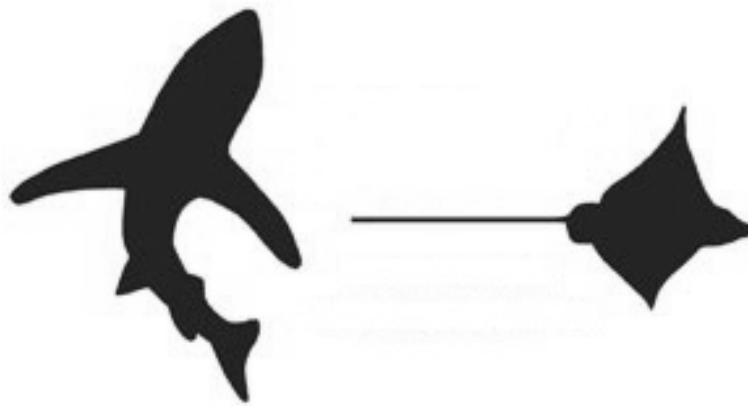


# Indicatorsoorten voor de gesteldheid van de populatie elasmobranchen op het Nederlands continentaal plat



**Auteurs**

*Dianne van der Craats  
Jimmy van Rijn*

**Studentnummer**

910228001  
880401001

**Projectnummer**

594000

**Datum**

26-augustus-2013

# **Indicatorsoorten voor de gesteldheid van de populatie elasmobranchen op het Nederlands continentaal plat**

*Een afstudeeronderzoek in opdracht van de Nederlandse  
Elasmobranchen Vereniging*

## **Auteurs**

Dianne van der Craats  
Jimmy van Rijn

## **Onderdeel van**

Afstudeeronderzoek

## **Projectnummer**

594000

## **Opdrachtgever**

Nederlandse Elasmobranchen Vereniging

## **Opdrachtgevers**

Irene Kingma  
Paddy Walker

## **Instituut**

Hogeschool Van Hall Larenstein

## **Begeleiders**

Patrick Bron  
François Perreau

## **Plaats**

Leeuwarden

## **Datum**

26-augustus-2013

## Voorwoord

De laatste fase van de opleiding Kust- en zee management (KZM) bestaat uit het volbrengen van een afstudeeropdracht. Onze afstudeeropdracht wordt uitgevoerd in opdracht van een externe partij: de Nederlandse elasmobranchen Vereniging (NEV). De NEV heeft de opdracht gekregen een advies te geven over het herstellen van haaien en roggen populaties in Nederland.

Om de gesteldheid van de populaties haaien en roggen en het effect van herstelmaatregelen te monitoren moeten indicatorsoorten geselecteerd worden. In dit rapport wordt de methode hiervoor toelicht en een advies gegeven over de aan te wijzen indicatorsoorten.

Wij willen onze begeleiders: Patrick Bron, François Perreau, en opdrachtgevers Irene Kingma en Paddy Walker graag bedanken voor de begeleiding tijdens het schrijven van dit verslag. Daarnaast willen we Harriët van Overzee bedanken voor haar medewerking aan het verslag.

Dianne van der Craats  
Jimmy van Rijn

*Leeuwarden*  
*26-augustus-2013*

## Samenvatting

De laatste decennia zijn de aantallen haaien en roggen afgenomen, overwegend door de gevolgen van visserij. In Nederland wordt niet gericht op haaien en roggen gevist waardoor alle negatieve gevolgen ontstaan door de bijvangst op commercieel interessante soorten vis. Deze problematiek is door de Europese commissie opgepakt door elasmobranchen op te nemen in de Kaderrichtlijn Mariene Strategie onder de richtlijn 'Biodiversiteit'. Dit beleid vereist dat Nederland een herstel-beheersplan voor haaien en roggen ontwikkeld. Deze taak is uitbesteed aan de Nederlandse Elasmobranchen Vereniging.

Het doel van dit onderzoek is *'het aanwijzen van soorten haaien en roggen die kunnen dienen als indicatorsoorten voor de gesteldheid van de populatie haaien en roggen op het NCP'*, dit is het eerste deel van het totale herstelplan. De hoofdvraag is: *Welke elasmobranchen die voorkomen op het Nederlands continentaal plat kunnen dienen als indicatorsoort voor de gesteldheid van de populatie onder de groepen levendbarende roggen, eierleggende roggen, demersale haaien en pelagische haaien?*

De informatie over haaien en roggen en methoden voor het selecteren van indicatorsoorten zijn verzameld met een literatuurstudie en interviews. De analyse van de informatie is volbracht met het in Excel gemaakte indicatorselectie-model.

Indicatorsoorten geven een beeld van de werkelijkheid en maken een fenomeen of trend zichtbaar dat niet direct waarneembaar is. Daarom is een systematische aanpak een vereiste voor het selectie proces. De literatuur geeft aan dat een indicatorsoort aan vier criteria moet voldoen; historische data, monitoring robuustheid, early warning en internationale relevantie. De mate waarin ze aan de kenmerken van deze criteria voldoen zal bepalen hoe geschikt de soort is als indicatorsoort. Ter conclusie van de selectie moet een expert aangeven welke kenmerken van de criteria een extra zware weging krijgen.

De literatuurstudie heeft geleid tot het ontwikkelen van een indicatorselectie-model dat helpt bij het meer transparant, herhaalbaar en inzichtelijk maken van het selectie proces. De eerste stap bij het selecteren van indicatorsoorten is de voorbereidende stap, waarbij enkele vragen beantwoord moeten worden. De vier selectie criteria bestaan uit 27 kenmerken welke een schaal krijgen om ze onderling te scoren. Welke soort het meest geschikt is als indicatorsoort is berekend met behulp van het model in Excel.

Om de indicatorsoorten beter te laten functioneren zijn de 22 soorten verdeeld in vier groepen, zoals voorgesteld door de opdrachtgever. De groepen bestaan uit soorten die op een zelfde manier beïnvloedt worden door visserij en van dezelfde herstelmaatregelen profijt zouden hebben. Het gewogen model, weging toegekend door expert Paddy Walker, geeft aan dat deze de beste indicatorsoorten zijn:

- Levendbarende roggen - Pijlstaartrog (*Dasyatis pastinaca*)
- Eierleggende roggen - Vleet (*Dipturus batis*)
- Demersale haaien - Hondshaai (*Scyliorhinus canicula*)
- Pelagische haaien - Doornhaai (*Squalus acanthias*)

Omdat er weinig fundamentele kennis bestaat over haaien en roggen is het creëren van duurzaam management een uitdaging. Het indicatorselectie-model is het begin van een oplossing voor dit probleem. Het model wees de hondshaai en de vleet aan als de beste indicatorsoorten voor hun groep maar in de praktijk zijn ze geen goede indicatorsoort. De vleet is bijna uitgestorven op het NCP waardoor het monitoren van deze soort moeilijk tot onmogelijk is. De hondshaai is een atypische soort omdat het als enige discards regelmatig overleefd. Er is bewezen dat het selecteren van indicatorsoorten enkel een eerste stap is naar een echte oplossing. Want het testen en monitoren van de effectiviteit van indicatorsoorten is de belangrijkste stap.

Na discussie is gebleken dat de volgende soorten het best voldoen aan de eisen voor een indicatorsoort van de gesteldheid van haaien en roggen populaties op het NCP:

- Demersale haaien - Gevlekte gladde haai (*Mustelus asterias*)
- Eierleggende roggen - Koekoeksrog (*Leucoraja naevus*)
- Levendbarende roggen - Pijlstaartrog (*Dasyatis pastinaca*)
- Pelagische haaien - Doornhaai (*Squalus acanthias*)

Deze indicatorsoorten moeten gebruikt worden om de gehele populatie haaien en roggen op het Nederlands continentaal plat te monitoren. Het belangrijkste is om financiën te mobiliseren, zodat de effectiviteit van deze indicatorsoorten correct getest en gemonitord kan worden.

## Abstract

For years the number of shark, ray and skate (elasmobranches) populations have declined, mostly due to the effects of fisheries. In the Netherlands the decline is caused by by-catch in fisheries for commercially important species. The EU has addressed this decline by including elasmobranches into the new Marine Strategy Framework Directive under the directive 'Biodiversity'. This forces the Dutch government to develop a conservation plan. Who in turn assigned the Dutch Elasmobranch Association (DEA) to write this conservation plan.

The aim of this research is: *to select indicator species for the condition of elasmobranch species on the Dutch continental shelf, this is the first part of the conservation plan.* The main research question is: *Which elasmobranches that live on the Dutch continental shelf can serve as an indicator species for the condition of the population elasmobranches amongst the groups viviparous rays and skates, oviparous rays and skates, demersal sharks and pelagic sharks?*

Information on elasmobranches and indicator species selection methods was collected by literature study and interviews. Analysis of the information was completed with the developed indicator selection-model made in Excel.

An indicator (species) makes it possible to perceive a phenomenon or trend that is not directly visible with the naked eye. Therefore the process of selecting indicator species requires a methodical approach. Literature suggests indicator species need to meet four criteria; historical data, monitoring robustness, early warning and international relevancy. How well they meet the features that make up these criteria will determine how suitable they are as an indicator species. As conclusion an expert needs to determine how important these features of criteria are and determine their importance by assigning different weightings to them.

These findings lead to the development of an indicator selection model which helps to make the selection process more transparent, repeatable and clear. The first step of indicator selection is a preparatory phase, where the answer to several questions must be formulated. The four selection criteria are made up out of 27 features which were given a scale to score them. The most suitable indicator species was calculated by using a model made in Excel.

To improve the effectiveness of the indicator species the 22 elasmobranches were divided in the four groups as proposed by the client. This assembles the species into groups that are roughly affected in a similar manner by fisheries, which means they would benefit from the same conservation measures. The weighted model, scored by expert Paddy Walker, determined that these were the best indicator species:

- Viviparous rays and skates - Common stingray (*Dasyatis pastinaca*)
- Oviparous rays and skates - Common skate (*Dipturus batis*)
- Demersal sharks - Small-spotted catshark (*Scyliorhinus canicula*)
- Pelagic sharks - Spiny dogfish (*Squalus acanthias*)

There is very limited data available on elasmobranches which makes adequate management difficult. The model is the start of a solution to this problem. The model appointed the common skate and small-spotted dogfish as best indicator species for their group. But in reality these are not the right

indicator species. As the common skate is almost extinct on the Dutch continental shelf and therefore is hard or impossible to monitor. The small-spotted dogfish is an atypical species as it is able to survive discards. The process of indicator species selection is proven to be merely a first step to a solution. As testing and monitoring of these indicator species are the most important part in appointing and using an indicator species.

In conclusion the best indicator species to monitor the state of elasmobranch populations on the Dutch continental shelf are:

- Viviparous rays and skates - Common stingray (*Dasyatis pastinaca*)
- Oviparous rays and skates - Cuckoo ray (*Leucoraja naevus*)
- Demersal sharks - Starry smooth-hound (*Mustelus asterias*)
- Pelagic sharks - Spiny dogfish (*Squalus acanthias*)

These indicator species should be used to monitor the entire population of elasmobranchs present on the Dutch continental shelf. Most importantly, funds must be mobilized to test and monitor the effectiveness of these indicator species properly.

## Inhoudsopgave

Afkortingen.....	9
1 Inleiding.....	11
1.1 Doel.....	12
1.2 Hoofd- en deelvragen .....	13
1.3 Leeswijzer.....	13
2 Methodiek .....	14
2.1 Data verzameling.....	14
2.2 Data analyse .....	15
3 Kenmerken van indicatorsoorten .....	17
3.1 Definitie indicator .....	17
3.2 Synthese literatuur .....	18
4 Indicatorselectie-model.....	21
4.1 Voorbereiding .....	21
4.2 Groepen indeling.....	21
4.2.1 Uitleg methode .....	22
5 Informatie over Nederlandse elasmobranchen.....	30
5.1 Historische data.....	30
5.2 Monitoring robuustheid .....	32
5.3 Early warning.....	33
5.4 Internationale relevantie .....	34
6 Selectie indicatorsoorten .....	35
6.1 Toelichting groepen indeling.....	35
6.2 Analyse Nederlandse elasmobranchen .....	36
7 Discussie .....	39
8 Conclusie .....	40
9 Aanbevelingen .....	40
Literatuurlijst .....	41
Bijlage I: Interview Harriët van Overzee .....	45
Bijlage II: Uitwerking voorbereidende vragen.....	46
Bijlage III: Achtergrond informatie elasmobranchen soorten.....	48



## Afkortingen

Bern Convention	Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats
CE	Critically Endangered
CMS	The Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals
CPOA	Community Plan of Action
CPUE	Catch Per Unit Effort
DEA	Dutch Elasmobranch Association
DG MARE	Directoraat Generaal Maritieme Zaken en Visserij
DD	Data Deficient
EEA	European Elasmobranch Association
EN	Endangered
GMT	Goede Milieu Toestand
IBTS	International Bottom Trawl Survey
ICES	International Council for the Exploration of the Seas
IMARES	Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies
IUCN	International Union for Conservation of Nature
KRM	Kaderrichtlijn Mariene Strategie
KZM	Kust- en zeemanagement
MS	Mariene Strategie
LC	Least Concern
NCP	Nederlands continentaal plat
NEV	Nederlandse Elasmobranchen Vereniging
NT	Near Threatened
OSPAR	Oslo and Paris Conventions for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic

UNCLOS United Nations Convention on the Law of the Sea

VU Vulnerable

WGEF ICES Working Group Elasmobranch Fishes

## 1 Inleiding

Verreweg de meeste vissen die rondzwemmen in de zeeën, namelijk 95%, vallen onder de groep beenvissen. Haaien en roggen horen daar niet bij: zij vormen als elasmobranchen een subklasse onder de kraakbeenvissen (Chondrichthyes). Elasmobranchen bestaan al 425 tot 455 miljoen jaar (Martin, 2010) en hebben zich sindsdien ontwikkeld tot ruim 400 soorten haaien en 600 soorten roggen. Haaien en roggen komen voor in zout water maar enkele soorten (stierhaai, rivierhaai en enkele roggen) kunnen in zowel zout als zoet water leven. Haaien en roggen worden overal in de oceaan aangetroffen, van de poolzee tot in tropische gebieden en zijn waargenomen tot op dieptes van 3700 meter (Heessen, 2010, Peter & Simpfendorfer, 2007).

De International Union for Conservation of Nature (IUCN) heeft met de beschikbare kennis, de populatie status van 53% van de haaien en roggen soorten kunnen evalueren. Over de resterende 47% is zo weinig bekend dat het onmogelijk is om de status van deze soorten te bepalen (Camhi *et al*, 2009). Tot deze 47% horen ook volgende soorten haaien en roggen uit de Noordzee: de ruwe haai (*Galeorhinus galeus*), de gemarmerde sidderrog (*Torpedo marmorata*) en de zwarte sidderrog (*Torpedo nobiliana*). Bij de soorten die wel geëvalueerd zijn is wereldwijd al jaren een dalende trend in aantallen waar te nemen (Camhi *et al*, 2009). Zo wordt bijvoorbeeld 32% van alle pelagische haaien ernstig bedreigd (IUCN, 2009). Deze trend is ook waar te nemen onder de pelagische haaien in de Noordzee, zo is de voshaai (*Alopias vulpinus*) als kwetsbaar geclassificeerd, de reuzenhaai (*Cetorhinus maximus*) als bedreigt en de haringhaai (*Lamna nasus*) als ernstig bedreigt (Camhi *et al*, 2009).

Verscheidene bronnen geven aan dat visserij de grootste bedreiging is voor haaien en roggen (Stevens *et al*, 2000. Camhi *et al*, 2009. Ferretti *et al*, 2010. ICES, 2012a. Worm *et al*, 2013). Omdat er in Nederland niet gericht op haaien en roggen wordt gevisst is de grootste bedreiging de bijvangst van deze soorten in de visserij op commercieel belangrijke soorten vis zoals; schol, tong, kabeljauw, wijting, mul, schar en garnalen (Heessen, 2010. ICES, 2012. Overzee en Heessen, 2011). Haaien en roggen zijn erg kwetsbaar voor de effecten van bevissing omdat ze de kenmerken hebben van een typische K-strateeg: ze zijn pas laat geslachtsrijp, kennen een lage reproductie, worden oud en groeien langzaam (Heessen, 2010. Camhi *et al*, 2009. Ferretti *et al*, 2010). Na sterfte veroorzaakt door externe factoren zoals visserij, herstelt een populatie zich traag waardoor zelfs minimale visserijdruk grote gevolgen heeft voor haaien en roggen (Musick *et al*, 2000). Een voorbeeld van een soort die extreem kwetsbaar is voor bevissing is de doornhaai (*Squalus acanthias*). Deze soort leeft in groepen die verdeeld zijn in sekse en grootte, dit betekent dat een populatie vruchtbare vrouwtjes in een keer weggevangen kan worden (Heessen, 2010). Op deze manier sterft de hele aanwas van die populatie in één keer.

