



staatsbosbeheer

Vissen naar visbeleid in brakke wateren

Clustering van de brakke wateren van Staatsbosbeheer Zeeland ten behoeve van een ecologisch verantwoord visbeleid

Auteur Ilse Maas

Datum 04 juli 2017
Status Eindversie



Colofon

Project	Vissen naar visbeleid in brakke wateren Kwalificering van de brakke wateren van Staatsbosbeheer Zeeland ten behoeve van een ecologisch verantwoord visbeleid
Status	Eindversie
Projecttype School Opleiding Vak	Afstudeeronderzoek Hogeschool Zeeland University of Applied Sciences Delta Academy Aquatische Ecotechnologie CU 11020 Delta Academy Afstudeerstage
Stagebegeleider Opdrachtgever Adres	Erwin Verhage Staatsbosbeheer Zeeland Baayenhovenseweg 4a 4364 RH Grijpskerke
Stagedocent Adres	Tim van Oijen Edisonweg 4 4382 NW Vlissingen
Auteur:	Ilse Maas T 06 30000273 E imaas@hotmail.nl

Bij dit document behoren de volgende bijlagen:

1. Relevante wet en regelgevingen
2. Overzicht vissoorten en gildes
3. Streefbeelden
4. Overzicht van de wateren
5. Kaart van de waterlichamen
6. Voorkomen van vissoorten per water
7. Kaart van de relevante viswateren
8. Criteria voor visbeleid
9. Indeling van de wateren per cluster
10. Discussie visbeleid en ethiek omtrent visserij

Dit document en de bijlagen zijn met zorg samengesteld. Aan de beschrijvingen en kaarten kunnen geen rechten worden ontleend.

Samenvatting

De Zeeuwse wateren van Staatsbosbeheer zijn zodanig bestudeerd dat clusters konden worden onderscheiden waarbinnen verschillende visgildes voorkomen. De wateren in dit onderzoek zijn voornamelijk krekens, welen en inlagen. Het zoutgehalte van de wateren varieerden tussen <300 tot > 16.000 mg/l Cl. Er zijn bij Staatsbosbeheer Zeeland 135 stukjes water binnen de eigendomsgrenzen verdeeld over 61 waterlichamen gelokaliseerd.

Door middel van literatuuronderzoek zijn verschillende methodes bekeken om brakke wateren en visgildes te clusteren. Het is gebleken dat naast de mate van saliniteit, verbondenheid van het water sturend is voor het voorkomen van vissen.

Op basis van bronnen onderzoek zijn bij Staatsbosbeheer Zeeland 36 wateren gevonden waarover gegevens van vis beschikbaar zijn. Deze wateren zijn meegenomen in verder onderzoek. De wateren zijn geclusterd op basis van zoutgehalte en connectiviteit. Er zijn vier clusters gevonden, namelijk: **brak geïsoleerd**, **zoet tot licht brak** (<300 – 1000 mg/l Cl), **matig brak** (1000 – 10.000 mg/l Cl) en **sterk brak** (>10.000 mg/l Cl)

Er zijn zeven visgildes beschreven die voorkomen rond het brakke spectrum. Namelijk: **diadrome soorten**, **estuariene soorten**, **mariene juveniele soorten**, **mariene adult soorten**, en drie groepen van **zoetwatervissen** met een zouttolerantie. In de wateren van Staatsbosbeheer komen voornamelijk diadrome- en estuariene soorten voor en de meeste beschreven zoetwatersoorten.

Er zijn bij Staatsbosbeheer Zeeland zeven wateren beschreven in het brak geïsoleerde water. Deze wateren liggen verspreid over het gebied, namelijk: Het Bokkegat in Noord-Beveland, Den Inkel in Zuid-Beveland, het Stinkgat en Den Breeje in Tholen en Autrischepolder, Polsvlietkreek en het Groot Moeras in Zeeuws-Vlaanderen.

In het zoet tot licht brakke water was duidelijk een groep zeer soortenrijke locaties in Zeeuws-Vlaanderen te onderscheiden. Deze waren veel rijker aan zoetwatersoorten dan even zoete wateren op Zuid-Beveland. Dit komt waarschijnlijk door de verbinding van Zeeuws-Vlaanderen met het zoete achterland. In het zoet tot licht brakke cluster zijn in totaal 11 wateren beschreven, waarvan drie in Zuid-Beveland en de rest in Zeeuws-Vlaanderen. In Zeeuws-Vlaanderen zijn beschreven: De Weelkens, Zestigvoet, Rotte kreek, Het Groote Gat, De Plasschaert, Axelsekreek, Canisvliet en Zwartenhoeksekreek. In Zuid-Beveland: Poelbos, Vinkenissekreek en Batsekreek. De Axelsekreek is het meest soortenrijk, hierin komen alle kenmerkende soorten voor.

Het matig brakke water is de grootste groep met 16 beschreven wateren. Ze komen voor in alle gebieden met uitzondering van Noord-Beveland. Beschreven zijn: Dijkwater op Schouwen-Duiveland, Pluimpot op Tholen, Noordervroon en Veerse krekens op Walcheren, Deessche watergang op Zuid-Beveland en Vogelkreek, Vlaamse kreek, Grauwsekreek, het Koegat, Molenkreek, Otheense kreek, Margretapolder, de weel Pyramide, Braakman Zuid, Braakman Westgeul en Koninginehaven in Zeeuws-Vlaanderen.

Het sterk brakke water bevat 2 gebieden namelijk: de Ouwerkerkse krekens op Schouwen-Duiveland en de Westkapelse kreek op Walcheren.

Verder is binnen dit onderzoek gekeken naar welke criteria kunnen worden gebruikt bij het opstellen van visbeleid. Er is nu in ieder geval een antwoord gevonden op de vraag op welke manier brakke wateren kunnen worden geclusterd ten behoeve van het visbeleid en ook welke vissoorten er van nature in zouden kunnen voorkomen. Verder heeft Staatsbosbeheer te maken met de natuurwaarden in en om het water en de toegankelijkheid van het gebied. Mocht Staatsbosbeheer er voor kiezen om het visrecht te verhuren dan moeten ze zorgen dat ze niet de doelstellingen van het waterschap tegenwerken.

Summary

Staatsbosbeheer Zeeland is the client for this research. The company has the task of taking care of forests and natural landscapes in the Netherlands. The province of Zeeland is located in the South-Western part of the Netherlands. Most inland waters of Zeeland are, to some extent, saline. The company has asked to find a way to classify different types of brackish inland waters in a way that can be used to define opportunities for recreational fishing.

First an overview was made of the waters within property boundaries of Staatsbosbeheer Zeeland. 135 parts of water within 61 waterbodies have been identified. The salinity levels of the waters varied between < 300 mg/l to > 16.000 mg/l Cl.

Effective ways to classify the brackish waters have been researched through literature studies. It has turned out that the level of connectivity (with other waters) and the level of salinity are the leading properties to classify the brackish waters for fish purposes. There are four categories of brackish water described:

- **isolated brackish waters**
- **fresh to light brackish waters:** < 300 – 1000 mg/l Cl
- **moderate brackish waters:** 1000 – 10.000 mg/l Cl
- **strong brackish waters:** >10.000 mg/l Cl

For each category of brackish water there has been given an overview of fish species that could naturally occur. The fish species have been divided into groups with the same ecological specifics. There are seven groups of fishes identified in the inland brackish waters:

- **migrating species:**
 - o migrate between fresh and salt water for propagation
- **estuariene species:**
 - o able to live entire live in an estuary
- **marine juvenile species:**
 - o marine species that are able to live in brackish water when juvenile
- **marine adult species:**
 - o marine species that are able to live in brackish water when adult
- three groups of **freshwater species** with varying levels of salt tolerance
 - o species are salt tolerant up to: 2000, 4000 or 8000 mg/l Cl

the last part of this research has focussed on helping Staatsbosbeheer Zeeland with creating a list of criteria that can be used when drafting regulations for recreational fishery.

Dankwoord

Ik wil graag de volgende mensen bedanken voor hun bijdrage; Ten eerste Tim van Oijen voor zijn begeleiding en revisies vanuit school, Erwin Verhage voor de begeleiding binnen het bedrijf, William van der Hulle voor het toelichten van de praktische kant van het probleem achter het onderzoek, Han Sluiter voor zijn inhoudelijke diepgang en kritische vraagstelling waarmee ik tot een beter rapport ben gekomen. Ook wil ik alle andere medewerkers van Staatsbosbeheer bedanken voor de fijne tijd die ik heb gehad tijdens mijn stage Als laatste wil ik graag bedanken Peter Maas, mijn vader en collega bij Staatsbosbeheer, waarmee ik samen de stageopdracht heb geschreven en die altijd voor mij klaar staat!

Inhoudsopgave

1.	Introductie	1
	Aanleiding	1
	Achtergrond	2
	Doel en probleemstelling	4
	Leeswijzer	5
2.	Theoretisch kader.....	6
	Brakwater in Zeeland	6
	Zout in binnendijkse wateren en ecologie	8
	Beoordeling brakke binnenwateren	11
	Visgildes.....	15
	Vismigratie.....	18
	Visstand	20
3.	Methode.....	21
	Lokalisatie en identificatie brakke gebieden.....	21
	Clustering.....	22
	toetsingstool.....	25
4.	Resultaten	27
	Lokalisatie en identificatie.....	27
	Clustering.....	29
	Toetsingstool.....	32
5.	Conclusie.....	35
6.	Discussie	36
7.	Aanbevelingen	37
	Verklarende woordenlijst	38
	Lijst van afbeeldingen en tabellen	39
	Bibliografie	40
	Bijlage 1: Relevante wet- en regelgeving	43
	Bijlage 2: Overzicht vissoorten en gildes.....	46
	Bijlage 3: Streefbeelden	48
	Bijlage 4: Overzicht wateren.....	50
	Bijlage 6 Kaart van de gehele waterlichamen.....	53
	Bijlage 7: Voorkomen van vissoorten per water.....	54
	Bijlage 8: Locatie van de relevante viswateren	57
	Bijlage 9: Criteria visbeleid	58
	Bijlage 10: Indeling van de wateren per cluster.....	60
	Bijlage 11 Discussie visbeleid en ethiek.....	62

1. Introductie

Dit rapport beschrijft de resultaten van de afstudeerstage “Vissen naar visbeleid in brakke wateren bij Staatsbosbeheer”. Hoofdstuk 1 is de introductie hierin wordt beschreven wat het doel en de achtergrond is van het project.

1.1 Aanleiding

Dit project focust zich op brakke binnenwateren van Staatsbosbeheer in Zeeland. Binnendijks wil zeggen dat het water geen open verbinding heeft met zee. De wateren worden brak genoemd wanneer het zoutgehalte gedurende het hele jaar hoger is als 300 mg/l. De grens tussen brak en zout bevindt zich bij 10.000 mg/l.

Brak water vormt een extreem milieu (Dodds, 2002, pp. 298 - 299). Omdat de invloed van zout dominant is over andere factoren worden brakke wateren vaak tot één type gerekend. De definitie van brakke wateren is dus minder eenduidig als bijvoorbeeld de beschrijving van meren of rivieren. Dit komt omdat brakke wateren morfologisch zeer verscheiden kunnen zijn en in verschillende landschappelijke context liggen (STOWA, 2002). Verschillende vormen waarin brak water voorkomt in Nederland zijn onder andere kreken, inlagen, poelen, welen, plassen, sloten, en kanalen (Bal D. , Beijer, Fellingier, Haveman, van Opstal, & van Zadelhof, 2001). De wateren in dit onderzoek zijn meestal kreken, welen of inlagen.

Vanuit Staatsbosbeheer Zeeland is er de wens om haar binnendijkse brakke wateren in kaart te brengen en te karakteriseren om tot een verantwoord visbeleid in deze wateren te komen. De Kaderrichtlijn water (KRW) is tegenwoordig de standaard bij waterbeheerders binnen Europa om wateren te beoordelen. De KRW beschrijft 3 brakke watertypes op basis van zoutgehalte en grootte.

1. Zwak
 - 300 tot 3000 mg/l Cl
 - Geen grootte beschreven
2. Kleine brakke tot zoute wateren
 - 3000 tot 10.000 mg/l Cl
 - < 5 km²
3. Grote brakke tot zoute wateren
 - 3000 tot 10.000 mg/l Cl
 - > 5 km²

In het document ‘referenties en maatlatten voor vissen in de KRW’ (Jaarsma, et al., 2007) wordt gesteld dat deze brakke typen niet geschikt zijn om te worden gebruikt als referentie voor een gezonde visstand. “Er kan binnen de KRW typen van brak water nog een te grote variatie aan sub watertypen worden onderscheiden” aldus Jaarsma et al. (....). Dit komt omdat belangrijke factoren voor vis zoals connectiviteit (mate van verbondenheid met ander water) niet zijn meegenomen in de typering.

De Index Subsiestelsel Natuur en Landschap (SNL) die Staatsbosbeheer gebruikt voor het typeren van haar natuurgebieden is nog globaler dan de KRW met slechts één beschrijving van brak water.

Om te kunnen komen tot een ecologisch verantwoord visbeleid voor brakke wateren is onderzocht of er een eenvoudige maar doelmatige manieren is om brakke watertypen in te delen ten behoeve van een differentiatie in visbeleid voor verschillende subtypen.

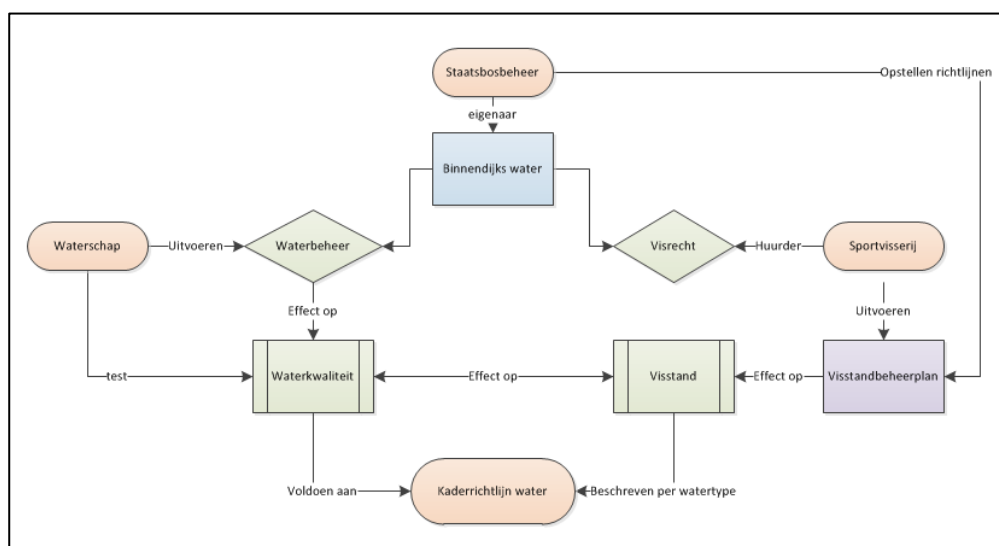
1.2 Achtergrond

Staatsbosbeheer beheert in opdracht van de Rijksoverheid 267.000 hectare natuur en landschap in Nederland. De wettelijke taak is het beheren en duurzaam tot maatschappelijk nut brengen van de toevertrouwde terreinen (Staatsbosbeheer, 2016). Binnen Staatsbosbeheer is er voornamelijk kennis wat betreft de ecologie van bovengrondse gebieden zoals bos, natuur en landschap, maar ze hebben ook verschillende binnendijkse en buitendijkse (delen van grote) wateren in hun bezit.

In Nederland wordt subsidiestelsel gegeven aan natuurbeheerders zoals Staatsbosbeheer voor het beheren van de gebieden. Dit is beschreven in de 'Index Subdiestelsel Natuur en Landschappen' (SNL). Het beheer van de wateren wordt uitgevoerd door waterbeheerders (Schipper & Siebel, 2013). De wateren kunnen dus in eigendom van Staatsbosbeheer zijn maar het beheer, vooral peilbeheer en waterkwaliteit, wordt uitgevoerd door de waterschappen.

Volgens het burgerlijk wetboek uit 1853 is de eigenaar van een water de visrechthebbende. De visserijwet van 1963 heeft vervolgens beschreven dat de eigenaar van het water het visrecht ook mag verhuren. Huurders van het visrecht zijn volgens de visserijwet bevoegd het aan de visserij gerelateerde beheer van de visstand uit te voeren.

Waterbeheerders zijn verplicht te zorgen voor kwalitatief goed en biologisch gezond water. Voor verschillende watertypes is hiervoor de norm beschreven in de Europese Kaderrichtlijn water. Een natuurlijke visstand is hier onderdeel van. Staatsbosbeheer is geen waterbeheerder en heeft dus niet rechtstreeks te maken met de beschreven kwaliteitseisen van de Kaderrichtlijn water. Als eigenaar van het water heeft Staatsbosbeheer echter wel direct invloed op het te voeren visstandbeheer. In Figuur 1: is de samenhang te zien tussen Staatsbosbeheer, de huurder van het visrecht, de waterbeheerder en de Kaderrichtlijn water.



Figuur 1: Schematisch overzicht samenhang tussen Staatsbosbeheer en de Kaderrichtlijnwater door middel van waterbeheer en visrecht.

De adviesnota 'beleid water- en visstandbeheer', een gezamenlijke uitgave van de Unie van Waterschappen, Sportvisserij Nederland en de Combinatie van beroepsvissers beschrijft visstandbeheer als "het planmatig voorbereiden en uitvoeren van maatregelen met als doel het bereiken van een bepaalde visstand in een omschreven watersysteem". Voorbeelden van zulke maatregelen zijn het wegvangen of uitzetten van vissoorten.

Huurders van het visrecht zijn verplicht voorstellen te doen over het visstandbeheer bij de eigenaar van het water. Staatsbosbeheer heeft momenteel nog geen duidelijk visbeleid maar verhuurt wel vaak het visrecht (Staatsbosbeheer, 2004). De huurders van het visrecht komen regelmatig met voorstellen over het te voeren visbeleid zoals het uitzetten of wegvangen van soorten (Staatsbosbeheer, 2013).

De laatste jaren is Staatsbosbeheer bezig om hun visie over aquatische natuur aan te scherpen. Zo is er landelijk de wens om een visbeleid te ontwikkelen dat kwalitatief aansluit bij het faunabeheer van de terrestrisch eigendommen. Staatsbosbeheer gaat streven naar evenwichtige natuursystemen met een bijpassend visbeleid (Staatsbosbeheer, 2016). Om te kunnen beoordelen wat de invloeden zijn van de visserij en de bijbehorende activiteiten, zoals het uitzetten van soorten, is het wenselijk om inzicht te krijgen in het karakter van verschillende brakke wateren en hun ecologisch potentieel.

In Zeeland bevat de ondergrond veel zout, of is er veel zoute kwel vanuit de buitendijkse gebieden. Veel van de binnendijkse wateren in de provincie zijn hierdoor brak in plaats van zoet. Staatsbosbeheer Zeeland heeft daarom besloten om het initiatief te nemen bij het opstellen van een visbeleid voor brakke wateren. De door dit onderzoek verworven kennis over de verschillende brakke wateren en de vissoorten die hierin thuishoren, zal Staatsbosbeheer beter in staat zijn om een duidelijk visbeleid te hanteren.

1.3 Doel en probleemstelling

Het probleem aan de basis van dit project is:

“De beschrijving van brakwatergebieden in de SNL en KRW is niet geschikt om door Staatsbosbeheer Zeeland te worden gebruikt bij het opstellen van een eenduidig en ecologisch verantwoord visbeleid in hun brakke wateren.”

Hieruit volgt de hoofdvraag van dit project:

“Hoe kunnen de brakke wateren van Staatsbosbeheer Zeeland worden geclusterd en hoe kunnen individuele brakke wateren worden getoetst om tot een ecologisch verantwoord visbeleid te komen?”

De opdracht bestaat uit drie delen en voor elke deel zijn afzonderlijke deelvragen opgesteld;

1. Lokalisatie en identificatie van de brakke wateren

- Welke (brakke) wateren heeft Staatsbosbeheer Zeeland in bezit?

Om voor SBB Zeeland inzichtelijk te maken welke (brakke) wateren ze in eigendom hebben is een GIS kaart gemaakt.

De GIS kaart bevat de volgende kaartlagen:

- De eigendomsgrenzen van de wateren van Staatsbosbeheer
- Het gehele oppervlakte water waarin Staatsbosbeheer (voor een gedeelte) eigenaar is.

2. De clustering van brakke wateren in subtypen

- Wat is een geschikte manier om de brakke wateren te clusteren in subtypen ten behoeve van het visbeleid van Staatsbosbeheer Zeeland?
- Welke clusters van brak water komen voor bij Staatsbosbeheer Zeeland?
- Welke visgilden komen voor in de brakke binnenwateren van Staatsbosbeheer Zeeland?

Informatie die is gebruikt om de wateren in clusters in te delen is verzameld in een Excel document. In het document is onder andere te zien welke vissoorten er voor komen per watergebied en tot welk visgilde de soorten behoren, het zoutgehalte van de wateren, de mate van connectiviteit, of Staatsbosbeheer geheel of gedeeltelijk het water in eigendom heeft en of het gebied toegankelijk is. Deze informatie is ook toegevoegd als bijlage aan dit document. De resultaten van de clustering zijn ook als kaartlaag weergegeven in een GIS bestand.

3. Toetsingskader voor het visbeleid

- Wat is duurzaam visbeleid?
- Wanneer is visserij wenselijk?
- Op welke manier kan een individueel water worden getoetst?
- Welke doelen en streefbeelden kunnen worden geformuleerd?
- Met welke instanties kan Staatsbosbeheer samenwerken?
- Met welke criteria en randvoorwaarden kan rekening worden gehouden bij het verhuren van het visrecht en het opstellen van een visplan?

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de theoretische achtergrond gegeven bij dit onderzoek. Het biedt naast informatie over de ecologische eigenschappen- en beoordeling van brakwatergebieden ook informatie over het voorkomen van vissoorten en de groepering van deze soorten in ecologische visgildes. In de bijlage is een wettelijk kader toegevoegd met betrekking tot visbeleid.

In hoofdstuk 3 wordt de methode beschreven die is toegepast om een antwoord te vinden op de hoofd- en deelvragen van dit onderzoek. Hoofdstuk 4 geeft de gevonden resultaten weer. Een aantal resultaten zijn toegevoegd als bijlage of zijn verwerkt tot product. De conclusie en discussie over het onderzoek zijn gegeven in hoofdstuk 5 en 6. Als laatste worden er ook aanbevelingen gegeven over toekomstig onderzoek in hoofdstuk 7. Het rapport wordt afgesloten met een verklarende woordenlijst, bronvermeldingen en bijlages.

2. Theoretisch kader

In het theoretisch kader wordt de achtergrond, die van belang is voor dit project, toegelicht. In hoofdstuk 2.1 wordt gekeken naar het verschil in ontstaanshistorie van de binnendijkse brakke wateren in Zeeland en wordt kort beschreven wat de voor dit onderzoek belangrijkste ecologische kenmerken van brak water zijn. Hoofdstuk 2.2 geeft een overzicht van de huidige en meest relevante beoordelingssystemen van brakke wateren op basis van literatuuronderzoek. In hoofdstuk 2.3 wordt gekeken naar het belang van brakke wateren voor vissen. Het voorkomen van vissoorten in verschillende brakke wateren wordt beschreven aan de hand van visgildes. Visgildes zijn groeperingen van vissen met dezelfde ecologische vereisten aan het water. In hoofdstuk 2.4 wordt ingegaan op vismigratie in brakke wateren in de provincie Zeeland.

Om het kader weer te geven waarbinnen Staatsbosbeheer opereert wordt relevante wet- en regelgeving toegevoegd als bijlage 1. Hierin wordt toegelicht: Kaderrichtlijn water, Subsiestelsel Natuur en Landschap, Wet Natuurbescherming, Natura 2000, Habitatrichtlijn gebieden, Rode lijsten, Visserijwet en de Europese Aalverordening. Ook worden de termen visrecht, visbeleid en visstandbeheercommissies beschreven.

