiebedrijf Nuon wordt er circa 20 % water bespaard tijdens een enkele douchebeurt. Dat scheelt al gauw 14 liter (warm) water per douche. Dit is per Nederlander per jaar ruim 3.500 liter water. Deze gegevens zijn gebaseerd op een gemiddeld huishouden en berekend door Milieu Centraal. De specifieke douchekop kost € 29,99. Douches in de zwembaden, sportscholen en campings kunnen afgesteld worden op 7 minuten zodat er veel water bespaard wordt. Gemiddeld staan de douches nu op 8 minuten.</i>
	Blauw en grijs	Vacuümtoiletten	Huishoudens/ campings/ recreatie/ zwembaden/ hotels/ pensions/ huisjes	<i>Een vacuümtoilet is een toilet die maximaal 1,2 liter water per spoelbeurt gebruikt.</i>

	Blauw en grijs	Watervrij urinoir	campings/ recreatie/ zwembaden/ hotels	Herentoiletten zijn voorzien van urinoirs. Iedere spoeling verbruikt tussen de 3 en 6 liter. Het toepassen van watervrije urinoirs bespaart deze waterstromen.
	Blauw	Waterbespaarder	Huishoudens/ campings/ recreatie/ zwembaden/ hotels/ pensions/ huisjes	<i>De waterbespaarder is een plastic dopje van nog geen halve gram dat eenvoudig in de kraan wordt gedrukt en het watervolume met de helft reduceert zonder dat drukvermindering optreedt.</i>
	Blauw	Mengkranen	Huishoudens/ campings/ recreatie/ zwembaden/ hotels/ pensions/ huisjes	Mengkranen installeren zodat er niet onnodig water verloren gaat. Dit bespaart gemiddeld 35%.
	Blauw	Afwassen	Huishoudens	<i>Met de hand en in een teiltje.</i>
	Blauw	Stallen droog schoonmaken	Agrarisch/land bouw/ veeteelt	Door de stallen 'droog' schoon te maken gebruik je niet onnodig blauw water. Het is dan de bedoeling om de stallen schoon te scheppen of met lucht onder hoge druk in plaats van met water onder hoge druk te gebruiken.
	Blauw	Hergebruik spoelwater melktank.	Agrarisch/land bouw/ veeteelt	<i>Normaliter wordt een melktank(wagen) drie maal gespoeld. Dit proces bestaat uit: voorspoeling, hoofdspoeling en na- spoeling. De na spoeling kan worden hergebruikt als voorspoeling bij de volgende melktank(wagen) aangezien naspoelwater al redelijk schoon is, zuivering van dit water is eenvoudig.</i>

5.6 Praktijk casus.

Voor de Water footprint studie van Texel is er gezocht naar een invulling in de praktijk die nauw samenhangt met de activiteiten op Texel. Gezien het feit dat voor de toeristische sector er een praktijkstudie is gedaan bij een vakantiepark op Terschelling en deze resultaten goed toepasbaar zijn binnen dezelfde sector op Texel. Is er gekozen om een productgerichte benadering te nemen. Producten waar Texelaren trots op zijn, zoals hun agrarische producten, hun bier en hun schapen. Gedurende dit project is op verschillende wijze contact gezocht met de producenten van deze producten. Uiteindelijk is dhr. Langeveld, aardappelteler, eigenaar van vakantieparken, campings en bungelows en voorzitter van de waterwerkgroep Texel, bereid gevonden om zijn bedrijfsgegevens en werkmethoden met ons te delen. Het betreft hier de specifieke wijze waarop op Texel de aardappel teelt plaats vindt. De ondernemers zijn gedwongen om op inventieve wijze de voeding (meststoffen) en water toe te dienen aan hun producten. Hierbij is verzilting van het grondwater onder de percelen waar zij op telen een feit.