Onder visserijonderzoekers bestaat nog geen absolute consensus over de effecten van haaien en roggen sterfte door visserij op het mariene ecosysteem. Maar omdat haaien en roggen in hun habitat vaak top predator of meso-predator zijn heeft afname van hun populatie verstrekkende effecten (Ferretti *et al*, 2010). Verder lijken de grotere haaien die op kleinere haaien en roggen jagen een groter effect op het ecosysteem te hebben dan haaien en roggen die op snel reproducerende soorten (ook wel R-strategen genoemd; bijvoorbeeld beenvissen) jagen (Stevens *et al*, 2000). Ferretti *et al*, 2010). Daarnaast tonen de resultaten uit een case studie door Stevens *et al* (2000) aan dat de

gezondheid van haaien populaties niet enkel effect hebben op directe prooivissen maar vooral op andere soorten. Omdat er zo weinig bekend is over haaien en roggen kunnen dergelijke relaties en effecten nog niet verklaard worden. Men kan wel stellen dat haaien en roggen een complexe en mogelijk belangrijke rol spelen in elk ecosysteem waardoor afname van populaties negatieve gevolgen heeft.

Door de lobby van de Shark Trust, Shark Alliance en European Elasmobranch Association (EEA) is het belang van gezonde haaien en roggen populaties onder de aandacht van de Europese Commissie gebracht. Een van de uitkomsten hiervan is het opnemen van elasmobranchen in de door 'Directoraat Generaal Maritieme Zaken en Visserij' (DG MARE) opgestelde Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM). De KRM heeft als doel het beschermen en herstellen van de Europese zeeën en oceanen. Om dit doel te behalen wordt gewerkt met verschillende descriptorren waarmee de gesteldheid van de omgeving, Goede Milieu Toestand (GMT), wordt gemeten. Elke lidstaat van de Europese unie is verplicht tot het formuleren van een eigen Mariene Strategie (MS) (EC, 2011).

Haaien en roggen vallen binnen de KRM onder descriptor 1 (biodiversiteit) daarom moet de Nederlandse overheid in 2015 beginnen met het implementeren van maatregelen om de populatieomvang, -conditie en verspreiding te verbeteren. De Nederlandse Elasmobranchen Vereniging (NEV) heeft de opdracht gekregen om te adviseren over het herstel van de gevoelige haaien en roggen populaties op het Nederlands Continentaal Plat (NCP).

In de opdrachtschrijving van de NEV zijn haaien en roggen in vier groepen verdeeld; levendbarende roggen, eierleggende roggen, demersale haaien en pelagische haaien. Deze groepen zijn gekozen naar aanleiding van hun life-history kenmerken. De soorten zijn in groepen ingedeeld naar hun gevoeligheid voor visserijtechnieken en dus ook de mogelijke herstel maatregelen. Zo zijn er verschillende aanpassing mogelijk in het vistuig van boomkor vissers die demersale elasmobranchen ten goede kunnen komen maar geen effect hebben op de visserijdruk op pelagische haaien.

## 1.1 Doel

Dit rapport richt zich op de eerste fase (het selecteren van indicatorsoorten onder haaien en roggen op het NCP) van de drie fases die uitgevoerd zullen worden door de NEV om tot een gedegen herstel- en beheerplan te komen. De twee later uit te voeren fases houden zich bezig met "voorwaarden voor herstel" en "uitwerking van het herstelplan". Dit verslag dient als ondersteunend document voor de eerste fase van het herstel- en beheersplan van de NEV.

Dit rapport streeft er naar om via een goed onderbouwde methode indicatorsoorten te selecteren en het proces van indicatorselectie meer transparant en overzichtelijk te maken.

De doelstelling voor dit verslag is:

*'Het aanwijzen van soorten haaien en roggen die kunnen dienen als indicatorsoorten voor de gesteldheid van de populatie haaien en roggen op het NCP'*

## 1.2 Hoofd- en deelvragen

Door het beantwoorden van de volgende hoofd- en deelvragen wordt aan de doelstelling voldaan.

### Hoofdvraag

*‘Welke elasmobranchen die voorkomen op het Nederlands continentaal plat kunnen dienen als indicatorsoort voor de gesteldheid van de populatie onder de groepen levendbarende roggen, eierleggende roggen, demersale haaien en pelagische haaien?’*

### Deelvragen

1. Welke kenmerken moeten indicatorsoorten hebben om een optimale weergave te geven van de gesteldheid van de groepen elasmobranchen: levendbarende roggen, eierleggende roggen, demersale haaien en pelagische haaien?
2. Met welke methode kunnen indicatorsoorten voor de gesteldheid van haaien en roggen populaties op het Nederlands continentaal plat worden geselecteerd?
3. Wat is bekend over de soorten elasmobranchen die voorkomen op het Nederlands continentaal plat op gebied van: life history, habitat, commerciële en recreatieve visserij, populatie status en wetgeving?
4. Welke Nederlandse elasmobranchen voldoen het beste aan de criteria voor indicatorsoort?

## 1.3 Leeswijzer

Dit rapport bestaat uit de volgende onderdelen. In hoofdstuk 2 wordt in de methodiek uitgelegd hoe de data waarop dit verslag gebaseerd is, verzameld en verwerkt is. In hoofdstuk 3 ‘Kenmerken van indicatorsoorten’ wordt eerst uitgelegd wat een indicator is. Daarna wordt op basis van een synthese over het aanwijzen van indicatorsoorten een lijst opgesteld met criteria en kenmerken die indicatorsoorten moeten hebben. In hoofdstuk 4 ‘Indicatorselectie-model’ wordt de methode toegelicht die ontworpen is voor het selecteren van indicatorsoorten. In hoofdstuk 5 ‘Informatie over Nederlandse elasmobranchen’ wordt informatie over elasmobranchen die voorkomen op het NCP die nodig is om de opgestelde methode in te vullen gepresenteerd. In hoofdstuk 6 ‘Selectie indicatorsoorten’ wordt aan de hand van het ontwikkelde model uit hoofdstuk 4 en de informatie uit hoofdstuk 5 bepaald welke haaien en roggen volgens het model het meest geschikt zijn als indicatorsoort. In hoofdstuk 7 ‘Discussie’ worden de resultaten van het indicatorselectie-model bediscussieerd. In hoofdstuk 8 ‘Conclusie’ wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag en wordt bepaald welke elasmobranchen het meest geschikt zijn als indicatorsoort voor de gesteldheid van de populaties op het NCP. In hoofdstuk 9 ‘Aanbevelingen’ worden aanbevelingen aan de NEV gedaan over waar rekening mee gehouden moet worden bij het aanwijzen van indicatorsoorten voor de gesteldheid van haaien en roggen op het NCP. Literatuur die gebruikt is bij het schrijven van dit rapport staat weergegeven in de literatuurlijst. Achter in het rapport staan de bijlagen, ‘Bijlage I: Interview Harriet van Overzee’ bevat het uitgewerkte interview met Harriët van Overzee. ‘Bijlage II: Uitwerking voorbereidende vragen’ bevat begeleidende vragen waarmee de methode uit dit rapport is opgesteld. ‘Bijlage II: Achtergrond informatie elasmobranchen soorten’ bevat de informatie die is gebruikt voor het invullen van het indicatorselectie-model.

## 2 Methodiek

In de methodiek wordt beschreven hoe de benodigde data voor het beantwoorden van de hoofd- en deelvragen is verzameld, geanalyseerd wordt en welke producten hieruit voortkomen. Het hoofdstuk bestaat uit een paragraaf over 'data verzameling' en 'data analyse'.

### 2.1 Data verzameling

In de data verzameling wordt per deelvraag uitgelegd hoe de data verzameld is. Eerst wordt beschreven met welke data elke deelvraag is beantwoordt, daarna wordt de hoofdvraag behandeld.

***Deelvraag 1: Welke kenmerken moeten indicatorsoorten hebben om een optimale weergave te geven van de gesteldheid van de groepen levendbarende roggén, eierleggende roggén, demersale haaien en pelagische haaien op het Nederlands continentaal plat?***

Met het literatuur onderzoek is een definitie van de term indicator/soort beschreven en zijn uit meerdere indicatorselectie methodes criteria gehaald om indicatorsoorten te selecteren. De uitkomsten zijn besproken met specialisten (Paddy Walker en Irene Kingma, NEV en Harriët van Overzee, IMARES) om zo te achterhalen of er iets over het hoofd was gezien en welke verbeteringen er nog aangebracht konden worden.

***Deelvraag 2: Met welke methode kunnen indicatorsoorten voor de gesteldheid van haaien en roggén populaties op het Nederlands continentaal plat worden geselecteerd?***

Met het literatuur onderzoek uit hoofdstuk 3 en de inbreng van de opdrachtgevers is een methode en model gemaakt voor het selecteren van indicatorsoorten.

***Deelvraag 3: Wat is bekend over de soorten elasmobranchen die voorkomen op het Nederlands continentaal plat op gebied van: life -history, habitat, commerciële en recreatieve visserij, status en wetgeving?***

Om een zo volledig mogelijk beeld te creëren van soorten haaien en roggén die voorkomen op het NCP, is een verzameling van literatuur, gepubliceerd door instanties als ICES, OSPAR-commission, CMS Conference of Parties, IUCN, IMARES, Shark Trust en soortgelijke organisaties gebruikt. Tijdens de literatuurstudie is gezocht naar ecologische gegevens over: verspreiding, habitat, gebruik waterkolom, dieet, migratie, voorplanting, duur draagtijd, aantal jongen, volwassen leeftijd, bevissing en populatie trends. Daarnaast is er gezocht naar data over bijvangst en discards en het al dan niet voorkomen van haaien en roggén in verdragen en werkgroepen en welke betekenis deze vermeldingen hebben.

***Deelvraag 4: Welke Nederlandse elasmobranchen voldoen het beste aan de criteria voor indicator?***

De informatie die nodig is om deze deelvraag te beantwoorden is verzameld bij het beantwoorden van de deelvragen 1 en 2. De discussie over het antwoord op de deelvraag is onderbouwd met literatuur over eerdere pogingen om indicatorsoorten te selecteren.

***Hoofdvraag: 'Welke elasmobranchen die voorkomen op het Nederlands continentaal plat kunnen dienen als indicatorsoort voor de gesteldheid van de populatie onder de groepen levendbarende roggén, eierleggende roggén, demersale haaien en pelagische haaien?'***

Alle informatie die nodig is om de hoofdvraag te beantwoorden is verzameld tijdens het beantwoorden van de deelvragen. Voor de discussie over het gebruik van indicatorsoorten is een aanvullende literatuur studie gedaan.

## 2.2 Data analyse

In de data-analyse wordt per deelvraag beschreven hoe de verzamelde literatuur verwerkt is, zodat de deelvragen beantwoord konden worden. Ook wordt beschreven wat de eindproducten per deelvraag zijn.

***Deelvraag 1: Welke kenmerken moeten indicatorsoorten hebben om een optimale weergave te geven van de gesteldheid van de groepen levendbarende roggén, eierleggende roggén, demersale haaien en pelagische haaien op het Nederlands continentaal plat?***

Tijdens het beantwoorden van deze deelvraag wordt eerst uitgelegd waar een indicator voor dient en wat functies van een indicator kunnen zijn. Daarna is er een synthese van literatuur geschreven over het aanwijzen van indicatorsoorten. De volgende producten zijn uit dit literatuur onderzoek voortkomen:

- Definitie van de term indicator
- Synthese van literatuur met een overzicht van criteria en aanbevelingen die de publicaties doen om tot een indicatorsoort te komen

***Deelvraag 2: Met welke methode kunnen indicatorsoorten voor de gesteldheid van haaien en roggén populaties op het Nederlands continentaal plat worden geselecteerd?***

De elementen uit de synthese van literatuur (hoofdstuk 3.2) zijn vervolgens omgevormd in een indicatorselectie-model bestaande uit criteria en kenmerken waarmee de indicatorsoorten geselecteerd worden. In het ontwikkelde model is er per criteria en kenmerk een waarde toegekend volgens een zelf ontworpen schaal. Deze waarderingen en score/schaal zijn in de tekst toegelicht. De volgende producten komen uit dit hoofdstuk voor:

- Beschrijving van het indicatorselectie-model; criteria en kenmerken
- Excel indicatorselectie-model (zie bijgeleverde USB stick)

***Deelvraag 3: Wat is bekend over de soorten elasmobranchen die voorkomen op het Nederlands continentaal plat op gebied van: life-history, habitat, commerciële en recreatieve visserij, status en wetgeving?***

De informatie die is gevonden over elasmobranchen is op een overzichtelijke wijze in tabellen gepresenteerd. Deze tabellen functioneren als ondersteuning voor de conclusie. Dit overzicht van tabellen geeft een antwoord op deelvraag 3 en zal verder gebruikt worden bij het beantwoorden van deelvraag 4. De volgende producten komen uit dit hoofdstuk voor:

- Tabellen met daarin een overzicht van de informatie over haaien en roggén die gebruikt is voor de analyse

***Deelvraag 4: Welke Nederlandse elasmobranchen voldoen het beste aan de criteria voor indicator?***

Het indicatorselectie-model is ingevuld met de informatie over de haaien en roggén uit deelvraag 3. In een toelichting wordt uitgelegd waarom de indeling zoals door de NEV voorgesteld (levendbarende roggén, eierleggende roggén, pelagische haaien en demersale haaien) de beste indeling is. Producten die uit deze fase voortkomen zijn:

- Toelichting groepsindeling
- Ingevuld model met resultaten

***Hoofdvraag: 'Welke elasmobranchen die voorkomen op het Nederlands continentaal plat kunnen dienen als indicatorsoort voor de gesteldheid van de populatie onder de groepen levendbarende roggen, eierleggende roggen, demersale haaien en pelagische haaien?'***

Alle eindproducten die voortkomen zijn uit de deelvragen zijn gebruikt om in de conclusie antwoord te geven op deze hoofdvraag. De resultaten van elke deelvraag worden naast elkaar gezet om zo tot de meest geschikte indicatorsoorten voor de MS te komen. Het antwoord op deze vraag wordt beschreven worden in het hoofdstuk 8 'Conclusie'.



### 3 Kenmerken van indicatorsoorten

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op deelvraag 1: 'Welke kenmerken moeten indicatorsoorten hebben om een optimale weergave te geven van de gesteldheid van de groepen elasmobranchen: levendbarende roggen, eierleggende roggen, demersale haaien en pelagische haaien?'. Dit wordt als volgt gedaan: in paragraaf 3.1 wordt uitgelegd wat een indicator en een indicatorsoort is en waarvoor deze gebruikt worden. Daarna worden in paragraaf 3.2 de uitkomsten van de literatuurstudie uiteengezet, hier zijn de stappen en criteria beschreven die auteurs nemen om te komen tot een goede indicatorsoort.

#### 3.1 Definitie indicator

Het woord indicator is afkomstig van het Latijnse woord 'indicare' wat aanwijzen of onthullen betekent (Hammond *et al*, 1995). Een indicator geeft een beeld van de werkelijkheid, het maakt een fenomeen of trend zichtbaar dat niet direct waarneembaar is (Hammond *et al*, 1995, Oxford University Press, 2013, Niemeijer, 2002). Het is een teken of signaal dat een complexe boodschap en of een grote hoeveelheid informatie overdraagt op een versimpelde en bruikbare manier (EPA, 1996. Garcia en Staples, 2000. Jackson *et al*, 2000). Een goede indicator signaleert niet alleen verandering maar geeft tevens een indicatie van de oorzaak van de verandering (Gibbs *et al*, 1999).

Een indicator kan bestaan uit één soort meting of uit een index van meerdere soorten metingen die samen een indicator vormen (Barber, 1994, Jackson *et al*, 2000, Garcia en Staples, 2000). Het 'verhaal' dat een indicator vertelt is altijd empirisch, het is daarom van belang dat het verband tussen een indicator en de weerspiegelde situatie is aangetoond en data op een consequente en juiste manier verzameld wordt (EPA, 1996).