2.1 Brakwater in Zeeland

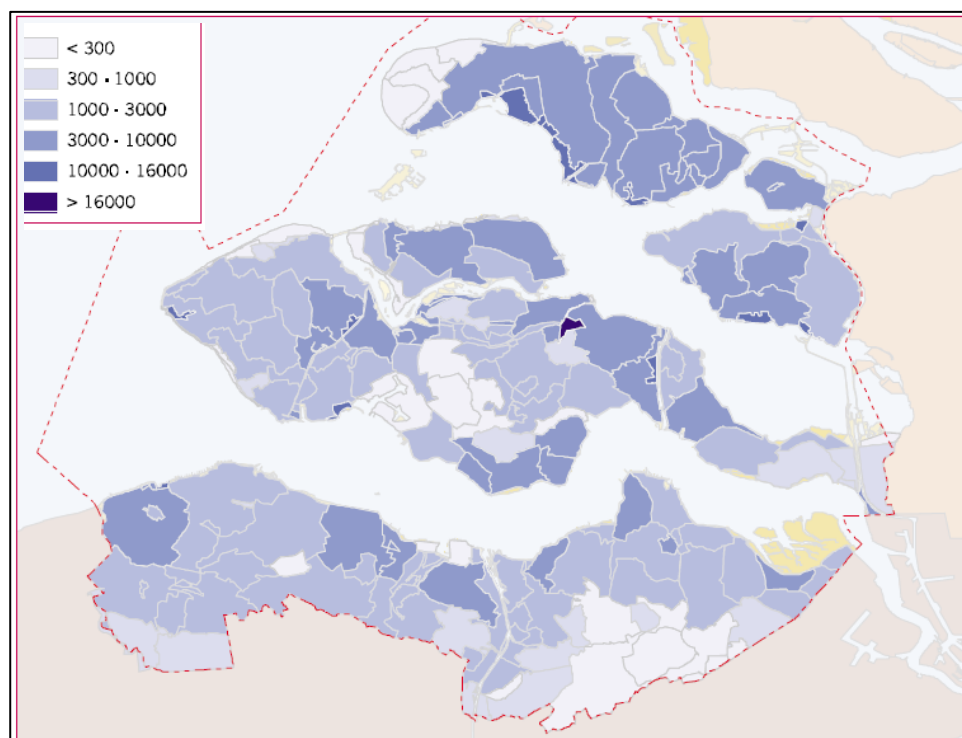
De provincie Zeeland ligt in het Zuidwesten van Nederland, zie figuur 2 voor de naamgeving van verschillende delen van het projectgebied. De wateren in dit onderzoek zijn meestal kreken, welen of inlagen. De meeste binnendijkse wateren in Zeeland zijn brak. Schouwen-Duiveland, Noord- Beveland, Walcheren en delen van Zuid-Beveland behoren tot de sterkst verzilte gebieden van Nederland (De Lange, 2014). Echt zoet water komt in de zomer alleen voor in een smalle zone vlak achter de duinen, in enkele oude kernen op Zuid-Beveland en in een wat groter gebied in het zuiden van Zeeuws-Vlaanderen. Verdonschot en van Beers geven in het 'Achtergronddocument bij het Handboek Natuurdoeltypen in Nederland' (2000) een beschrijving van de morfologie en ontstaan van de brakke wateren. Hieruit zijn hieronder beschrijvingen van kreken, welen en inlagen samengevat.

De morfometrie en ouderdom van de wateren in Zeeland is zeer verschillend. Sommige kreken zijn eeuwen geleden ontstaan. Het waren zeearmen die door het land liepen of eilanden doorsneden. Door inpoldering zijn de zeearmen afgesloten van de zee en zo zijn kreken ontstaan. Voorbeelden hiervan zijn de Zwaakse Weel en de Oosterschenge. De laatste zeearm werd in 1952 afgesloten. Tegenwoordig is dit de Braakmankreek gelegen in Zeeuws-Vlaanderen. Veel kreken hebben hun langgerekte vorm behouden al is de oorspronkelijke vorm en omvang beperkt door eerdere inpolderingen van het land. Oude kreken zijn door de afzet van organisch materiaal door de jaren heen steeds ondieper geworden. Sommige kreken zoals die bij Ouwerkerk, Schelphoek, Westkapelle en Den Inkel zijn diep. De Ouwerkerks kreek is bijvoorbeeld tot wel 11 meter diep (de Laak, 2009). De meeste andere kreken zijn ondiep tot zeer ondiep. STOWA (2002) beschrijft ondiepe kreken als lager dan 1,5 meter diep.

Welen zijn ontstaan bij een dijkdoorbraak. Doordat het water met grote kracht door een smalle opening is geperst ontstond een diep gat. Aan de zeezijde hebben welen een steile oever. Inlagen zijn ontstaan toen klei aan de binnenzijde van een zeedijk werd afgegraven om een tweede dijk aan de binnenzijde aan te leggen als bescherming tegen een eventuele dijkdoorbraak. De laagte die zo tussen de dijken in ontstond worden inlagen genoemd. De verschillende naamgevingen worden niet helemaal consequent toegepast. Zo worden de volgende wateren kreek of inlaag genoemd terwijl het eigenlijk welen zijn. De Westkapelse kreek op Walcheren is ontstaan door bombardementen op de zeedijk in de 2^e wereldoorlog. De Ouwerkerkse kreek is ontstaan door dijkdoorbraken tijdens de watersnoodramp van 1953.



Figuur 2: Naamgeving in de provincie Zeeland



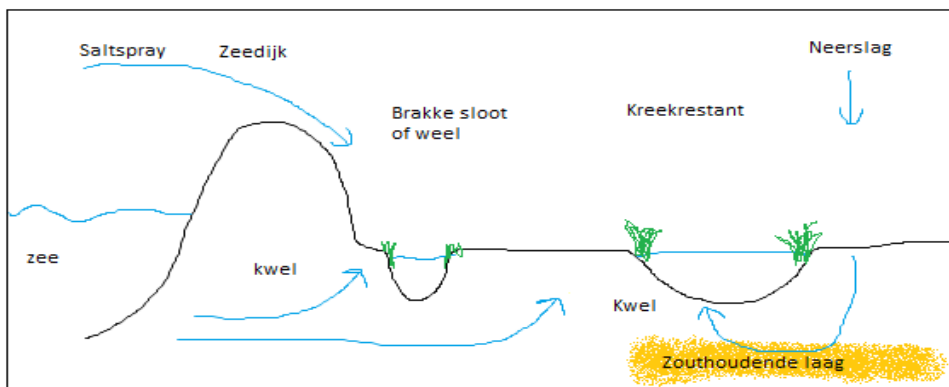
Figuur 3: zoutgehaltes per watersysteem. Bron: Regionale Watersysteem Rapportage Zeeland 2002-2005

2.2 Zout in binnendijkse wateren en ecologie

In het brakke water worden de volgende types onderscheiden:

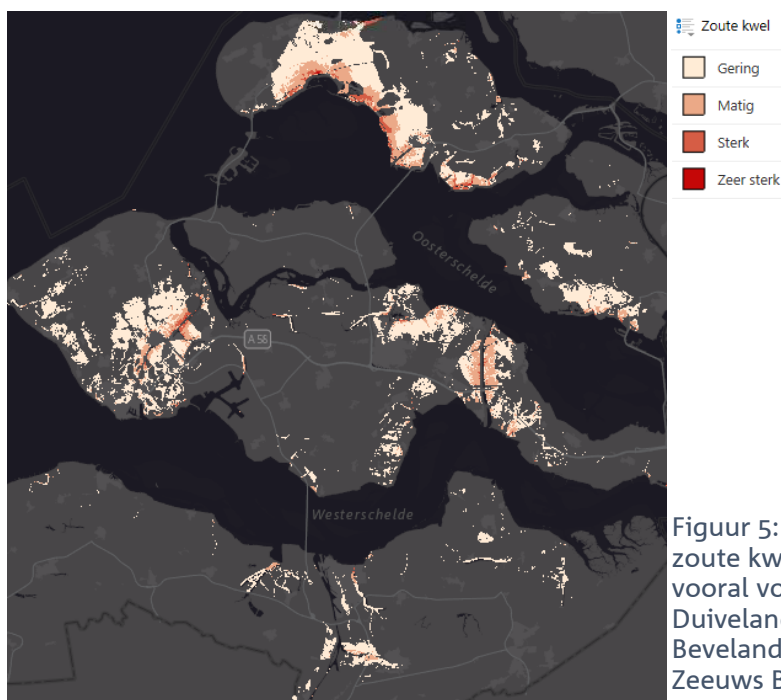
- oligohalien: 300 tot 3000 mg/l Cl
- mesohalien: 3000 tot 10000 mg/l Cl
- euhalien: boven de 10000 mg/l Cl

Doordat ingepolderde gebieden door inklinking lager liggen dan de zee kan het zeewater via de ondergrond in binnendijks gebied doordringen, dit wordt kwel genoemd (Verdonschot & van Beers). De hydrologie van brakke binnendijkse wateren is meestal een wisselwerking tussen brakke kwel en neerslag, zie figuur 4.



Figuur 4: Brak stilstaand water met enkele hydrologische relaties (Bal D. , Beijer, Fellingner, Haveman, van Opstal, & van Zadelhof, 2001)

Kleine brakke wateren worden sterk beïnvloed door regenval en verdamping. Bij droogte kan zoute kwel zorgen voor een toename van het zoutgehalte, zie figuur 5 voor een kwelkaart van Zeeland. Anderzijds kunnen wateren zoeter worden tijdens natte periodes. Hierdoor zijn er vaak sterke fluctuaties in zoutgehalte mogelijk en sommige brakke wateren vallen soms (langdurig) droog. Dit heeft een grote impact op de ecologie en in het bijzonder de kansen voor vis.



Figuur 5: Het voorkomen van zoute kwel in Zeeland. Kwel komt vooral voor op Schouwen-Duiveland, Walcheren en Zuid-Beveland. Bron: Geoloket, Zeeuws Bodemvenster.

Volgens een factsheet van STOWA (2013) hangen de effecten van fluctuaties in het zoutgehalte in zoete aquatische systemen af van de volgende fysische zaken: 1.) de stijging van het gemiddelde zoutgehalte, 2.) de maximale verhoging van het zoutgehalte, 3.) de duur van de piekbelasting met zout, 4.) de periode in het jaar wanneer de piekbelasting plaatsvindt, 5.) de kans op een seizoensgebonden stijging van het zoutgehalte over meerdere jaren en 6.) de samenstelling van het zout. De soortensamenstelling van brakke wateren die niet droogvallen is vaak afhankelijk van de fluctuaties in het zoutgehalte. Hoe heviger de fluctuaties hoe minder soorten kunnen voorkomen (Paulissen, Schouwenberg, & Wamelink, 2007).

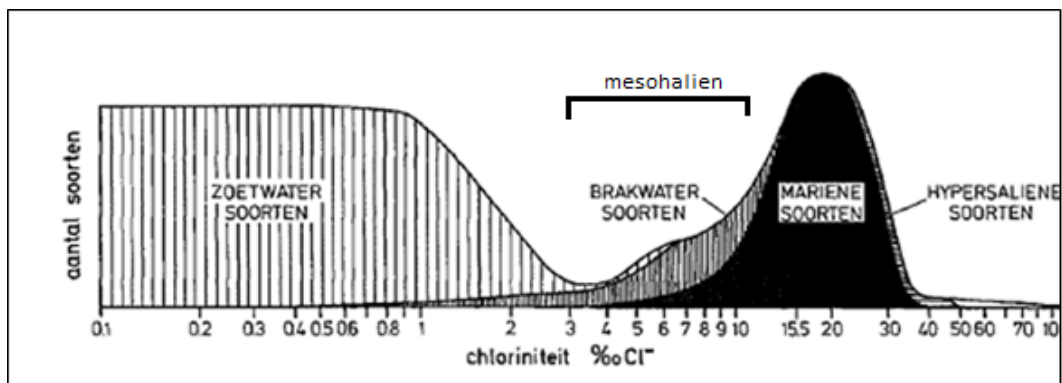
In de factsheet wordt ook een generaliserend overzicht gegeven van de zouttolerantie van verschillende biologische groepen. Over volwassen zoetwatervissen wordt geschreven dat ze over het algemeen kunnen overleven tot circa 5000 mg/ l Cl maar voor de voortplanting zijn veel soorten afhankelijk van water met een lagere saliniteit van 1100 tot 2500 mg/l. Opmerkelijk wordt gevonden dat de optimale groeisnelheid van juveniele vis vaak wel in zouter water is namelijk bij 1700 tot 2800 mg/l Cl. Zie tabel 1 voor een schematisch overzicht.

Tabel 1: Generalisatie van zouttolerantie bij de verschillende levensstadia van zoetwatervissen. Bron: Deltaproof, Effecten verzilting zoete aquatische ecosystemen

Levensstadia	Chloride (mg/l)	Effect
kuit	≈ 1100 – 2500	Negatieve effecten
Juveniele vis: groeisnelheid, overleving	≈ 1700- 2800	Optimale saliniteit tussen deze waarden
Volwassen vis	≈ 4900	Meeste soorten tolerant tot dit gehalte

Voorkomende soorten in brak water zijn meestal braktolerante zout- of zoetwater soorten. Behalve soorten met een mate van tolerantie voor brak water bestaan er ook echte brak water soorten. Deze soorten komen in echt zoet of zout water niet voor, brakwatersoorten komen meestal voor in het mesohalieu (STOWA , 2002). Een typische brakwatersoort is de brakwatergrondel maar vooral veel macro-invertebraten zijn typerend. Veel van deze soorten zijn zeldzaam en kunnen niet voorkomen in andere ecosystemen. In het mesohalieu neemt het aantal insecten soorten af. Slechts enkele soorten wantsen, waterkevers en muggenlarven komen nog voor. In het euhalieu komen vooral kreeftachtigen en weekdieren voor (Bal D. , Beijer, Fellingner, Haveman, van Opstal, & van Zadelhof, 2001).

De biotische samenstelling van brakke wateren verschilt van die van zoete en zoute wateren. Er is een daling in het aantal flora- en faunasoorten naarmate de saliniteit stijgt (Dodds, 2002). Abiotische factoren laten meestal een optimum curve zien voor soortenaantal. Bijvoorbeeld als het om temperatuur gaat komen bij extreem hoge en lage temperaturen de minste soorten voor. Bij het zoutgehalte is het precies andersom, bij de extremen zoet en zout komen de meeste soorten voor. Dit staat bekend als het soortenminimum van Remane, zie figuur 7.



Figuur 6: De kromme van Remane laat het verband zien tussen het zoutgehalte in Chloriniteit (aantal gram chloor ionen per 1000 gram water) en de soortenrijkdom op basis van gegevens uit de Oostzee. Er is een duidelijke minimum curve te zien voor soorten in het mesohalien. (STOWA, 2007).

De kromme van Remane (1971) laat duidelijk een minimum zien voor mesohaliene soorten. De X-as laat het zoutgehalte van het water zien, van zoet- naar zoutwater, uitgezet tegen het aantal gevonden soorten op de Y-as. Er is duidelijk te zien dat er in het mesohalien weinig soorten voorkomen. Zowel zoete als zoute soorten zijn slechts in kleine getallen aanwezig. Tegelijkertijd komen er de meeste echt brakke soorten voor. Een verklaring voor dit fenomeen is dat dit komt doordat de zout- zoettolerantie van veel organismen wordt overschreden. Een verklaring voor het lage aantal echt brakke soorten is dat brakke wateren geologisch gezien vaak een korte levensduur hebben. Kleine brakke wateren hebben een kans op verdroging en liggen vaak geïsoleerd. Hierdoor is de kans op het uitsterven van soorten groter. Isolatie heeft dus een nadelig effect op de soortenrijkdom (Verdonschot & van Beers). Voor macro-invertebraten speelt dit een kleinere rol omdat ze vaak een levensfase hebben waarin ze niet verbonden zijn aan water. De vissoortenrijkdom van brakke wateren is het hoogst als ze in verbinding staan met zee- en/of zoetwater.

Om de gegevens van figuur 5 om te zetten naar bruikbare waarden in het veld is voor het gemak aangenomen dat een liter water ongeveer 1 kg weegt (zoutwater ≈ 1024 g en zoetwater ≈ 1000 g. Volgens figuur 5 blijft het aantal zoetwatersoorten optimaal tot 1‰ Chloriniteit dit staat gelijk aan 1000 mg/l Cl. Het minimum aantal zoetwater soorten komt voor bij 3 ‰ Chloriniteit dat is omgerekend bij 3000 mg/l Cl. Het optimum aan echte brakwatersoorten komt tussen 4000 en 10.000 mg/l Cl

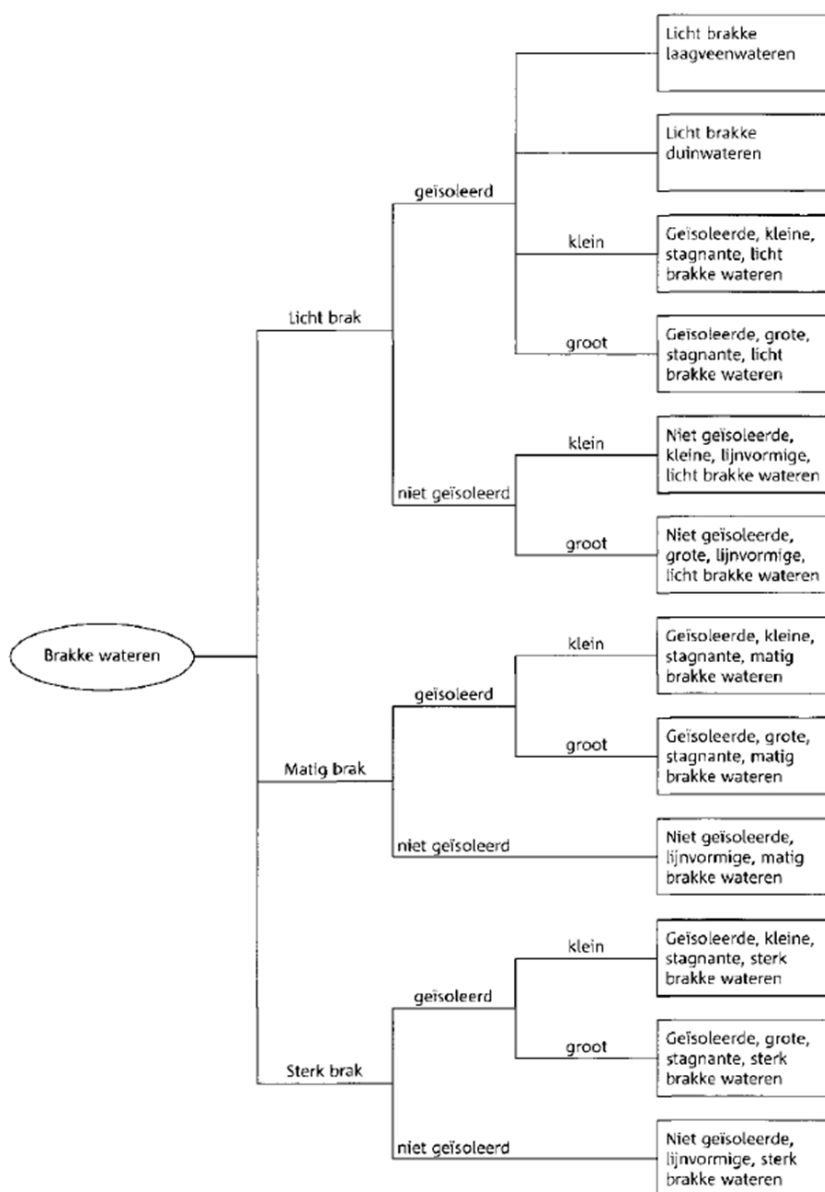
Brakke wateren zijn ook vaak eutroof. Dit komt omdat het zoute kwel veel nutriënten aanvoert. Naast nutriënten vanuit het grondwater worden wateren soms extra belast met uitspoeling van meststoffen van landbouwgronden (Beenhakker, 1997). De verhoogde eutrofiëgraad zorgt voor algenbloei in het water. Hierdoor is de draagkracht¹ voor vis in deze wateren groot (Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2008). De algen zorgen ook voor een afname van doorzicht waardoor minder licht in de waterkolom doordringt. Dit heeft vooral een negatief effect op plantengroei maar ook op zicht jagende vissen zoals baars en snoek. Hierdoor kunnen populaties van karperachtigen zich uitbreiden. Het omwoelen van de bodem door karperachtigen zorgt voor extra voedingstoffen in het water en versterkt zo weer het effect van de algenbloei. In duingebieden en op zandgronden is het water vaak zoetregenwater en soms licht brak door saltspray, zie figuur 4. Dit water is vaak helder en zeer voedselarm. De draagkracht voor deze wateren voor vis is laag (Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2008).

¹ Draagkracht is de maximale grootte van een populatie die een ecosysteem kan verdragen. De draagkracht van het water ten aanzien van vis wordt uitgedrukt in kilogram vis per hectare

2.3 Beoordeling brakke binnenwateren

Hieronder worden verschillende beoordelings- en classificatiesystemen voor brakke wateren beschreven die zijn gevonden door middel van literatuuronderzoek. In hoofdstuk 6 discussie wordt beargumenteerd waarom onderstaande systemen wel of niet verder wordt gebruikt voor dit onderzoek.

In Nederland werd gebruik gemaakt van het “Handboek Natuurdoeltypen” vanaf 1995 om natuurtypen te classificeren totdat in 2002 de Europese Kaderrichtlijn water werd ingevoerd. Het handboek natuurdoeltypen bevatte een zeer uitgebreide typologie waarin maar liefst 12 verschillende types van brakke wateren werden beschreven, zie figuur 7. De gemeenschappelijke deler van de brakke wateren is het zoutgehalte tussen 300 en 10.000 mg/l Cl. Als onderscheidende factor worden de fluctuaties van het zoutgehalte genomen in. Deze bepalen of een water tot licht- (300 – 3000), matig- (3000 – 10.000) of sterk- (>10.000) brak behoort. Verder worden de subtypes verdeeld op verbondenheid (geïsoleerd of niet geïsoleerd) van het water en de grote (klein: <5km² of groot: >5km²).



Figuur 7: De twaalf verschillende types van brakke wateren uit het handboek natuurdoeltypen (Bal D. , Beijer, Fellingner , Haveman, van Opstal, & van Zadelhof, 2001).

Het 'Handboek Nederlandse Ecologische Beoordelingssystemen' werd in 2006 uitgegeven door het Nederlandse 'Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer' naar aanleiding van de Kaderrichtlijn water. Het beschrijft dezelfde hoofdwatertypen als het "Handboek Natuurdoeltypen" maar deze keer biedt het ook een beoordelingssysteem dat aansluit bij de Europese richtlijnen in de KRW. De brakke wateren worden beoordeeld op indicatorsoorten (diatomeeën, vegetatie, macro-invertebraten, fytoplankton), troebelheid, voedselrijkdom en mate van organische verontreiniging. Er wordt geen beoordeling met betrekking tot vissen beschreven.

In 2008 werd de 'Ecologische waterbeoordeling' uitgegeven. Dit is een online handboek van de werkgroep ecologisch waterbeheer. Hierin wordt onder meer een determinatiesleutel voor brakke wateren beschreven, zie figuur 8. De hoofdtypen van brak water worden wederom beschreven door het verschil in zoutgehaltes. Subtypes zijn op basis van grootte en diepte.

Hoofdtypen:	
Water heeft een zoutgehalte van 300 tot 1000 mg/l Cl	<i>Zeer lichte brakke tot zoete wateren</i>
Water heeft een zoutgehalte van 1000 tot 3000 mg/l Cl	<i>Licht brakke wateren</i>
Water heeft een zoutgehalte van 3000 tot 10.000 mg/l Cl	<i>Matig brakke wateren</i>
Water heeft een zoutgehalte van meer dan 10.000 mg/l Cl	<i>Sterk brakke wateren</i>
Subtypen:	
1. Water is dieper dan 1.5 meter	<i>Grote diepe brakke binnenwateren</i>
Water is ondieper dan 1.5 meter	<i>Ga naar 2</i>
2. Water is niet breder dan 4 meter	<i>Kleine ondiepe brakke binnenwateren</i>

Figuur 8: Determinatiesleutel brakke binnenwateren volgens de ecologische waterbeoordeling (2008).

Naast de bovengenoemde landelijke beoordelingen zijn er voor Zeeuwse brakke wateren typologieën opgesteld door van den Boogert (1979) voor kreken en welen en door Weeber (1979) voor sloten en watergangen. Beide rapporten zijn voornamelijk gebaseerd op het voorkomen van macro-invertebraten gemeenschappen en er is gezocht naar een samenhang met omgevingsfactoren. Tabel 2 laat zes groepen van brak water zien op basis van het voorkomen van macro-invertebraten. Wat opvalt, is dat vooral kreken uit Zeeuws-Vlaanderen veel limnische soorten bevatten. Dit wordt verklaard door het barriereeloos contact met het zoete achterland.

Van den Boogert heeft drie clusters beschreven namelijk:

- overwegend limnische soorten (groep 1,2 en 3)
- optimaal voor echte brakwatersoorten (groep 4 en 5)
- overwegend mariene soorten (groep 5 en 6)

Tabel 2 De tabel geeft enkel de locaties weer die in eigendom van Staatsbosbeheer Zeeland zijn en die zijn beschreven door van den Boogert. Bron: De groepering van Zeeuwse brakke krekken op basis van macro-invertebraten soorten door van den Boogert (1979).