5.6.1 *Vergelijk; Gemiddelde wereldwijd¹*

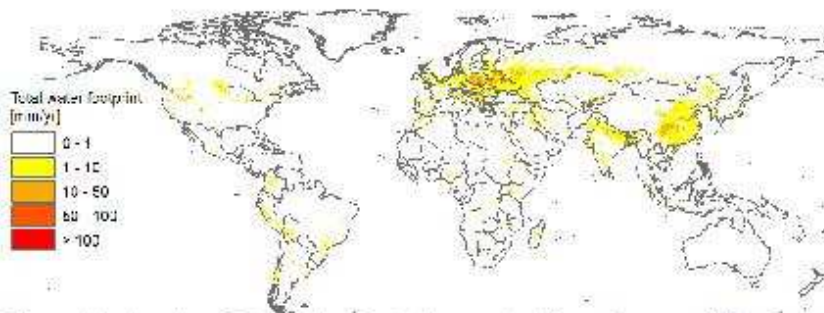
Op basis van verschillende studies uitgevoerd door het Water footprint network is er een internationaal beeld gevormd van het watergebruik dat nodig is bij de productie van aardappelen. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat China sterk bepalend is in deze waarde door het volume wat daar geteeld wordt. Onderstaand overzicht geeft het wereld gemiddelde weer en de locaties waar aardappelen geteeld worden.

Potato

The global average water footprint of potato is 290 litre/kg.

Potato chips cost 1040 litres of water per kilogram of potato chips.

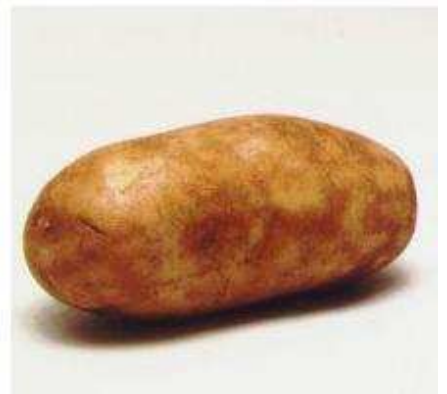
China, the largest potato producing country in the world, contributed 22% to the total water footprint of potato production in the world (Mekonnen and Hoekstra, 2010, 2011).



The global water footprint of potato production. Source: [Mekonnen and Hoekstra \(2010\)](#).

Global Average Water Footprint
287 litre/kg

66% green, 11% blue, 22% grey



Bij de productie van aardappelen wordt wereldwijd vooral gebruik gemaakt van hemelwater (groen). Het tekort aan waterbehoefte van het pootgoed wordt aangevuld met oppervlaktewater/grondwater. Duidelijk is ook dat bij de productie van aardappelen een aanzienlijke afvalwaterstroom ontstaat. Dit is deels uitloging van meststoffen en deels het wassen van de aardappelen voordat deze aangeboden worden aan de consument.

¹ Gegevens afkomstig van de website van het Water footprint netwerk; www.waterfootprint.org, Productgalary.

5.6.2 *Situatie Texel*

Op Texel is een verbod op het gebruik van grondwater voor beregening. Daarmee is Texel de enige plek in Nederland waar dit permanent van kracht is. Beregeningsverboden zijn in andere gebieden langs de kust wel bekend, maar altijd periodiek en gebonden aan een langdurige periode van droogte.

Bij de teelt van de aardappel op Texel wordt slechts beregend met opgevangen hemelwater. Wanneer dit voor 100% lukt, is er meer hemelwater beschikbaar dan noodzakelijk voor de teelt van aardappelen. Beregening wordt dan ook alleen toegepast om de voedinstoffen en beschermingsmiddelen toe te dienen.

Vanwege het beregening verbod is het blauwwater aandeel in de aardappel teelt op Texel zo goed als '0' wanneer strikt gekeken wordt naar het blauwwater afkomstig van het oppervlakte- en grondwater van het eiland zelf. De teelt van aardappelen op Texel hebben wel een virtuele blauwe water footprint, afkomstig van het leidingwater dat wordt gebruikt. Leidingwater dat is geproduceerd uit oppervlakte- en grondwater van het vasteland. Zoals uit eerder onderzoek duidelijk werd zijn er wel bronbemalingen op het eiland, maar onduidelijk is waar deze voor worden gebruikt. Het kan dus zijn dat er een agrariër slootwater of grondwater gebruikt voor zijn aardappelen. Dit zijn uitzonderingen als ze er al zijn. Het gebruik van oppervlakte- of grondwater van het eiland is daarmee te verwaarlozen.