#### Soorten indicatoren

Ecologische indicatoren, milieu indicatoren en indicatorsoorten worden allen primair gebruikt om de status van de omgeving te bepalen en of verandering te monitoren (Jackson *et al*, EPA, 1996, Rice en Rochet, 2005). Dit gebeurt door indicatoren te gebruiken die de biologische, chemische of fysieke aspecten van een omgeving reflecteren (Jackson *et al*, 2000, Oxford University Press, 2013, Barber 1994). Het type indicator dat in dit rapport gebruikt wordt is de indicatorsoort. Een indicatorsoort is een organisme dat gebruikt wordt bij het vaststellen van de gesteldheid van bijvoorbeeld een habitat, populatie of ecosysteem (Oxford University Press, 2013). Bij deze indicatorsoorten worden indicatoren (indicatorwaarden) gemeten om een inschatting te maken van status en of verandering. Voor het meten van visserijdruk en populatie gesteldheid zijn: 'Catch Per Unit Effort' (CPUE), gemiddelde lengte, gemiddeld gewicht, gemiddelde maximale lengte en gemiddeld maximaal gewicht, algemeen geaccepteerde en geteste indicatorwaarden (ICES, 2012a. Shin *et al*, 2005. Nicholson en Jennings, 2004).

## 3.2 Synthese literatuur

Om meer inzicht in het selecteren van indicatorsoorten te krijgen is een literatuur onderzoek uitgevoerd. In deze paragraaf staat een synthese van de relevante literatuur die de basis vormt voor de indicatorselectie methode en het model. Het proces om tot een indicatorsoort te komen bestaat grofweg uit twee fases: voorbereiding op het proces en het selectieproces. In de onderstaande tekst wordt het proces in deze twee fases beschreven.

### Vorbereiding

In dit deel van het proces moeten doelen, vragen en kaders waarin de indicator moet functioneren duidelijk gemaakt worden.

- **Beschrijf de aanleiding en het eindproduct duidelijk**

*(Garcia et al, 2000. Hammond et al, 1995. Niemeijer, 2002. 1995. Rice en Rochet, 2005. Rochet en Rice, 2005)*

Het beschrijven van deze twee punten geeft sturing aan het proces en dient als voorbereiding op de invulling van de vervolg stappen. De aanleiding en het eindproduct hebben namelijk veel te maken met wie de gebruiker, wat de functie en wat het doel van de indicatorsoort is.

- **Identificeer stressoren**

*(Barber, 1994. Garcia et al, 2000. Greenstreet et al, 2012. Hammond et al, 1995. Kurtz et al, 2001. Niemeijer, 2002. Rice en Rochet, 2005. ICES, 2012b. Rochet en Rice, 2005)*

Een indicator helpt in veel gevallen bij het monitoren van de effecten van een stressor. Daarom moet men weten welke processen of bronnen stress veroorzaken en moet het verband tussen de indicator en stressor aangetoond zijn: de indicator moet gevoelig zijn voor de stressor om een beeld te kunnen geven van de werkelijkheid.

- **Identificeer de gebruiker van de indicatorsoort**

*(Barber, 1994. Garcia et al, 2000. Hammond et al, 1995. Rice en Rochet, 2005. Rochet en Rice, 2005)*

Om de juiste soort indicatorsoort te selecteren moet worden vastgesteld wie de indicatorsoort gaat gebruiken en waarvoor deze gebruikt gaat worden.

- **Doel van de indicatorsoort**

*(Barber, 1994. Carignan en Villard, 2001. Garcia et al, 2000. Hammond et al, 1995. Niemeijer, 2002. Rice en Rochet, 2005. Rochet en Rice, 2005)*

Het doel is leidend bij het selecteren van indicatorsoorten, als het doel niet duidelijk is kan geen goede indicatorsoort geselecteerd worden.

- **Stel kritische assessment vragen op**

*(Barber, 1994. Garcia et al, 2000. Greenstreet et al, 2012. Hammond et al, 1995. Kurtz et al, 2001. Niemeijer, 2002. Rice en Rochet, 2005. ICES, 2012B. Rochet en Rice, 2005)*

Om het proces van het selecteren van een indicatorsoort te begeleiden moeten kritische assessment vragen opgesteld worden. Tijdens het selecteren van een indicatorsoort dient gezocht te worden naar een antwoord op deze vragen: op deze manier wordt de kans dat een indicatorsoort het beoogde doel bereikt vergroot.

## Selectie

Een indicatorsoort moet beschikken over verschillende kenmerken die onderzoekers in staat stellen om de gesteldheid van de populaties en verandering waar te nemen. De onderstaande criteria worden door auteurs gebruikt om de beste indicatorsoort te selecteren en gesteldheid en verandering waar te nemen:

- **Historische data**

*(Carignan en Villard, 2001. Garcia et al, 2000. Niemeijer, 2002.)*

- Verspreidingsgebied
- Verspreidingspatronen
- Populatie biomassa
- Populatie conditie
- Populatie demografie
- Habitat verspreiding
- Habitat patronen
- Habitat gebied

*(ICES, 2012b. Greenstreet et al, 2012. Rice en Rochet, 2005. Rochet en Rice, 2005)*

De bovenstaande auteurs bepleiten dat informatie op deze punten aanwezig moet zijn om uitspraken te doen over de gesteldheid van populaties en wanneer de Goede Milieu Toestand (GMT) is bereikt. Niemeijer, Garcia *et al* en Carignan en Villard geven dit aan door het belang van historische/baseline data over de soorten te onderstrepen. Garcia *et al* en ICES geven aan dat het van cruciaal belang is om op gebied van habitat te kijken naar paaigronden, kraamkamers en algemeen habitat.

- **Gevoeligheid**

*(Carignan en Villard, 2001. Garcia et al, 2000. ICES, 2012b. Niemeijer, 2002. Rochet en Rice, 2005)*

De indicator moet gevoelig zijn voor de te meten stressor en moet een onomstreden signaal geven dat maar voor één interpretatie mogelijk is.

- **Concreetheid**

*(Carignan en Villard, 2001. ICES, 2012b. Garcia et al, 2000. Niemeijer, 2002. Rochet en Rice, 2005)*

Het signaal van verandering of stress moet te voorspellen, voor één interpretatie mogelijk en dusdanig meetbaar zijn dat de verandering of trend groter is dan de variantie in de meting.

- **Monitoring**

*(Carignan en Villard, 2001. Garcia et al, 2000. ICES, 2012b., Niemeijer, 2002. Rochet en Rice, 2005)*

Het is van belang dat monitoring van de indicatorsoorten zo simpel en goedkoop mogelijk is. Complexiteit van de monitoring kan meetfouten als gevolg hebben en het kost meer geld qua training en tijd van gebruikers. Hoe goedkoper het monitoren is, des te groter de kans dat het gedaan wordt en er meer gemeten kan worden. Meer metingen zorgen ervoor dat de signalen van indicatoren(soorten) met grotere zekerheid kunnen vastgesteld worden door wetenschappers.

- **Early warning**

*(Garcia et al, 2000. ICES, 2012b)*

De indicatorsoort die het snelste verandering weergeeft heeft de voorkeur omdat preventieve maatregelen bijna altijd goedkoper zijn dan herstel maatregelen.

- **Internationale relevantie**

*(ICES, 2012b. Garcia et al, 2000. Niemeijer, 2002)*

Er moet naar gekeken worden naar Europese wetgeving of internationale regels/afspraken op het gebied van haaien en roggen. Het is makkelijker geld vrij te maken voor de bescherming en monitoring van soorten die al internationaal beschermd zijn. Bij voorkeur is een indicatorsoort al opgenomen in beschermingswetgeving.

- **Voorkeur criteria**

*(Carignan en Villard, 2001. Garcia et al, 2000. Rice en Rochet, 2005. ICES, 2012b. Rochet en Rice, 2005)*

De bovenstaande criteria zijn voor een groot aantal indicatorprocessen en doeleinden inzetbaar. Daarom is het van belang aan elk criteria waardes toe te wijzen op basis van belang voor dit specifieke proces. Het wordt aangeraden experts te gebruiken om een proces specifieke weging toe te kennen aan de bovenstaande criteria (bijvoorbeeld historische data, early warning en internationale relevantie).

## 4 Indicatorselectie-model

Uit de synthese van de literatuur zijn bij selectie acht belangrijke punten naar voren gekomen die een rol spelen bij de selectie van de indicatorsoorten. Deze acht zijn; voorbereiding, historische data, gevoeligheid, concreetheid, monitoring, early warning, internationale relevantie en voorkeur criteria. Deze acht onderdelen worden in de methode samengevoegd onder zeven onderdelen. In de methode zijn 'gevoeligheid', 'concreetheid' en 'monitoring' samengevat als 'monitoring robuustheid'. Daarnaast is het punt 'groepen indeling' opgenomen uit de input van de opdrachtgevers.

Onder het punt 'Vorbereiding' wordt uitgelegd welke voorbereidende stappen genomen worden. Het tweede punt 'Groepen indeling' legt uit waarom en hoe haaien en roggen in groepen verdeeld moeten worden. Paragraaf 4.3 'Uitleg methode' licht toe op welke manier onderscheidt wordt gemaakt tussen de 22 soorten haaien en roggen op het NCP. Er is gekozen om hun geschiktheid als indicatorsoort met een score toe te kennen op basis van de kenmerken van de criteria uit hoofdstuk 3 (kenmerken worden later in dit hoofdstuk toegelicht). Hoe de extra weging wordt toegekend wordt uitgelegd onder punt 'voorkeur criteria'.

### 4.1 Vorbereiding

Voordat er begonnen kan worden aan de analyse moeten doelen, vragen en kaders duidelijk beschreven worden. Dit gebeurt doormiddel van de volgende punten:

- Beschrijf de aanleiding en het eindproduct duidelijk
- Identificeer stressoren
- Identificeer de gebruiker van de indicatorsoort
- Doel van de indicatorsoort
- Stel kritische assessment vragen op

Omdat de voorbereidende stap in de praktijk snel wordt overgeslagen of vergeten, wordt aangeraden dit deel serieus uit te werken. De methode uit dit rapport is met behulp van het beantwoorden van deze vragen richting gegeven, voor een uitwerking van de vragen zie: 'Bijlage II: Uitwerking voorbereidende vragen'.

### 4.2 Groepen indeling

De indicatorsoorten moeten een beeld geven van de gesteldheid van haaien en roggen op het NCP en de effecten van maatregelen monitoren. Omdat haaien en roggen soorten zo divers zijn worden de soorten in groepen verdeeld worden die op gebied van 'life-history' en gevoeligheid voor visserij op elkaar lijken. De NEV heeft bij de start van het proces de volgende groepen voorgesteld: levendbarende roggen, eierleggende roggen, pelagische haaien en demersale haaien. De 22 soorten haaien en roggen worden in deze vier groepen ingedeeld en in hoofdstuk 6 'Selectie indicatorsoorten' wordt toegelicht of dit de best mogelijke aanpak is. De volgende kenmerken worden gebruikt bij het indelen van haaien en roggen soorten in groepen:

- Voortplantingsmethode
- Habitat (algemeen)
- Dieet
- Demersaal/pelagisch
- Stressor: visserijmethode

## Uitleg methode

In de onderstaande tekst wordt eerst een korte uitleg gegeven over de opgestelde selectie methode. Om de methode inzichtelijk en herhaalbaar te maken is er gekozen om scores volgens een zelf ontworpen schaal toe te kennen aan kenmerken van de haaien en roggen. De scores die een soort krijgt worden verrekend in Excel om uiteindelijk tot de beste indicatorsoort te komen. Elk van de vier criteria (historische data, monitoring robuustheid, early warning en internationale relevantie) bestaan uit verschillende kenmerken, de indicatorsoorten worden op basis van deze kenmerken beoordeeld(gescored).

De einduitslag wordt berekend nadat een haaien en roggen expert onder de stap 'voorkeur criteria' voorkeur heeft aangegeven over welke kenmerken van criteria deze als haaien en roggen expert het belangrijkste vindt en daarom een extra zware weging toekent krijgen. Op een later moment kan deze voorkeur aangepast worden met de voorkeur van de leden van de klankbordgroep<sup>1</sup>.

Nu volgt een uitleg over welke schaal en scores die aan criteria en kenmerken toegekend zijn. Onder elk van de vier criteria kan een score tussen de 1 en de 0 worden behaald. Wat een soort scoort wordt bepaald aan de hand van aanwezige kenmerken of beschikbare data (hier wordt later in deze paragraaf dieper op ingegaan bij de beschrijving per criterium). Bij elk selectie criterium wordt de vossaai (*Alopias vulpinus*) gebruikt als praktijk voorbeeld, op deze manier wordt inzicht gegeven op welke manier de scores worden toegekend.

Om scores toe te kennen is ervoor gekozen dat alle criteria een eindscore hebben met dezelfde (kleine) schaal (tussen 1 en 0). Dit voorkomt dat een criterium te veel invloed krijgt ten opzichte van een ander, wat van belang is aangezien alle vier de criteria even belangrijk zijn. Door middel van deze aanpak wordt de keuze van indicatorsoorten overzichtelijk, transparant en herhaalbaar gemaakt. Het toekennen van scores aan kenmerken wordt in de methode zo basaal en gelijk mogelijk gedaan. De mogelijkheid om een voorkeur voor kenmerken van criteria toe te kennen is onderdeel van de methode. Deze taak wordt in dit rapport vervuld door een haaien en roggen expert. Tijdens het uitspreken van een voorkeur blijft de maximaal haalbare score van de vier selectie criteria gelijk maar voor kenmerken criteria kan wel een voorkeur worden uitgesproken. De expert beoordeelt welke kenmerken van de vier selectie criteria een extra zware weging dienen te krijgen. In de rest van deze paragraaf worden criteria en hun kenmerken uitgelegd.

## Historische data

Historische data is vereist voor het interpreteren van nieuwe data en om toekomstige trends op waarde te schatten. Naarmate meer bekend is over soorten wordt het makkelijker variantie in de indicatorwaarde (monitoregegevens) te verklaren waardoor deze een betere indicatorsoort zijn. Historische data is daarnaast nodig om te bepalen welke maatregelen populatie gesteldheid verbeteren en om een GMT te formuleren.

Het criterium historische data bestaat uit 16 kenmerken, op elk van deze kenmerken kan bij aanwezigheid van de informatie over het kenmerk 1 punt gescored worden. Bij het ontbreken van

---

<sup>1</sup> Het andere afstudeerrapport van de auteurs gaat over de voorwaarden voor een succesvolle klankbordgroep en haar leden. De klankbordgroep heeft als doel advies te geven over het herstel- beheersplan en draagvlak te creëren voor het herstelplan.

concrete informatie over het kenmerk krijgt het 0 punten toegekend. De scores van de kenmerken worden bij elkaar opgeteld en gedeeld door het aantal kenmerken. Waardoor voor criterium historische data een waarde tussen de 1-0 verkregen wordt.