Groep	Locaties	Kenmerken
1		Alleen in Zeeuws-Vlaanderen Enkel limnische soorten
2	Pyramide Zwartenhoeksekreek Grauwsekreek Vlaamse kreek	Allen in Zeeuws-Vlaanderen Zoet tot oligohalien Typische brakwatersoorten met ruime zouttolerantie
3	Otheense kreek Kreek bij Mauritsfort Anna Frisopolder	oligohalien tot mesohalien veel brakwatersoorten limnische soorten nemen af
4	Veerse kreek Koninginnehaven De Vogel Bathsekreek Braakmankreek	mesohalien brakke soorten geen limnische soorten
5	Oosterschenge Den Inkel Dijkwater Het Stinkgat Westgeul	mesohalien tot polyhalien veel brakke soorten enkele mariene soorten enkele limnische soorten
6	Kreek bij Westkapelle Schelphoek Inlaag Ouwerkerk	mesohalien tot polyhalien meerdere mariene soorten geen limnische soorten

Tegenwoordig beschrijft de KRW de kwaliteitseisen voor water (Europees parlement, 2000). Voor de brakke wateren zijn drie types beschreven: zwak brakke wateren; kleine brakke tot zoute wateren en grote brakke tot zoute wateren. In de KRW worden referenties en maatlatten beschreven voor soortensamenstelling en abundantie voor fytoplankton, Macrofyten, macro-invertebraten en vis en voor Fysische-chemische variabelen zoals zuurstofhuishouding, chloridegehalte, pH, nutriënten en doorzicht.

Voor de KRW moet de visstand van een water worden beschreven in de termen soortensamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw vergeleken met een referentiesituatie. De visstand van een water hoort afhankelijk te zijn van verschillende factoren zoals de geografische regio en de morfologische eigenschappen. Om de referentietoestand te beschrijven wordt gekeken welke soorten potentieel tot de referentie behoren. Deze soorten worden vooral bepaald door de geografische regio. Soorten in de referentie moeten ingeburgerd of inheems zijn. Hiervoor worden de volgende bepalingen aangehouden:

- Soorten die zich al voor 1900 (met of zonder actieve hulp van de mens) hebben gevestigd en zonder hulp van de mens nog steeds aanwezig zijn
- Soorten die vanaf 1900 zonder actieve hulp van de mens gedurende minimaal tien jaar aanwezig zijn geweest.

In 2007 is een toevoeging bij de KRW geschreven genaamd “referenties en maatlatten voor de Kaderrichtlijn water ten behoeve van het visbeleid” door Jaarsma, Klinge, Pot, Backx, Beers, Higler, Kranenbarg, de Leeuw, Ottburg, van de Ven en Vriese (2007).

Hierin wordt beschreven dat het uitwerkingsniveau van de referenties in de KRW voor onder andere de brakke watertypen onvoldoende is. Als voornaamste reden wordt hiervoor de afbakening van het watertype gegeven. Jaarsma et al.(2007) schrijft:

“Er kan binnen de KRW typen van brak water nog een grote variatie aan sub watertypen worden onderscheiden. Er zou een zeer ingewikkelde typologie nodig zijn om alle karakteristieke van brak water tot uiting te laten komen dit is niet wenselijk en waarschijnlijk ook niet mogelijk”

Jaarsma et al. heeft een analyse gemaakt op basis van bestaande datasets van de visstand in 40 brakke wateren in Noord-Holland. De analyse wijst uit dat de belangrijkste variabele voor het voorkomen van vis het gemiddeld zoutgehalte is, gevolgd door de mate van isolatie/verbinding. Jaarsma et al.(2007) komt tot de conclusie:

“Binnen de KRW typen zijn verschillen in zoutgehalte en dimensie in belangrijke mate sturend voor de ecologie”

Jaarsma et al beschrijven vervolgens vier clusters van brak water. De vier clusters voor brakwater op basis van het voorkomen van vis zijn:

1. Zoet tot licht brak
2. Brak geïsoleerd
3. Matig brak met verbindingen met zoet en zee
4. Matig tot sterk brak met verbindingen met zoet en zee

Het waterschap Zeeuwse Eilanden (de voorloper van het huidige waterschap Scheldestromen) heeft in 2008 een ontwerp voor het visbeheer in Zeeland geschreven. Het plan is specifiek voor Zeeland geschreven omdat er wordt gesteld dat er verschillende streefbeelden zijn opgesteld voor het visbeheer in zoete wateren maar dat deze streefbeelden niet van toepassing zijn op de Zeeuwse binnenwateren, omdat die gekenmerkt worden door het brakke karakter. Het waterschap heeft daarom speciaal voor de Zeeuwse wateren zes streefbeelden ontworpen, namelijk:

1. Groot brak gebied, verbonden met het buitenwater
2. Klein gebied met brak water
3. Lichtbrak water in een klein gebied verbonden met het buitenwater
4. Lichtbrak water in een geïsoleerd klein gebied
5. Helder lichtbrak gebied, verbonden met buitenwater
6. Helder zoet geïsoleerd gebied

Het waterschap heeft gebruik gemaakt van de in de KRW beschreven maatlatten en visgildes, zoals beschreven in hoofdstuk 2.4, bij het opstellen van de streefbeelden. Bij de streefbeelden wordt een passende visstand beschreven. Algemene informatie over de visstand van wateren wordt gegeven in hoofdstuk 2.6. De streefbeelden zijn bijgevoegd als bijlage 2.

2.4 Visgildes

Vissoorten stellen verschillende eisen aan het water. Groepen van vissen met dezelfde voorkeuren noemen we visgildes. Visgildes zijn bijvoorbeeld beschreven voor stroming, migratie, tolerantie voor veranderingen, vegetatie en chloridetolerantie. In Bijlage 3 wordt een overzicht gegeven van de vissoorten en –gildes die in Nederland voorkomen in het zoete en brakke spectrum.

In brakke wateren komen voornamelijk zout-tolerante zoetwater- en zoet-tolerante zoutwater soorten voor. Tot een zoutgehalte van 1000 a 2000 mg/l kunnen alle zoetwatersoorten in principe nog voorkomen en voortplanten, zie ook tabel 1 op pagina 9. Volgens Stowa (2013) kunnen de meeste zoetwater vissoorten overleven tot 5000 mg/l. Vanaf hogere chloridegehalten verdwijnen soorten. Dit kan zijn vanwege chloridetoxiciteit of indirect als gevolg van veranderingen in het voedselaanbod of zuurstofhuishouding.

Er zijn slechts een aantal soorten welke alleen in het brakke milieu voorkomen. Dit zijn de echte brakwatersoorten, zie figuur 6 op pagina 10. In Nederland zijn dit bijvoorbeeld de Brakwatergrondel en de Driedoornige Stekelbaars. Verder komen er in het brakke spectrum naast zout-tolerante zoetwatersoorten en brakwatersoorten ook migrerende vissen voor. Deze vissen migreren voor het volbrengen van hun levenscyclus tussen zee en rivieren.

In tabel 3 worden visgildes weergegeven die voorkomen in brakke wateren. De indeling is gebaseerd op het rapport: “Fishes in Estuaries” van Elliot en Hemmingway (2002) en is aangevuld met zoetwatersoorten in het document “referenties en maatlatten voor de Kaderrichtlijn water ten behoeve van het visbeleid” door Jaarsma et al. (2007). In tabel 4 wordt een overzicht gegeven van alle soorten die aan een gilde toebehoren.

Afkorting	Visgilde	Kenmerk
CA	Diadrome soorten	migreren voor hun levenscyclus tussen zee en rivieren
ER	Estuariene soorten	kunnen hun gehele levenscyclus volbrengen in een estuarium doorlopen
MJ	Mariene volwassenen	Zee soort die in een vast seizoen het estuarium kan bezoeken
MS	Mariene juveniel	Zee soort waarvan jonge exemplaren kunnen opgroeien in een estuarium
Z3	Zoet	soort niet aangetroffen tot circa 2000 mg/l Cl. Binnen het brakke spectrum is deze groep indicatief voor plantenrijk water
Z2	Licht brak	soort aangetroffen tot circa 4000 mg/l Cl
Z1	Matig brak	soort aangetroffen tot circa 8000 mg/l Cl

Tabel 3: Visgildes op basis van chloridegehalte. Mariene soorten die kunnen voorkomen in estuaria (CA, ER, MJ en MS) zoals beschreven door Elliot en Hemmingway (2002) en visgildes van zoetwatervissen met een zouttolerantie (Z3, Z2, en Z1) zoals beschreven door Jaarsma et al. (2007)

Visgilde	Voorkomende soorten
Zoet	Bittervoorn, Grote Modderkuiper, Kleine Modderkuiper, Kroeskarper, Kwabaal, Meerval, Rivierdonderpad, Riviergrondel, Ruisvoorn, Snoek, Winde, Zeelt
Licht brak	Alver, Blankvoorn, Brasem, Giebel, Karper, Pos, Vetje
Matig brak	Baars, Kolblei, Snoekbaars, Tiendoornige stekelbaars
Mariene adult	Ansjovis, Diklipharder, Geep, Snotolf, Sprot, Vijfdradige Meun
Mariene juveniel	Griet, Haring, Kabeljauw, Koornaarvis, Rode Poon, Schar, Schol, Steenbolk, Tarbot, Tong, Wijting, Zeebaars
Estuariene soorten	Bot, Botervis, Brakwatergrondel, Dikkopje, Glasgrondel, Grote Zeenaald, Harnasman, Houting, Kleine Zeenaald, Puitaal, Slakdolf, Zandspiering, Zeedonderpad, Zwarte Grondel
Diadrome soorten	Driedoornige Stekelbaars, Elft, Fint, Paling, Rivierprik, Spiering, Steur, Zalm, Zeeforel, Zeeprik

Tabel 4: Voorkomende vissoorten per visgildes rond het brakke spectrum. (Jaarsma, et al., 2007)

Jaarsma et al. (2007) beschrijft vier clusters van brak water. Voor ieder cluster wordt beschreven welke visgildes er op basis van chloridegehalte in kunnen voorkomen. In tabel 5 wordt weergegeven welke visgildes er voorkomen per cluster van brak water.

Brakwater cluster	Voorkomende visgildes	Afkortingen gildes
Zoet tot licht brak	Zoete-, licht brakke-, matig brakke- en diadrome soorten	Z3, Z2, Z1, CA
Brak geïsoleerd	Diadrome-, estuariene- en mariene juveniele soorten	CA, ER, MS
Matig brak	Estuariene-, mariene volwassen-, matig brakke- en licht brakke soorten	ER, MJ, Z1, Z2
Sterk brak	Diadrome en estuariene soorten	CA, ER

Tabel 5: De clusters van brak water en de daarin van nature voorkomende visgildes. (Jaarsma, et al., 2007)

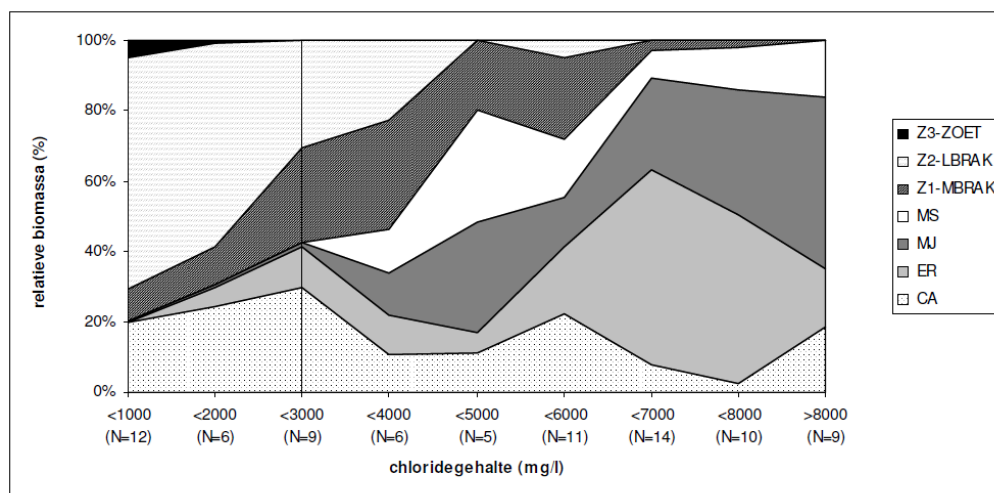
Volgens Jaarsma et al. is het voorkomen van kenmerkende vissoorten een indicatie voor het identificeren van het cluster waartoe een brakwater behoort. In tabel 6 worden de kenmerkende soorten per clusters weergegeven zoals beschreven door Jaarsma et al. (2007). Zie bijlage 3 voor een volledig overzicht van soorten die kunnen voorkomen rond het brakke spectrum en hun voorkeuren.

In dit rapport worden enkelinheemse of ingeburgerde soorten vermeld. Soorten worden hiertoe beschouwd als ze sinds 1900 (met of zonder hulp van de mens) zich hebben gevestigd en zonder hulp van de mens nog steeds aanwezig zijn. Exoten of soorten die zijn uitgezet zoals beekforel, graskarper, regenboogforel en roofblei zijn dus niet beschreven in dit rapport.

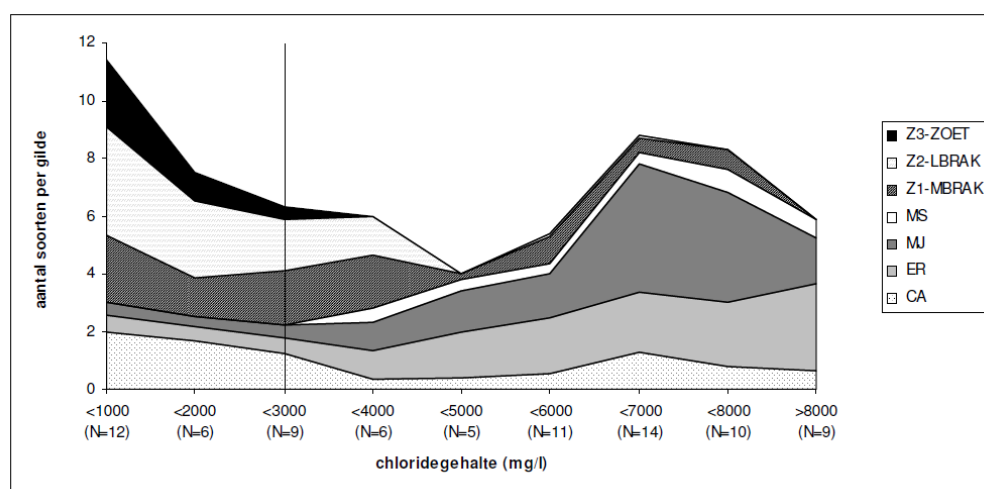
Brak water cluster	Kenmerkende soorten	Soorten uit gildes
Zoet tot licht brak	Paling, Baars, Kolblei, Snoekbaars, Blankvoorn, Brasem, Giebel, Karper, Pos, Kleine Modderkruiper, Ruisvoorn, Winde, Zeelt	Z3, Z2, Z1, CA
Brak geïsoleerd	Driedoornige Stekelbaars, Brakwatergrondel, Koornaarvis, Tiendoornige Stekelbaars	CA, ER, MS
Matig brak	Bot, Harder, Sprot, Snoekbaars, Pos	ER, MJ, Z1, Z2
Sterk brak	Paling, Bot	CA, ER

Tabel 6: Kenmerkende vissoorten per cluster. (Jaarsma, et al., 2007)

In figuur 9 is de verhouding relatieve biomassa van de visgildes weergegeven in relatie tot het zoutgehalte van de wateren. Figuur 10 laat het aantal soorten per groep zien in relatie tot het chloridegehalte. Beide figuren geven een beeld van de samenstelling van de visgemeenschap en bieden een handvat voor wat er verwacht mag worden bij verschillende chloridegehalten.



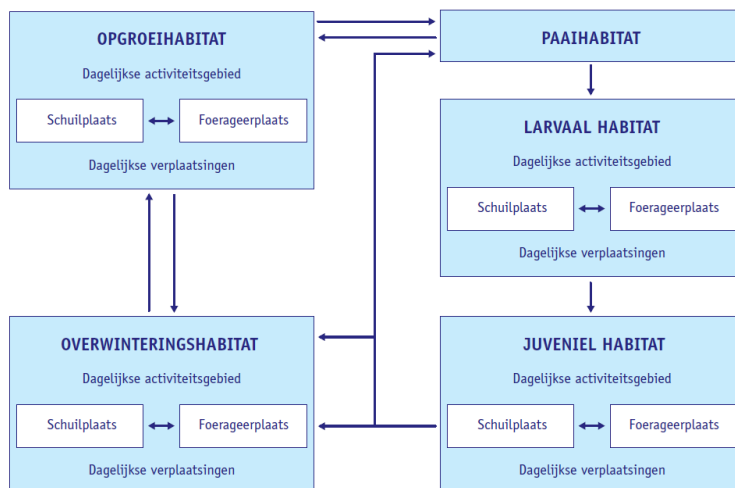
Figuur 9: biomassa verdeling van de ecologische gildes over een chloride gradiënt. De codering in de legenda komt overeen met de afkortingen van visgildes zoals in tabel 2. Bron: Jaarsma et al. (2007)



Figuur 10: Aantal soorten per ecologisch gilde over een chloride gradiënt. De codering in de legenda komt overeen met de afkortingen van visgildes zoals in tabel 2. Bron: Jaarsma et al. (2007)

2.5 Vismigratie

De meeste vissen hebben de noodzaak zich te verplaatsen tijdens hun leven. Dit kan bijvoorbeeld zijn van een zomerverblijf naar een winterverblijf of omdat ze tijdens verschillende levensstadia verschillende behoeftes hebben, zie figuur 11. Wat we echte migrerende vissen noemen zijn vissen zoals de paling en de zalm, die voor de paai trekken tussen rivieren en zee, ook wel trekvis genoemd. Standvissen zijn vissen die gedurende hun hele leven in hetzelfde gebied blijven.



Figuur 11: schematisch overzicht van migratiepatronen bij vis. Bron: Vismigratie, een Handboek voor Herstel in Vlaanderen en Nederland (Kroes & Monden, 2005)

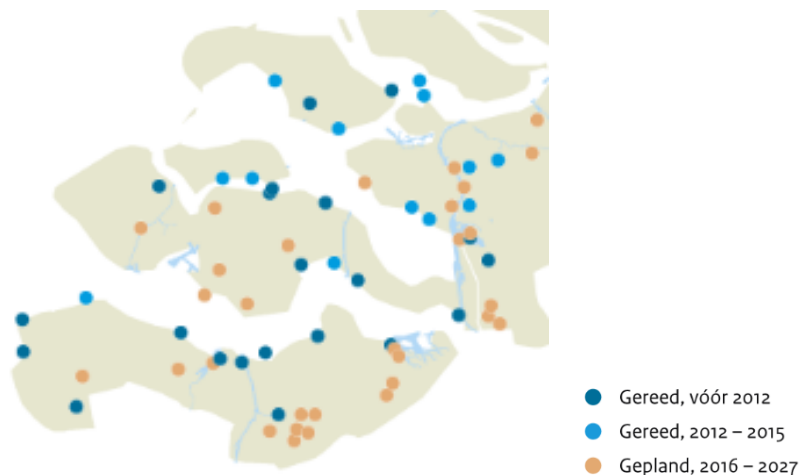
In de soortenlijst van bijlage 2 wordt weergegeven wat de migratie-eigenschappen van een vissoort zijn. In Zeeland is vooral de migratie tussen zout en zoet van belang. Soorten die hiertussen migreren worden diadrome soorten genoemd. Binnen de diadrome soorten zijn drie groepen onderscheiden:

- Anadrome soorten trekken van zee naar de rivieren om te paaien (o.a. Zalm)
- Katadrome soorten trekken van zoet naar zee om te paaien (o.a. Paling)
- Potadrome soorten brengen hun leven in zowel zoet als zout voor en de migratie is niet afhankelijk van het paai gedrag (o.a. Dunlipharders en bot)

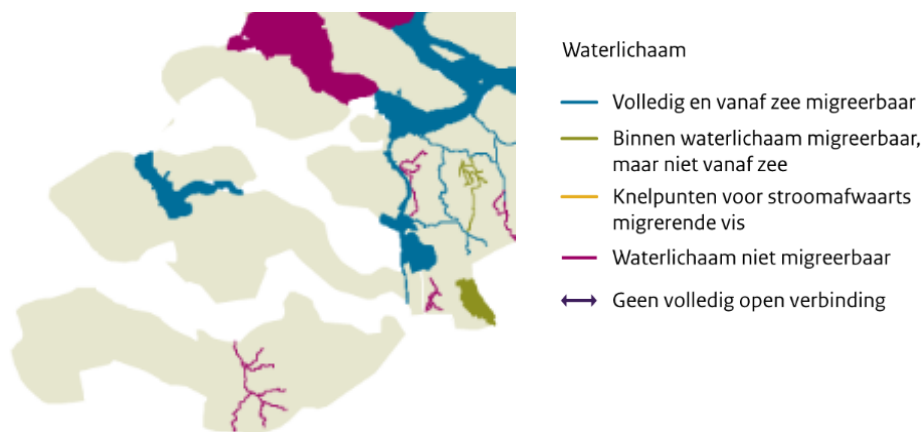
Het is van belang dat vissen vrij kunnen migreren in het binnenwater. Een groot areaal bereikbaar oppervlakte water draagt bij aan een veerkrachtige vispopulatie en een goede visstand zorgt voor een betere waterkwaliteit (Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2008). Niet alleen migrerende vissen hebben belang bij verbonden wateren. Standvissen hebben een areaal nodig voor de instandhouding van een duurzame populatie.

De natuurlijke migratie van vis kan gehinderd worden door waterverontreiniging, verstuwung en gemalen (handboek hydrobiologie). Gelukkig is vismigratie tegenwoordig flink onder de aandacht van de waterbeheerders komen te staan. Binnen verschillende wet- en regelgevingen, waaronder de Europese Kaderrichtlijn Water, Natura 2000 en het Europese Aalverordening (Europese Unie, 2007) wordt aandacht gevraagd voor de vrije migratie van vis. Om te kunnen voldoen aan de verschillende eisen vanuit bovenstaande wet- en regelgevingen wordt er binnen Europa naar gestreefd om de belangrijkste wateren voor vis weer passeerbaar te maken. Op basis van een analyse naar afvoergebieden is gebleken dat 60% van de Kaderrichtlijn waterlichamen in aanmerking komen om bereikbaar te zijn voor trekvis. Bij de overige afvoergebieden wegen de baten niet op tegen de kosten (Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2008). Het doel voor Nederland is dat deze 60% in 2027 weer bereikbaar zijn voor trekvis (CBS, PBL, Wageningen UR, 2015).

De waterschappen zijn verantwoordelijk voor de aanpak van de vismigratieknelpunten, in Zeeland is dit het waterschap Scheldestromen. In 2014 is in Nederland voor het laatst een actualisatie van de vismigratieknelpunten geweest. In Nederland waren in totaal 592 knelpunten gelokaliseerd, waarvan 66 knelpunten in Zeeland, voornamelijk gemalen en stuwen. In de periode tot 2015 zijn al vierentwintig vismigratiemogelijkheden gerealiseerd. Dat betekent dat in de periode 2016-2017 tweeënveertig knelpunten worden opgelost, hiervan zijn al eenentwintig maatregelen gepland over de overige eenentwintig is niets bekend. (Kroes, Wanningen, Puijenbroek, & Breve, 2015) zie figuur 12 voor de planning van vispassages in Zeeland. In afbeelding 13 is te zien dat vooral Zeeuws-Vlaanderen belangrijk is voor diadrome vissoorten. Vanuit de Westerschelde trekken vissen naar het stroomgebied van de Schelde.



Figuur 12: Aanleg van vismigratie mogelijkheden in Zeeland. Bron: Kroes, Wanningen, Puijenbroek & Breve (2015)



Figuur 53: Migratiemogelijkheden voor trekvis in Nederland. Bron: CBS, PBL, Wageningen UR (2015)

2.6 Visstand

De gewenste visstand verschilt per water. Chloridegehalte en grootte van het gebied spelen hierbij een grote rol. In de Kaderrichtlijn water worden voor de brakke watertypen gewenste verhoudingen weergegeven van vissoorten en biomassa verdeeld over de visgilden zoals beschreven in hoofdstuk 2.4. In tabel 7 worden de verhoudingen weergegeven voor de zwak brakke watertypen (300- 3000 mg/l Cl) en in tabel 8 de verhoudingen voor matig tot sterk brakke wateren (>3000 mg/l Cl).