Bij de teelt wordt met leiding/regenwater gespoten, gemiddeld 7 keer per teelt cyclus met 300 liter leiding/regenwater per hectare (ha). Dit komt neer op 2.100 liter water per ha en dat keer ongeveer 1.000 ha pootgrond dat op het eiland beschikbaar is. Dit komt neer 21.000 m³ dat wordt toegevoegd.

De natuurlijke watervraag van de aardappel wordt ingevuld door heel nauwkeurig te telen op de zoetwaterlens die op het eiland aanwezig is en maximaal gebruik te maken van het gevallen regenwater. Dit is mogelijk doordat er tijdens de teelt op de volgende zaken wordt gelet:

1. Structuur van de grond. Door een juiste opbouw van de teeltlaag wordt maximale capillaire werking in de grond gerealiseerd waardoor zoet grondwater goed bij de wortelen kan komen van het pootgoed.
2. Het moment van zaaien goed afwachten. Op basis van de ervaringen, weersvoorspellingen wordt het zaad uitgereden over het land en niet vanwege de agenda.
3. Niet bang zijn voor zout/zilt water. Het blijkt dat een (beperkte) concentratie aan zout in het grondwater geen negatieve invloed heeft op de teelt, opbrengst of kwaliteit van het product.

Met deze teeltwijze wordt er niet alleen op een maximale duurzame wijze gebruik gemaakt van het beschikbare zoetwater. Het blijkt ook nog eens goed te zijn voor het gewas zelf. Er vind minder rot plaats en de gewassen zijn meer resistent tegen ziekten en schimmels. Kortom een beter product.

Het is gedurende dit project (nog) niet gelukt om teelt opbrengsten naar voren te halen waardoor een voetprint per geproduceerd product te berekenen is. Zodra deze gegevens bekend zijn zullen ze worden verwerkt in de water footprint berekening en kan er een vergelijk worden gemaakt met het wereld gemiddelde.

6 Conclusie en Advies

De Waddeneilanden hebben de ambitie uitgesproken om zelfstandig te zijn op het gebied van energie en (in mindere mate) water. Daarnaast spelen in het gebied diverse krachten. Deze zijn eutrofiëring van de Waddenzee, verdroging van top-gebieden, KRW op de eilanden, ontwikkeling van de afvalwaterketenplan, natuurontwikkelingen, klimaatverandering en zeespiegelstijging. Daarboven geeft de toeristische sector een sterke (tijdsafhankeijke) druk op de eilanden. Deze factoren leiden ertoe dat er behoefte is aan toenemende samenwerking tussen de overheid (gemeente, waterschap en provincie), semi-overheid (PWN) en particulieren (o.a. agrarische sector, inwoners en de toeristische sector).

Dit onderzoek analyseert het watergebruik van Texel in diverse sectoren aan de hand van de water footprint methode. Hierbij is aandacht voor direct water gebruik, dat op de eilanden en indirect watergebruik in ketens daarbuiten. Hierbinnen is het watergebruik onderverdeeld in groenwater (verdamping door gewassen), blauwwater (oppervlakte en grondwater) en grijswater (verontreinigingen).

Naast dit watergebruik zit er tevens een waterbelasting in de producten die worden geïmporteerd naar de eilanden. Deze producten zijn van dusdanige omvang of van een unieke samenstelling dat zij onmogelijk op het eiland geproduceerd kunnen worden. Er zal daarom altijd een afhankelijkheid blijven van de eilanden naar de wal. Focus voor verduurzaming op dit punt ligt dan vooral in het 'goed inkopen' waarbij inzicht in de keten en de signalering via keurmerken ondersteunend kan zijn.

De betrokken partijen, met name overheden dienen voor een goed waterbeheer de volgende zaken in ogenschouw te nemen (basis figuur 2). Duurzaamheid is een integrale gedachte en houdt geen rekening met bevoegdheden of afgebakende taken. Het volgende is daarmee noodzakelijk:

- Creëren van een positief kader: uitgangspunten, beleid en regelgeving toegepast in verordeningen en besluitvorming rondom watermanagement dient geen belemmering te vormen voor (nieuwe) ontwikkelingen.
- Ruimtelijke inrichting/visie: strategie en planning rondom grondstoffen toewijzing (waterwinning; locatie en kwantificering) en beheer (onttrekkingvergunning) en handhaving.
- Ondersteuning implementatie in de praktijk: Realiseren van innovatieve technieken en werkvormen komt vaak samen met onrendabele top. Overheden kunnen dit ondersteunen door middel van subsidie die deze onrendabele top wegneemt en de businesscase sluitend maakt. In het kader van green deal gaat het dan vooral over het zorgen dat er geen maatschappelijke/organisatorische belemmeringen voor het opzetten van een praktijkproef noodzakelijk voor het realiseren van een daadwerkelijke operationele uitvoeringsvorm.