*In de rest van deze paragraaf gelden de volgende regels voor tabellen en figuren. Wanneer een weging als volgt wordt aangeduid (1-0) gaat het om een schaal tussen de 1 en 0. Wanneer een weging wordt aangeduid als (1/0) gaat het om twee mogelijkheden, in dit geval krijgt een criterium of kenmerk 1 of 0 punten en wordt enkel aanwezigheid van data beoordeeld, niet de inhoud.*

**Tabel 1: De verdeling van scores op de 16 kenmerken van het criterium historische data**

<b>Historische data deel 1</b>						<b>Score</b>
<b>Kenmerken</b>	Verspreidings gebied	Verspreidings patroon	Kraamkamer	Paaigebied	Habitat gebied	1-0
<b>Scores</b>	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	Som/aantal

<b>Historische data deel 2</b>						<b>Score</b>
<b>Kenmerken</b>	Populatie conditie	Max lengte	Dieet	Max leeftijd	Volwassen lengte	1-0
<b>Scores</b>	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	Som/aantal

<b>Historische data deel 3</b>							<b>Score</b>
<b>Kenmerken</b>	Populatie biomassa	Volwassen leeftijd	Aantal jongen	Duur draagtijd	Voortplanting	Lengte geboren	1-0
<b>Scores</b>	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	Som/aantal

Praktijk voorbeeld: Historische data deel 1, 2 en 3

**Tabel 2: De voshai als voorbeeld voor de invulling en toegekende scores van het criterium historische data**

<b>Latijnse naam</b>	<b>Verspreidings gebied</b>	<b>Verspreidings patroon</b>	<b>Kraamkamer</b>	<b>Paaigebied</b>	<b>Habitat gebied</b>	
<i>Alopias vulpinus</i>	Gematigde wateren wereldwijd	Noordoost Atlantische oceaan	Alboránzee	<i>Onbekend</i>	Uit de kust	
<b>Score</b>	1	1	1	0	1	

<b>Latijnse naam</b>	<b>Populatie biomassa</b>	<b>Populatie conditie</b>	<b>Max lengte</b>	<b>Dieet</b>	<b>Max leeftijd</b>	<b>Volwassen lengte</b>
<i>Alopias vulpinus</i>	<i>Bekend</i>	Vulnerable	610 cm	Vis, inktvissen, kreeftachtige en zeevogels	<i>Onbekend</i>	293-311 cm
<b>Score</b>	1	1	1	1	0	1

<b>Latijnse naam</b>	<b>Volwassen leeftijd</b>	<b>Aantal jongen</b>	<b>Duur draagtijd</b>	<b>Voortplanting</b>	<b>Lengte geboren</b>	<b>Eindscore</b>
<i>Alopias vulpinus</i>	4,8-5,3 jaar	2-6 per worp	8-10 maanden	Ovoviviparous	112-160 cm	0.92
<b>Score</b>	1	1	1	1	1	Som/aantal

## Monitoring robuustheid

Omdat een indicatorsoort een signaal moet geven van verandering is het belangrijk dat dit signaal betrouwbaar en goed gemonitord kan worden. Het gemak en betrouwbaarheid waarmee soorten gedetermineerd kunnen worden is hierbij van belang. Verder zijn soorten die voorkomen in de International Bottom Trawl Survey (IBTS), makkelijker te monitoren dan soorten waarvoor een nieuwe monitoring methode ontwikkeld voor moet worden.

Determinatie gemak en betrouwbaarheid is aan de hand van 'factsheets' van Sharktrust (Sharktrust, 2009) en met behulp van de opdrachtgevers bepaalt. Er wordt een eenvoudige score van 1, 0.5 of 0 gegeven. Soorten die slecht (niet) te determineren zijn krijgen 0 punten, soorten die lastig te determineren zijn (matig) krijgen 0.5 punt en soorten die gemakkelijk (goed) te determineren zijn 1 punt.

De score van voorkomen in IBTS worden bepaald met behulp van het rapport van Daan *et al* (2005). Hier staat een lijst met de gemiddelde CPUE voor alle haaien en roggen soorten tijdens de IBTS in de Noordzee, Skagerrak en Kattegat. Dit zijn de meest relevante gegevens die op dit moment beschikbaar zijn, ondanks dat de data verzameld is in een groter gebied dan het NCP en het over een gemiddelde CPUE gaat. De beste gegevens zouden enkel data bevatten over het NCP en een weergave geven van de trends over de laatste vijf jaar. Er wordt gekozen voor een eenvoudige score: soorten waar geen CPUE voor berekend is en dus niet gevangen worden door de IBTS krijgen 0 punten, soorten waar CPUE wel voor berekend is krijgen 1 punt.

Tabel 3: Toelichting van de score schaal die gehanteerd wordt voor het kenmerk determinatie gemak

Determinatie gemak				Score
Herkenbaarheid	Niet	Matig	Goed	1-0
Score	0	0.5	1	Som/aantal

Tabel 4: De verdeling van de scores op de twee kenmerken van monitoring robuustheid

Monitoring robuustheid			Eindscore
Kenmerken	Determinatie gemak/betrouwbaarheid	Voorkomen in IBTS	1-0
Score	1-0	1/0	Som/aantal

### Praktijk voorbeeld: Monitoring robuustheid

Tabel 5: De voshaii als voorbeeld voor de invulling en toegekende scores van het criterium monitoring robuustheid

Latijnse naam	Determinatie gemak	Voorkomen in IBTS	Score
<i>Alopias vulpinus</i>	Goed	Nee	0.50
Score	1	0	Som/aantal



## Early warning

Dit criterium evalueert hoe snel veranderingen in indicatorwaarden (bv: CPUE, gemiddeld gewicht en lengte) te zien zijn bij indicatorsoorten. Er wordt aangenomen dat deze veranderingen sneller zichtbaar zijn wanneer indicatorsoorten vroeg voortplantingsrijp zijn en een korte draagtijd hebben. Er is gekozen om met gemiddelden van draagtijd en volwassendrempel te werken, omdat er niet genoeg kennis op dit gebied is om absolute waarden te gebruiken. Om aan deze gegevens waarden toe te kennen, worden bij beide onderdelen (draagtijd en volwassendrempel) in tien gelijke klassen verdeeld waarin aflopende score worden toegekend (zie tabel 6). Het gemiddelde van deze twee scores (draagtijd en volwassendrempel) is de uiteindelijke score voor criterium early warning. Als er geen gegevens bekend zijn is uit voorzorg gekozen voor het toekennen van een score van 0 punten.

Tabel 6: De score schaal die gehanteerd wordt voor de twee kenmerken van early warning

Early warning		
Draagtijd (maanden)	Volwassendrempel (jaren)	Scores
3-5,6	3-4,3	1
5,7-8,3	4,4-5,7	0,9
8,4-10,9	5,8-7,2	0,8
11-13,5	7,3-8,6	0,7
13,6-16,2	8,7-10,1	0,6
16,3-18,9	10,2-11,5	0,5
19-21,5	11,6-13	0,4
21,6-24,2	13,1-14,4	0,3
24,3-26,9	14,5-15,9	0,2
27-29,6	16-17,4	0,1
Onbekend	Onbekend	0

Praktijk voorbeeld: Early warning

Tabel 7: De voshai als voorbeeld voor de invulling en toegekende scores van het criterium early warning

Latijnse naam	Draagtijd (gemiddeld)	Volwassen leeftijd (gemiddeld)	Score
<i>Alopias vulpinus</i>	9 maanden	5.3 jaar	0.85
<b>Score</b>	0.8	0.9	Som/aantal

## Internationale relevantie

Voor de haaien en roggen op het NCP zijn er zeven relevante conventies, verdragen en instanties. Bij dit criterium is de redenering dat wanneer er internationale druk tot bescherming en interesse voor haaien en roggen is, de Nederlandse overheid makkelijker kan verantwoorden waarom men geld uitgeeft aan de bescherming en monitoring van haaien en roggen. Gezien dit in veel van de verdragen een vereiste is. Daarom wordt aangenomen dat de indicator effectiever is dan soorten waarvoor in mindere mate aandacht is. De gegeven scores en relevante beleidstukken worden per stuk uitgelegd met de betekenis van bijhorende vernoemingen. Tussen de beleidstukken onderling wordt geen onderscheid in gewicht gemaakt (bijvoorbeeld CITES en CMS), dit kan later wel gedaan worden door de expert. In de onderstaande tekst per verdrag (kenmerk) een toelichting gegeven.

### International Union for Conservation of Nature: Red List of Threatened Species (IUCN)

De IUCN werd in 1948 opgericht met het doel om pragmatische oplossingen te vinden voor de meest dringende milieu- en ontwikkelingsuitdagingen. De instantie heeft geen wettelijke status maar is een belangrijke informatiebron voor overheden, non-gouvernementele organisaties en wetenschappelijke instellingen. De IUCN publiceert de rode lijst van bedreigde diersoorten, welke wereldwijd erkend wordt als de meest veelomvattende lijst met de conservatiestatus van dier- en plantsoorten. Deze lijst wordt regelmatig bijgewerkt en heeft een wetenschappelijke basis (Camhi *et al*, 2009).

De IUCN gebruikt zes conservatie statussen, hier weergegeven van hoog naar laag: Critically endangered (CE), Endangered (EN), Vulnerable (VU), Near threatened (NT), Least concern (LC) en Data deficient (DD). De eerste drie classificaties houden in dat deze soorten bedreigd zijn, de lagere drie statussen zijn soorten die afnemen in aantal maar nog niet genoeg om bedreigd te zijn. Data deficient zegt niets over de status en geeft enkel aan dat er niet genoeg data beschikbaar is om een inschatting van de status te maken.

Omdat de statussen volgens een rang geordend zijn is er voor gekozen deze aflopende te scoren. Soorten die als DD geclassificeerd zijn krijgen 1/6 punt omdat de IUCN lokale overheden en instanties aanraad onderzoek te doen naar deze soorten.

Tabel 8: De score schaal die gehanteerd wordt voor het kenmerk IUCN

Vernoeming	CE	EN	VU	NT	LC	DD
Score	1	0,83	0,67	0,5	0,33	0,17

*De vossaai (Alopias vulpinus) is door de IUCN als vulnerable (VU) en krijgt dus 0,67 punt.*

### United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS)

Het UNCLOS verdrag is sinds 1994 van kracht en gaat over de rechten, grenzen en verplichtingen van landen op zee. Het deel van het verdrag dat relevant is voor haaien en roggen verplicht landen die het verdrag hebben geratificeerd zich in te zetten en samen te werken aan de bescherming van sterk migrerende soorten. Dit geldt voor zowel binnen hun Exclusieve Economische Zones als daarbuiten en gebeurt door middel van de gepaste internationale organisaties (bijvoorbeeld United Nations Environment Programme).

Bij UNCLOS zijn er enkel twee mogelijkheden voor het scoren van punten: het wel of niet voorkomen in bijlage I. Soorten die voorkomen op deze lijst krijgen 1 punt en soorten die dat niet doen 0.

Tabel 9: De score schaal die gehanteerd wordt voor het kenmerk UNCLOS

Vernoeming	Bijlage I	Niet
Score	1	0

*De vossaai (Alopias vulpinus) is door UNCLOS opgenomen in bijlage I en krijgt dus 1 punt.*

### Oslo and Paris Conventions for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic (OSPAR)

Het OSPAR verdrag is sinds 1998 van kracht en is een orgaan waarin 15 Europese overheden samen werken om het marine milieu van de Noordoost Atlantische oceaan te beschermen. De beslissingen die hier genomen worden zijn wettelijk bindend voor de lidstaten die het verdrag geratificeerd hebben. Uit de beslissingen en aanbevelingen komen acties die ondernomen moeten worden en waarover gerapporteerd moet worden door de lidstaten. Het verdrag heeft een lijst met bedreigde diersoorten. Voor de soorten die zijn opgenomen op deze lijst moeten lidstaten een milieueffecten assessment maken, werken aan het beschermen en de populaties verbeteren.

Tabel 10: De score schaal die gehanteerd wordt voor het kenmerk OSPAR

<b>Vernoeming</b>	Bijlage I	Niet
<b>Score</b>	1	0

*De vossaai (Alopias vulpinus) is door niet OSPAR opgenomen in bijlage I en krijgt dus 0 punten.*

### Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern)

De conventie van Bern is sinds 1979 van kracht en verplicht de landen die het verdrag hebben geratificeerd samen te werken op het gebied van natuurbehoud. In bijlagen II en III zijn haaien opgenomen:

- Bijlage II: streng beschermde diersoorten. Hiervan is het verboden dieren die zijn opgenomen:
  - Opzettelijk vangen, bezitten en of doden
  - Opzettelijk aantasten of vernielen van rust- of broedplaatsen
  - Opzettelijk verstoren, voornamelijk gedurende de broedperiode
  - Opzettelijk vernielen, rapen of bezitten van eieren zelfs wanneer deze leeg zijn
  - Het houden en het binnenlands verhandelen
- Bijlage III: beschermde diersoorten. Deze soorten hebben bescherming nodig maar mogen in uitzonderlijke gevallen gevangen of gehouden worden.

De bijlagen van Bern lopen af in mate van gewicht en daarom ook in relevantie. In dit rapport wordt begonnen met het toekennen van scores bij Bijlage II omdat Bijlage I niet relevant is (deze gaat over beschermde flora). De score is als volgt: als een soort is opgenomen in Bijlage II krijgt deze 1 punt, is de soort opgenomen in Bijlage III dan krijgt deze ½ punt. Als een soort niet is opgenomen in een van de verdragen dan krijgt deze geen punten.

Tabel 11: De score schaal die gehanteerd wordt voor het kenmerk BERN

<b>Vernoeming</b>	Bijlage II	Bijlage III	Niet
<b>Score</b>	1	0,5	0

*De vossaai (Alopias vulpinus) is door niet Bern opgenomen in een bijlage en krijgt dus 0 punten.*

### Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES)

Het CITES verdrag is sinds 1975 van kracht en gaat over internationale handel in bedreigde in het wild levende dier- en plantsoorten. Het verdrag is bindend voor de landen die het verdrag geratificeerd hebben. CITES heeft enkel betrekking op de handel in dier- en plantsoorten en dus niet op bescherming ter plekke. De mate van bescherming die CITES biedt is verdeeld in drie categorieën, dit zijn bijlage I, II en III.

- Bijlage I is een lijst van soorten die met uitsterven bedreigd zijn en waarin de handel verboden is.
- Bijlage II is een lijst van soorten die bedreigd kunnen worden als de handel niet nauw gecontroleerd en gereguleerd wordt. Voor de handel in deze soorten is een CITES vergunning nodig.
- Bijlage III is een lijst van soorten die door CITES lidstaten en hun nationale wetgeving gereguleerd worden, alle lidstaten zijn verplicht tot samenwerking om de handel in deze soorten te bewaken.

De drie bijlagen van CITES lopen af in mate van gewicht en daarom ook in relevantie. Daarom is de score als volgt verdeeld: soorten die voorkomen in Bijlage I krijgen 1 punt, soorten die voorkomen in Bijlage II 2/3 punt en soorten die voorkomen in bijlage III 1/3 punt. Soorten die in geen van de verdragen voorkom krijgen 0 punten.

**Tabel 12: De score schaal die gehanteerd wordt voor het kenmerk CITES**

Vernoeming	Bijlage I	Bijlage II	Bijlage III	Niet
Score	1	0.66	0.33	0

*De vossaai (Alopias vulpinus) is door niet CITES opgenomen in een bijlage en krijgt dus 0 punten.*

### Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS)

Het Bonn verdrag is sinds 1979 van kracht en verplicht landen die het verdrag geratificeerd hebben samen te werken aan de bescherming van trekkende wilde diersoorten in hun hele leefgebied. Het Bonn verdrag is beter bekend als 'CMS'.

- Bijlage I is een lijst met soorten die bedreigd zijn
- Bijlage II is een lijst met soorten profijt hebben van internationale samenwerking

Bij het scoren van opname van soorten in de bijlagen van de CMS zit geen rangverdeling. Dit omdat het mogelijk is voor soorten om in beiden bijlagen voor te komen. Om die reden zijn beide bijlagen gelijk gewaardeerd, een soort die is opgenomen in een van de twee bijlagen krijgt dus 0.5 punt, en is een vermelding in beide bijlagen en volledig punt waard. Soorten die in geen van de bijlagen voorkomen krijgen geen punten.

**Tabel 13: De score schaal die gehanteerd wordt voor het kenmerk CMS**

Vernoeming	Bijlage I	Bijlage II	Bijlage I & II	Niet
Score	0,5	0,5	1	0

*De vossaai (Alopias vulpinus) is door niet CMS opgenomen in een bijlage en krijgt dus 0 punten.*

### International Council for the Exploration of the Sea: Working Group Elasmobranch Fishes (WGEF)

ICES doet onderzoek naar visserij, naar zowel target en non-target soorten en geeft hier advies over aan leden van de organisatie. ICES werd opgericht in 1902 en heeft tot 1968 een informele status gehad. Op 22 juli 1968 werd de status van ICES bekrachtigd door de toen 17 lidstaten. ICES heeft verschillende expert- en werkgroepen waaronder ook Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF) hoort. WGEF doet onderzoek naar haaien en roggen en geeft advies. Haaien en roggen worden behandeld in de WGEF omdat ze bedreigd zijn of mogelijk interessant voor beleid. Er is daarom gekozen voor de volgende score: wanneer een soort genoemd wordt door de WGEF krijgt deze 1 punt en wanneer soorten niet behandeld worden geen punt.