Tabel 7: Maatlat vis voor zwak brakke wateren volgens de KRW. Bron: STOWA (2012)

Indicator	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer Goed
Soortensamenstelling: aantal soorten					
CA	0-1	1-2	2-3	3-4	4-10
ER	0-1	1-2	2-3	3-4	4-14
MJ+MS	0-1	1-2	2-3	3-4	4-18
Z1+Z2	0-1	1-2	2-4	4-6	6-11
Z3	0-1	1-2	2-4	4-6	6-12
Abundantie: biomassa (%)					
CA	0-2	2-4	4-6	6-8	8-100
ER	0-1	1-2	2-3	3-4	4-100
MJ+MS	0-1	1-2	2-3	3-4	4-100
Z1+Z2	0-5	5-10	10-20	20-25	25-100
Z3	0-2	2-4	4-6	6-8	8-100

Tabel 8: Maatlat vis voor matig tot sterk brakke wateren volgens de KRW. Bron: STOWA (2012)

Indicator	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer Goed
Soortensamenstelling: aantal soorten					
CA	0-1	1-2	2-3	3-4	4-10
ER	0-1	1-2	2-3	3-5	5-14
MJ+MS	0-2	2-4	4-6	6-8	8-18
Z1+Z2	0-1	1-2	2-3	3-4	4-11
Abundantie: biomassa (%)					
CA	0-2	2-4	4-6	6-8	8-100
ER	0-2	2-4	4-6	6-8	8-100
MJ+MS	0-2	2-5	5-10	10-15	15-100
Z1+Z2	0-2	2-4	4-6	6-8	8-100

De beleidsnota visbeheer van het Waterschap (2008) beschrijft dat “Naast een evenwichtige verdeling tussen trek- en standvissen is ook een evenwichtige verdeling tussen roof- en prooivissen nodig. Afwezigheid van roofvissen zorgt voor een explosieve groei in prooivissen. In het brakke water kunnen de meeste zoetwater roofvissen, zoals snoek of baars, slecht leven. Dit komt omdat ze zich slecht in stand kunnen houden door het hoge chloridegehalte, het slechte doorzicht en door het gebrek aan waterplanten. Daarnaast kunnen deze soorten vaak niet voortplanten in het hogere zoutgehalte. Snoekbaars is een roofvis die zich wel kan aanpassen aan dit milieu”

Tabel 9: benodigd areaal bereikbaar oppervlaktewater (ha) voor duurzame populaties. Bron: Waterschap Zeeuwse Eilanden (2008)

Naam	Brakwatergrondel	Kolblei	Baars	Snoekbaars	Brasem	Blankvoorn	Snoek	Ruisvoorn
MVP (ha)	1	10	50	20	10	10	50	5

Roofvissen hebben een groter areaal nodig dan prooivissen (Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2008). Het minimum areaal dat nodig is voor een gezonde en duurzame populatie heet: ‘minimum viable population’ (MVP). Als aan het areaal wordt voldaan is de kans op uitsterven minimaal en kunnen er genoeg vissen leven om te zorgen voor voldoende genetische variatie zodat de kans op ziektes en afwijkingen afneemt. De meest optimale situatie is als dat een watersysteem zo groot is dat de MVP van alle vissoorten is bereikt. In tabel 9 wordt voor een aantal vissoorten het benodigd areaal weergegeven.

3. Methode

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd welke methode er is toegepast per onderdeel tot een antwoord te komen. Er zijn drie delen:

1. Lokalisatie en identificatie
2. Clustering
3. Toetsingstool

Per onderdeel zal het verrichte onderzoek gedetailleerd worden beschreven. De antwoorden op de deelvragen zijn verwerkt als theoretisch achtergrond, professionele producten of als bijlage.

3.1 Lokalisatie en identificatie brakke gebieden

Staatsbosbeheer hanteert landelijk een natuurtypering op basis van de SNL. Uit gesprekken met projectleden is gebleken dat de huidige kaart van brakke wateren van Staatsbosbeheer in Zeeland op basis van de SNL niet voldoet. Het is gebleken dat water in sommige gevallen is toebedeeld bij de omringende terrestrische beheertype, dit kan verschillende oorzaken hebben:

1. De begrenzing van de beheertypen is handmatig ingevoerd. Hierdoor zijn kleine verschillen in terrein niet altijd onderscheiden.
2. Vanuit financieel oogpunt is een watertype minder aantrekkelijk. Staatsbosbeheer ontvangt geen subsidie voor water vanuit de SNL.

Om een compleet beeld te krijgen van de wateren in bezit van Staatsbosbeheer Zeeland is een GIS kaart gemaakt. Als achtergrondinformatie voor deze kaart zijn de volgende bestaande kaartlagen gebruikt:

1. *Topografische kaart*
2. *Luchtfoto NL_2015*
3. Interne kaart Staatsbosbeheer: *Deelobjecten en Organisatie Actueel*
 - i. Overzicht alle gebieden in eigendom Staatsbosbeheer
4. Interne kaart Staatsbosbeheer: *Natuur en Organisatie Actueel*
 - i. Geeft het SNL type weer op de eigendommen van Staatsbosbeheer

Door overleg en samenwerking met boswachters en terreinbeheerders is een nieuwe kaartlaag gecreëerd, hierin zijn alle wateren, met uitzondering van kleine poelen en veedrinkputten, op grond van Staatsbosbeheer Zeeland getekend als shapefile. Deze kaart laag is genoemd: *'Natte grenzen'*.

In bijlage 4 worden in een tabel alle wateren van Staatsbosbeheer Zeeland beschreven met hun huidige SNL typologie. Veel van de wateren hebben geen officiële naam maar worden genoemd naar de stad/dorp of natuurgebied waarbij ze liggen. Staatsbosbeheer heeft (delen van grote) wateren in bezit. In totaal liggen er 135 stukjes water, met uitzondering van kleine poelen en veedrinkputten, binnen de officiële eigendomsgrenzen van Staatsbosbeheer Zeeland. Een waterlichaam stopt niet op de eigendomsgrens. Daarom is er gekeken tot welke waterlichamen de stukjes behoren. Uiteindelijk zijn er zo 61 waterlichamen beschreven. Deze gebieden zijn ook getekend als shapefile in het GIS bestand. Deze kaartlaag is genoemd: *'waterlichamen'*. In bijlage 5 en 6 worden voorbeelden weergegeven van de kaartlagen *'natte grenzen'* en *'waterlichamen'*.

Informatie over het zoutgehalte van de verschillende wateren is aangevraagd bij het Waterschap Scheldestromen maar deze is niet verkregen omdat ze de informatie aanvraag als te groot beschouwden (61 watersystemen met onduidelijke naam). Informatie is uiteindelijk verkregen via literatuuronderzoek, zie figuur 3: zoutgehaltes per watersysteem (Regionale Watersysteem Rapportage Zeeland 2002-2005)

3.2 Clustering

Er is gekozen om de clustering van brakke wateren ten behoeve van het visbeleid van Staatsbosbeheer te baseren op de clustering zoals beschreven door Jaarsma et al. (2007), zie ook hoofdstuk 2: Theoretisch kader. De redenatie waarom er voor deze methode is gekozen is te vinden in hoofdstuk 6: Discussie.

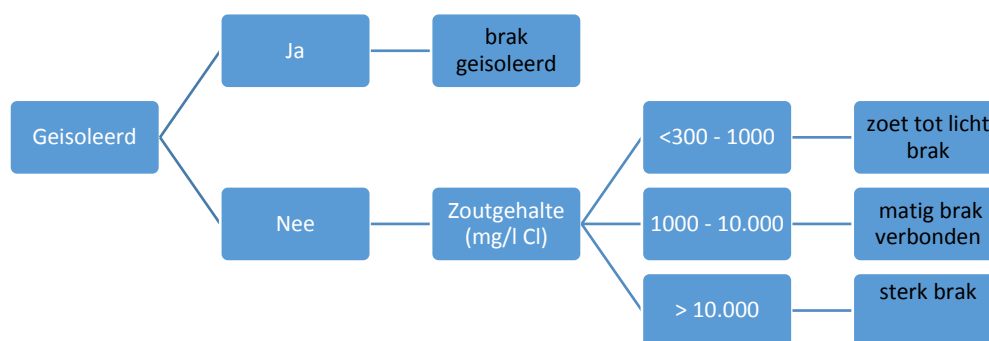
Van de 61 waterlichamen is eerst een selectie gemaakt op basis van het voorkomen van vis. Dit is gedaan via het dataportaal waarneming.nl. Volgens Maas (2015) is de websites van waarneming.nl een goede bron voor een overzicht van de viswaarnemingen. In bijlage 7 worden alle voorkomende vissoorten per water van Staatsbosbeheer Zeeland gegeven zoals gevonden op waarneming.nl. Lees het tekstvak hieronder voor meer informatie over het dataportaal waarneming.nl. Er is voor 36 van de 61 waterlichamen informatie gevonden over het voorkomen van vissen. Deze 36 wateren zijn verder gebruikt in dit onderzoek om een bruikbare methode voor de clustering te onderzoeken.

De website www.waarneming.nl is een platform waarop iedereen flora en fauna waarnemingen kan invoeren. Door de toegankelijkheid en het enthousiasme van vissers geeft de website een redelijk goed beeld van het voorkomen van vis in water dat bestemd is voor de sportvisserij. Ook de inbreng van het project de Zeeuwse Vissenatlas heeft ervoor gezorgd dat de website een compleet beeld geeft. De website heeft als voordeel dat je kunt zoeken op gebied, soort, jaar etc.

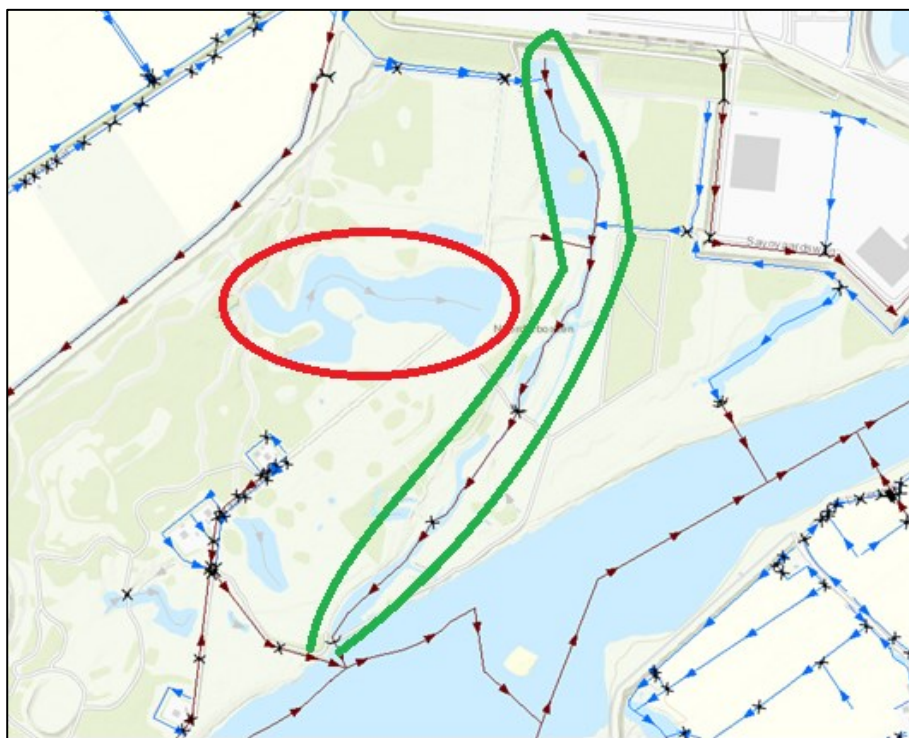
Om de wateren in een cluster in te delen zijn twee methodes toegepast, namelijk een methode op basis van chloridegehalte en connectiviteit en een methode op basis van het voorkomen van kenmerkende vissoorten. De indeling van wateren per cluster is gegeven in hoofdstuk 4: resultaten. In hoofdstuk 5: Conclusie en hoofdstuk 6: Discussie zal worden beargumenteerd welke van de twee methodes de betrouwbaarste resultaten geeft.

Methode 1: Aan de hand van zoutgehaltes en de connectiviteit van de wateren is bekeken tot welk van de vier clusters de wateren behoren. Tabel 8 laat een schematische weergave zien van de clustering op basis van chloridegehalte en connectiviteit.

Tabel 10: Methode clustering op basis van chloridegehalte en connectiviteit



Het zoutgehalte van een water is bekeken aan de hand van figuur 3: zoutgehaltes per watersysteem (Regionale Watersysteem Rapportage Zeeland 2002-2005).
Connectiviteit van wateren is bekeken door middel van de interactieve kaart van Waterschap Scheldestromen over het waterbeheer; In deze kaart is te zien of en hoe de waterafvoer is geregeld en welke kunstwerken daar bij zijn gebruikt. Zie figuur 12 voor een voorbeeld van een geïsoleerd water en van een verbonden water.



Figuur 6: Bepaling connectiviteit. Dit voorbeeld uit Zeeuws-Vlaanderen laat de interactieve kaart 'waterbeheer' zien van het waterschap Scheldestromen. Rood omringd is het Groot Moeras, de licht grijze lijn in het midden betekend dat het water niet is aangesloten op andere wateren. Het groot moeras is dus geïsoleerd. Groen omringd is de Westgeul, de donkere lijn in het midden is verbonden met andere wateren en maakt deel uit van het water afvoerend netwerk. Dit water is dus verbonden. Ook is te zien welke kunstwerken er aanwezig zijn, in dit voorbeeld zijn dat duikers en eenmalig een stuw om de Westgeul op peil te houden. Bron: Waterschap Scheldestromen

Methode 2: deze methode werkt op basis van het voorkomen van kenmerkende vissoorten volgens Jaarsma et al. Jaarsma et al. (...) heeft een analyse gemaakt op basis van bestaande datasets van de visstand in 40 brakke wateren in Noord-Holland. Hieruit zijn vier clusters van brak water naar voor gekomen, voor elk cluster werden voorkomende visgildes en kenmerkende soorten genoemd zie tabel 4. Volgens Jaarsma et al. is het voorkomen van kenmerkende soorten een indicatie voor het identificeren van het type water. In Bijlage 7 is een overzicht gegeven van het voorkomen van vissoorten in de wateren van Staatsbosbeheer Zeeland.

Tabel 3 de vier clusters van het brakke water, hun voorkomende visgildes en de kenmerkende vissoorten. Bron: Jaarsma et al. (2007)

Cluster	Visgildes	Kenmerkende soorten
Verbonden Zoet tot licht brakke wateren	Zoet	Kleine modderkruiper, Rivierdonderpad, Ruisvoorn Winde, Zeelt
	Licht brak	Blankvoorn, Brasem, Giebel, Karper, Pos
	Matig brak	Baars, Kolblei, Snoekbaars
	Diadroom	Paling
Brak geïsoleerde wateren	Matig brak	Tiendornige stekelbaars
	Estuariene	Brakwatergrondel, Zwarte grondel
	Mariene juveniel	Koornaarvis
	Diadroom	Driedoornige stekelbaars
Verbonden matig brak water	Licht brak	Pos
	Matig brak	Snoekbaars
	Mariene adult	Sprot, Harder
	Mariene juveniel	Haring
	Estuariene	Bot, Glasgrondel, Puitaal, Zandspiering, Zeedonderpad
Verbonden sterk brak water	Diadroom	Paling, spiering
	Estuariene	Bot, Grondels, Zeenaald
	Mariene juveniel	Rode poot, Schar, Schol, Steenbolk, Tong, Wijting, Zeebaars

3.3 toetsingstool

Als toetsingstool is een stappenplan aangeleverd. Dit stappen plan beschrijft welke stappen er moeten worden genomen om in een individueel water te komen tot een advies.

Het stappenplan bestaat uit de volgende stappen:

1. Beschrijving van de huidige situatie
2. Clustering van het water
3. Beschrijving van de doel situatie
4. Vergelijking huidige- en doel situatie
5. Voorwaarden en criteria
6. Opstellen van een duurzaam visbeleid

toelichting bij het stappenplan :

1. Voor het beschrijven van de huidige situatie zijn de volgende kenmerken belangrijk: de huidige visstand, connectiviteit en het huidig verbonden areaal (km²) en het zoutgehalte. De huidige visstand moet worden bepaald aan de hand van een visstandsonderzoek. Het verbonden areaal kan worden besproken met het waterschap, daar is kennis aanwezig over de mate waarop vissen kunnen migreren binnen het systeem.
2. om een brak water te identificeren wordt het toebedeeld bij één van de vier beschreven clusters, namelijk : brak geïsoleerd, zoet tot licht brak, matig brak en sterk brak water. Bepalende kenmerken voor de clustering zijn connectiviteit en zoutgehalte.
3. De doelsituatie beschrijft de gewenste visstand van het water. De gewenste visstand kan worden beschreven aan de hand van de volgende bronnen:
 - a. De passende vissoorten per cluster
 - b. De verhoudingen van visgilden in biomassa (%) en soorten (#) zoals beschreven door de KRW voor zwak brakke wateren en matig tot sterk brakke wateren. De optimale samenstelling van visgilden in de brakke wateren wordt weergegeven door figuur 9 en 10 op pagina 17 en door tabel 7 en 8 op pagina 20.
 - c. Het verbonden areaal (km²)
 - d. Het waterschap Zeeuwse Eilanden (2008) heeft streefbeelden ontwikkeld voor de Zeeuwse binnendijkse wateren, zie bijlage 3.
 - e. Referenties en maatlaten voor brakke wateren uit de KRW

Beheerders kunnen gebruik maken van de streefbeelden en KRW types om haalbare doelen te stellen bij individuele wateren. Zie tabel 17 voor de correspondentie van de streefbeelden en KRW types bij de in dit rapport beschreven clusters. Een duurzame visstand wordt beschreven als het zelfstandig in stand blijven van vispopulaties. Een gezonde populatie van vis wordt gekenmerkt door een evenwichtige verdeling tussen trek- en standvissen en tussen roof- en prooivissen (Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2008). Standvissen hebben een minimum areaal nodig om een gezonde en duurzame populatie te vormen. Zie ook tabel 9 op bladzijde 20. Het visbeleid moet rekening houden met de wetten en regelgevingen gegeven in bijlage 1.

4. Vergelijking van huidige- en doel situatie. Door de huidige en de doelsituatie te vergelijken wordt duidelijk wat er veranderd kan worden om de visstand te verbeteren. Maatregelen kunnen zijn: het wegvangen of uitzetten van vissoorten of het vergroten van het bereikbaar areaal van het water zodat er een gebalanceerde, gezonde visstand ontstaat.
5. Het beschrijven van voorwaarden en criteria. Tijdens dit onderzoek is een overzicht gemaakt van voorwaarden en criteria waarmee rekening kan

worden gehouden tijdens het opstellen van het visbeleid. Deze punten zijn opgenomen als bijlage 8.

6. Opstellen van een visplan. Het visplan beschrijft de afspraken die worden gemaakt over de visserij. Staatsbosbeheer wil een ecologisch en duurzaam visbeleid voeren. Tijdens dit onderzoek is gebleken dat Staatsbosbeheer nog geen duidelijk standpunt heeft ingenomen over het wel of niet toestaan van visserij. In bijlage 11 heb ik een discussie geschreven over mijn visie op het visbeleid en de ethiek omtrent visserij.

Staatsbosbeheer heeft 3 keuzes als het gaat om het verhuren van het visrecht, namelijk: het visrecht niet verhuren, het visrecht verhuren maar geen uitzet toestaan en het visrecht verhuren en wel uitzet van vis toestaan. De keuze om het visrecht niet te verhuren is duidelijk van toepassing indien er soorten in of mogelijk nabij het water voorkomen die zijn beschermd door middel van de wet Natuurbescherming. Wetten waarmee ook rekening kan worden gehouden, maar waar geen verplichtingen aan vast zitten of waarin ruimte voor eigen invulling is zijn de Natura 2000 wet, de Rode Lijst (vissen of andere soorten) en de Europese Aalverordening.

Mocht Staatsbosbeheer er voor kiezen om het visrecht te verhuren dan moeten ze zorgen dat ze niet de doelstellingen van het waterschap tegenwerken. Er wordt dan ook geadviseerd om beter samen te gaan werken met het waterschap. Voor wateren waarin het visrecht wordt verhuurd moet een visplan worden opgesteld. Het visplan dient te voldoen aan de volgende voorwaarden:

1. Het visplan maakt afspraken over de visserij
2. Het visplan moet worden goedgekeurd door Staatsbosbeheer.
3. Het visplan en de visserij dienen aan te sluiten op de ecologische doelstellingen van de KRW en eventuele Natura 2000 doelen, zie bijlage 1.

De keuze tussen het wel of niet uitzetten van vis berust voornamelijk op een eigen keuze die Staatsbosbeheer moet maken. Maar er moet gekeken worden naar de richtlijnen in de wet gezondheid en welzijn voor dieren en het eigen opgestelde fauna beleid voor terrestrische terreinen.

Als wordt gekozen voor het wel uitzetten van vis, dan mag enkel vis worden uitgezet die past bij het brakke cluster waartoe het water behoort en die zijn beschreven als zijnde 'vis' in de visserijwet het mag zeker geen exotische vissoort zijn. Indien het gaat om het herintroduceren van soorten moet rekening worden gehouden met de internationale herintroductierichtlijnen.

Binnen Staatsbosbeheer moet bepaald worden wat hun standpunt is over visserij in geïsoleerde soortenarme wateren. Mogelijk kan hier ten behoeve van de sportvisserij semi-continu vis in worden uitgezet. Er moet dan wel rekening worden gehouden met de fysische kenmerken van het water en de vereisen van de uit te zetten vissoort. Ook moet binnen Staatsbosbeheer worden bepaald of ze wel duurzame visserij willen toestaan in soortenrijk water. Volgens aquatisch ecoloog H. Sluiter van Staatsbosbeheer kan "Een niet soortenrijk, eenzijdig ontwikkeld water worden verbeterd door gericht visbeheer en samenwerking met vissers; een soortenrijk water kan door visbeheer vaak alleen maar minder worden".

4. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten weergegeven. Hoofdstuk 4.1 beschrijft de lokalisatie van de wateren. Er zijn in totaal 61 wateren gevonden. Zeven op Schouwen Duiveland, zes op Tholen, elf op Walcheren, acht op Zuid-Beveland, drie op Noord-Beveland en zesentwintig in Zeeuws-Vlaanderen. Deze 61 wateren zijn onderzocht op hun relevantie voor vis door middel van het voorkomen van vissoorten te bestuderen. Er zijn 36 wateren gevonden waarover visgegevens bekend zijn.

4.1 Lokalisatie en identificatie

Er zijn in totaal 61 waterlichamen (met uitzondering van kleine poelen en vee drinkputten) gelokaliseerd die (gedeeltelijk) bij Staatsbosbeheer Zeeland in eigendom zijn, zie tabel 11. Deze wateren zijn onafhankelijk van de door Staatsbosbeheer gehanteerde Index SNL typologie gelokaliseerd. In Bijlage 4 is te zien of deze wateren geheel in eigendom van Staatsbosbeheer zijn en zo niet, hoeveel losse stukjes van het systeem wel in eigendom zijn. Verder staan de SNL types weergegeven, hieraan is te zien dat de SNL typologie van brakke wateren niet voldoende was om alle wateren te lokaliseren. De waterenlichamen zijn als kaartlaag weergegeven in de GIS kaart. De naam van de kaart is: 'Waterlichamen'. De exacte grenzen van de eigendommen zijn ook als kaartlaag weergegeven, deze kaartlaag heet 'natte eigendommen'. In Bijlage 5 en 6 worden voorbeelden weergegeven van deze kaartlagen.

Tabel 11: alle 61 gelokaliseerde binnendijkse wateren van Staatsbosbeheer Zeeland

Schouwen-Duiveland:	32. Fort Rammekens
1. Dijkwater	Noord-Beveland:
2. Steenzwaan	33. Goudplaat
3. Nataarskreek	34. Bokkegat
4. Ouwerkerksekreek	35. Inlagen Anne Friso
5. Hogezoom	Zeeuws-Vlaanderen:
6. De Prunje	36. Vogelkreek
7. Steenzwaan	37. Vlaamsekreek
Tholen:	38. Grauwsekreek
8. Pluimpot	39. Zestigvoet
9. Stinkgat	40. Rottekreek
10. Schakerloopolder	41. Weelkens
11. Geulseweel	42. Koegat
12. Den Breeje	43. Groote Gat
13. Inlaag Stavenisse	44. Plasschaert
Walcheren:	45. Smitsschorre
14. Schelphoek	46. Zwartenhoeksekreek
15. Helleweg	47. Axelsekreek
16. Noordervroon	48. Autrische kreek
17. Kreek Westkapelle	49. Passluis
18. Veerse kreek	50. Canisvliet
19. Veerse bos	51. Molenkreek
20. Slikkebos	52. Otheense kreek
21. De Manteling	53. Margarethapolder
22. Duinbeek	54. Polsvlietkreek
23. Berkenbos	55. Braakman Zuid
24. Goudvis	56. Westgeul
Zuid-Beveland:	57. Speelbos
25. Poelbos	58. Braakman noord
26. Deessche watergang	59. Groot Moeras
27. Den Inkel	60. Koninginnehaven
28. Vinkenisse kreek	61. Pyramide
29. Bathsekreek	
30. Voormalig Bathse schor	
31. Rammekenskreek	

Het voorkomen van vis in deze wateren is onderzocht op basis van het dataportaal waarneming.nl. In 36 wateren is informatie gevonden over het voorkomen van vissen. Deze 36 wateren zijn meegenomen voor verder onderzoek in dit rapport. De 36 wateren zijn weergegeven in tabel 12.