Voor bedrijven bestaan de volgende drijfveren om goed waterbeheer te ambiëren:

- Kosten reductie, met name aan de afvalkant. Reductie van drinkwatergebruik zorgt voor minder energiegebruik (opwarmen van water) en voor minder zuiveringslasten en rioollasten (minder verontreinigingen en minder water).
- Afname directe bedreiging voor de productie/productiviteit (korte termijn) door het behoud van een van de belangrijkste grondstoffen; water.
- Afname Strategisch risico's (midden tot lange termijn) doordat duurzaam beheer ervoor zorgt dat de gewenste kwaliteit en kwantiteit gewaarborgd blijft.
- Innemen van voorbeeldfunctie op basis van visie en ethische overwegingen. Met name een imagopunt. Voordeel van een dergelijk imago is de positieve maatschappelijke kijk naar het bedrijf waardoor nieuwe initiatieven gemakkelijker van de grond komen.

Van de eilanden is de water footprint bepaald. Daaruit blijkt dat:

- Gegevens die ontbreken of onduidelijk zijn betreffen de handel met de vaste wal, de onderlinge handel van grondstoffen en waterverbruikers die niet worden geregistreerd.
- Verdamping (groen water) is het grootste waterverbruik.

- Import (virtueel water) is onbekend, op basis van conservatieve schattingen is dit een zeer groot aandeel. De Waddeneilanden kunnen niet zonder meer onafhankelijk zijn van de vaste wal.
- Grondwateronttrekking (blauw water) is op zijn minst beperkt toegestaan, sproei verboden worden uitgeschreven waardoor de behoefte naar zoetwater deels wordt ingevuld met drinkwater. Door de relatief hogere kosten maakt dit de ondernemer meer bewust van zijn watergebruik.
- Veel water stroomt af naar de Waddenzee (neerslagoverschot). In theorie kan dit voor een groot deel benut worden, mits de tijd, plaats en maatschappelijke visie dit toelaten (zie overzicht maatregelen).
- Verontreiniging (grijs water) is een middenmoot. Hier is vooral gekeken naar stikstof. Ten opzichte van CZV is dit maatgevend. Tevens sluit dit aan bij de eutrofiëringsproblematiek. Met name uitloging van mest blijkt significant.
- Van de sectoren zijn landbouw en natuur in verband met het grote oppervlak de grootste waterverbruikers.
- Voor de waterketen zijn vooral de bewoners en de toeristische sector van belang.
- Sectoren als de detailhandel gebruiken niet veel water. Wel worden producten van de landbouw en de vaste wal verhandeld. Daardoor is de water footprint van deze sectoren wel groot, maar ligt deze vooral in het virtuele watergebruik. Door het ontbreken van de benodigde gegevens is hier in dit rapport niet verder op ingegaan.
- Ondersteunende faciliteiten zijn onduidelijk. Zo is het specifieke aandeel dat zwembaden hebben of bedrijven als maneges niet bekend. Slechts een inschatting van het watergebruik door de paarden op de maneges is in beeld gebracht.
- Van het grijze water is het grootste aandeel van de landbouw, daarna van de RWZI en tenslotte komt slechts een beperkt deel van de vuillast van riooloverstorten.

Daarnaast zijn er twee kentallen bepaald:

- Het waterverbruik van 1 toerist is: 190 liter per dag (gemiddelde op alle Waddeneilanden).
- Het geconsumeerde drinkwater van 1 inwoner is: 143 liter. Dit water kan door waterbesparing gereduceerd worden.
- Het gemiddelde waterverbruik in Nederland per persoon is: 120 liter.