Tabel 14: De score schaal die gehanteerd wordt voor het kenmerk WGEF

<b>Vernoeming</b>	Behandelt	Niet
<b>Score</b>	1	0

*De voshaai (Alopias vulpinus) is wordt door WGEF behandeld en krijgt dus 1 punt.*

De onderstaande tabel geeft een overzicht van alle toegewezen scores aan de punten onder het criterium internationale relevantie.

Tabel 15: De score schaal die gehanteerd wordt voor de kenmerken van het criterium internationale relevantie

<b>Internationale relevantie scores</b>													
IUCN		UNCLOS		OSPAR		BERN		CITES		CMS		WGEF	
CE	1	Bijlage I	1	Ja	1	Bijlage I	1	Bijlage I	1	Bijlage I	0,5	Ja	1
EN	0,83	Nee	0	Nee	0	Bijlage II	0,66	Bijlage II	0,66	Bijlage II	0,5	Nee	0
VU	0,67					Bijlage III	0,33	Bijlage III	0,33	Bijlage I, II	1		
NT	0,5					Nee	0	Nee	0	Nee	0		
LC	0,33												
DD	0,17												

Praktijk voorbeeld: Internationale relevantie

Tabel 16 : De voshaai als voorbeeld voor de invulling en toegekende scores van het criterium internationale relevantie

Latijnse naam	IUCN	UNCLOS	OSPAR	BERN	CITES	CMS	WGEF	Score
Alopias vulpinus	VU	Bijlage I	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja	0.38
<b>Score</b>	0.67	1	0	0	0	0	1	Som/aantal

### Voorkeur kenmerken van criteria

Alle in de bovenstaande tekst geformuleerde kenmerken komen uit de theorie. In de praktijk zijn sommige kenmerken belangrijker dan andere, daarom kan een extra weging toegekend worden door de expert. Als voorbeeld nemen we het criterium 'early warning', hierbij is volwassen leeftijd van groter belang dan duur van de draagtijd. Het duurt verschillende jaren voordat soorten volwassen worden in tegenstelling tot verschillende maanden voordat jongen geboren worden en ze weer kunnen paren. Tevens moeten soorten eerst de jaren totdat ze volwassen zijn overleven voordat ze kunnen gaan paren. Het verschil hiertussen is zo groot dat een 100% extra zware weging voor volwassen leeftijd gegeven zou kunnen worden. Daarom is er gekozen voor drie mogelijkheden: geen extra weging, 50% of 100% extra. Deze weging wordt toegekend door een expert en/of de klankbordgroep. Deze kunnen een extra weging geven aan de kenmerken van de bovenstaande vier selectie criteria; historische data, monitoring robuustheid, early warning en internationale relevantie.

## 5 Informatie over Nederlandse elasmobranchen

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de deelvraag 2: ‘Wat is bekend over de soorten elasmobranchen die voorkomen op het Nederlands continentaal plat op gebied van: life history, habitat, commerciële en recreatieve visserij, populatie status en wetgeving?’. Aan de hand van de vier selectie criteria die zijn opgesteld in het voorgaande hoofdstuk wordt informatie over de haaien en roggen die voorkomen op het NCP gepresenteerd.

### 5.1 Historische data

Historische data wordt gebruikt voor het bepalen en op waarde schatten van trends, het bepalen van de GMT en het ontwerpen van maatregelen ten behoeve van de verbetering van populaties. Over indicatorsoorten moet dus zo veel mogelijk bekend zijn. Literatuur die gebruikt is voor het maken van de tabellen staan aan het einde van de paragraaf

Bij historische data worden haaien en roggen soorten beoordeeld op de aanwezigheid van informatie en niet de inhoud. Om die reden staat in de tabel enkel een ‘Ja’ of ‘Nee’, voor aanvullende informatie over haaien en roggen wordt verwezen naar Bijlage III: Achtergrond informatie elasmobranchen.

Nu volgt een uitleg van de kolommen uit tabel 17. De kolom verspreidingsgebied is het hele gebied waarbinnen deze soort voorkomt. Verspreidingspatroon gaat over de patronen en concentraties van de soorten binnen het verspreidingsgebied. Onder kraamkamers valt of er kennis is van de gebieden waar de jongen of eierzakken afgezet worden en of opgroeien. Paaigebieden van soorten zijn de locatie waar vruchtbare soort zich verzamelen om zich voort te planten. Het habitat gebied gaat over of de voorkeur van habitat waarin een soort zich bij voorkeur begeeft bekend is of niet.

Tabel 17: De waardering voor vijf kenmerken van historische data

Naam	Latijnse naam	Verspreidingsgebied	Verspreidingspatronen	Kraamkamer	Paaigebied	Habitat gebied
Voshaai	<i>Alopias vulpinus</i>	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Sterrog	<i>Amblyraja radiata</i>	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Reuzenhaai	<i>Cetorhinus maximus</i>	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja
Pijlstaartrog	<i>Dasyatis pastinaca</i>	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja
Vleet	<i>Dipturus batis</i>	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja
Ruwe haai	<i>Galeorhinus galeus</i>	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Haringhaai	<i>Lamna nasus</i>	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja
Zandrog	<i>Leucoraja circularis</i>	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja
Kaardrog	<i>Leucoraja fullonica</i>	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja
Koekoeksrog	<i>Leucoraja naevus</i>	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja
Gevlekte gladde haai	<i>Mustelus asterias</i>	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja
Gladde haai	<i>Mustelus mustelus</i>	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja
Blonde rog	<i>Raja brachyura</i>	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja
Stekelrog	<i>Raja clavata</i>	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Gevlekte rog	<i>Raja montagui</i>	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja
Golfrog	<i>Raja undulata</i>	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Hondshaai	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Kathai	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Doornhaai	<i>Squalus acanthias</i>	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja
Zee-engel	<i>Squatina squatina</i>	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja
Gemarmeerde sidderrog	<i>Torpedo marmorata</i>	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja
Sidderrog	<i>Torpedo nobiliana</i>	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja

In tabel 18 staan de volgende kolommen. Onder populatie biomassa wordt beoordeeld of er een stock assessment heeft plaats gevonden waarbij een berekening van de biomassa is gemaakt. Populatie conditie gaat over de status van soorten, hiervoor worden de gegevens van de IUCN gebruikt. De volgende drie kenmerken spreken voor zichzelf.

Tabel 18: De waardering voor zes kenmerken van historische data

Naam	Latijnse naam	Populatie biomassa	Populatie conditie	Max lengte	Dieet	Max leeftijd	Volwassen lengte
Voshaai	Alopias vulpinus	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Sterrog	Amblyraja radiata	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Reuzenhaai	Cetorhinus maximus	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Pijlstaartrog	Dasyatis pastinaca	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Vleet	Dipturus batis	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Ruwe haai	Galeorhinus galeus	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	Ja
Haringhaai	Lamna nasus	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Zandrog	Leucoraja circularis	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee
Kaardrog	Leucoraja fullonica	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee
Koekoeksrog	Leucoraja naevus	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Gevlekte gladde haai	Mustelus asterias	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Gladde haai	Mustelus mustelus	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Blonde rog	Raja brachyura	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Stekelrog	Raja clavata	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Gevlekte rog	Raja montagui	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Golfrog	Raja undulata	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Hondshaai	Scyliorhinus canicula	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Kathaai	Scyliorhinus stellaris	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee
Doornhaai	Squalus acanthias	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Zee-engel	Squatina squatina	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	Ja
Gemarmeerde sidderrog	Torpedo marmorata	Ja	Nee	Ja	Ja	Nee	Ja
Sidderrog	Torpedo nobiliana	Nee	Nee	Ja	Ja	Nee	Nee

In tabel 19 staan de nu volgende kolommen. Voortplanting gaat over of de wijze waarop soorten zich voortplanten bekend is, dit gebeurt levendbarend (viviparous of ovoviviparous) of eierlegend (oviparous). Viviparous is volledig levendbarend, ovoviviparous is wanneer soorten eieren produceren en deze zich in het moeders lichaam ontwikkelen. De bevruchte eieren komen uit in de baarmoeder, voeden zich met de onbevruchte eieren en worden dan levend gebaard. De andere vier kenmerken spreken voor zichzelf.

Tabel 19: De waardering voor de vijf kenmerken van historische data

Naam	Latijnse naam	Volwassen leeftijd	Aantal jongen (per worp)	Duur draagtijd	Voortplanting	Lengte geboren
Voshaai	Alopias vulpinus	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Sterrog	Amblyraja radiata	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Reuzenhaai	Cetorhinus maximus	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja
Pijlstaartrog	Dasyatis pastinaca	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee
Vleet	Dipturus batis	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Ruwe haai	Galeorhinus galeus	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Haringhaai	Lamna nasus	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Zandrog	Leucoraja circularis	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee
Kaardrog	Leucoraja fullonica	Nee	Nee	Ja	Ja	Nee
Koekoeksrog	Leucoraja naevus	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Gevlekte gladde haai	Mustelus asterias	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Gladde haai	Mustelus mustelus	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Blonde rog	Raja brachyura	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Stekelrog	Raja clavata	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Gevlekte rog	Raja montagui	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee
Golfrog	Raja undulata	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Hondshaai	Scyliorhinus canicula	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Kathaai	Scyliorhinus stellaris	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Doornhaai	Squalus acanthias	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Zee-engel	Squatina squatina	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Gemarmeerde sidderrog	Torpedo marmorata	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Sidderrog	Torpedo nobiliana	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja

(Compagno et al, 2005. Daan *et al*, 2005. Ellis *et al*, 2012. ETI BioInformatics, n.d. Farrell *et al*, 2010. Hammond en Ellis, 2005. Heessen, 2005. Heessen, 2010. ICES, 2012a. ICES, 2012b. Jiming, 1981. OSPAR Commission, 2008. Preti *et al*, 2004. Shark trust, 2009. Sparholt en Vinther, 1991. Skjæraasen en Bergstad, 2000)

## 5.2 Monitoring robuustheid

De monitoring robuustheid is opgedeeld in twee kenmerken. Soorten krijgen punten voor het gemak waarmee ze gedetermineerd kunnen worden en of ze voorkomen in de IBTS. Soorten als de sterrog (*Amblyraja radiata*) en de stekelrog (*Raja clavata*) worden regelmatig door elkaar gehaald. Daarnaast zijn de gladde (*Mustelus mustelus*) en de gevlekte gladde haai (*Mustelus asterias*) gemakkelijk door elkaar te halen omdat de herkenbare vlekken van de gevlekte gladde haai kunnen vervagen. Om een goede indicatorsoort moet gemakkelijk te determineren zijn. Dit wordt beoordeeld onder determinatie gemak (een soort kan slecht, matig tot goed te determineren zijn). Daarnaast wordt beoordeeld of soorten in IBTS voorkomen onder kolom voorkomen in IBTS.

Tabel 20: De informatie over de twee kenmerken van monitoring robuustheid(Daan et al, 2005. Shark trust, 2009)

Naam	Latijnse naam	Determinatie gemak	Voorkomen in IBTS
Voshaai	<i>Alopias vulpinus</i>	Goed	Nee
Sterrog	<i>Amblyraja radiata</i>	Matig	Ja
Reuzenhaai	<i>Cetorhinus maximus</i>	Goed	Nee
Pijlstaartrog	<i>Dasyatis pastinaca</i>	Goed	Ja
Vleet	<i>Dipturus batis</i>	Goed	Ja
Ruwe haai	<i>Galeorhinus galeus</i>	Goed	Ja
Haringhaai	<i>Lamna nasus</i>	Goed	Ja
Zandrog	<i>Leucoraja circularis</i>	Goed	Ja
Kaardrog	<i>Leucoraja fullonica</i>	Goed	Ja
Koekoeksrog	<i>Leucoraja naevus</i>	Goed	Ja
Gevlekte gladde haai	<i>Mustelus asterias</i>	Matig	Ja
Gladde haai	<i>Mustelus mustelus</i>	Matig	Ja
Blonde rog	<i>Raja brachyura</i>	Matig	Ja
Stekelrog	<i>Raja clavata</i>	Matig	Ja
Gevlekte rog	<i>Raja montagui</i>	Matig	Ja
Golfrog	<i>Raja undulata</i>	Matig	Ja
Hondshaai	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Goed	Ja
Kathaaai	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Goed	Ja
Doornhaai	<i>Squalus acanthias</i>	Goed	Ja
Zee-engel	<i>Squatina squatina</i>	Goed	Nee
Gemarmeerde sidderrog	<i>Torpedo marmorata</i>	Matig	Nee
Sidderrog	<i>Torpedo nobiliana</i>	Matig	Nee



### 5.3 Early warning

Early warning is in (tabel 21) twee kenmerken opgedeeld, als eerste heeft de volwassen leeftijd effect op hoe snel ze zich kunnen gaan voortplanten. Als soorten de volwassen leeftijd hebben behaald zorgt de duur van de draagtijd voor het aantal worpen per jaar. De reuzenhaai (*Cetorhinus maximus*) heeft bijvoorbeeld een draagtijd van ruim 2 jaar waardoor hij maximaal een keer in de twee jaar jongen kan baren. Onder volwassen leeftijd wordt beoordeeld vanaf welke leeftijd soorten zich voortplanten. Door deze kenmerken te combineren kan bepaald worden hoe snel een soort verandering weergeeft. Omdat voorkomen beter is dan herstellen wordt een indicatorsoort gezocht die het snelst verandering in indicatorwaarden van de populatie kan weergeven.

**Tabel 21: De informatie over de twee kenmerken van early warning (Compagno, 2005. Heessen, 2010. ICES, 2012b. Shark trust, 2009)**

Naam	Latijnse naam	Draagtijd (gemiddeld) (maanden)	Volwassen leeftijd (gemiddeld) (jaar)
Voshaai	<i>Alopias vulpinus</i>	9	5.3
Sterrog	<i>Amblyraja radiata</i>	27	11
Reuzenhaai	<i>Cetorhinus maximus</i>	24.5	16
Pijlstaartrog	<i>Dasyatis pastinaca</i>	5	-
Vleet	<i>Dipturus batis</i>	3.5	11
Ruwe haai	<i>Galeorhinus galeus</i>	12	11
Haringhaai	<i>Lamna nasus</i>	8.5	-
Zandrog	<i>Leucoraja circularis</i>	-	-
Kaardrog	<i>Leucoraja fullonica</i>	8	-
Koekoeksrog	<i>Leucoraja naevus</i>	8	5
Gevlekte gladde haai	<i>Mustelus asterias</i>	12	3
Gladde haai	<i>Mustelus mustelus</i>	10.5	-
Blonde rog	<i>Raja brachyura</i>	7	10
Stekelrog	<i>Raja clavata</i>	5	9
Gevlekte rog	<i>Raja montagui</i>	5.5	4
Golfrog	<i>Raja undulata</i>	3	9
Hondshaai	<i>Scyliorhinus canicula</i>	8	8.5
Kathaaai	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	10	-
Doornhaai	<i>Squalus acanthias</i>	20	12
Zee-engel	<i>Squatina squatina</i>	9	-
Gemarmerde sidderrog	<i>Torpedo marmorata</i>	9.5	-
Sidderrog	<i>Torpedo nobiliana</i>	12	-

## 5.4 Internationale relevantie

Haaien en roggen komen in zeven internationaal relevante verdragen, afspraken en regelgeving voor. Internationale relevantie helpt overheden te verantwoorden waarom geld uitgeven wordt aan monitoring van soorten. Daarom wordt een indicatorsoort die voorkomt in verdragen verkozen over soorten die niet in verdragen voorkomen. In de onderstaande tabel (22) is beoordeeld of en hoe soorten in de volgende verdragen voorkomen.

Het kenmerk IUCN wordt beoordeeld naar de staat van de populatie (status van hoog naar laag: CE, EN, VU, NT, LC, DD). Bij UNCLOS kunnen soorten opgenomen worden in een bijlage die streeft naar de bescherming van sterk migrerende soorten. De soorten die op de OSPAR lijst staan dienen onderzocht en beschermt te worden, daarnaast moeten populatie gesteldheid en verspreiding van opgenomen soorten verbeterd worden. Het kenmerk BERN bevat drie bijlagen waarvan bijlage I enkel relevant is voor flora. Bijlage II bevat streng beschermde diersoorten en bijlage III beschermde diersoorten. Soorten die opgenomen zijn op de CITES bijlagen genieten van bescherming op gebied van handel. Soorten in bijlage I zijn met uitsterven bedreigd en mogen niet verhandeld worden, bijlage II soorten mogen alleen met een CITES vergunning verhandeld worden omdat ze zonder regulatie gevaar lopen om uit te sterven. Soorten die in bijlage III zijn opgenomen worden beschermd door CITES lidstaten, dit verplicht andere lidstaten samen te werken om de handel in deze diersoorten te bewaken. Soorten in bijlage I van CMS zijn bedreigd en in bijlage II is een lijst met soorten opgenomen die profijt hebben van internationale samenwerking. De soorten die door de WGEF worden behandeld zijn bedreigd en/of interessant voor beleid.