Tabel 12: De 36 relevante wateren op basis van het voorkomen van vissen per streek weergegeven.

Streek	Relevante wateren voor vis
Schouwen-Duiveland	1. Dijkwater 2. Ouwerkerkse creek Zuid
Tholen	3. Den Breeje 4. Pluimpot 5. Stinkgat
Noord-Beveland	6. Bokkegat
Walcheren	7. Kreek Westkapelle 8. Veerse bos/kreek 9. Noordervroon
Zuid-Beveland	10. Poelbos 11. Deessche watergang 12. Den Inkel 13. Vinkenisse creek 14. Bathsekreek
Zeeuws-Vlaanderen	15. Vogelkreek 16. Vlaamse creek 17. Grauwsekreek 18. Zestigvoet 19. Rottekreek 20. Weelkens 21. Koegat 22. Het Groote Gat 23. De Plasschaert 24. Axelsekreek 25. Autrischepolder 26. Canisvliet 27. Molenkreek 28. Otheense creek 29. Margaretapolder 30. Polsvlietkreek 31. Pyramide 32. Zwartenhoeksekreek 33. Braakman zuid 34. Westgeul 35. Groot Moeras 36. Koninginnehaven

In bijlage 7 is het voorkomen van vissoorten in elk van deze wateren weergegeven. Bijlage 7 laat zien of een vissoort per honderdtallen, tientallen of een enkeling is waargenomen.

De relevante wateren voor vis zijn weergegeven als kaartlaag in GIS. De naam van de kaartlaag is: “Relevante viswateren”. In de attributen tabel van deze kaartlaag zijn de voorkomende vissoorten geschreven. In Bijlage 8 is de locatie van de relevante wateren te zien. De afbeelding is afkomstig uit de ontwikkelde GIS kaart.

4.2 Clustering

De 36 relevante wateren zijn in een cluster ingedeeld. De relevantie van wateren is gebaseerd op het wel of niet voorkomen van vis op basis van gegevens uit het dataportaal waarneming.nl. Er zijn twee methodes uitgewerkt om de wateren te clusteren. De eerste methode is op basis van chloridegehalte en connectiviteit. Tabel 13 laat de clusters zien op basis van zoutgehalte en connectiviteit. De tweede methode is volgens het voorkomen van kenmerkende vissoorten. Tabel 14 laat clusters zien op basis van kenmerkende soorten.

Tabel 13: De clusters op basis van de zoutgehaltes per watersysteem (figuur 3) Bron: Regionale Watersysteem Rapportage Zeeland (2002-2005) en het wel of niet verbonden zijn met andere wateren door middel van watergangen of oppervlaktewateren op basis van de digitale kaart waterbeheer van het waterschap Scheldestromen. Connectie gaat voor op zoutgehalte. Dus geen connectie wordt getypeerd als brak geïsoleerd.

Gebied	Zoutgehalte	Connectie	Cluster op basis zoutgehalte en connectie
Bokkegat	3000 - 10000	Nee	brak geïsoleerd
Dijkwater	3000 - 10000	Ja	matig brak verbonden
Ouwerkerksekkreek	> 10.000	Ja	sterk brak verbonden
Vogelkreek	1000 - 3000	Ja	matig brak verbonden
Vlaamse kreek	1000 - 3000	Ja	matig brak verbonden
Grauwsekkreek	1000 - 3000	Ja	matig brak verbonden
Zestigvoet	300 - 1000	Ja	zoet tot licht brak
Rotte kreek	300 - 1000	Ja	zoet tot licht brak
De Weelkens	< 300	Nee	brak geïsoleerd.
Koegat	1000 - 3000	Ja	matig brak verbonden
Het Groote Gat	< 300	Ja	zoet tot licht brak
De Plasschaert	< 300	Ja	zoet tot licht brak
Axelsekkreek	300 - 1000	Ja	zoet tot licht brak
Autrichepolder	1000 - 3000	Nee	brak geïsoleerd
Canisvliet	300 - 1000	Ja	zoet tot licht brak
Molenkreek	1000 - 3000	Ja	matig brak verbonden
Otheense kreek	1000 - 3000	Ja	matig brak verbonden
Margareta polder	3000 - 10000	Ja	matig brak verbonden
Polsvlietkreek	1000 - 3000	Nee	brak geïsoleerd
de Weel Pyramide	1000 - 3000	Ja	matig brak verbonden
Zwartenhoeksekkreek	300 - 1000	Ja	zoet tot licht brak
Pluimpot	3000 - 10000	Ja	matig brak verbonden
Stinkgat	1000 - 3000	Nee	brak geïsoleerd
Den Breeje	1000 - 3000	Nee	brak geïsoleerd
Noordervroon	1000 - 3000	Ja	matig brak verbonden
Westkapelse kreek	> 10.000	Ja	sterk brak verbonden
Veerse bos/Veerse krekken	1000 - 3000	Ja	matig brak verbonden
Braakman zuid	1000 - 3000	Ja	matig brak verbonden
Braakman Westgeul	1000 - 3000	Ja	matig brak verbonden
Groot moeras	1000 - 3000	Nee	brak geïsoleerd
Koninginehaven	1000 - 3000	Ja	matig brak verbonden
Poelbos	< 300	Nee	brak geïsoleerd
Deessche watergang	3000 - 10000	Ja	matig brak verbonden
Den Inkel	3000 - 10000	Nee	brak geïsoleerd
Vinkenissekkreek	300 - 1000	Ja	zoet tot licht brak
Bathsekkreek	300 - 1000	Ja	zoet tot licht brak

Tabel 14: Het aantal kenmerkende soorten en per cluster het percentage voorkomende kenmerkende soorten van het maximaal aantal kenmerkende soorten.

Clusters en het maximaal aantal kenmerkende soorten Gebieden	aantal indicator soorten								Cluster op basis van hoogste score soorten in %
	zoet tot licht brak		brak geïsoleerd		matig brak verbonden		sterk brak verbonden		
	# max 13	%	# max 4	%	# max 5	%	# max 2	%	
Bokkegat	0	0	1	25	0	0	0	0	geïsoleerd
Dijkwater	1	8	1	25	0	0	0	0	geïsoleerd
Ouwerkerksekkreek	9	69	3	75	1	20	1	50	geïsoleerd
Vogelkreek	9	69	3	75	1	20	1	50	geïsoleerd
Vlaamsekreek	0	0	2	50	0	0	0	0	geïsoleerd
Grauwsekreek	0	0	2	50	0	0	0	0	geïsoleerd
Zestigvoet	8	62	1	25	2	40	1	50	Zoet-licht brak
Rotte kreek	3	23	0	0	0	0	0	0	Zoet-licht brak
De Weelkens	3	23	0	0	0	0	0	0	Zoet-licht brak
Koegat	0	0	1	25	0	0	0	0	brak geïsoleerd
Het Groote Gat	12	92	0	0	2	40	1	50	Zoet-licht brak
De Plasschaert	2	15	0	0	0	0	0	0	Zoet-licht brak
Axelsekreek	13	100	2	50	2	40	1	50	Zoet-licht brak
Autrichepolder	2	15	2	50	0	0	0	0	geïsoleerd
Canisvliet	5	38	2	50	0	0	0	0	geïsoleerd
Molenkreek	2	15	2	50	1	20	0	0	geïsoleerd
Otheense kreek	10	77	3	75	4	80	2	100	sterk brak
Margareta polder	0	0	2	50	0	0	0	0	geïsoleerd
Polsvlietkreek	4	31	0	0	0	0	0	0	Zoet-licht brak
de Weel Pyramide	6	46	2	50	1	20	1	50	geïsoleerd
Zwartenhoeksekreek	5	38	1	25	1	20	0	0	Zoet-licht brak
Pluimpot	2	15	0	0	0	0	1	50	sterk brak
Stinkgat	2	15	0	0	0	0	0	0	Zoet-licht brak
Den Breeje	5	38	0	0	0	0	1	50	Sterk brak
Noordervroon	1	8	0	0	0	0	0	0	zoet -licht brak
Westkapelse kreek	1	8	4	100	1	20	2	100	meerdere
Veerse bos/ krekken	1	8	2	50	0	0	0	0	geïsoleerd
Braakman zuid	7	54	1	25	0	0	1	50	Zoet-licht brak
Braakman Westgeul	1	8	0	0	0	0	1	50	sterk brak
Groot moeras	0	0	1	25	0	0	0	0	geïsoleerd
Koninginehaven	4	31	3	75	0	0	0	0	geïsoleerd
Poelbos	2	15	2	50	0	0	0	0	geïsoleerd
Deessche watergang	1	8	0	0	0	0	0	0	Zoet-licht brak
Den Inkel	2	15	1	25	0	0	1	50	sterk brak
Vinkenissekreek	3	23	1	25	0	0	0	0	geïsoleerd
Bathsekreek	10	77	1	25	2	40	1	50	Zoet-licht brak

Voorbeeld bij tabel 9: In de Ouwerkerksekkreek komen 9 van de 13 beschreven kenmerkende soorten in het zoet tot licht brakke cluster voor, 3 van de 4 uit het brak geïsoleerde cluster, 1 van de 5 uit het matig brakke cluster en 1 van de 2 uit het sterk brakke cluster. Procentueel gezien komen de meeste kenmerkende soorten voor uit het matig brakke spectrum. Het water wordt toebedeeld bij het matig brakke cluster.

De resultaten van de twee methodes zijn met elkaar vergeleken. 12 van de 36 wateren worden op beide manieren tot hetzelfde cluster gerekend, zie tabel 15. Uiteindelijk is methode 1: de clustering op basis van zoutgehalte en connectiviteit als beste beschouwd. In hoofdstuk 5: Conclusie en hoofdstuk 6: Discussie wordt

Tabel 15: vergelijking clusterings op basis van chloride en connectiviteit met clusterings op basis van hoogste % kenmerkende soorten.

Gebied	Cluster op basis zoutgehalte en connectie	Cluster op basis van hoogste score soorten in %	Gelijk
Bokkegat	brak geïsoleerd	brak geïsoleerd	Ja
Dijkwater	matig brak verbonden	brak geïsoleerd	Nee
Ouwerkerksekkreek	sterk brak verbonden	brak geïsoleerd	Nee
Vogelkreek	matig brak verbonden	brak geïsoleerd	Nee
Vlaamse kreek	matig brak verbonden	brak geïsoleerd	Nee
Grauwsekkreek	matig brak verbonden	brak geïsoleerd	Nee
Zestigvoet	zoet tot licht brak	Zoet-licht brak	Ja
Rotte kreek	zoet tot licht brak	Zoet-licht brak	Ja
De Weelkens	brak geïsoleerd.	Zoet-licht brak	Nee
Koegat	matig brak verbonden	brak geïsoleerd	Nee
Het Groote Gat	zoet tot licht brak	Zoet-licht brak	Ja
De Plasschaert	zoet tot licht brak	Zoet-licht brak	Ja
Axelsekkreek	zoet tot licht brak	Zoet-licht brak	Ja
Autrichepolder	brak geïsoleerd	brak geïsoleerd	Ja
Canisvliet	zoet tot licht brak	brak geïsoleerd	Nee
Molenkreek	matig brak verbonden	brak geïsoleerd	Nee
Otheense kreek	matig brak verbonden	Sterk brak verbonden	Nee
Margareta polder	matig brak verbonden	brak geïsoleerd	Nee
Polsvlietkreek	brak geïsoleerd	Zoet-licht brak	Nee
de Weel Pyramide	matig brak verbonden	brak geïsoleerd	Nee
Zwartenhoeksekkreek	zoet tot licht brak	Zoet-licht brak	Ja
Pluimpot	matig brak verbonden	sterk brak	Nee
Stinkgat	brak geïsoleerd	Zoet-licht brak	Nee
Den Breeje	brak geïsoleerd	Sterk brak	Nee
Noordervroon	matig brak verbonden	zoet tot licht brak	Nee
Westkapelse kreek	sterk brak verbonden	Meerdere	Ja
Veerse bos/Veerse kreken	matig brak verbonden	brak geïsoleerd	Nee
Braakman zuid	matig brak verbonden	Zoet-licht brak	Nee
Braakman Westgeul	matig brak verbonden	sterk brak verbonden	Nee
Groot moeras	brak geïsoleerd	brak geïsoleerd	Ja
Koninginehaven	matig brak verbonden	brak geïsoleerd	Nee
Poelbos	brak geïsoleerd	brak geïsoleerd	Ja
Deessche watergang	matig brak verbonden	Zoet-licht brak	Nee
Den Inkel	brak geïsoleerd	sterk brak	Nee
Vinkenissekkreek	zoet tot licht brak	brak geïsoleerd	Nee
Bathsekkreek	zoet tot licht brak	Zoet-licht brak	Ja

4.3 Toetsingstool

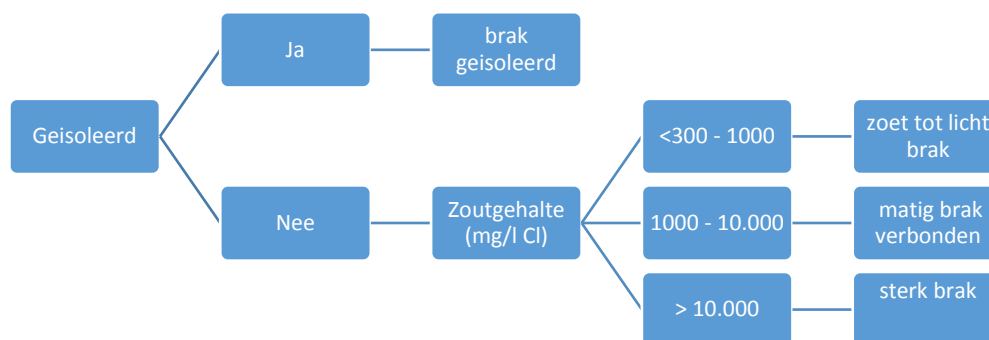
Dit onderzoek heeft geleid tot een relevante ecologische en abiotische indeling van de brakke wateren van Staatsbosbeheer Zeeland. De kenmerken zoutgehalte en connectiviteit zijn bepalend voor de clustering van brakke wateren. De vier clusters van brak water zijn: brak geïsoleerd, zoet tot licht brak, matig brak verbonden en sterk brak. Voor ieder cluster is beschreven welke vissoorten erin kunnen voorkomen. Als toetsingstool is een stappenplan aangeleverd. Dit stappen plan beschrijft welke stappen er moeten worden genomen om in een individueel water te komen tot een advies.

Het stappenplan bestaat uit de volgende stappen:

1. Beschrijving van de huidige situatie

- Huidige visstand door middel van visstandsonderzoek
- Connectiviteit (geïsoleerd of verbonden)
- Voor vis bereikbaar areaal in km²
- Zoutgehalte in mg/l Cl

2. Identificeren van het type brak water



Figuur 7 schematische weergave methode voor clustering van de brakke wateren.

3. Beschrijving van de doel situatie

De doelsituatie kan worden beschreven aan de hand van:

- De passende vissoorten per cluster, zie tabel 16.
- De verhoudingen van visgilden in biomassa (%) en soorten (#) zoals beschreven door de KRW voor zwak brakke wateren en matig tot sterk brakke wateren. De optimale samenstelling van visgildes in de brakke wateren wordt weergegeven door figuur 9 en 10 op pagina 17 en door tabel 7 en 8 op pagina 20.
- Het optimaal verbonden areaal (km²), zie tabel 9 op pagina 20.
- Streefbeelden ontwikkeld voor Zeeuwse binnendijkse wateren, zie bijlage 3.
- Referenties en maatlatten voor brakke wateren uit de KRW

Tabel 17: Bij de clusters passende treefbeelden en KRW types.

Cluster	KRW types	Streefbeelden
Brak geïsoleerd	Maatlatten en referenties zijn niet geschikt	4
Zoet tot licht brak	M30	6
Matig brak verbonden	M30 en M31	1, 2, 3, 5
Sterk brak	M31	1, 2

Tabel 16: Alle mogelijke vissoorten per cluster

Clusters	Visgildes	Mogelijke vissoorten
Brak geïsoleerd	Diadrome-, estuariene-, en mariene juveniele soorten	Driedoornige Stekelbaars, Elft, Fint, Paling, Rivierprik, Spiering, Steur, Zalm, Zeeforel, Zeeprik Griet, Haring, Kabeljauw, Koornaarvis, Rode Poon, Schar, Schol, Steenbolk, Tarbot, Tong, Wijting, Zeebaars, Bot, Botervis, Brakwatergrondel, Dikkopje, Glasgrondel, Grote Zeenaald, Harnasman, Houting, Kleine Zeenaald, Puitaal, Slakdolf, Zandspiering, Zeedonderpad, Zwarte Grondel
Zoet tot licht brak	Zoete tot licht brakke-, matig brakke-, en diadrome soorten	Driedoornige Stekelbaars, Elft, Fint, Paling, Rivierprik, Spiering, Steur, Zalm, Zeeforel, Zeeprik Bittervoorn, Grote Modderkuiper, Kleine Modderkuiper, Kroeskarper, Kwabaal, Meerval, Rivierdonderpad, Riviergrondel, Ruisvoorn, Snoek, Winde, Zeelt, Alver, Blankvoorn, Brasem, Giebel, Karper, Pos, Vetje, Baars, Kolblei, Snoekbaars, Tiendoornige stekelbaars
Matig brak verbonden	Estuarien-, mariene volwassen-, matig brakke- en licht brakke soorten	Bot, Botervis, Brakwatergrondel, Dikkopje, Glasgrondel, Grote Zeenaald, Harnasman, Houting, Kleine Zeenaald, Puitaal, Slakdolf, Zandspiering, Zeedonderpad, Zwarte Grondel Ansjovis, Diklipharer, Geep, Snotolf, Sprot, Vijfdradige Meun, Baars, Kolblei, Snoekbaars, Tiendoornige stekelbaars, Alver, Blankvoorn, Brasem, Giebel, Karper, Pos, Vetje
Sterk brak	Diadrome en estuariene soorten	Driedoornige Stekelbaars, Elft, Fint, Paling, Rivierprik, Spiering, Steur, Zalm, Zeeforel, Zeeprik Bot, Botervis, Brakwatergrondel, Dikkopje, Glasgrondel, Grote Zeenaald, Harnasman, Houting, Kleine Zeenaald, Puitaal, Slakdolf, Zandspiering, Zeedonderpad, Zwarte Grondel

4. Vergelijking huidige- en doel situatie

Verbonden wateren:

- de voorkomende soorten worden vergeleken met de passende vissoorten bij de clusters. Zijn er soorten die hier eigenlijk niet passen?
- Wat zijn de verhoudingen in aantal soorten en percentage biomassa tussen de verschillende visgildes? Zijn deze in balans volgens de KRW? Wat kan er worden aangepast om de verhoudingen meer in balans te krijgen?
- Is het huidige bereikbaar areaal voldoende voor gezonde populaties? Kan dit worden verbeterd.

Geïsoleerde wateren:

- Beschreven verhoudingen in de KRW zijn niet van toepassing op geïsoleerde wateren.

5. Voorwaarden en criteria

In Bijlage 8 worden voorwaarden en criteria gemeld waarbij rekening kan worden gehouden bij het opstellen van het visbeleid. Voor ieder water moet gekeken worden naar deze aspecten. Ook wordt rekening gehouden met de wet en regelgevingen zoals beschreven in bijlage 2.

6. Opstellen van een duurzaam visbeleid

Het visbeleid wordt vastgelegd in een visplan. In het visplan worden de afspraken omtrent de visserij en doelstellingen omtrent de visstand vastgelegd.

Verbonden wateren:

- Gestreefd wordt naar een zo groot mogelijk verbonden areaal.
- Alleen soorten die passen bij het cluster horen thuis in het water
- Duurzame visserij houdt in dat populaties zichzelf in stand kunnen houden, er vindt dus geen uitzet van vis plaats.
- Er wordt gestreefd naar verhoudingen van trek- en standvis en roof- en prooivis die in balans zijn beschreven door de KRW.
- Samenwerking wordt gezocht met het Waterschap over het te voeren visbeleid.

Geïsoleerde wateren:

- Komen er in het geïsoleerde water vooral echte brak water soorten voor? Dan is dit een zeldzame en natuurlijke situatie, geen uitzet van vissen toestaan.
- Komen er in het geïsoleerde water andere vissoorten voor? Zijn deze soorten uitgezet? Dan is dit geen natuurlijke situatie. Als de fysische eigenschappen van het water voldoende zijn, denk met name aan diepte, dan kan er worden gekozen om visserij toe te staan. Mogelijk kan dan worden gekozen voor 'niet duurzame' visserij, waarbij met enige regelmaat vis wordt uitgezet. De discussie hierover moet binnen Staatsbosbeheer zelf worden gevoerd.

5. Conclusie

Dit rapport geeft antwoord op de vraag op welke manier de Zeeuwse brakke wateren die in beheer zijn van Staatsbosbeheer in clusters kunnen worden ingedeeld als basis voor een nog te ontwikkelen visbeleid voor deze wateren.

Binnen Staatsbosbeheer Zeeland was er geen duidelijk overzicht welke wateren er in eigendom zijn. Door middel van bestaande GIS-kaarten, luchtfoto's en met behulp van terreinbeheerders is een nieuwe GIS-kaart getekend waarop alle wateren (met uitzondering van veedrinkputten en kleine poelen) zijn afgebeeld. In totaal zijn er 135 stukjes water binnen de eigendomsgrenzen van Staatsbosbeheer gevonden. De stukjes zijn verdeeld over 61 waterlichamen. De wateren zijn voornamelijk krekens, welen en inlagen.

Door middel van literatuuronderzoek is gebleken dat naast het chloridegehalte vooral de mate van verbondenheid bepalend is voor het natuurlijk voorkomen van vissoorten in brakke wateren. Op basis van het zoutgehalte en connectiviteit worden vier clusters van brak water beschreven. Namelijk: zoet tot licht brakke wateren, brak geïsoleerde wateren, matig brakke wateren, sterk brakke wateren. Voor ieder cluster is beschreven welke visgilden er van nature in kunnen voorkomen. Per visgilde is een overzicht van alle soorten die er toe behoren en er is per gilde zijn een aantal soorten als kenmerkend beschouwd. De wateren van Staatsbosbeheer is een overzicht gegeven van de voorkomende vissoorten op basis van literatuurstudie.

Er zijn bij Staatsbosbeheer Zeeland 7 wateren beschreven in het brak geïsoleerde water. Deze wateren liggen verspreid over het gebied, namelijk: Het Bokkegat in Noord-Beveland, Den Inkel in Zuid-Beveland, het Stinkgat en Den Breeje in Tholen en Autrischepolder, Polsvlietkreek en het Groot Moeras in Zeeuws Vlaanderen.

In het zoet tot licht brakke water was duidelijk een groep zeer soortenrijke locaties in Zeeuws Vlaanderen te onderscheiden. Deze waren veel rijker aan zoetwater soorten dan even zoete wateren op Zuid-Beveland. Dit komt waarschijnlijk door de verbinding van Zeeuws Vlaanderen met het zoete achterland. In het zoet tot licht brakke cluster zijn in totaal 11 wateren beschreven, waarvan drie in Zuid Beveland en de rest in Zeeuws Vlaanderen. In Zeeuws Vlaanderen zijn beschreven: De Weelkens, Zestigvoet, Rotte kreek, Het Groote Gat, De Plasschaert, Axelse kreek, Canisvliet en Zwartenhoekse kreek. In Zuid Beveland: Poelbos, Vinkennissekreek en Bathse kreek. De Axelsekreek is het meest soortenrijk, hierin komen alle kenmerkende soorten voor.

Het matig brakke water is de grootste groep met 16 beschreven wateren. Ze komen voor in alle gebieden met uitzondering van Noord Beveland: Dijkwater op Schouwen Duiveland, Pluimpot op Tholen, Noordervroon en Veerse krekens op Walcheren, Deessche watergang op Zuid Beveland en Vogelkreek, Vlaamse kreek, Grauwse kreek, het Koegat, Molenkreek, Otheense kreek, Margrethapolder, de weel Pyramide, Braakman Zuid, Braakman Westgeul en Koninginehaven in Zeeuws Vlaanderen. De Otheense kreek is hier het meest soortenrijk.

Het sterk brakke water bevat 2 gebieden namelijk: de Ouwerkerkse kreek op Schouwen Duiveland en de Westkapelse kreek op Walcheren. Beide krekens zijn relatief jong en ontstaan door dijkdoorbraken.