SWOT - Opportuniteiten

- Alle waterbesparingsmaatregelen
- Principes van 'good-watergovernance' en daarmee momentum creëren, zo kreeg het onderzoeksteam te horen dat men in Texel veel enthousiaster de doelstellingen uitdroeg dan in Terschelling.
- Drijfveren om goed waterbeheer voor bedrijven.
- Cranberry's verbouwen, dit is een eiland-eigen-product, hierbij moet het land onderwater gezet worden, dus hogere peilen, dus meer water vasthouden.
- Wateropzetten in natuur.

7 Aanbevelingen.

Het voorliggend onderzoek is gebaseerd op de huidige situatie en de daarin mogelijke verbeteringen. Toekomstige ontwikkelingen kunnen de noodzaak van de maatregelen versnellen of te niet doen. Hierin is de verwachte klimaatverandering en bijkomende zeespiegelstijging een reële bedreiging. Probleem met deze bedreiging is dat hier op het punt van zoetwaterbeheer moeilijk op kan worden geanticipeerd. Voorliggende aanbevelingen hebben een horizon van 7 á 8 jaar (2020) en daarmee een periode waarin de verwachte veranderingen (nog) niet van extreme invloed zijn. Kans is groot dat stijging van het zoute zeeniveau deels wordt tegen gegaan door langdurige natte (zoetwater) regenseizoenen. De balans vinden is daarin van belang en alert zijn op de verschuiving van de in dit rapport benoemde knelpunten zo mogelijk nog belangrijker.

De aanbevelingen van Oranjewoud aan het Texel zijn ingegeven vanuit de volgende uitgangspunten:

1. Er dient snel aantoonbaar resultaat behaalt te worden,
2. Het dient eiland(ers) eigen te zijn,
3. Het dient aan te sluiten bij de activiteiten vanuit het duurzame energietraject,
4. Het dient aan te sluiten bij het initiatief van de Friese wadden.

Opstellen uitvoeringsprogramma Duurzaam Water

Aanbevolen wordt de genoemde maatregelen op het gebied van het verkleinen van de Waterfootprint uit te werken in een plan van aanpak met een duidelijke tijdsplanning en uitvoeringsverantwoordelijke.

Opstellen factsheets bedrijven en bewoners

Vanuit bovengenoemde beginselen is het van primair belang om aan te haken bij het initiatief vanuit de Friese Waddeneilanden om een aanvraag te doen bij het waddenfonds. Deze aanvraag is er op gericht om het watergebruik binnen de twee meest bepalende branches te reduceren; toerisme en agrarische sector. Hierbij kunnen de ervaringen op het gebied van agrarisch waterbeheer op Texel sterk ondersteunend zijn voor de andere eilanden. Daar staat tegenover dat de maatregelen voor de toeristen branche zijn opgesteld vanuit de praktijkcasus tijdens de Water footprint studie op de Friese wadden weer goed toepasbaar zijn op Texel. Niet alleen zijn dit laagdrempelige maatregelen, maar is dit pakket zeer goed ontvangen door de eigenaar van het vakantiepark.

Onze aanbeveling is om voor beide branches factsheets op te stellen in een goed uit te delen format vorm te geven. Dit format kan uitgereikt worden aan deelnemers van informatiesessies over de eilanden heen. Het organiseren van deze sessies en vormgeven van de factsheet kan zodanig worden uitgewerkt dat de kosten via het Waddenfonds ondersteund wordt.

Eenzelfde actie kan ingezet worden richting de eilandbewoners zelf, met name diegene die een deel van hun eigendom verhuren. In beide activiteiten dient er een duidelijk kosten - baten verhaal verbonden te worden aan de factsheet en de mogelijkheid om een gespecificeerd advies te ontvangen voor de eigen situatie.

Herintroduceren drinkwater kelders

Onder een aantal oudere gebouwen op Texel is de ouderwetse drinkwater kelder aanwezig. Deze infrastructuur is prima geschikt voor (tijdelijke) waterberging bij overschot aan hemelwater. Het hier opgeslagen water kan toegepast worden binnen het huishouden/bedrijfsgebouw als spoelwater voor toiletten en waswater voor de auto/vaat. Mogelijkheden zijn er ook om via kleinschalige membraan installatie het water te zuiveren en toe te passen als drinkwater, douchewater of badwater.

Nader onderzoek

nader onderzoek duurzame invalshoek zuiveringsinspanning; Van norm naar effect.