Tabel 22: De informatie over de zeven kenmerken van internationale relevantie (Bern Convention, n.d. Bern Convention, n.d. Camhi et al, 2009. CITES, 2012. CMS, 2012. ICES, 2012a. Heessen, 2010. OSPAR commission, 2008. UNLCOS Annex I, n.d.)

Naam	Latijnse naam	IUCN (Noordzee)	UNCLOS	OSPAR	BERN	CITES	CMS	WGEF
Voshaai	<i>Alopias vulpinus</i>	VU	Bijlage I	-	-	-	-	ja
Sterrog	<i>Amblyraja radiata</i>	LC	-	-	-	-	-	ja
Reuzenhaai	<i>Cetorhinus maximus</i>	EN	Bijlage I	ja	Bijlage II	Bijlage II	Bijlage I, II	ja
Pijlstaartrog	<i>Dasyatis pastinaca</i>	NT	-	-	-	-	-	-
Vleet	<i>Dipturus batis</i>	CE	-	ja	-	-	-	ja
Ruwe haai	<i>Galeorhinus galeus</i>	DD	-	-	-	-	-	ja
Haringhaai	<i>Lamna nasus</i>	CE	Bijlage I	ja	Bijlage III	Bijlage III	Bijlage II	ja
Zandrog	<i>Leucoraja circularis</i>	VU	-	-	-	-	-	-
Kaardrog	<i>Leucoraja fullonica</i>	NT	-	-	-	-	-	-
Koekoeksrog	<i>Leucoraja naevus</i>	LC	-	-	-	-	-	ja
Gevlekte gladde haai	<i>Mustelus asterias</i>	LC	-	-	-	-	-	-
Gladde haai	<i>Mustelus mustelus</i>	LC	-	-	-	-	-	-
Blonde rog	<i>Raja brachyura</i>	NT	-	-	-	-	-	ja
Stekelrog	<i>Raja clavata</i>	NT	-	ja	-	-	-	ja
Gevlekte rog	<i>Raja montagui</i>	LC	-	ja	-	-	-	ja
Golfrog	<i>Raja undulata</i>	EN	-	-	-	-	-	ja
Hondshaai	<i>Scyliorhinus canicula</i>	LC	-	-	-	-	-	ja
Kathaai	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	NT	-	-	-	-	-	-
Doornhaai	<i>Squalus acanthias</i>	CE	-	ja	-	-	Bijlage II	ja
Zee-engel	<i>Squatina squatina</i>	CE	-	ja	Bijlage III	-	-	ja
Gemarmerde sidderrug	<i>Torpedo marmorata</i>	DD	-	-	-	-	-	-
Sidderrug	<i>Torpedo nobiliana</i>	DD	-	-	-	-	-	-

## 6 Selectie indicatorsoorten

De methode voor het selecteren van een goede indicatorsoort voor de gesteldheid van haaien en roggen uit hoofdstuk 3 wordt in dit hoofdstuk uitgevoerd, de resultaten uit dit model worden hier gepresenteerd. Eerst zijn de vragen uit de voorbereidende fase beantwoord (zie bijlage II: Uitwerking voorbereidende vragen) daarna is de informatie uit hoofdstuk 4 gebruikt om het indicatorselectie-model in te vullen (zie bijgeleverde USB-stick voor het model). Met behulp van het puntensysteem (zie paragraaf 3.3) worden de beste indicatorsoorten gekozen. De informatie uit hoofdstuk 4 wordt eerst gebruikt om te toe te lichten waarom de groepen als voorgesteld door de NEV (levendbarende roggen, eierleggende roggen, demersale haaien en pelagische haaien) de beste indeling zijn. Aan het einde van dit hoofdstuk zijn indicatorsoorten geselecteerd die het beste voldoen aan de criteria voor een indicatorsoort.

### 6.1 Toelichting groepen indeling

Het doel van het indelen van de 22 elasmobranchen soorten in groepen is om tot een betere indicatorsoort te komen. De groepen worden ingedeeld op basis van overeenkomende eigenschappen. Visserij is de grootste bron van stress voor haaien en roggen populaties (Heessen, 2010. ICES, 2012. Overzee en Heessen, 2011) om die reden hangt de gesteldheid van de populaties hier nauw mee samen. Mogelijke herstelmaatregelen zijn (seizoensgebonden) gesloten gebieden, inperken van visdagen en technische maatregelen over aanpassingen in het vistuig. De exacte invulling van de herstelmaatregelen zou per soort moeten verschillen: de populatie van een pelagische haai die nooit gevangen wordt in een boomkor heeft weinig profijt van beperkende maatregelen in deze sector. Zo is er ook een verschil tussen soorten van welke jongen levend geboren worden en soorten waarvan jongen uitgroeien in een eierzak. Naast deze aspecten is het ook interessant om naar dieet, voortplanting en voorkomen of specifieker de habitat van populaties te kijken. Zoals in tabel 23 (op de volgende pagina) is te zien, is er niet genoeg wetenschappelijke kennis om soorten naar gelang van habitat voorkeur in te delen. Wel kan aan de hand van dieet en voortplanting bepaald worden van welk deel van de waterkolom soorten afhankelijk zijn. Dit heeft direct verband met het soort herstelmaatregelen die genomen moeten worden ten behoeve van het herstel van haaien en roggen.

Soorten haaien die zich met bodemorganismen voeden en/of jongen in een eierzak voortbrengen behoren tot de demersale haaien. Haaien die zich voornamelijk met pelagische organismen voeden en levendbarende jongen voortbrengen behoren tot de pelagische haaien. Tussen eierleggende en levendbarende roggen wordt onderscheidt gemaakt omdat jongen verschillende voorwaarden nodig hebben om te overleven en volgroeien.

Tabel 23: De indeling van haaien en roggen in vier groepen doormiddel dieet en voortplanting

Latijnse naam	Groep	Voorkomen in IBTS	Habitat	Voortplanting	Dieet
<i>Mustelus asterias</i>	Demersale haaien	Ja	Kustwateren	Ovoviviparous	Kreeftachtigen (1,5% vis)
<i>Mustelus mustelus</i>	Demersale haaien	Ja	Kustwateren, rivieren, estuaria en getijden gebieden	Viviparous	Kreeftachtigen, beenvissen en inktvisachtigen
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Demersale haaien	Ja	Kustwateren	Oviparous	bodem organisme
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Demersale haaien	Ja	Kustwateren	Oviparous	Kreeftachtigen en vin vissen
<i>Amblyraja radiata</i>	Eierleggende roggen	Ja	Dieper dan 20m	Oviparous	Opportunist
<i>Dipturus batis</i>	Eierleggende roggen	Ja	Zacht substraat, dieper dan 30m	Oviparous	Opportunist
<i>Leucoraja circularis</i>	Eierleggende roggen	Ja	Uit de kust	Oviparous	bodem organisme
<i>Leucoraja fullonica</i>	Eierleggende roggen	Ja	Grove ondergrond	Oviparous	bodem organisme
<i>Leucoraja naevus</i>	Eierleggende roggen	Ja	Continental plat en marge op 20-500m	Oviparous	Kreeftachtigen en been vissen
<i>Raja brachyura</i>	Eierleggende roggen	Ja	Zand, modder	Oviparous	inktvisachtigen, kleine beenvissen en kreeftachtigen
<i>Raja clavata</i>	Eierleggende roggen	Ja	Kustwateren	Oviparous	Kreeftachtigen en vin vissen
<i>Raja montagui</i>	Eierleggende roggen	Ja	Kustwateren	Oviparous	Kreeftachtigen en vin vissen
<i>Raja undulata</i>	Eierleggende roggen	Ja	Zanderig	Oviparous	Kreeftachtigen, schelpdieren en vis
<i>Dasyatis pastinaca</i>	Levenbarende roggen	Ja	Zanderige bodem ook estuaria	Ovoviviparous	Kreeftachtigen, vis en mosselen
<i>Squatina squatina</i>	Levenbarende roggen	Nee	Kustwateren	Ovoviviparous	Beenvissen, kreeftachtigen en schelpdieren
<i>Torpedo marmorata</i>	Levenbarende roggen	Nee	Kustwateren	Ovoviviparous	Vis en kreeftachtigen
<i>Torpedo nobiliana</i>	Levenbarende roggen	Nee	Kustwateren	Ovoviviparous	Vis
<i>Alopias vulpinus</i>	Pelagische haaien	Nee	Uit de kust	Ovoviviparous	Vis, inktvissen, kreeftachtigen en zee vogels
<i>Cetorhinus maximus</i>	Pelagische haaien	Nee	kust en zee fronten	Viviparous	Filter
<i>Galeorhinus galeus</i>	Pelagische haaien	Ja	Kustwateren	Ovoviviparous	Beenvissen en ongewervelden
<i>Lamna nasus</i>	Pelagische haaien	Ja	Kust en offshore vis wateren, soms op open oceaan	Viviparous	pescevoor
<i>Squalus acanthias</i>	Pelagische haaien	Ja	Meestal kustwateren	Ovoviviparous	Beenvissen en kreeftachtigen

## 6.2 Analyse Nederlandse elasmobranchen

In deze paragraaf worden de resultaten van de analyse met het indicatorselectie-model weergegeven. Eerst worden de resultaten van het ongewogen model gepresenteerd. Het tweede resultaat is met de berekend met aangepaste weging aan de hand van de voorkeur van haaien en roggen expert Paddy Walker (NEV). Er is gekozen voor Paddy Walker omdat zij nauw bij het onderzoek betrokken was en veel ervaring heeft met haaien en roggen op gebied van beleid en onderzoek. Paddy Walker heeft haar voorkeur toegekend op een manier die ervoor zorgt dat het model beter bij de praktijk situatie aansluit.

### Demersale haaien

Met een score van 71,6% voldoet hondshaai (*Scyliorhinus canicula*) het best aan de criteria voor een indicatorsoort onder de demersale haaien. Als runner-up volgt de gevlekte gladde haai (*Mustelus asterias*) met een score van 62,0%.

### Eierleggende roggen

Met een score van 74,3% voldoet de vleet (*Dipturus batis*) het best als indicatorsoort onder de eierleggende roggen. Als runner-up volgt de gevlekte rog (*Raja montagui*) met een score van 72,9%.

### Levendbarende roggen

Met een score van 53,9% voldoet de pijlstaartrog (*Dasyatis pastinaca*) het best aan de criteria voor een indicatorsoort onder de levendbarende roggen. Als runner-up volgt de zee-engel (*Squatina squatina*) met een score van 49,0%.

### Pelagische haaien

Met een score van 72,2% voldoet de haringhaai (*Lamna nasus*) het best aan de criteria voor een indicatorsoort onder de pelagische haaien. Als runner-up volgt de doornhaai (*Squalus acanthias*) met een score van 68,3%.

Tabel 24: De beste indicatorsoort per groep geanalyseerde met het ongewogen indicatorselectie-model

Naam	Latijnse naam	Groep	1. Historische data	2. Monitorings robuustheid	3. Early warning	4. Internationale relevantie	Indicatorgeschiktheid
Hondshaai	Scyliorhinus canicula	Demersale haaien	88%	100%	80%	19%	71.6%
Gevlekte gladde haai	Mustelus asterias	Demersale haaien	83%	75%	85%	5%	62.0%
Kathaai	Scyliorhinus stellaris	Demersale haaien	63%	100%	40%	7%	52.4%
Gladde haai	Mustelus mustelus	Demersale haaien	83%	75%	40%	5%	50.8%
Vleet	Dipturus batis	Eierleggende roggen	79%	100%	75%	43%	74.3%
Gevlekte rog	Raja montagui	Eierleggende roggen	83%	75%	100%	33%	72.9%
Koekoeksrog	Leucoraja naevus	Eierleggende roggen	79%	100%	90%	19%	72.1%
Stekelrog	Raja clavata	Eierleggende roggen	88%	75%	80%	36%	69.6%
Golfrog	Raja undulata	Eierleggende roggen	75%	75%	80%	26%	64.0%
Blonde rog	Raja brachyura	Eierleggende roggen	63%	75%	75%	21%	58.5%
Kaardrog	Leucoraja fullonica	Eierleggende roggen	71%	100%	45%	7%	55.7%
Sterrog	Amblyraja radiata	Eierleggende roggen	88%	75%	35%	19%	54.1%
Zandrog	Leucoraja circularis	Eierleggende roggen	67%	100%	0%	10%	44.0%
Pijlstaartrog	Dasyatis pastinaca	Levenbarende roggen	58%	100%	50%	7%	53.9%
Zee-engel	Squatina squatina	Levenbarende roggen	58%	50%	40%	48%	49.0%
Gemarmerde sidderrog	Torpedo marmorata	Levenbarende roggen	58%	25%	40%	2%	31.4%
Sidderrog	Torpedo nobiliana	Levenbarende roggen	46%	25%	35%	2%	27.1%
Haringhaai	Lamna nasus	Pelagische haaien	75%	100%	40%	74%	72.2%
Doomhaai	Squalus acanthias	Pelagische haaien	83%	100%	40%	50%	68.3%
Voshaai	Alopias vulpinus	Pelagische haaien	92%	50%	85%	38%	66.2%
Ruwe haai	Galeorhinus galeus	Pelagische haaien	71%	100%	60%	17%	61.9%
Reuzenhaai	Cetorhinus maximus	Pelagische haaien	63%	50%	15%	88%	53.9%

### Model met de voorkeur van de expert

Er is gekozen om de voorkeur in te laten vullen door Paddy Walker omdat zij ervaring heeft met haaien en roggen op zowel biologisch wetenschappelijk als beleidsvlak. Dit stelt haar goed in staat om te redeneren welke kenmerken van criteria een voorkeur (extra geweging) dienen te krijgen. Met de voorkeur van Paddy Walker (zie tabel 25) is de geweging van de kenmerken aangepast. Dit zorgt voor een klein verschil in de uitkomsten voor de meest geschikte indicatorsoort.

Tabel 25: De voorkeur van Paddy Walker voor de kenmerken van criteria

Criteria	Kenmerken	Voorkeur Paddy
1. Historische data	Verspreidingsgebied	3
	Verspreidingspatronen	3
	Kraamkamer	3
	Paaigebied	3
	Habitat gebied	2
	Populatie biomassa	3
	Populatie conditie	1
	Max lengte cm	3
	Dieet	1
	Max leeftijd	2
	Volwassen lengte	2
	Volwassen leeftijd	3
	Aantal jongen (per worp)	3
	Duur draagtijd maanden	2
Lengte geboren cm	2	
Voortplanting	1	
2. Monitorings robuustheid	Determinatie gemak	3
	Voorkomen in IBTS	2
3. Early warning	Draagtijd (gemiddeld) (maanden)	1
	Volwassen leeftijd (gemiddeld) (jaar)	3
4. Internationale relevantie	IUCN (Noordzee)	2
	UNCLOS	1
	OSPAR	3
	BERN	1
	CITES	1
	CMS	1
WGEF	3	

## Demersale haaien

Met een score van 57,1% voldoet hondshaai (*Scyliorhinus canicula*) het best aan de criteria voor een indicatorsoort onder de demersale haaien. Als runner-up volgt de gevlekte gladde haai (*Mustelus asterias*) met een score van 49,4%.

## Eierleggende roggen

Met een score van 59,0% voldoet de vleet (*Dipturus batis*) het best als indicatorsoort onder de eierleggende roggen. Als runner-up volgt de koekoeksrog (*Leucoraja naevus*) met een score van 58,1%.

## Levendbarende roggen

Met een score van 40,0% voldoet de pijlstaartrog (*Dasyatis pastinaca*) het best aan de criteria voor een indicatorsoort onder de levendbarende roggen. Als runner-up volgt de zee-engel (*Squatina squatina*) met een score van 39,6%.

## Pelagische haaien

Met een score van 56,1% voldoet de doornhaai (*Squalus acanthias*) het best aan de criteria voor een indicatorsoort onder de pelagische haaien. Als runner-up volgt de haringhaai (*Lamna nasus*) met een score van 53,8%.