De clustering van brak water en de bijbehorende visgilden kunnen worden gebruikt door beheerders van Staatsbosbeheer om een streefbeeld voor de clusters van brak water te vormen. Om de beheerders verder te helpen zijn ook criteria onderzocht waar een visbeleid of visplan aan moet voldoen. Algemeen kan worden gesteld dat geïsoleerde wateren kwetsbaar zijn en vaak een lage visstand hebben. Er zou moeten worden gestreefd om zo groot mogelijk areaal van wateren bereikbaar te maken voor vis. Duurzame (sport)visserij kenmerkt zich door geen vis uit te hoeven. De visstand dient dan gezond te zijn en er moet een goede verhouding zijn tussen trek- en standvis en tussen prooi- en roofvis. De Kaderrichtlijn water beschrijft de ideale verhoudingen voor vis in verschillende watertypes en de gewenste waterkwaliteit.

6. Discussie

Sinds de opkomst van de Europese Kaderrichtlijn water richten de waterbeheerders zich op het behalen van de richtlijnen die volgens de KRW een goed ecologisch potentieel beschrijven per watertype beschrijven. Het zou dus voor de hand liggen als Staatsbosbeheer ditzelfde systeem zou hanteren voor het beschrijven van watertypen en de bijbehorende vissoorten. Echter verschillende bronnen waaronder Jaarsma (2010) beschrijven:

*“Er kan binnen de KRW-typen van brakke wateren een grote variatie in subwatertypen worden onderscheiden. De factor isolatie bijvoorbeeld is niet in de typen-indeling meegenomen, uit de analyse komt dit als een zeer belangrijke factor naar voren. Ook het zoutgehalte (tweede factor) is in de typologie slechts globaal gedefinieerd. Deze factor is bijvoorbeeld in sterke mate bepalend voor het voorkomen van zoetwatersoorten binnen de groep van licht brakke wateren. **Om al deze factoren tot hun recht te laten komen zou een zeer ingewikkelde typologie nodig zijn. Dit is niet gewenst en waarschijnlijk ook niet mogelijk gezien het variabele karakter van brakke wateren**”.*

Staatsbosbeheer vervult niet de rol van waterbeheerder. Het staat Staatsbosbeheer dus vrij om gebruik te maken van andere beoordelingssystemen. Voor Staatsbosbeheer is het vooral belangrijk dat het beoordelingssysteem voor brakke wateren praktisch toepasbaar is. Het is dus niet de bedoeling dat er een uitgebreide chemische en/of biologische analyse nodig is om een watersysteem in een bepaald cluster te plaatsen.

Uiteindelijk is ervoor gekozen dat een clustering op basis van zoutgehalte en connectie het meest relevant is voor het visbeleid van Staatsbosbeheer. De methode om een water te clusteren op basis van visgildes zoals beschreven door Jaarsma et al. is minder geschikt omdat:

- Informatie over de huidige visstand is niet compleet en de mate van aanwezige kennis is sterk variërend tussen de verschillende wateren.
- De vier kenmerkende soorten voor ‘brak geïsoleerd’ (de driedoornige- en tiendoornige stekelbaar) zijn in Zeeland algemeen voorkomend. Deze soorten zijn in meer dan de helft van de wateren aangetroffen. Dat betekent dat er vaak al een percentuele score van 50% is op ‘brak geïsoleerd’ als er verder weinig gegevens over de visstand bekend zijn dan wordt een water geclusterd bij ‘brak geïsoleerd’.
- Ook voor ‘sterk brak’ water blijken de kenmerkende soorten niet geschikt. Dit komt omdat één van de twee kenmerkende soorten de paling is, dit is een migrerende soort die overal kan voorkomen tussen de zee en de zoete rivieren en is dus niet karakteriserend voor sterk brak water. Dit is van toepassing op de volgende wateren: Pluimpot, Braakman Westgeul en Den Inkel.
- Gemanipuleerde visstand door uitgezette vis, dit is vooral duidelijk in geïsoleerde wateren. Dit geldt voor: Polsvlietkreek en de Weelkens.

Wegens het ontbreken van informatie over diepte en dimensies van de wateren is geen gebruik gemaakt van andere beoordelingsmethoden zoals die uit het handboek natuurdoeltypen. Bovendien is deze methode verouderd en sluit daardoor niet goed aan bij de huidige typering en kwaliteitseisen in de KRW.

7. Aanbevelingen

Bij het opstellen van een visbeleid moet toenadering gezocht worden met het waterschap. Er moet voor elk individueel water worden gestreefd om de kwaliteitseisen van de Kaderrichtlijn water te behalen. Het waterschap heeft voldoende kennis over het huidige ecologisch functioneren van de wateren. Bij het waterschap Scheldestromen kunnen gegevens ook worden opgevraagd over specifieke wateren, gedacht kan worden aan monitoringsgegevens van vis en macro-invertebraten en gegevens over het jaargemiddeld chloridegehalte, connectiviteit en diepte.

Het is voor een duurzame visstand belangrijk dat zoveel een zo groot mogelijk areaal van voor vis bereikbare wateren ontstaat. Op deze manier kunnen stabiele populaties zich vormen. Per waterlichaam moet er gestreefd worden naar een evenwichtige samenstelling tussen trek- en standvis en roof- en prooivis.

Het voorkomen van vissen is in dit rapport bekeken via het portaal www.waarneming.nl. Deze site laat niet altijd de complete werkelijkheid zien. Wanneer Staatsbosbeheer tot een daadwerkelijk besluit wil komen over het te voeren visbeleid in een bepaald water, zal altijd eerst de huidige situatie moeten worden onderzocht door middel van een visserijkundigonderzoek.

Staatsbosbeheer zou in de toekomst de waterkwaliteit van hun wateren zelf kunnen gaan monitoren. Gedacht wordt aan doorzicht, zoutgehalte, waterpeil, periodes dat wateren in verbindingstaan met andere wateren en natuurlijk de visstand. Ook moet er binnen Staatsbosbeheer worden onderzocht wat hun standpunt wordt ten opzichte van sportvisserij. In bijlage 11 is een betoog geschreven over het standpunt dat Staatsbosbeheer zou kunnen innemen wat betreft het te voeren visbeleid.

De wens vanuit sportvisverenigingen om populaire sportvis uit te zetten in wateren van Staatsbosbeheer leidt tot de volgende vragen en aanbevelingen:

- Onderzoek naar de wettelijkheden rondom het uitzetten van inheemse vis. Mag inheemse vis worden gekweekt en worden uitgezet?
- Een overzicht van populaire sportvis hun levenswijze en voorkomen.
- Nadere beschrijving van enkele typerende brakke wateren en hun (mogelijkheden voor) visbeheer nader worden onderzocht. Dit kan leiden tot een visplan van dat water.

Verklarende woordenlijst

Abundantie:	een maat voor het voorkomen van soorten op een bepaalde oppervlakte of in een bepaald volume
Anadroom:	Een anadrome vis is een vis die vanuit zee de rivieren optrekt om te paaïen.
Clusters:	In ordening aanwezige combinatie van soorten en factoren
Connectiviteit:	geslotenheid of verbondenheid van een wateren met omliggende wateren
Diadroom:	tussen zout en zoet migrerende vissen
Euhalien:	boven de 10000 mg/l Cl
Exoot:	een exoot is ene plant- of een diersoort die door toedoen van menselijk handelen, in brede zin, buiten zijn natuurlijk areaal voorkomt en die zijn nieuwe leefgebied niet op eigen kracht had kunnen bereiken op een schaal van tientallen tot enkele honderden jaren
Index SNL:	Subsidiestelsel Natuur en Landschap. Gebruikte typering voor natuurtypes door Staatsbosbeheer
Inheems:	Soorten die zich al voor 1900 hebben gevestigd en zonder hulp van de mens nog steeds aanwezig zijn of gedurende minimaal tien jaar aanwezig zijn geweest.
Inlagen:	water ontstaan door achter een dijk grond af te graven om een tweede dijkkring mee aan te leggen.
KRW:	Kaderrichtlijn Water. Gebruikte typering voor wateren door waterbeheerders in Europa
Katadroom:	Een katadrome vis is een vis die uit de rivieren trekt om te gaan paaïen in de zee
Kreken:	voormalige zeearmen die zijn ingepolderd
Limnische:	Zoet water
Macro-invertebraten:	Ongewervelde dieren die met het blote oog te zien zijn
Mesohalien:	3000 tot 10000 mg/l Cl
Oligohalien:	300 tot 3000 mg/l CL
Visgildes:	Groepen van vis met vergelijkbare ecologische vereisten aan hun leefomgeving
Watersysteem:	een geografisch afgebakend geheel van water met inbegrip van de daar voorkomende levensgemeenschappen en alle bijbehorende fysische, chemische en biologische kenmerken en processen.
Welen:	water ontstaan door een dijkdoorbraak

Lijst van afbeeldingen en tabellen

Figuur	Beschrijving	Pagina
1	Samenhang tussen SBB en de KRW	2
2	Naamgeving in de provincie Zeeland	7
3	Zoutgehaltes per watersysteem	7
4	Brak stilstaand water met enkele hydrologische relaties	8
5	Zoute kwel in Zeeland	8
6	De kromme van Remane	10
7	De verschillende types van brak water uit het handboek natuurdoeltypen	11
8	Determinatiesleutel brakke binnenwateren volgens de ecologische waterbeoordeling	12
9	Biomassa verdeling van de ecologische gildes over een chloride gradiënt	17
10	Aantal soorten per ecologisch gilde over een chloride gradiënt	17
11	Schematisch overzicht van migratiepatronen bij vis	18
12	Aanleg van vismigratie mogelijkheden in Zeeland	19
13	Belangrijke migratieroutes voor vis in Zeeland	19
14	Schematisch overzicht van de clusteringsmethode	31
15	De locaties van de relevante viswateren	59

Tabel	Beschrijving	Pagina
1	Generalisatie zouttolerantie van vissen in verschillende levensstadia	9
2	Groeipering van Zeeuwse brakke krekens op basis van macro-invertebraten soorten door van den Boogert 1979	13
3	Visgildes op basis van chloridetolerantie	15
4	Vissoorten per visgilde	16
5	Visgilde per cluster van brak water	16
6	Kenmerkende vissoorten per cluster	16
7	Maatlatten vis zwak brakwater volgens KRW	20
8	Maatlatten vis matig tot sterk brakwater volgens KRW	20
9	Benodigd areaal voor duurzame populaties	20
10	Methode clustering op basis van chloridegehalte en connectie	23
11	Alle waterlichamen (gedeeltelijk) in eigendom van SBB Zeeland	26
12	De relevante wateren op basis van het voorkomen van vis per streek	27
13	Clustering van de gebieden op basis chloridegehalte en connectie	28
14	Clustering van de gebieden op basis van kenmerkende soorten	29
15	Vergelijking van de resultaten	30
16	Alle mogelijke vissoorten per cluster	31
17	Bij de clusters passende streefbeeld en KRW typen	32
18	Overzicht Nederlandse vissoorten en ecologische gildes	46
19	Beheertypes op de wateren	49
20	Overzicht wateren Staatsbosbeheer Zeeland	50
21	Het voorkomen van vissoorten per water	56
22	De indeling van de wateren gesorteerd op cluster	63
23	De indeling van de wateren gesorteerd op streek	64

Bibliografie

- al., J. e. (sd). *Achtergronddocument referenties en maatlatten vissen ten behoeve van de Kaderrichtlijn water*.
- Alterra; OVB; RIKZ; RIVO; RIZA; Witteveen& Bos . (2004). *Achtergronddocument Vissen* .
- Bal, D., Beijer, H. M., Fellinger, M., Haveman, R., van Opstal, A., & van Zadelhof, F. (2001). *Handboek Natuurdoeltypen Tweede, geheel herziene editie*. Wageningen: van Eck & Oosterink drukkers, Dodewaard.
- Bal, D., Beijer, H., Fellinger, M., Haveman, R., van Opstal, A. J., & van Zadelhof, F. J. (2001). *Handboek natuurdoeltypen. Tweede, geheel herziene editie*. Wageningen: ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- Bayley, I. A. (1972). *Salinity tolerance and osmotic behavior of animals in a thalassic line and marine hypersaline waters*.
- Beenhakker, A. (1997). *Beleidsplan Grensoverschrijdend Krekengebied*. Gent: De riemaecker - Nukerke .
- BIJ12. (2014). *Werkwijze Monitoring en Beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000 / PAS*.
- CBS, PBL, Wageningen UR. (2015). *Migratiemogelijkheden voor trekvis, 2015* . Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag; Planbureau voor de leefomgeving, Den Haag/Bilthoven; en Wageningen UR, Wageningen : Compendium voor de Leefomgeving .
- de Jonge, V. N. (1974). *Classification of brackish coastal inland waters* . Hydrobiological bulletin .
- de Laak, G. A. (2009). *Verbetering Sportvisserijmogelijkheden Grote Kreek te Ouwerkerk*. Bilthoven: Sportvisserij Nederland .
- De Lange, W. J., Prinsen, G. F., Hoogewoud, J. C., Veldhuizen, A. A., Verkaik, J., Oude Essink, G. H., et al. (2014). *An operational, multi-scale, multi-model system for consensus-based, integrated water management and policy analysis: The Netherlands Hydrological Instrument*. Utrecht : Elsevier.
- de Nie, H. (2008, december). exoten nemen een kleine kans op grote gevolgen met zich mee. *visionair*, pp. 17 - 19.
- den Hartog, C. (1964). *Typologie des Brackwassers*. Leiden: Helgolander Wissenschaftliche Meeresuntersuche.
- den Hartog, C. (1974). *Brackish water classification, its development and problems*. Hydrobiological Bulletin .
- Dodds, W. K. (2002). *Freshwater Ecology, Concepts and Environmental Applications*. Manhattan, Kansas: Academic press.
- Elliot, M., & Hemingway, K. (2002). *Fishes in estuaries*.
- Emmerik, W. A., & de Nie, H. W. (2006). *De zoetwatervissen van Nederland. Ecologisch bekeken*. . Bilthoven : Vereniging Sportvisserij Nederland.
- Europees parlement. (2000). *Kaderrichtlijn water. Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid*. . Brussel : Europees parlement .
- (sd). *handboek hydrobiologie* .
- Heerebout, G. R. (1970). *A classification system for isolated brackish inland waters, based on median chlorinity and chlorinity fluctuation*. Netherlands Instituut for Sea Research .
- Het Europees parlement en de raad van de Europese Unie. (2000). *Richtlijn 2000/60/EG van het Europees parlement en de raad tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid*.
- Jaarsma, N., Klinge, M., Pot, R., Backx, J. J., Beers, M., Higler, B., et al. (2007). *Achtergrond document 'referenties en maatlatten voor vissen ten behoeve van de Kaderrichtlijn water'*.
- Jong, T. d. (2008). *Richtlijnen voor het uitzetten van vissen. Een afwegingskader voor het uitzetten van vissen, in het bijzonder karpers, in wateren in het beheersgebied van Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden*. Culemborg : Bureau Viridis.

- Kroes, M. J., & Monden, S. (2005). *Vismigratie, een Handboek voor Herstel in Vlaanderen en Nederland*. Brussel: AMINAL.
- Kroes, M. J., Wanningen, H., Puijenbroek, P., & Breve, N. (2015). *Nederland leeft met vismigratie. Actualisatie landelijke database vismigratie. In opdracht van Sportvisserij Nederland, IMARES en planbureau voor de leefomgeving*.
- Maas, I. (2015). *De Zeeuwse Visatlas. In hoeverre geeft de huidige database van de Zeeuwse Visatlas een compleet beeld van de verspreiding van vissoorten in Zeeland?* Vlissingen: University of Applied Sciences HZ.
- Ministerie van Economische zaken. (sd). *Rode Lijsten*. Opgeroepen op 5 29, 2017, van Beschermde natuur in Nederland: soorten en gebieden in wetgeving en beleid: <http://minez.nederlandsesoorten.nl/content/rode-lijsten>
- Paulissen, M. P., Schouwenberg, E. P., & Wamelink, G. W. (2007). *zouttolerantie van zoetwatergevoede natuurtypen*. Wageningen: Alterra.
- Raad van State. (1963, 5 30). *Visserijwet 1963*.
- Raad van State. (2017). *Wet Natuurbescherming*.
- (sd). *Regionale Watersysteem Rapportage Zeeland 2002-2005*. Provincie Zeeland.
- Remane, A., & Schlieper, C. (1971). *Biology of brackish water*. Stuttgart.
- Schipper, P., & Siebel, H. (2013). *Index Natuur en Landschap, Onderdeel natuurbeheertypen*.
- Schipper, P., & Siebel, H. (2013). *Index Natuur en Landschap, Onderdeel natuurbeheertypen*.
- Staatsbosbeheer. (2004). *Visie op recreatie en beleving van natuur en landschap*. Staatsbosbeheer.
- Staatsbosbeheer. (2013). *Ontwikkeling visserijbeleid Staatsbosbeheer*.
- Staatsbosbeheer. (2016, 1 18). *Notitie Sportvisserijbeleid Staatsbosbeheer Zeeland*. Zeeland.
- Staatsbosbeheer. (2016). *Over de organisatie van Staatsbosbeheer*. Opgeroepen op 9 22, 2016, van Staatsbosbeheer: <http://www.staatsbosbeheer.nl/over-staatsbosbeheer/organisatie>
- STOWA. (2002). *Ecologische beoordeling van brakke binnenwateren*. Utrecht: Kruid Grafisch Advies Bureau.
- STOWA. (2002). *Ecologische beoordeling van brakke binnenwateren*. Utrecht: STOWA.
- STOWA. (2007). *Referenties en matlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water*. Utrecht: STOWA.
- STOWA. (2012). *Referenties en matlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn water 2015 -2021*. Amersfoort: Kruid Grafisch Adviesbureau.
- STOWA. (2013, Juli). *Deltafacts: Effecten verzilting zoete aquatische ecosystemen*. Opgeroepen op 6 12, 2017, van http://www.deltaproof.nl/Publicaties/deltafactframe/Effecten_verzilting_zoete_aquatische_ecosystemen.aspx?rld=47
- The Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. (2011). *The Netherlands Eel Management Plan*.
- Unie van Waterschappen, Sportvisserij Nederland, Combinatie van beroepsvissers. (2006). *Adviesnota beleid waterbeheer - visstandbeheer*.
- van den Boogert, J. J. (sd). *Klassificatie van brakke binnenwateren in zeeland op grond van hun makrofauna*. Yerseke: Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek.
- Venice system. (1959). *final resolution of the symposium on the classification of brackish waters*.
- Verdonschot, P. F., & van Beers, P. W. (sd). *Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 4, Brakke binnenwateren*. Wageningen: Den Haag Offset.
- Waterschap Zeeuwse Eilanden. (2008). *Ontwerp Beleidsnota Visbeheer*.
- Weber, I. J. (1979). *typologie van een aantal zeeuwse binnenwateren, voornamelijk sloten en watergangen, op grond van de soortensamenstelling van de macrofauna*. Yerseke: Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek.
- Wetterskip Fryslan. (2012). *Beleidsnota ecologie & vis. Beleidsuitgangspunten, -regels en richtlijnen ter bescherming van de ecologische waterkwaliteit en de visstand*.
- Zoetemeyer, R. B., & Lucas, B. J. (2007). *Basisboek visstandbeheer*. Utrecht: Hoontetijl.

Bijlages

Op de volgende pagina's zijn de bijlages voor dit rapport toegevoegd.
De volgende bijlages zijn gegeven:

1. Relevante wet en regelgevingen
2. Lijst van in Nederland voorkomende vissen en gildes
3. Streefbeelden
4. Schematisch overzicht van de wateren
5. Kaart van de natte eigendomsgrenzen
6. Kaart van de waterlichamen
7. Schematisch overzicht met het voorkomen van vissen in de waterlichamen
8. Kaart van de wateren waar vis in voorkomt
9. Criteria voor visbeleid
10. Indeling van de wateren per cluster
11. Discussie visbeleid en ethiek omtrent visserij

Bijlage 1: Relevante wet- en regelgeving

Voor zowel de beroeps- als sportvisserij worden de kaders waarbinnen Staatsbosbeheer zijn eigen keuzes kan maken bepaald door verschillende wetten (Visserijwet, Wet Natuurbescherming, KRW, Natura 2000)

De kwaliteit van alle oppervlaktewateren in Europa moet worden getoetst aan de Europese Kaderrichtlijn water (KRW). In de Nederlandse wet natuurbescherming wordt beschreven welke inheemse soorten beschermd zijn. Rode lijsten worden regelmatig geüpdatet. Hierin staan alle soorten beschreven die weinig voorkomen. De visserijwet is een Nederlandse wet die de zaken rondom visserij regelt. Via het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL) verlenen de provincies subsidiestelsel voor het behoud en de ontwikkeling van natuurgebieden en landschappen. Sommige brakke wateren van Staatsbosbeheer zijn aangesteld als Natura 2000 gebied, daarom is ook de Natura 2000 toegelicht.

Kaderrichtlijn Water

In de Kaderrichtlijn water (KRW) worden kwaliteitseisen omschreven waar waterbeheerders verplicht zijn naar te streven. De KRW is opgesteld om zorg te dragen voor de bescherming en verbetering van aquatische ecosystemen en duurzaam gebruik van water. Oppervlakte wateren dienen daarom een 'goede ecologische toestand' te bereiken (STOWA, 2012). De KRW richt zich voornamelijk op de kwaliteit van het water hiervoor zijn waterbeheerders verantwoordelijk (Schipper & Siebel, 2013). Staatsbosbeheer is geen waterbeheerder en hoeft hier aan te voldoen maar mag niet handelen in strijd met de KRW. In Zeeland is de verantwoordelijke waterbeheerder het waterschap Scheldestromen.

In de KRW worden referenties en bijbehorende maatlatten per watertype beschreven. Aan de hand van deze referenties en maatlatten kan het functioneren van het water per type worden getoetst. In Nederland zijn er 42 natuurlijke en 13 kunstmatige watertypen omschreven (STOWA(2007)). Hiervan zijn er slechts drie watertypen als brak of zout omschreven. In de KRW wordt gesteld dat het zoutgehalte van brakke wateren de belangrijkste differentiërende eigenschap is en daarom worden andere eigenschappen, zoals dimensies, als niet typerend beschouwd (STOWA, 2002).

Per watertype zijn ecologische doelen geformuleerd. Deze doelen zijn per parameter opgebouwd uit scores op deelmaatlatten. Voor de visstand gaat het om termen zoals soortensamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw die als maatlat aan een referentie worden getoetst. Jaarsma et al (2004) beschrijven dat de brakke typen in de KRW nog slecht zijn uitgewerkt als referentie voor vis.

Wet Natuurbescherming (2017)

De wet natuurbescherming is van kracht sinds januari 2017. Deze wet vervangt 3 wetten: de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora en Faunawet en de Boswet.

De wet beschermt soorten en habitats. Voor vissen geldt dat de soorten beschreven in bijlage A van deze wet verboden zijn te vangen of te doden. Ook is het verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van deze vissen opzettelijk te verstoren. De wet schrijft ook dat het verboden is om dieren of eieren van dieren uit te zetten, met uitzondering van alle in de Visserijwet aangewezen als "vis" zijnde soorten. De volgende vissoorten worden beschermd in de wet natuurbescherming: Beekdonderpad, Kwabaal, Houting, Steur, Beekprik, Elrits, Gestippelde Alver en Grote Modderkruiper. Over exoten schrijft de wet dat "invasieve soorten die in het belang van de bescherming van de wilde flora, de wilde fauna of de instandhouding van natuurlijke habitats worden bestreden" (Raad van State, 2017).

Natura 2000

Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden. Dit netwerk vormt de basis van het beleid van de EU voor het behoud en herstel van de biodiversiteit. Natura 2000 is dus niet alleen gericht op het beschermen van natuurgebieden maar ook voor de instandhouding van de soortenrijkdom die in deze gebieden voorkomt. In Nederland beslaat Natura 2000 gebieden die voorheen als habitatrichtlijngebied of vogelrichtlijngebied stonden beschreven, zie figuur 13. In Zeeland liggen de meeste Natura 2000 gebieden buitendijks. Er zijn echter ook kleinere binnendijkse gebieden aangewezen als Natura 2000. Voornamelijk deze kleine binnendijkse gebieden vallen soms onder het beheer van Staatsbosbeheer Zeeland, bijvoorbeeld de Vogelkreek en Canisvliet in Zeeuws-Vlaanderen en de Kapelse moer op Zuid-Beveland, zie figuur 12. In Bijlage 1 zijn overzichtskaarten te vinden van de gebieden van Staatsbosbeheer en de bijbehorende Natura 2000 status.