Veel van de maatregelen zijn erop gericht om het zoete water op het eiland te houden. Hierbij wordt vooral gekeken naar het sluiten van kringlopen door stromen die nu rechtstreeks het wad op worden gepompt terug te brengen naar het eiland. Een van deze stromen is het effluent van de waterzuivering. De maatregelen geven aan dat bij een verregaande zuivering van het effluent, dit water kan worden hergebruikt door infiltratie of nuttig toepassen in (bedrijfs)processen. Hierbij wordt voorbijgegaan aan het feit dat dit een geringe stroom is ten opzichte van bemaling en uitloging via het watersysteem.

Daarnaast zijn er niet geringe inspanningen nodig om dit te realiseren. Afgezien nog van de risico's voor de volksgezondheid vanwege de aanwezigheid van hormonen en medicijnrestanten in dit afvalwater. Interessanter is de vraag of er wel zoveel inspanning gepleegd moet worden om het afvalwater te reinigen. De energie die gemoeid is met de huidige reinigingsgraad, het verbruik van chemicaliën en de verwerking van afvalstromen leggen een grote (milieu)belasting op de maatschappij. Deze belasting komt voort uit een normgedreven doelstelling. Stel je in plaats van de norm een effect tot doel, dan kan het zomaar zijn dat er met veel minder inspanningen en belasting het beoogde effect wordt bereikt.

Doel van dit nader onderzoek is vast te stellen of deze effectbenadering kan worden toegepast, waar dit eventueel knelt met huidige regelgeving (zoals Kaderrichtlijn water en wettelijke lozingsnormen) en wat de verdiensten zijn van deze alternatieve invalshoek. Voordeel is tevens dat met deze hernieuwde focus de nadruk wordt gelegd op veel grotere stromen, met een veel groter effect zodat met dezelfde verwachte inspanningen een groter duurzaam effect wordt bereikt.

nader onderzoek grootschalige retentiebekkers

Vast houden van regenwater in grootschalige retentiebekkers is een optie die meer voor de langere termijn bestudeert moet worden. Het is technisch allemaal realiseerbaar, maar of het economisch rendabel is te maken is de vraag. Dit idee realiseren op een kleinere schaal is echter zeer goed mogelijk. Met name bedrijven en inrichtingen die veel water gebruiken in de groenvoorziening, onderhoud van hun voertuigen/opstallen/gebouwen kunnen al kleinere (ondergrondse) systemen realiseren. Kosten voor deze constructie worden terugverdient doordat er geen drinkwater hoeft te worden ingekocht.

nader onderzoek verbreding duinenrij

Vast houden van regenwater in de natuurlijke zandfilters die de duinen zijn is een optie die meer voor de langere termijn bestudeert moet worden. Het is technisch realiseerbaar en levert tevens een extra bescherming tegen het dreigend toekomstig hoogwater probleem. Voordeel is een permanente lift van de zoetwaterlens en daarmee een mogelijke bron voor (beperkte) drinkwaterproductie. Op dit moment is het echter onduidelijk of dit economisch rendabel is te maken.

nader onderzoek gescheiden rioolstelsels

Grotere winsten, maar ook grotere investeringen, liggen op het gebied van de gescheiden rioolstelsels. Er is al enige inspanning geleverd, maar een compleet gerealiseerd systeem waarbij niet alleen gekeken wordt naar de gescheiden afvoer, maar juist ook naar het zo snel mogelijk terugbrengen in de natuur is hierin van groot belang. Studies zijn al uitgevoerd, onderzocht dient te worden of de combinatie tussen rioolbeheer en duurzaamwaterbeheer in aanmerking komt voor het waddenfonds.

nader onderzoek toepassen / terugwinnen meststoffen

Watergebruik en eutrofiering zijn problemen die in zijn algemeenheid binnen de agrarische sector worden ervaren. Op dit punt zijn er veel technische ontwikkelingen waarbij veelal de combinatie tussen water, afvalwater, energie en terugwinning van meststoffen samenkomen. Het is onze aanbeveling hier nader onderzoek naar te doen. Hierin dienen alternatieve bemestingsmethode ook meegenomen te worden. Wetsus, LTO Nederland en Wageningen Universiteit zijn autoriteiten op dit gebied, daarnaast zijn er erg goede ervaringen en is er veel kennis op dit punt op Texel. Een eiland overstijgend onderzoek bij een brede sector als de landbouw valt binnen het kader van het Waddenfonds. Goed voorbeeld hiervan is het initiatief in het noorden van Noord-Holland.