**Tabel 26: De beste indicatorsoort per groep geanalyseerd met het indicatorselectie-model met de weging van Paddy Walker**

Naam	Latijnse naam	Groep	1. Historische data	2. Monitorings robuustheid	3. Early warning	4. Internationale relevantie	Indicatorgeschiktheid	Voorkeur Paddy
Hondshaai	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Demersale haaien	88%	100%	80%	19%	71.6%	57.1%
Gevlekte gladde haai	<i>Mustelus asterias</i>	Demersale haaien	83%	75%	85%	5%	62.0%	49.4%
Kathaai	<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Demersale haaien	63%	100%	40%	7%	52.4%	40.3%
Gladde haai	<i>Mustelus mustelus</i>	Demersale haaien	83%	75%	40%	5%	50.8%	36.4%
Vleet	<i>Dipturus batis</i>	Eierleggende roggen	79%	100%	75%	43%	74.3%	59.0%
Koekoeksrog	<i>Leucoraja naevus</i>	Eierleggende roggen	79%	100%	90%	19%	72.1%	58.1%
Gevlekte rog	<i>Raja montagui</i>	Eierleggende roggen	83%	75%	100%	33%	72.9%	57.3%
Stekelrog	<i>Raja clavata</i>	Eierleggende roggen	88%	75%	80%	36%	69.6%	54.3%
Golfrog	<i>Raja undulata</i>	Eierleggende roggen	75%	75%	80%	26%	64.0%	51.2%
Blonde rog	<i>Raja brachyura</i>	Eierleggende roggen	63%	75%	75%	21%	58.5%	46.9%
Sterrog	<i>Amblyraja radiata</i>	Eierleggende roggen	88%	75%	35%	19%	54.1%	44.0%
Kaardrog	<i>Leucoraja fullonica</i>	Eierleggende roggen	71%	100%	45%	7%	55.7%	39.4%
Zandrog	<i>Leucoraja circularis</i>	Eierleggende roggen	67%	100%	0%	10%	44.0%	33.0%
Pijlstaartrog	<i>Dasyatis pastinaca</i>	Levendbarende roggen	58%	100%	50%	7%	53.9%	40.0%
Zee-engel	<i>Squatina squatina</i>	Levendbarende roggen	58%	50%	40%	48%	49.0%	39.6%
Gemarmerde sidderrog	<i>Torpedo marmorata</i>	Levendbarende roggen	58%	25%	40%	2%	31.4%	24.2%
Sidderrog	<i>Torpedo nobiliana</i>	Levendbarende roggen	46%	25%	35%	2%	27.1%	22.4%
Doornhaai	<i>Squalus acanthias</i>	Pelagische haaien	83%	100%	40%	50%	68.3%	56.1%
Haringhaai	<i>Lamna nasus</i>	Pelagische haaien	75%	100%	40%	74%	72.2%	53.8%
Voshaai	<i>Alopias vulpinus</i>	Pelagische haaien	92%	50%	85%	38%	66.2%	53.5%
Ruwe haai	<i>Galeorhinus galeus</i>	Pelagische haaien	71%	100%	60%	17%	61.9%	52.1%
Reuzenhaai	<i>Cetorhinus maximus</i>	Pelagische haaien	63%	50%	15%	88%	53.9%	43.2%

## 7 Discussie

De data die in het model gebruikt is om te bepalen of haaien en roggen voorkomen in de visserij is verouderd en gaat over een groter gebied dan relevant is voor deze casus. De publicatie geeft een gemiddelde vangstverhouding (aantal per uur) van de IBTS gegevens tussen 1977-2004 voor de gebieden Noordzee, Skagerrak en Kattegat. Ideaal zou zijn om data te gebruiken die enkel op het NCP verzameld is en een beeld geeft van de vangstverhouding van haaien en roggen per jaar.

Om de indicatorsoorten goed te monitoren moet er kritisch gekeken worden naar de huidige monitoring methoden. Er moet gekeken worden of de monitoring wel voldoet om een goed beeld te geven van de gesteldheid van haaien en roggen op het NCP en of de methoden specifiek voor de indicatorsoorten verbeterd kunnen worden. Bij het ontwikkelen van nieuwe methoden moet rekening gehouden worden met externe factoren zoals het opwarmen van de aarde wat ook effect heeft op het voorkomen van haaien en roggen. Het voorkomen van haaien en roggen wordt vaak gedreven door de temperatuur van het water.

Uit de presentatie van het criterium historische data blijkt dat er relatief veel basale informatie is over deze soorten haaien en roggen. Maar er is erg weinig diepgaande kennis, dit feit is meegenomen bij het ontwerpen van het indicatorselectie-model. Er wordt enkel op de aanwezigheid van basale informatie (data) beoordeeld. Op deze manier kan er toch onderscheidt gemaakt worden tussen soorten. Want voor een volledig beeld van populaties, eigenschappen en dynamiek is veel meer kennis vereist, het model kan met meer onderzoek, kennis en tijd verbeterd worden.

Het gebruik van indicatorsoorten is een praktische oplossing voor een vraagstuk dat vanuit strikt biologisch opzicht geen andere oplossing kent dan alles te monitoren en onderzoeken. Twee terrestrische (Andelman *et al*, 2000. Tognelli, 2005) en één aeriële studie (Cushman *et al*, 2010) hebben het functioneren van indicatorsoorten onderzocht. De resultaten waren bij alle drie de studies grofweg hetzelfde: er is niet genoeg kennis van de dynamiek en relaties in systemen om goede indicatorsoorten aan te wijzen. Cushman *et al* (2010) deed onderzoek naar de relaties tussen de aanwezigheid van vogelsoorten en vond voor verscheidene soorten een significante relatie in de aanwezigheid. Om vervolgens tot de conclusie te komen dat deze relaties op geen enkele manier te onderbouwen waren met de huidige kennis. Dit zijn onderzoeken waarbij in vergelijking veel meer bekend is over de kandidaat indicatorsoorten dan dat bij deze casus het geval is. Om deze reden raadde alle drie de auteurs aan op een zo goed mogelijk onderbouwde manier (niet enkel biologisch) indicatorsoorten te selecteren en de focus te leggen op het monitoren van de effectiviteit van de geselecteerde indicatorsoorten.

De uitkomsten van elk model moeten altijd kritisch beoordeeld worden omdat niet alle informatie geanalyseerd kan worden in een model. Met de voorkeur van Paddy Walker voor de kenmerken is een stap genomen om de uitkomst van het model beter te laten aansluiten bij de praktijk. Tijdens het kritisch evalueren van de uitkomsten van het model is gevonden dat sommige uitkomsten niet de ideale situatie weerspiegelen. Bij de demersale haaien komt de hondshaai (*Scyliorhinus canicula*) als beste uit het model. Deze soort is geen goede indicatorsoort omdat deze in tegenstelling tot andere soorten vaak de discards overleeft (Heessen, 2010). Bij eierleggende roggen komt de vleet (*Dipturus batis*) als beste uit het model. Deze soort is geen goede indicatorsoort omdat er vandaag de dag nog maar nauwelijks vleten worden gevangen.

## 8 Conclusie

Het indicatorselectie-model met de weging van Paddy Walker wordt gebruikt bij het beantwoorden van de hoofdvraag: 'Welke elasmobranchen die voorkomen op het Nederlands continentaal plat kunnen dienen als indicatorsoort voor de gesteldheid van de populatie onder de groepen levendbarende roggen, eierleggende roggen, demersale haaien en pelagische haaien?'

Uit paragraaf 5.1 'Groepen indeling' is gebleken dat de voorgestelde indeling van groepen haaien en roggen de best mogelijke indeling is. Hieronder staan per groep aan de hand van het gewogen model en de discussie de soorten weergegeven die in de praktijk de beste indicatorsoorten zijn.

### **Demersale haaien**

De gevlekte gladde haai (*Mustelus asterias*) is de beste indicatorsoort voor demersale haaien.

### **Eierleggende roggen**

De koekoeksrog (*Leucoraja naevus*) de beste indicatorsoort voor eierleggende roggen.

### **Levendbarende roggen**

De pijlstaartrog (*Dasyatis pastinaca*) is de beste indicatorsoort voor levendbarende roggen.

### **Pelagische haaien**

De doornhaai (*Squalus acanthias*) is de beste indicatorsoort voor pelagische haaien.

## 9 Aanbevelingen

De vier indicatorsoorten moeten gebruikt worden bij het monitoren van de populatie haaien en roggen op het Nederlands continentaal plat. Het model is een nuttige tool en dient bijgewerkt te worden wanneer er nieuwe kennis beschikbaar is. Mocht dit nodig zijn dan kunnen zelfs criteria en kenmerken toegevoegd worden aan het model zodat het een beter beeld geeft van de realiteit. Het is heel belangrijk om financiën beschikbaar te stellen voor het testen en monitoren van deze indicatorsoorten. Dit onderzoek is enkel de eerste stap in de weg naar een oplossing voor dit vraagstuk. Probeer de monitoring van de indicatorsoorten te verbeteren en specifiek op de indicatorsoorten af te stemmen.



## Literatuurlijst

- Andelman, S.J., Fagan, W.F., 2000. Umbrellas and flagships: efficient conservation surrogates or expensive mistakes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 97, 5954–5959.
- Barber, M.C. 1994. Environmental monitoring and assessment program: indicator development strategy. EPA/620/R-94/XXX. US Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Environmental research laboratory, Athens, U.S.A. (p. 11-12)
- Bern Convention. N.d. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats: Bijlage II. Gevonden op <http://conventions.coe.int/Treaty/FR/Treaties/Html/104-2.htm#Fish/> op 12-juni 2013.
- Bern Convention. N.d. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats: Bijlage III. Gevonden op <http://conventions.coe.int/Treaty/FR/Treaties/Html/104-3.htm> op 12-juni-2013
- Camhi, M.D. Valenti, S.V. Fordham, S.V. Fowler, S.L. Gibson, C. 2009. *The Conservation Status of Pelagic Sharks and Rays: Report of the IUCN Shark Specialist Group Pelagic Shark Red List Workshop*. ISBN: 978-0-9561063-1-5. NatureBureau, Newbury, UK. Pg. 78.
- Carignan, V. Villard, M.A. 2001. Selecting indicator species to monitor ecological integrity: a review. *Environmental Monitoring and Assessment* 78: 45–61, Kluwer Academic Publishers, Nederland.
- CITES, 2012. The CITES species. Gevonden op: <http://www.cites.org/eng/disc/species.php> op 12-juni-2013
- CMS. 2012. List of Common Names, CMS Appendices I and II – February 2012. Gevonden op: [http://www.cms.int/pdf/en/CMS\\_Species\\_6lng.pdf](http://www.cms.int/pdf/en/CMS_Species_6lng.pdf) op 12-juni-2013.
- Compagno, L. Dando, M. Fowler, S. 2005. *Field guide: Sharks of the world*. HarperCollins Publishers Ltd. London, England.
- Cushman, S.A. Mckelvey K.S Noon, B.R. McGarigal, K. (2010) Use of Abundance of One Species as a Surrogate for Abundance of Others. *Conservation Biology* 24:3, 830-840
- Daan, N., Heessen, H.J.L., & ter Hofstede, R. 2005. North Sea Elasmobranchs: distribution, abundance and biodiversity. ICES CM 2005/N:06
- EC, 2011. Relationship between the initial assessment of marine waters and the criteria for good environmental status. Gevonden op: [http://ec.europa.eu/environment/marine/pdf/SEC\\_2011\\_1255\\_F\\_DTS.pdf](http://ec.europa.eu/environment/marine/pdf/SEC_2011_1255_F_DTS.pdf), op 28-feb-2013
- Ellis, J.R., McCully, S.R. and Brown, M.J. 2012. An overview of the biology and status of undu-late ray *Raja undulata*. *Journal of Fish Biology*, 80: 1057–1074.
- EPA, 1996. Revised Draft Process for Selecting Indicators and Supporting Data SecondEU, 2012. Descriptoren van de KRM. Gevonden op: <http://ec.europa.eu/environment/water/marine/ges.htm>, op 14-maart-2013.

- ETI BioInformatics, n.d. Marine Species Identification Portal. Gevonden op: [species-identification.org/index.php](http://species-identification.org/index.php) gebruikt op 2-juli-2013.
- Farrell, E.D. Mariani S. Clarke M.W. 2010. Reproductive biology of the starry smooth-hound shark *Mustelus asterias*: geographic variation and implications for sustainable exploitation. *Journal of Fish Biology* (2010) 0, 0–0.
- Ferretti, F. Worm, B. Britten, G.L. Heithaus, M.R. Lotze, H.K. 2010. Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology Letters*, (2010) 13: 1055–1071. Blackwell Publishing.
- Garcia, S.M. Staples, D.J. 2000. Sustainability reference systems and indicators for responsible marine capture fisheries: a review of concepts and elements for a set of guidelines. *Marine and Freshwater Research*., 51 , 385–426. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia. (p. 385-386)
- Gibbs, J.P. Snell, H.L. Gaston, C.E. 1999. Effective monitoring for adaptive wildlife management: lessons from the Galapagos Islands. *Journal of wildlife management* 63(4):1055-1065. (p. 1055-1056)
- Greenstreet, S.P.R. Rossberg, A.G., Fox, C.J., Le Quesne, W.J.F., Blasdale, T. Boulcott, P. Mitchell, I. Millar, C. Moffat, C.F. 2012. Demersal fish biodiversity: species-level indicators and trends-based targets for the Marine Strategy Framework Directive. *ICES Journal of Marine Science*, 69: 1789–1801.
- Hammond, A. Rodenburg, E. Bryant, D. Woodward. R. 1995. Environmental Indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. Library of Congress Catalog Card No. 95-060903. World Resources Institute. (p. 1-3)
- Hammond, T. R., and J. R. Ellis. 2005. Bayesian Assessment of Northeast Atlantic Spurdog Using a Stock Production Model, with Prior for Intrinsic Population Growth Rate Set by Demographic Methods. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 35: 299-308. doi:10.2960/J.v35.m486
- Heessen, H.J.L. 2005. De bijvangst van elasmobranchen in de Nederlandse demersale visserij. RIVO, Amsterdam. Gevonden op: <http://edepot.wur.nl/148314> op 25-februari-2013.
- Heessen, H.J.L. 2010. State of the Art - Haaien en roggen in de Noordzee. RIVO, Amsterdam. Gevonden op: <http://edepot.wur.nl/142994>, op 25-feb-2013.
- ICES. 2012a. Report of the Working Group on Elasmobranch Fishes (WGEF), 19–26 June 2012, Lisbon, Portugal. ICES CM 2012/ACOM:19. 547 pp.
- ICES. 2012b. Report of the Working Group on THE Ecosystem Effects of Fishing Activities (WGECO), 11–18 April 2012, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2012/ACOM:26. 192 pp.
- Jackson, L.E., Kurtz, J.C., Fisher, W.S. (Eds.), Evaluation Guidelines for Ecological Indicators. EPA/620/R-99/005, US Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Research Triangle Park, NC.
- Jiming, Y. 1981. The dominant fish fauna in the North Sea and its determination. *J. Fish Biol.* (1 982) 20,635-643.