Rode lijst

Een Rode lijst is een overzicht van soorten die uit Nederland zijn verdwenen of dreigen te verdwijnen. Dit wordt bepaald op basis van zeldzaamheid en/of negatieve trend. De lijsten worden periodiek vastgesteld door de Minister van Economische Zaken, per 1 januari 2016 is de actuele Rode Lijst Vissen van kracht gegaan. Op een rode lijst staan zeldzame soorten weergegeven, De mate van bedreiging is verdeeld over de volgende categorieën: verdwenen uit Nederland, ernstig bedreigd, bedreigd, kwetsbaar, gevoelig (Ministerie van Economische zaken). Bij vissen staan alleen soorten aangegeven die zich voortplanten in Nederland. Soorten waar het slecht mee gaat zoals de Paling staan hier dus niet in opgenomen omdat ze niet paaïen in Nederland. Dat een soort op de rode lijst staat betekent niet meteen dat de soort ook beschermd wordt, hiervoor is een aanduiding nodig in de wet natuurbescherming. Van de 40 vissoorten die zich in Nederland voortplanten staan er 19 op de rode lijst.

Visserijwet (1963)

De visserijwet is een Nederlandse wet die de zaken rondom visserij regelt. Zowel beroepsvisserij als sportvisserij vallen hieronder. Doel van deze wet is onder andere het voorkomen van overbevissing. Ook staat beschreven welke visgerei er mag worden gebruikt, aan welke eisen vissersschepen moeten voldoen, de vergunningen die men dient te hebben en de regels voor het (ver)pachten van viswater. De meeste in ons land voorkomende vissen zijn beschreven als 'vis' in de visserijwet. Alle in de visserijwet beschreven vissoorten mogen bevestig worden. Inheemse soorten die niet als vis worden beschreven in de visserijwet mogen niet bevestig worden en worden beschermd door de Wet Natuurbescherming. Voorbeelden zijn de Grote- en de Kleine Modderkruiper, de Bittervoorn, de Beekprik, en de Steur. Exoten vallen niet onder de visserijwet noch onder de Wet Natuurbescherming. Dergelijke vissoorten zijn bijvoorbeeld de zonnebaars en diverse grondel

De visserijwet dient het belang van het beheer van de visstand zodat die geschikt is en blijft voor beroeps- en sportvissers. Meestal is er sprake van een parallel belang tussen de visserijwet en de KRW, maar soms zijn de belangen tegenstrijdig. Bijvoorbeeld wat de vissoorten brasem en karper betreft (Wetterskip Fryslan, 2012)

Subsidiestelsel Natuur en Landschap

In Nederland zijn de provincies verantwoordelijk voor het natuurbeheer. De provincies bepalen ook waar zij welke doelen willen realiseren en welke middelen zij hiervoor inzetten. Via de Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL) verlenen de provincies subsidiestelsel voor het behoud en de ontwikkeling van (agrarische) natuurgebieden en landschappen. Natuurbeheerders, zoals Staatsbosbeheer, kunnen subsidiestelsel krijgen voor beheer van hun gebieden. Per beheergebied staat één beheertype beschreven. Het beheertype voor brakke wateren staat aangegeven als N04.03 Brak water (Schipper & Siebel, 2013). Een beheertype beschrijft aan welke kenmerken het terrein moet voldoen. Verder is in bijlage deel I van de SNL

omschreven dat de aquatische typen worden beheerd en gemonitord door waterbeheerders (dus niet door natuur- en landschapsbeheerders, zoals Staatsbosbeheer) en dat de uiteindelijke doelstellingen van watertypes conform de Kaderrichtlijn water zijn (BIJ12, 2014).

Aalverordening

De door EU geïntroduceerde Aalverordening verplicht de lidstaten om een samenhangend pakket van beheersmaatregelen te nemen om het herstel van de aal populatie te bevorderen. De maatregelen die Nederland neemt zijn vastgelegd in het Nederlandse Aalbeheerplan (The Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality , 2011).

Gezondheid- en Welzijnswet voor Dieren

Het uitgangspunt van de wet is dat je geen handelingen met dieren mag uitvoeren tenzij in de wet staat dat het wel mag. Bovendien is het verboden bij een dier onnodig pijn of letsel te veroorzaken of zijn gezondheid of welzijn aan te tasten. Het aantasten van de gezondheid of welzijn van het dier kan ook bij het uitzetten van vissen een issue zijn. Bijvoorbeeld indien vissen worden uitgezet in een ongeschikt water.

Beleidsbesluit binnenvisserij (1999)

Hierin worden streefbeelden gepresenteerd met uitgangspunten voor het te voeren visserijbeleid. Wat betreft het streefbeeld voor Visstand en Visstandbeheer wordt gesteld dat de visstand steeds passend moet zijn bij de aard en kwaliteit van het ecosysteem en dat de visstand zichzelf in stand kan houden. Directe ingrepen in de visstand zijn slechts bij uitzondering nodig bijvoorbeeld na calamiteiten.

Internationale herintroductierichtlijnen

Het IUCN (International Union for Conservation of Nature) heeft richtlijnen opgesteld voor het herintroduceren van soorten. De richtlijnen houden in dat het uitzetten van een soort moet bijdragen aan het voortbestaan van de soort. Een soort mag enkel worden uitgezet wanneer; 1) de soort in historische tijd in Nederland of vergelijkbaar gebied voorkwam; 2) de soort het gebied niet zelf kan bereiken; 3) de oorzaken van het uitsterven zijn opgeheven; 4) de milieukwaliteit en de omvang van het gebied voldoen aan de eisen van de soort; 5) uit te zetten dieren genetisch vergelijkbaar zijn met de oorspronkelijke populatie. Volgens deze richtlijnen is het uitzetten van vrijwel alle vissoorten in feite niet toegestaan.

Visstandbeheer

Verschillende vissoorten stellen verschillende eisen aan hun leefomgeving. Alle activiteiten die nodig zijn voor het verkrijgen en behouden van een goede visstand worden gerekend tot visstandbeheer.

De adviesnota 'beleid water- en visstandbeheer (Unie van Waterschappen, Sportvisserij Nederland, Combinatie van beroepsvissers, 2006), beschrijft **visstandbeheer** als "het planmatig voorbereiden en uitvoeren van maatregelen met als doel het bereiken van en bepaalde visstand in een omschreven watersysteem". Maatregelen zoals het wegvangen of uitzetten van vis behoren hiertoe. **Visserijbeheer** wordt omschreven als "het planmatig voorbereiden en uitvoeren van maatregelen met als doel het optimaliseren van zowel de beroepsmatige als recreatieve visserij" (Unie van Waterschappen, Sportvisserij Nederland, Combinatie van beroepsvissers, 2006). Eigenaren van het water mogen het **visrecht** verhuuren (Raad van State, 1963). Huurders van het visrecht zijn volgens de visserijwet bevoegd het aan de visserij gerelateerde beheer van de visstand (waaronder het wegvangen en uitzetten van vis) uit te voeren.

Bijlage 2: Overzicht vissoorten en gildes

Tabel 18 op de volgende bladzijde laat de visgildes rond het brakke spectrum zien met de daarin behorende vissoorten. Enkel inheemse of ingeburgerde soorten worden vermeld. Soorten worden hiertoe beschouwd als ze sinds 1900 (met of zonder hulp van de mens) zich hebben gevestigd en zonder hulp van de mens nog steeds aanwezig zijn. Exoten of soorten die zijn uitgezet zoals beekforel, graskarper, regenboogforel en roofblei zijn dus niet opgenomen in de tabel. In dit overzicht worden alle mogelijke vissoorten voor het brakke spectrum beschreven op basis van alle visgildes waartoe ze behoren. Dit zijn niet alleen visgildes op basis van zout-zoet tolerantie maar ook bijvoorbeeld op basis van stromingsvoorkeur, migratiebehoefte, tolerantie voor habitat degradatie, behoefte aan waterplanten, tolerantie voor chemische schommelingen en beschermingsstatus. In deze tabel staan de meest voorkomende vissoorten in de Nederlandse zoete wateren aangevuld met brakke soorten vermeld in het achtergrond document vissen voor de KRW. De tabel is overgenomen uit het handboek van hydrobiologie de indeling in functionele groepen is volgens de FAME-lijst². De FAME-indeling is aangevuld met de indeling in plantminnende en zuurstof- en zouttolerante soorten. De kolom Chloride is de indeling in estuarium gildes volgens Elliot en Hemmingway (2002). De status van een vissoort zegt iets over de mate van wettelijke bescherming hiervoor is gebruik gemaakt van de wet Natuurbescherming (2017) en de laatste rode lijst van vissen (2015).

Voor meer informatie over de leefwijze van de vissoorten wordt het boek “*De zoetwatervissen van Nederland, Ecologisch bekeken*” door dr. Willie A.M. van Emmerik en dr. Henrik W. de Nie aanbevolen.

Hieronder staat eerst de toelichting van de afkortingen gebruikt in tabel 18.

Stroming	LI	Limnofiel: voorkeur voor stilstaand water
	RH	Rheofiel: voorkeur voor stromend water
	EURY	Eurytoop: geen voorkeur voor stilstaand of stromend water
Migratie	SM	Short Migration: alleen migratie over korte afstanden
	IM	Intermediate Migration: migratie over middellange afstanden
	LMA	Long Migration Anadromous: lange afstandsmigratie van zout naar zoet
	LMC	Long Migration Catadromous: lange afstandsmigratie van zoet naar zout
Habitat	TOLE	Tolerante: bestand tegen achteruitgang van habitat
	INTE	Intermediate: matig bestand tegen achteruitgang van habitat
	INTOL	Intolerant: gevoelig voor achteruitgang van habitat
Plant	P	Plantminnend: tijdens minstens één levensstadium afhankelijk van vegetatie
Zuurstof	T	Zuurstoftolerant: bestand tegen sterke schommelingen van Zuurstof, pH en temperatuur
Chloride	Z1	goed zouttolerant: soort aangetroffen tot circa 8000 mg/l Cl
	Z2	matig zouttolerant: soort aangetroffen tot circa 4000 mg/l Cl
	Z3	licht zouttolerant: soort niet aangetroffen boven 2000 mg/l Cl
Status	CA	Catadromous: migrerend tussen zout/zoet
	ES	Estuariene: soorten die hun hele levenscyclus in het estuarium kunnen doorbrengen
	RL	Rode lijst
	AA	Europese Aalverordening
	Exoot	Soort die niet van nature voorkomt in Nederland

² FAME staat voor: Fish-based Assessment Method for the Ecological status of European rivers

Tabel 18: Overzicht Nederlandse vissoorten en ecologische gildes

	Stroming	Migratie	Habitat	Planten	Zuurstof	Chloride	Status
Aal	EURY	LMC	INTE			CA	AA
Alver	EURY	SM	TOLE			Z2	
Baars	EURY	SM	TOLE			Z1	
Barbeel	RH	LI	INTOL				
Beekforel	RH	SM	INTOL				RL
Beekprik	RH	IM	INTOL				
Bermpje	RH	SM	INTE				
Bittervoorn	LI	SM	INTOL	P		Z3	
Blankvoorn	EURY	SM	TOL E			Z2	
Bot	LI	IMC	INTE			CA	
Brasem	EURY	IM	TOLE			Z2	
Brakwatergrondel						ES	
Dikkopje	EURY					ES	
Driedoornige stekelbaars	EURY	SM	TOLE			CA	
Elft ³	RH	LMA	INTOL			CA	RL
Fint	RH	IMA	INTE			CA	RL
Elrits	RH	SM	INTE				
Gestippelde alver	RH	SM	INTOL				
Giebel	EURY	SM	TOLE			Z2	
Grote marene	EURY	IM	INTO				
Grote modderkruiper	LI	SM	INTOL	P	T	Z3	
Houting	LI	LMA	INTE			ES	RL
Karper	EURY	SM	INTE			Z2	
Kleine modderkruiper	EURY	SM	INTE	P		Z3	
Kolblei	EURY	SM	TOLE			Z1	
Kopvoorn	RH	IM	INTE				
Kroeskarper	LI	SM	TOLE	P	T	Z3	
Kwabaal	EURY	IM	INTE			Z3	
Meerval	EURY	SM	INTE			Z3	
Pos	EURY	SM	TOLE			Z2	
Rivierdonderpad	RH	SM	INTOL			Z3	RL
Riviergrondel	RH	SM	INTE			Z3	
Rivierprik	RH	LMA	INTOL			CA	RL
Rooflbei	EURY	IM	INTE				
Ruisvoorn	LI	SM	INTE	P		Z3	
Serpeling	RH	SM	INTE				
Sneep	RH	IM	INTOL				
Snoek	EURY	SM	INTOL			Z3	
Spiering	LI	SM	INTE			CA	RL
Steur ⁴	RH	LMA	INTOL			CA	RL
Tiendornige stekelbaars	LI	SM	INTE			Z1	
Vetje	LI	SM	INTE	P		Z2	
Vlagzalm	RH	IM	INTOL				
Winde	RH	IM	INTE			Z3	
Zalm	RH	LMA	INTOL			CA	
Zeedonderpad						ES	
Zeeforel	RH	LMA	INTOL			CA	RL
Zeelt	LI	SM	INTOL	P	T	Z3	
Zeeprik	RH	LMA	INTOL			CA	RL

³ Elft is vaak beschouwd als verdwenen in ons land. Onderzoek van Maas (2015) heeft aangetoond dat de elft nog is gevangen in Zeeuwse wateren door ICES (international Council for exploration of the Sea).

Bijlage 3: Streefbeelden

Deze streefbeelden zijn ontworpen door het toenmalige Waterschap Zeeuwse Eilanden in 2008. Er zijn zes streefbeelden beschreven voor brak binnendijks water in Zeeland. In tabel 17 op pagina 32 wordt toegelicht op welke manier de streefbeelden kunnen bijdragen en op welke manier ze corresponderen met de in dit rapport beschreven clusters van brak water.

Streefbeeld 1: Groot brak gebied, verbonden met het buitenwater

Zout: > 4000 mg/l
Doorzicht: troebel of helder
Areaal: > 5 ha
Diepte: hier en daar > 1,5 meter
Vegetatie: natuurvriendelijke oevers aanwezig
Buitenwater: verbonden

Kenmerkende soorten:

Bot, Driedoornige Stekelbaars, Brakwatergrondel, Paling en Spiering

Beschrijving:

Brak water dat door de verbinding met het buitenwater diadrome vissen kan herbergen zoals, Paling, Driedoornige Stekelbaars en Spiering. Op de bodem foerageren brakwatergrondels.

Streefbeeld 2: Klein gebied met brak water

Zout: > 4000 mg/l
Doorzicht: troebel of helder
Areaal: < 2 ha
Diepte: Standaardprofiel
Vegetatie: natuurvriendelijke oevers aanwezig
Buitenwater: niet verbonden

Kenmerkende soorten:

Driedoornige Stekelbaars, Brakwatergrondel

Beschrijving:

Klein areaal zonder verbinding met buitenwater. Hierdoor komen er geen diadrome vissen voor. De Driedoornige Stekelbaarsen die hier voorkomen zijn standvissen en migreren niet. Op de bodem zwemmen brakwatergrondels. Waterplanten en oeverplanten zijn aanwezig op plaatsen waar natuurvriendelijke oevers zijn.

Streefbeeld 3: Licht brak water in een klein gebied en verbonden met buitenwater

Zout: 1000 – 3000 mg/l
Doorzicht: troebel
Areaal: 2 – 5 ha
Diepte: hier en daar > 1,5 m
Vegetatie: natuurvriendelijke oevers aanwezig
Buitenwater: verbonden

Kenmerkende soorten:

Snoekbaars, Driedoornige Stekelbaars, Brakwatergrondel, Paling, Ruisvoorn, Bot en Spiering

Beschrijving:

Licht brakwater, meestal zoetwater met zoute kwel, met een beperkt areaal. Snoekbaars kan hier de visstand domineren maar voor een gezonde snoekbaarspopulatie moet gestreefd worden naar 20 ha aaneengesloten water. Door de openverbinding komen ook Driedoornige Stekelaars en Paling voor.

Streefbeeld 4: Lichtbrak water in een geïsoleerd klein gebied

Zout:	1000 – 3000 mg/l
Doorzicht:	troebel
Areaal	2 – 5 ha
Diepte	hier en daar > 1,5 m
Vegetatie	natuurvriendelijke oevers aanwezig
Buitenwater	niet verbonden

Kenmerkende soorten:

Snoekbaars, Ruisvoorn, Driedoornige Stekelbaars, Blankvoorn

Beschrijving:

Klein areaal. De Snoekbaars voorkomt een overmaat aan karpers. Hier en daar zijn diepere putten gemaakt zodat de Snoekbaars kan schuilen en overwinteren. Er komen geen trekvisen voor. Driedoornige stekelbaars die hier voorkomt is standvis. Het water is troebel en daarom zeer geschikt voor de snoekbaars. Wanneer het water helderder wordt zal de snoekbaars verdwijnen. In dat geval wordt het watertype meer geschikt voor Baarzen. Baarzen vereisen echter een groter areaal voor een gezonde populatie.

Streefbeeld 5: Helder lichtbrak gebied, verbonden met buitenwater

Zout:	1000 – 3000 mg/l
Doorzicht:	helder
Areaal:	5 ha
Diepte	standaardprofiel
Vegetatie	natuurvriendelijke oevers aanwezig
Buitenwater	verbonden

Kenmerkende soorten:

Snoek, Ruisvoorn, Driedoornige Stekelbaars, Paling, Blankvoorn

Beschrijving:

Klein areaal met helder lichtbrak water waar snoek zich kan huisvesten. De snoek zorgt ervoor dat de verhouding roof- prooivis in orde blijft. Karpers zijn zeer ongewenst in dit type water. Het heldere water is ideaal voor waterplanten.

Streefbeeld 6: Helder zoet geïsoleerd water

Zout:	< 1000 mg/l
Doorzicht:	helder
Areaal:	5 ha
Diepte:	standaardprofiel
Vegetatie	natuurvriendelijke oevers aanwezig
Buitenwater:	niet verbonden

Kenmerkende soorten:

Snoek, Baars, Blankvoorn, Driedoornige Stekelbaars, Paling, Ruisvoorn

Beschrijving:

Zeldzaam binnen Zeeland. Wanneer dit gebied wordt verbonden met andere gebieden is het waarschijnlijk dat veel vissen hiernaartoe trekken. De zoetwatervissen trekken het liefst naar echt zoetwater.

Bijlage 4: Overzicht wateren

In totaal zijn er 61 watersystemen beschreven, deze watersystemen zijn versnipperd over 135 losse stukjes water die in eigendom van Staatsbosbeheer zijn. Op de volgende pagina wordt een schematisch overzicht gegeven van de wateren waar Staatsbosbeheer eigendommen in heeft. Veel van de wateren hebben geen officiële naam maar worden genoemd naar de stad/dorp of natuurgebied waarbij ze liggen. Staatsbosbeheer hanteert beheertypes aan de hand van het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL). De SNL codes die gekoppeld zijn aan de wateren zijn ook vermeld. Hieronder staat eerst de legenda van de SNL codes. Door de versnippering van verschillende SNL types is goed te zien waardoor er geen duidelijk overzicht bestaat welke wateren Staatsbosbeheer Zeeland in bezit heeft.

Tabel 19: SNL codes en beheertypes.

Index SNL code	Beheertype
L01.01	Poel en klein historisch water
L01.08	Knotbomen
N04.02	Zoete plas
N04.03	Brak water
N05.01	Moeras
N06.05	Zwak gebufferd ven
N10.02	Vochtig hooiland
N12.02	Kruiden en Faunarijk grasland
N12.04	Zilt- en overstromingsgrasland
N12.06	Ruigteveld
N13.01	Vochtig weidevogelgrasland
N14.03	Haagbeuk- en essenbos
N16.02	Vochtig bos met productie
N17.03	Park en Stinzenbos
N17.04	Eendenkooi
N99	Erfpacht
A-type	Agrarisch gebied

Tabel 20: totaal binnendijkse wateren van Staatsbosbeheer Zeeland.

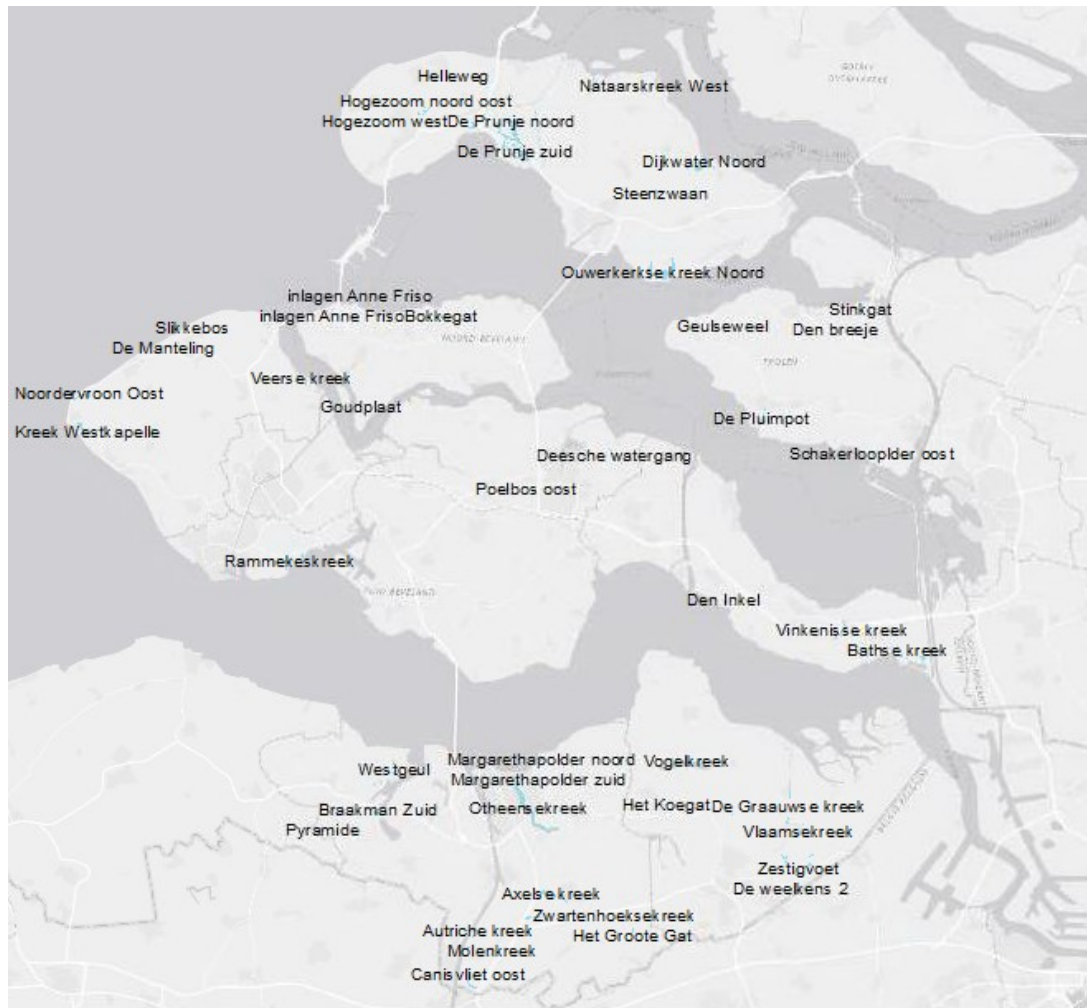
Regio	Gebied/ watersysteem	# delen in eigendom ⁵	Systeem volledig in eigendom	Beheertype Index SNL
Schouwen- Duiveland	Dijkwater	6 delen	Nee	N12.02 N 04.03
	Steenzwaan	1 deel	Ja	N12.04
	Nataarskreek	2 delen	Ja	N05.01
	Ouwerkerksekkreek	10 delen	Nee	N 04.03 N12.04 N12.02 N14.03
	Hogezoom	5 delen		N12.02 N10.02
	Prunje	2 delen		N 04.03 N12.04
Tholen	De Pluimpot	1 deel	Nee	N 04.03
	Stinkgat	1 deel	Ja	N 04.03
	Schakerloopolder	4 delen	Ja	N 04.03 N12.02 N12.04
	Geulseweel	1 deel	Ja	N05.01
	Den Breeje	1 deel	Ja	N04.02
	Inlaag Stavenisse	1 deel	Nee	N05.01
Walcheren	Schelphoek	1 deel	Ja	N 04.03
	Helleweg	2 delen		N04.02
	Noordervroon	4 delen		N04.02 N12.02
	Westkapelle	1 deel	Nee	N 04.03
	Veerse kreek	4 delen	Nee	N 04.03 N16.02
	Veerse bos	1 deel	Ja	N04.02
	Slikkebos	1 deel	Ja	N17.04
	De manteling	1 deel	Ja	N17.03
	Duinbeek	1 deel	Ja	N99
	Berkenbos	2 delen	Ja	L01.01 N17.03
Noord- Beveland	Goudvis	1 deel	Ja	L01.01
	Goudplaat	1 deel	Nee	N 04.03
	Bokkegat	1 deel	Ja	N12.02
Zuid- Beveland	Inlagen Anne Friso	1 deel	Ja	N05.01
	Poelbos	2 delen	Ja	N04.02
	Deessche watergang	1 deel		N 04.03
	Den Inkel	1 deel	Ja	N 04.03
	Vinkenissekreek	3 delen	Ja	N04.02 N05.01
	Batsekreek	4 delen	Nee	N04.02 N04.03
	Voormalig Bathse schor	1 deel	Ja	N04.02 N12.02 N12.06 N14.03
	Rammekenskreek	8 delen	Nee	N04.03 N05.01 N16.02
	Fort Rammekens	1 deel	Ja	N04.03

⁵ begrensd gebied binnen het watersysteem

Zeeuws-Vlaanderen	Braakman Zuid	1 deel	Nee	N04.02 N04.03 N12.02 N13.01
	Westgeul	1 deel	Ja	N04.02 N05.01 N10.02
	Speelbos	1 deel	Ja	N04.02
	Braakman Noord	1 deel	Ja	N04.02
	Groot moeras	2 delen	Ja	N04.02
	Koninginehaven	1 deel	Nee	N05.01
	Pyramide	1 deel	Ja	L01.01 N12.02
	Vogelkreek	4 delen	Nee	N04.03 N05.01
	Vlaamsekreek	1 deel	Ja	N04.02 N05.01
	De Grauwsekreek	1 deel		N04.02
	Zestigvoet	2 delen	Ja	N04.02 N05.01
	Rottekreek	10 delen	Nee	N05.01 N12.02 N16.02 A-type
	Weelkens	2 delen	Ja	N06.05
	De Wittebergen	1 deel	Nee	N04.02
	Weelkens 1(andere naam)	1 deel	Ja	N04.02
	Het Koegat	1 deel	Ja	N04.03 N05.01 N12.02
	Het Grootte gat	1 deel	Ja	N04.02
	Plasschaert	1 deel	Ja	N05.01
	Smitsschor	1 deel	Ja	N04.02 N05.01
	Zwartenhoeksekreek	2 delen	Ja	N04.02 N05.01 N12.02
	Axelsekreek	4 delen	Nee	N04.02 N05.01
	Autrischekreek	1 deel	Ja	N04.02
	Passluis noord	2 delen	Ja	N04.02
	Canisvliet	3 delen	Ja	N04.02 N12.04 L0281.08
	Molenkreek	1 deel	Nee	N04.202 N05.01 A-type
	Otheensekreek	6 delen	Nee	N04.03
	Margaretapolder	4 delen	Ja	N04.02 N12.02 N14.03
	Polsvlietkreek	2 delen	Ja	N12.02

Bijlage 6 Kaart van de gehele waterlichamen

Op deze kaart is de locatie van de waterlichamen zijn weergegeven waar binnen de natte eigendomsgrenzen van Staatsbosbeheer Zeeland vallen. De kaart is gemaakt in GIS tijdens dit onderzoek.