Starten gezamenlijk communicatietraject Water en Energie

Vanuit het traject duurzame energie wordt op dit moment nog geen link gelegd met watergebruik. Het is onze aanbeveling om met de projectgroep energie en de projectgroep water gezamenlijke kansen te benoemen en maatregelen hieraan te koppelen. Dit kan gerealiseerd worden tijdens een gezamenlijke (brainstorm) sessie van een halve dag tot een dag. Vanuit dit initiatief kan dan gelijk de gezamenlijke publieke campagne worden aangevuld met het water thema. Dit gezamenlijk initiatief past in het kader van het waddenfonds.

Starten collectieve optimalisatie watergebruik Waddeneilanden

Op dit moment is op alle Waddeneilanden een beeld gevormd van het watergebruik, de knelpunten en oplossingsmogelijkheden. Daarnaast is er eenzelfde inzicht op het gebied van energie. In navolging van deze en andere studies worden concrete projectvoorstellen opgesteld en onder een paraplu aanvraag ingediend bij het Waddenfonds voor financiële ondersteuning.

Het geheel kent een branche gerichte benadering met een duidelijke spin-off richting particulier water- en energiegebruik. De aanvraag is nog 'onder de pen' en ideeën voor concrete direct uit te voeren projecten worden nog aangedragen. Hierbij vindt afstemming plaats tussen de verschillende verantwoordelijke medewerkers van de eiland gemeenten, de twee drinkwaterbedrijven, de provinciën en de waterkwaliteitsbeheerders.

Bijlage 1: Voorbeeld factsheet recreatieparken/toeristensector

Praktijkgericht werken - Oplossingen en aanbevelingen Vakantiepark Tjermelân (8)

Na het toetsen van de maatregelen is er inzicht verkregen in de feitelijke mogelijkheden van de beschreven maatregelen. De hoogte van de investering die plaats moet vinden om de maatregelen door te voeren zal hierbij doorslag gevend zijn. Het vakantiepark heeft aangegeven geen grote uitgaven te willen doen aan waterbesparing. Daarom is er gekozen om de meest betaalbare en effectieve maatregelen in een top-5 te plaatsen, deze maatregelen zijn binnen een termijn van 5 jaar tijd terug te verdienen. Het is aan het vakantiepark zelf om te beslissen in welke volgorde de investeringen met betrekking tot waterbesparing gedaan worden. De gekozen maatregelen zijn uitgewerkt in onderstaande tabel:

Tabel 1. Factsheet waterbesparende mogelijkheden op korte termijn

	Nr.	Omschrijving	Besparing per jaar			Kosten	
			m3	In % v/d totale vraag	€ / jaar	Investering	Terug- verdiendtijd in jaren
Op korte termijn	1	7: Vernieuwen en aanpassen van de toilet voorzieningen doormiddel van spoelonderbrekers, bakstenen en/of PET- flessen	600	15,4%	594	750	1 a 2 jaar
	2	4: Instaleren van mengkranen daar waar ze ontbreken	600	15,4 %	594	2205	3 a 4 jaar
	3	15: bewustmaken gezinnen 'waterverbruik'	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend	Niet bekend
	4	9: aanschaffen van douchetimers	300	7,7 %	297	375	1 a 2 jaar
	5	10: watermeters instaleren in het restaurant en de sauna	75	2 %	74	300	4 a 5 jaar
	Totaal			1575	40,5 %	€ 1559	€ 3600

De uitgewerkte maatregelen hebben een totaal aan besparing van: 1575 m3 op jaarbasis. Voor de uitwerking van de maatregelen op korte termijn zie hoofdstuk 5 van bijlage 5.

Wanneer het vakantiepark de top 5 (tabel 1.) van waterbesparende maatregelen doorvoert kan dat tot een besparing leiden van totaal 40,5 % op hun huidig waterverbruik.

De waterbesparende maatregelen op lange termijn (tabel 2.) vragen een langere terugverdiendtijd. Met betrekking tot het beperkte waterbesparingsbudget hebben we een indicatie van de kosten gegeven maar