Figuur: De locatie van de waterlichamen

Bijlage 7: Voorkomen van vissoorten per water

Data verkregen via www.waarneming.nl en www.vissenatlas.zeeland.nl

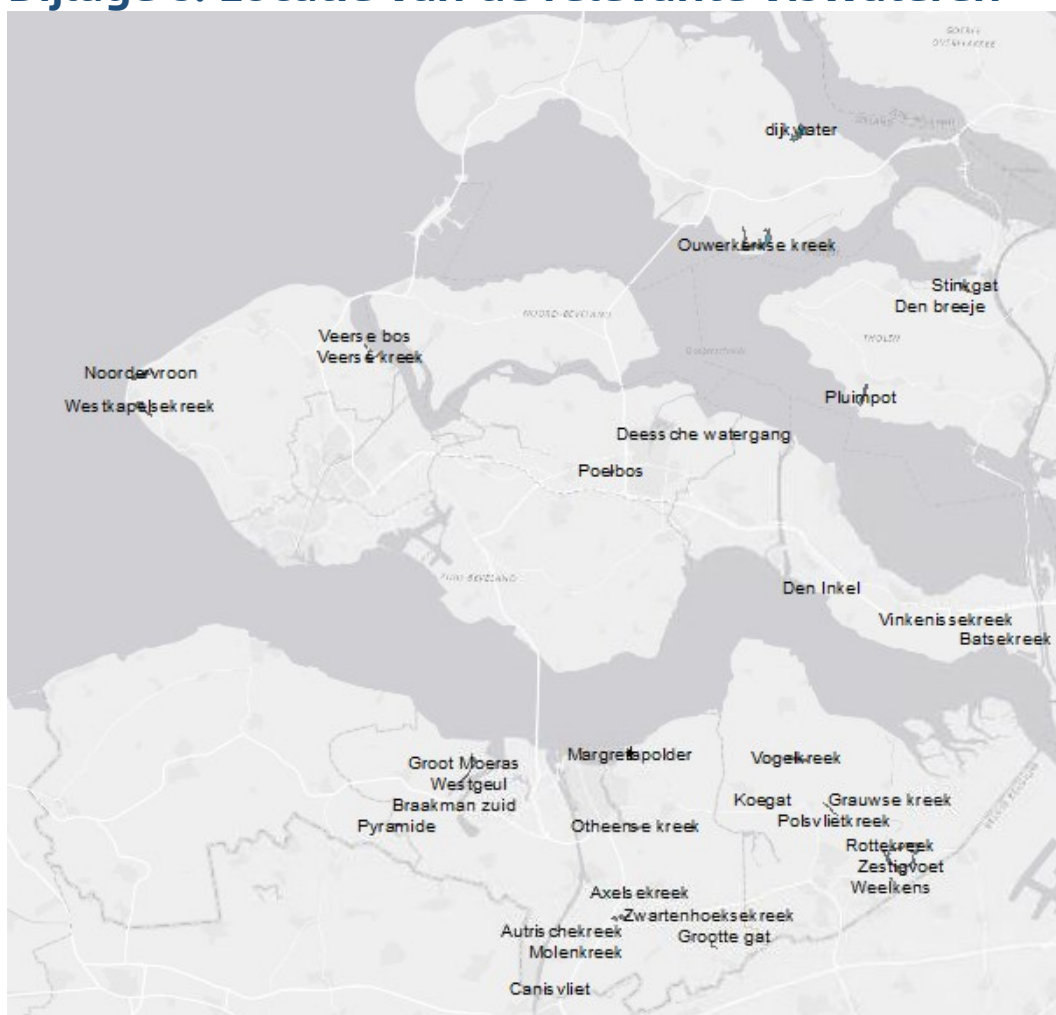
Tabel 20: Het voorkomen van vissoorten per water over een periode van 10 jaar (2007-2017). Soorten worden verdeeld in kolommen op basis van aantallen. Verder in dit onderzoek zijn wateren als relevant bevonden wanneer er volgens deze tabel vissen in voorkomen. De namen van de relevante wateren zijn dik gedrukt.

	Honderden	Tientallen	Enkeling
Goudplaat			
Bokkegat			Tiendornige stekelbaars
Inlaag Anna Friso			
Dijkwater			Brakwatergrondel
Steenzwaan			
Nataarskreek			
Ouwerkerkse kreken – Zuid	Tarbot	Brasem, Blankvoorn, Driedornige stekelbaars, baars, snoekbaars,	Paling, Giebel, Karper, Winde, Ruisvoorn, Tiendornige stekelbaars, Brakwatergrondel,
Ouwerkerkse creek – Noord			
Vogelkreek	Brasem, Karper, driedornige stekelbaars, baars, snoekbaars, Ruisvoorn,	Paling, Blankvoorn, Kolblei, Giebel, Snoek, tiendornige stekelbaars, brakwatergrondel,	
Vlaamsekreek			Driedornige-, Tiendornige stekelbaars
Grauwsekreek		Driedornige-, Tiendornige stekelbaars	
Zestigvoet		Brasem,	Paling, Karper, Ruisvoorn, Zeelt, Snoek, Tiendornige Stekelbaars, Pos, Baars, Snoekbaars
Rotte kreek			Brasem, Karper, Ruisvoorn, Snoek
De Weelkens			Karper, blankvoorn, ruisvoorn, snoek
Koegat			Tiendornige stekelbaars
Het Groote Gat		Paling, Brasem, Karper, Blankvoorn, Snoek, Baars,	Kleine Modderkruiper, roofblei, Kolblei, kroeskarper, vetje, winde, ruisvoorn, zeelt, Pos, Snoekbaars
De Plasschaert			Ruisvoorn, zeelt
Smitsschor			

Axelsekreek	Paling, kleine modderkruiper, brasem, alver, Kolblei, karper, blankvoorn, ruisvoorn, snoek, pos, baars, snoekbaars,	Graskarper, winde, zeelt,	Kroeskarper, gibel, vetje, driedoornige-, tiendoornige stekelbaars,
Autrichepolder		Driedoornige-, tiendoornige stekelbaars	Brasem, karper,
Passluis			
Canisvliet		Brasem, Kolblei, driedoornige-, tiendoornige stekelbaars,	Karper, blankvoorn, ruisvoorn, snoek,
Molenkreek		Driedoornige stekelbaars	Tiendornige stekelbaars, baars, snoekbaars
Otheense kreek	Paling, Brasem, Kolblei, Blankvoorn, driedoornige stekelbaars, Baars, Snoekbaars	Ruisvoorn, Pos,	Sprot, Alver, karper onbepaald, Vetje, Winde, Zeelt, Europese Meerval, Snoek, Dunlipharder, Bot,
Margareta polder		Driedoornige-, tiendoornige stekelbaars, brakwatergrondel	
Polsvlietkreek			Brasem, karper, ruisvoorn, snoek, baars
de Weel Pyramide	Brasem, driedoornige stekelbaars	snoekbaars	Paling, Gibel, Karper, tiendoornige stekelbaars, baars
Zwartenhoeksekreek			Kleine modderkruiper, brasem, karper, tiendoornige stekelbaars, pos, baars
Pluimpot			Paling, brasem
Stinkgat			Snoek, baars
Schakerloopolder karrevelden			
Geulseweel			
Den Breeje			Paling, brasem, Kolblei, karper, ruisvoorn,
Inlaag Stavenisse			
Schelphoek			
Helleweg			
Noordervroon			Karper
Westkapelse kreek	Koornaarvis	Driedoornige stekelbaars, brakwatergrondel, Kleine koornaarvis,	tiendoornige stekelbaars, paling, geep, bot

Veerse bos/Veerse krek	Driedoornige stekelbaars,	Karper,	Tienddoornige stekelbaars,
Slikkebos			
De manteling			
Duinbeek			
Berkenbos			
Hogezoom			
Prunje			
Braakman zuid	Brasem, blankvoorn, driedoornige stekelbaars, baars,	Paling, karper, ruisvoorn, snoek	Vetje, winde, blauwband, tienddoornige stekelbaars, bot, pos,
Braakman Westgeul			Paling
Speelbos			
Braakman noord			
Groot moeras			Driedoornige stekelbaars
Koninginehaven		Karper, driedoornige stekelbaars, baars, brakwatergrondel,	Brasem, blauwband, ruisvoorn, tienddoornige stekelbaars,
Poelbos		Ruisvoorn, driedoornige stekelbaars	Giebel, tienddoornige stekelbaars
Deessche watergang			Ruisvoorn
Den Inkel		Karper, driedoornige stekelbaars,	paling
Vinkenissekreek	Karper, driedoornige stekelbaars	Vetje, blankvoorn,	Ruisvoorn,
Bathsekreek		Paling, brasem, karper, vetje, blankvoorn,	Kolblei, winde, ruisvoorn, driedoornige stekelbaars, pos, baars, snoekbaars,
Voormalig Bathse schor			Karper
Rammekenskreek			
Rammekensfort			

Bijlage 8: Locatie van de relevante viswateren



Figuur 15: de locaties van de relevante viswateren van Staatsbosbeheer Zeeland

Bijlage 9: Criteria visbeleid

Criteria waar rekening mee kan worden gehouden bij het opstellen van een algemeen visbeleid zijn:

1. Natuurbescherming

- Soorten vermeld in de wet Natuurbescherming moeten worden beschermd.
- Door de Europese aal verordening worden maatregelen genomen om de aal/paling stand te verbeteren.

2. Connectiviteit

- De verbondenheid van het water moet worden onderzocht. Water met een zeer open verbinding voor vis is minder geschikt voor het uitzetten van vis omdat de vissen zich kunnen verplaatsen waardoor ze het door de sportvisserij gestelde doel ontlopen.

3. Visserij

- Enkel toestaan op soorten beschreven als 'vis' in de Visserijwet

4. Ecologische Monitoring

- Visstandopnames worden uitgevoerd conform KRW monitoringsrichtlijnen
- Visstandopnames worden uitgevoerd door gecertificeerde vissers, bij voorkeur beroepsvissers met lokale gebiedskennis.
- Voor indicatie van de visstand kan ook gebruik worden gemaakt van visgegevens uit landelijke databases zoals Nationale Databank Flora en Fauna, waarneming.nl, vrijwilligers en hengelsportverenigingen

5. Chemisch-fysische monitoring

- Chemische: Minimale (benodigde) en maximale (schadelijke) concentraties stoffen
- Fysische: doorzicht, temperatuur, zuurstofconcentraties
- Hydro morfologische: waterdiepte, oeverprofiel

6. Migratie

- De belangrijkste knelpunten in vismigratie worden door het waterschap aangepakt conform de Benelux beschikking vismigratie (1996) en de Europese Aalverordening (2007)

7. Toegankelijkheid

- De omliggende terreinen van het water moeten openbaar zijn om het water beschikbaar te stellen voor sportvisserij
- Indien het gebied beschermd wordt als vogelbroed- of -rustplaats kan het worden afgeraden om visserij toe te staan (in een bepaalde periode)

8. Natuurbescherming

- Soorten vermeld in de Rode Lijst Vissen kunnen worden beschermd maar Staatsbosbeheer is dit niet verplicht. Intern moet er een discussie over worden gevoerd of ze deze soorten en hun leefomgeving willen beschermen
- Indien de omringende terreinen een belangrijke natuurwaarde hebben kan het ook worden afgeraden om visserij toe te staan.

9. Duurzaamheid

- Een goede ecologische kwaliteit van een water betekent ook dat een visstand duurzaam moet zijn. Dit betekent dat een visstand zichzelf in stand houdt zonder dat het nodig is populaties (van bepaalde soorten) aan te vullen

- Als dit niet het geval is moet worden gezocht naar de oorzaak. In geval van een calamiteit kan het wenselijk zijn een soort weer aan te vullen in het systeem zodat de populatie zich weer kan opbouwen

10. Samenwerken

- Is het water geheel in eigendom van Staatsbosbeheer? Nee: zoek samenwerking met de mede-eigenaars en schrijf samen een streefbeeld en visstandsbeheerplan
- Alle partijen moeten actief bij dragen aan het inventariseren en in kaart brengen van beschermde vissoorten.

11. Uitzetten van vis ten behoeve van Sportvisserij

- Er moeten worden aangetoond dat de ecologische kwaliteit van de betreffende en omliggende wateren niet achteruitgaat
- Er moet worden onderzocht wat het effect is op de huidige populatie van dezelfde en andere vissoorten
- Geen exoten uitzetten⁶.
- Vissoorten moeten passen bij het type water. Gebruik tabel 4 en bijlage 5 om te bepalen welke vissoorten passen. Het onderzoek in dit rapport heeft onderzocht welke vissen er passen in brakke watertypen.

⁶ Volgens artikel 62: 1 is het uitzetten van graskarper toegestaan indien a. de eigenaar van het water waarin de graskarper wordt uitgezet hiermee instemt, en b, het uitzetten van een graskarper plaatsvindt in een water dat; 1 niet in enige open verbinding staat met andere wateren dan wel; 2 van andere wateren is gescheiden door een gaashek

Bijlage 10: Indeling van de wateren per cluster

De resultaten van clustering op basis van zoutgehalte en connectiviteit zijn weergegeven in tabel 21 en 22. Tabel 21 laat een sortering van de gebieden zien per cluster. Tabel 22 laat een sortering zien van de clusters per streek.

Tabel 21: De indeling van de wateren gesorteerd op cluster

Cluster	Gebied	Streek
brak geïsoleerd	Bokkegat	Noord Beveland
	Autrichepolder Groot moeras Polsvlietkreek	Zeeuws Vlaanderen
	Stinkgat Den Breeje	Tholen Tholen
	Den Inkel	Zuid Beveland
matig brak verbonden	Dijkwater	Schouwen- Duiveland
	Vogelkreek Vlaamsekreek Grauwsekreek Koegat Molenkreek Otheense kreek Margareta polder de Weel Pyramide Braakman zuid Braakman Westgeul Koninginehaven	Zeeuws Vlaanderen
	Pluimpot	Tholen
	Noordervroon Veerse bos/Veerse kreken	Walcheren
	Deessche watergang	Zuid Beveland
sterk brak verbonden	Ouwerkerksekreek	Schouwen-Duiveland
	Westkapelse kreek	Walcheren
zoet tot licht brak	De Weelkens Zestigvoet Rotte kreek Het Groote Gat De Plasschaert Axelsekreek Canisvliet Zwartenhoeksekreek	Zeeuws Vlaanderen
	Poelbos Vinkenissekreek Bathsekreek	Zuid Beveland

Tabel 22: De indeling van de clusters gesorteerd per streek

Streek	Gebied	Cluster
Noord Beveland	Bokkegat	brak geïsoleerd
Schouwen-Duiveland	Dijkwater	matig brak verbonden
	Ouwerkerkse creek	sterk brak verbonden
Tholen	Stinkgat	brak geïsoleerd
	Den Breeje	
	Pluimpot	matig brak verbonden
Walcheren	Noordervroon	matig brak verbonden
	Veerse bos/Veerse kreken	
	Westkapelse creek	sterk brak verbonden
Zeeuws Vlaanderen	Autrichepolder Polsvlietkreek Groot moeras	brak geïsoleerd
	Vogelkreek Vlaamsche creek Graauwse creek Koegat Molenkreek Otheense creek Margareta polder de Weel Pyramide Braakman zuid Braakman westgeul Koninginehaven	matig brak verbonden
	De Weelkens Zestigvoet Rotte creek Het Groote Gat De Plasschaert Axelse creek Canisvliet Zwartenhoekse creek	zoet tot licht brak
	Den inkel	brak geïsoleerd
	Deessche watergang	matig brak verbonden
	poelbos Vinkenissekreek Bathsekreek	zoet tot licht brak

Bijlage 11 Discussie visbeleid en ethiek

Visbeleid

De algemene visie van SBB is: beschermen, beleven en benutten, in deze volgorde. Dat betekent dat SBB in de eerste plaats zal streven naar duurzaam beleid dat het karakter van het water beschermt. Als tweede probeert SBB, waar mogelijk, de gebieden open te stellen voor publiek en recreatie om zodoende meer draagkracht te genereren voor het behoud van de gebieden (Staatsbosbeheer, 2004). Als laatste vindt SBB dat natuur ook benut mag worden, hieronder valt ook het visrecht.

In het document herintroductie van soorten bij Staatsbosbeheer (2010) worden de volgende begrippen beschreven. Deze richtlijnen gelden voor zowel planten als dieren en in alle gebieden van Staatsbosbeheer.

Herintroductie van soorten is een verplaatsing van soorten naar een leefgebied die in waar het in het verleden voorkwam maar ondertussen is uitgestorven.

Introductie van soorten is het uitzetten van een soort in een gebied waar deze voorheen niet voorkwam. De soort wordt dan beschouwd als **exoot**. Het introduceren van niet-inheemse soorten is iets waar Staatsbosbeheer niet aan mee werkt.

SBB heeft wat betreft zoogdieren een duidelijk beleid, zo is er een strenge procedure voor het herintroduceren van soorten en er is een strikt jachtbeleid. Zo is het jachtbeleid van SBB altijd: Nee, tenzij. Hiermee wordt bedoeld dat jacht in principe altijd verboden is tenzij bijvoorbeeld schade wordt veroorzaakt bij derden. Er is een transparante lijst van dieren waarop jacht soms toegestaan is, deze lijst is in harmonie met de natuurbeschermingswet. Als het gaat om de 'jacht' op vissen is zou er een soortgelijk beleid moeten worden gevoerd.

Als voor visserij dezelfde richtlijnen worden gevolgd als staan beschreven in het document herintroductie van soorten (2010) is het eigenlijk al ondenkbaar dat Staatsbosbeheer meewerkt aan het uitzetten van een aantal sportvissoorten, zoals karpers en forel.

In veel aquatische systemen bestaat de vraag in hoeverre ze nog natuurlijk zijn. De meeste in de KRW beschreven watertypen zijn door menselijk toedoen gevormd of beperkt. Dit speelt ook op terrestrische terreinen van Staatsbosbeheer en het is zelfs aannemelijk te maken dat natuur die wordt omschreven als niet door mensen beïnvloed niet meer bestaat in Nederland. We kunnen in dat geval de in dit rapport besproken wateren wel als natuurlijk beschouwen. Het verschil met de terrestrische terreinen is echter dat het karakter van de wateren zeer is veranderd door de jaren heen. Als voorbeeld kan je de kreken nemen. Waar de kreken vroeger in verbinding stonden met zee, dus het huis van echte zoutwatervissen, is dat tegenwoordig niet meer het geval. In veel kreken zouden de vroeger voorkomende soorten dus niet meer geïntroduceerd kunnen worden.

Een andere vraag is wanneer exoten al jarenlang worden uitgezet als sportvis wordt zo'n soort dan uiteindelijk als wel inheems beschouwd en hoelang duurt dat dan? Vele verschillende vormen van karpers zijn in wateren door heel Zeeland heen te vinden en worden als heel normaal beschouwd hoewel ze eigenlijk exotisch zijn.

Bij kreken zoals de Westkapelse kreek, die nog geen eeuw geleden zijn ontstaan, is het water tegenwoordig nog sterk brak. Ook is deze kreek te zien als een geïsoleerd water. Het is bekend dat tot enige tijd terug wel een populatie platvis in de kreek zat. Deze populatie platvis zou door overbevissing zijn verdwenen. In dit soort gevallen zou Staatsbosbeheer kunnen overwegen om ten behoeve van het benutten van het systeem deze soorten te herintroduceren.

In verbonden wateren raad ik aan om nog spaarzamer te zijn met het uitzetten van vis, en het introduceren van soorten zou zeker uit den boze moeten zijn.

Waterschappen zetten zich tegenwoordig in voor vismigratie. Dit betekent dat vele kunstwerken (door de mens gemaakte obstakels zoals gemalen) de komende jaren visvriendelijk worden gemaakt. Dit zal ervoor moeten zorgen dat vissen makkelijker tussen zee en binnenland kunnen migreren. Vooral paling zou hier profijt van moeten vinden. Voor de paling specifiek zijn verschillende plannen geschreven (Aalbeheerplan, paling over de dijk etc.) zowel het waterschap en Sportvisserij (Zuidwest) Nederland zetten zich hier flink voor in. De vraag is of Staatsbosbeheer zich geroepen voelt om hierover mee te denken. Het punt is dat Staatsbosbeheer als overheidsorgaan zich herroept tot wettelijkheden. De paling wordt door de Nederlandse wet niet beschermd. Dit komt omdat de soort niet als inheems wordt beschouwd omdat ze zich niet in Nederland voortplanten. Echter voelt het niet juist om de soort niet als inheems te beschouwen. De paling komt als jonge aal aan over zee, trekt onze binnenwateren in en vertrekt pas weer als hij volwassen is en klaar is om te gaan paaien. Na het paaien sterft de volwassen paling. De paling leeft dus bijna geheel zijn leven in ons land. Ook is het eten van paling en de palingvisserij deel van onze cultuur. Het is dus wel aannemelijk te maken dat Staatsbosbeheer de paling zal helpen beschermen. Nog een keer opgesomd redenen om de paling te beschermen zijn:

- Beschermen van diersoort die bedreigd wordt in zijn bestaan en die thuishoort in Nederland
- Het helpen van het waterschap en het niet tegenwerken van hun doelstellingen
- Het behouden en beschermen van Nederlandse cultuur
- Werken aan een toekomst waarin de paling weer benut kan worden

Als Staatsbosbeheer hieraan wil meehelpen dan moeten zij de volgende punten in beschouwing nemen.

- Wateren weer met elkaar verbinden
- Geen (roof) sportvis uitzetten in wateren die van belang zijn voor de aal

Ethiek

Aan sportvisserij kleven ook een aantal ethische aspecten. Het uitzetten van vis brengt risico's met zich mee. Voor de vissen zelf en voor de omgeving. De vissen ondervinden stress en kunnen hier zelfs door sterven. Van de omgeving kan ook nooit met zekerheid worden gezegd dat deze geschikt is voor de soort en de balans in een aquatisch ecosysteem wordt sterk beïnvloed door vis. Het welbevinden van de vis en het ecosysteem zou zwaarder moeten wegen dan de wens voor sportvisserij. In het document herintroductie van soorten bij Staatsbosbeheer (2010) wordt geschreven: *“Voordat beslist wordt over een herintroductie van een hogere diersoort (gewervelden) moet ook dierenwelzijn en ethiek in de afweging meegenomen worden”* dit is conform de richtlijnen Gezondheid- en Welzijnswet voor Dieren.