- Kurtz, J.C. Jackson, L.E. Fisher, W.S. 2001. Strategies for evaluating indicators based on guidelines from the Environmental Protection Agency's Office of Research and Development, Ecological Indicators, Volume 1, Issue 1, ISSN 1470-160X, 10.1016/S1470-160X(01)00004-8. Pg. 49-60.
- Musick, J.A. Burgess, G. Cailliet, G. Camhi, M. Fordham, S. 2000. Management of Sharks and Their Relatives (Elasmobranchii), Fisheries, 25:3, 9-13. Taylor and Francis, London, UK.
- Nicholson, M. D., and Jennings, S. 2004. Testing candidate indicators to support ecosystem-based management: the power of monitoring surveys to detect temporal trends in fish community metrics. e ICES Journal of Marine Science, 61: 35-42.
- Niemeijer, D. 2002. Developing indicators for environmental policy: data-driven and theory-driven approaches examined by example. Wageningen University. Wageningen. (p. 91-103)
- OSPAR Commission. 2008. OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats (Reference Number: 2008-6). Gevonden op: [http://jncc.defra.gov.uk/pdf/08-06e\\_OSPAR%20List%20species%20and%20habitats.pdf](http://jncc.defra.gov.uk/pdf/08-06e_OSPAR%20List%20species%20and%20habitats.pdf) op 12-juni-2013.
- Overzee, H.M.J. van, Heessen. H.J.L. 2011. Haaien en roggen analyse en platform. IMARES, Wageningen. Gevonden op: <http://edepot.wur.nl/162169>, op 25-februari-2013
- Oxford University Press, 2013. Definitie van de term indicator. Gevonden op: [oxforddictionaries.com/definition/english/indicator?q=indicator+species#indicator](http://oxforddictionaries.com/definition/english/indicator?q=indicator+species#indicator) op 30-mei-2013.
- Peter, K.M. Simpfendorfer, C.A. 2007. A Collation and Summarization of Available Data on Deepwater Chondrichthyans: Biodiversity, Life History and Fisheries. IUCN SSC Shark Specialist Group.
- Preti, A. Smith, S.E. Ramon, D. A. 2004. Diet differences in the Thresher Shark (*Alopias Vulpinus*) during transition from a warm-water regime to a cool-water regime off California-Eregon, 1998-2000. CalCOFI Rep., Vol. 45, 2004.
- Rice, J. C. Rochet, M.J. 2005. A framework for selecting a suite of indicators for fisheries management. ICES Journal of Marine Science, 62: 516e527.
- Rochet, M.J. Rice, J. C. 2005. Do explicit criteria help in selecting indicators for ecosystem-based fisheries management? ICES Journal of marine Science, 62: 528e53.
- Shark Trust, 2009. An Illustrated Compendium of Sharks, Skates, Rays and Chimaera. Chapter 1: The British Isles. Part 1: Skates and Rays.
- Shin, Y-J., Rochet, M-J., Jennings, S., Field, J. G., and Gislason, H. 2005. Using size-based indicators to evaluate the ecosystem effects of fishing. e ICES Journal of Marine Science, 62: 384e396.
- Skjæraasen, J.E. Bergstad O.A. 2000. Distribution and feeding ecology of *Raja radiata* in the northeastern North Sea and Skagerrak (Norwegian Deep). ICES J. Mar. Sci. (2000) 57 (4): 1249-1260.

Smith, A.D.M., Sainsbury, K.J., Stevens, R.A. 1999. Implementing effective fisheries-management systems management strategy evaluation and the Australian partnership approach. *ICES Journal of Marine Science*, 56: 967 e979.

Sparholt, H. Vinther, M. 1991. The biomass of starry ray (*Raja radiata*) in the North Sea. *J. Cons. int. Explor. Mer* (1991) 47 (3): 295-302. doi: 10.1093/icesjms/47.3.295.

Stevens, J.D. Bonfil, R. Dulvy, N. K., Walker, P. A. 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science*, 57: 476–494.

Tognelli, M.F. 2005. Assessing the utility of indicator groups for the conservation of South American terrestrial mammals. *Biological Conservation* 121 (2005) 409–417.

UCLOS Annex I. n.d. Annex I. Highly migratory species. Gevonden op [https://www.un.org/depts/los/convention\\_agreements/texts/unclos/annex1.htm](https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/annex1.htm) op 13-juni-2013

Worm, B. Davis, B. Kettner, L. Ward-Paige, C.A. Chapman, D. Heithaus, M.R. Kessel, S.T. Gruber, S.H. 2013. Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks. Volume 40, July 2013, Pages 194–204. Elsevier.

## **Bijlage I: Interview Harriët van Overzee**

**Interview Harriët van Overzee, indicator elasmobranchen**

**Datum: 6-mei-2013**

**Plaats: IMARES; Haringkade 3, IJmuiden**

Harriët haalt haar kennis over haaien en roggen vooral uit haar deelname bij de Elasmobranchen werkgroep van ICES.

Vorig jaar (2011) is er in het rapport van de elasmobranchen werkgroep een klein hoofdstuk verschenen over welke soorten voor de MSFD gebruikt kunnen worden. Dat zijn soorten waarvan surveygegevens beschikbaar zijn, dus de bekendere soorten. Dit werd genoemd in het rapport van ICES in het hoofdstuk 'other issues'. Er zijn vanuit de ICES dus mogelijke soorten elasmobranchen genoemd die als indicator kunnen dienen, gebaseerd op het feit dat daar survey gegevens over zijn.

Bij het aanwijzen van een indicatorsoort onder de groep demersale haaien zou Harriët opletten met de hondshaai. Dit is een haai waar heel veel over bekend is maar waar de populatie van aan het stijgen is. Dus ook daar moet op gelet worden als een haai wordt uitgekozen die een gehele groep representeert.

In verband met monitoring: weten we waar de surveys gehouden worden en of het hele NCP gedekt wordt door deze surveys? ICES kijkt bij het bepalen van de status van haaien en roggenpopulaties altijd naar de IBTS. Daarnaast kan naar de BTS (Beam Trawl Survey) gekeken worden.

Vorig jaar is met de elasmobranchen werkgroep van ICES met behulp van de IBTS gekeken naar de status van de stekelrog. Toen werd geconcludeerd dat de status beter met de Engelse BTS bepaald kon worden. Hou bij het aanwijzen van indicatoren dus ook rekening met de geschiktheid van de survey, deze zijn namelijk meestal niet opgezet voor de vangst van haaien en roggen. Ook kan rekening gehouden worden met hotspots. Hou er ook rekening mee dat ICES naar haaien en roggen kijkt binnen de gehele Noordzee, en niet alleen het NCP.

## Bijlage II: Uitwerking voorbereidende vragen

Deze bijlage bevat de uitwerking van de voorbereidende vragen die gesteld moeten worden voordat je aan het proces van de uitwerking van de methode begint, opzoeken van de data en de analyse.

- **Beschrijf de aanleiding en het eindproduct duidelijk**

*(Niemeijer, 2002. Garcia et al, 2000. Hammond et al, 1995. Rice en Rochet, 2005. Rochet en Rice, 2005)*

In 2008 werden in de door 'Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries' (DG MARE) opgestelde Kaderrichtlijn Marien (KRM) voor het eerst ook elasmobranchen opgenomen. KRM is één van de zeven onderdelen van het Milieuactieprogramma van de EU en heeft als doel het beschermen en herstellen van de Europese zeeën en oceanen. Om dit doel te behalen wordt gewerkt met verschillende descriptors die door hun toestand te verbeteren de bescherming en het herstel van de Europese zeeën en oceanen moeten bewerkstelligen.

Elke lidstaat van de EU moet aan de hand van de KRM zijn eigen Mariene Strategie (MS) opstellen en uitvoeren (EC, 2011). Haaien en roggen horen onder descriptor 1 (Biodiversiteit) daarom moet de Nederlandse overheid in 2015 beginnen met het implementeren van maatregelen om de populatieomvang, -conditie en verspreiding te verbeteren. Om dit te doel te bereiken heeft het Ministerie van EZ de NEV de opdracht gegeven een advies herstelplan voor elasmobranchen te schrijven. Om de resultaten van dit herstelplan en de maatregelen te meten moeten indicatorsoorten aangewezen worden om de gesteldheid van haaien en roggen populaties te meten. Omdat haaien en roggen die voorkomen op het NCP van elkaar verschillen worden er meerdere indicatorsoorten aangewezen, de NEV heeft als voorlopige indeling gekozen voor tenminste een indicatorsoort onder de groepen: levendbarende roggen, eierleggende roggen, demersale haaien en pelagische haaien. De NEV heeft ons de opdracht gegeven om uit te zoeken welke elasmobranchen het beste dienen als indicatorsoort voor de gesteldheid van elasmobranchen onder de verschillende groepen.

De indicatorsoorten voor haaien en roggen worden gebruikt bij het monitoren van de maatregelen uit het herstelplan. Dit rapport vormt de onderbouwing voor het uiteindelijke herstelplan wat voor het Ministerie van EZ wordt geschreven door de NEV.

- **Identificeer stressoren**

*(Niemeijer, 2002. Garcia et al, 2000. Hammond et al, 1995. Kurtz et al, 2001. Greenstreet et al, 2012. Rice en Rochet, 2005. ICES, 2012B. Rochet en Rice, 2005)*

Verscheidene bronnen geven aan dat visserij de grootste bedreiging is voor haaien en roggen (Stevens et al, 2000. Camhi et al, 2009. Ferretti et al, 2010. ICES, 2012a. Worm et al, 2013). Omdat er in Nederland niet gericht op haaien en roggen wordt gevist is de bijvangst van deze soorten hun grootste bedreiging (Heessen, 2010. Overzee en Heessen, 2011). Haaien en roggen zijn erg kwetsbaar voor de effecten van bevissing omdat ze tot de K-strategen behoren: ze zijn pas laat geslachtsrijp, kennen een lage reproductie, worden oud en groeien langzaam (Heessen, 2010. Camhi et al, 2009. Ferretti et al, 2010). Na sterfte, door bijvoorbeeld visserij, herstelt een populatie zich traag waardoor zelfs minimale visserijdruk verstrekkende gevolgen heeft voor deze haaien en roggen (Musick et al, 2000).

- **Identificeer de gebruiker van de indicatorsoort(en)**

*(Garcia et al, 2000. Hammond et al, 1995. Rice en Rochet, 2005. Rochet en Rice, 2005)*

Dit verslag en de grotere opdracht van de NEV is in opdracht van het Ministerie van EZ. Zij zijn de gebruiker van de indicatorsoorten en deze zullen gebruikt worden voor het opstellen van beleidsmaatregelen ter verbetering van populatieomvang, populatieconditie en populatieverspreiding van haaien en roggen.

Het herstelplan van de NEV wordt uiteindelijk geïmplementeerd door het Ministerie van EZ. Zij beslissen hoe en welke onderdelen van het plan van de NEV uiteindelijk uitgevoerd zal worden.

- **Doel van de indicatorsoort(en)**

*(Niemeijer, 2002. Carignan en Villard, 2001. Garcia et al, 2000. Hammond et al, 1995. Rice en Rochet, 2005. Rochet en Rice, 2005)*

Het doel van de geselecteerde indicatoren is een beeld geven van de gesteldheid van elasmobranchen populaties op het NCP. Met dit beeld dient tevens geëvalueerd of het herstelplan en maatregelen met als doel het verbeteren van populatieomvang, -conditie en –verspreiding van haaien en roggen effect heeft.

- **Stel kritische assessment vragen op**

*(Niemeijer, 2002. Garcia et al, 2000. Hammond et al, 1995. Kurtz et al, 2001. Greenstreet et al, 2012. Rice en Rochet, 2005. ICES, 2012B. Rochet en Rice, 2005)*

De kritische assessment vragen voor dit proces zijn de gestelde onderzoeksvragen:

#### Hoofdvraag

‘Welke elasmobranchen die voorkomen op het Nederlands continentaal plat kunnen dienen als indicatorsoort voor de gesteldheid van de populatie onder de groepen levendbarende roggen, eierleggende roggen, demersale haaien en pelagische haaien?’

#### Deelvragen

1. Welke kenmerken moeten indicatorsoorten hebben om een optimale weergave te geven van de gesteldheid van de groepen elasmobranchen: levendbarende roggen, eierleggende roggen, demersale haaien en pelagische haaien?
2. Wat is bekend over de soorten elasmobranchen die voorkomen op het Nederlands continentaal plat op gebied van: life history, habitat, commerciële en recreatieve visserij, populatie status en wetgeving?
3. Welke Nederlandse elasmobranchen voldoen het beste aan de criteria voor indicatorsoort?

### Bijlage III: Achtergrond informatie elasmobranchen soorten

Latijnse naam	Nederlandse naam	Lengte (geboren) in cm	Max lengte volwassen in cm	Verspreiding	Habitat	Indeling	Dieet	Migratie	Voortplanting	Duur draagtijd in maanden	Aantal jongen	Volwassen drempel in jaren	Bevinging
<b>fAlopias vulpinus</b>	Voshaai	114-160	610	Bijna wereldwijd (warm & koud)	Overal maar wat uit de kust	pelagisch	Vis, inktvissen, kreeftachtigen en zee vogels	Migrerend soort	Ovoviviparous	8-10	2-6	4,8-5,3	Bijvangst en recreatief
<b>Amblyraja radiata</b>	Sterrog	10-11	90	Koude wateren	Dieper dan 20m	demersaal	Opportunist	NA	Oviparous	24-30	88	11	Bijvangst, wordt niet gegeten
<b>Cetorhinus maximus</b>	Reuzenhaai	100-170	1220	Wereldwijd (gematigde temperaturen)	kust en zee fronten	pelagisch	Filter	Uiterst migrerend	Viviparous (oviphagy)	12-38	NA	12-20	NA
<b>Dasyatis pastinaca</b>	Pijlstaartrog		250	Europa en noord Afrika	Zanderige bodem ook estuaria	demersaal	Kreeftachtigen, vis en mosselen	Seizoensgebonden migratie	Ovoviviparous	4	4-7	NA	Bijvangst
<b>Dipturus batis</b>	Vleet	21-22	285	gematigde wateren	NA	demersaal	Opportunist	NA	Oviparous	2-5	40	11	Bijvangst maar beschermd en recreatief
<b>Galeorhinus galeus</b>	Ruwe haai	30-35	195	Wereldwijd (gematigde wateren)	Kustwateren	demersaal/pelagisch	Beenvissen en ongewervelden	Seizoensgebonden migratie	Ovoviviparous	12	6-52	8-11	Wordt commercieel en recreatief bevestigd
<b>Lamna nasus</b>	Haringhaai	58-67	365	Noord Atlantisch en koudere zuidelijke wateren (1-18 c)	Kust en offshore vis wateren, soms op open oceaan	pelagisch	peescivoor	Seizoensgebonden migratie	Viviparous	8-9	2-6	NA	Wordt commercieel en recreatief bevestigd
<b>Leucoraja circularis</b>	Zandrog	NA	120	Gematigde wateren	NA	demersaal	bodem organisme	NA	Oviparous	NA	NA	NA	Bijvangst
<b>Leucoraja fullonica</b>	Kaardrog	NA	120	Gematigde wateren	Grove ondergrond	demersaal	bodem organisme	Seizoensgebonden migratie	Oviparous	8	NA	NA	Bijvangst
<b>Leucoraja naevus</b>	Koekoeksrog	12	75	Midden EUR tot noord AF	NA	demersaal	Kreeftachtigen en been vissen	Komen diep voor	Oviparous	8	70-150	4-5	Bijvangst
<b>Mustelus asterias</b>	Gevlekte gladde haai	30	140	Europese kustwateren	Kustwateren	demersaal	Kreeftachtigen (1,5% vis)	beperkte migratie	Ovoviviparous	12	10-35	2-3	Bijvangst, recreatief bevestigd en aquarium vis
<b>Mustelus mustelus</b>	Gladde haai	39	164	Gematigde wateren	Kustwateren, rivieren, estuaria en getijden gebieden	voornamelijk demersaal	Kreeftachtigen, beenvissen en inktvis achtigen	beperkte migratie	Viviparous	10-11	4-15	NA	Bijvangst, recreatief bevestigd en aquarium vis
<b>Raja brachyura</b>	Blonde rog	20	120	Gematigde wateren EUR-NAF	Zand, modder	demersaal	inktvisachtigen, kleine beenvissen en kreeftachtigen	NA	Oviparous	7	40-140	8-10	Bijvangst
<b>Raja clavata</b>	Stekelrog	11-13	130	Bijna overal	Kustwateren	demersaal	Kreeftachtigen en vin vissen	Seizoensgebonden migratie	Oviparous	4-6	48-78	7-9	Wordt commercieel en recreatief bevestigd
<b>Raja montagui</b>	Gevlekte rog		82	Gematigde wateren EUR-noord AF	Kustwateren	demersaal	Kreeftachtigen en vin vissen	NA	Oviparous	5-6	24-60	3,5-4	Bijvangst
<b>Raja undulata</b>	Golfrog	14	85	Midden EUR tot noord AF	Zanderig	demersaal	Kreeftachtigen, schelpdieren en vis	NA	Oviparous	3	88	7,5-9	Bijvangst maar beschermd
<b>Scyliorhinus canicula</b>	Hondshaai	9-10	100	Europese en Noordwestelijke Afrikaanse kustwateren	Kustwateren	demersaal	bodem organisme	beperkte migratie	Oviparous	5-11	100	6-8,5	Bijvangst
<b>Scyliorhinus stellaris</b>	Kathaaai	16	162	Europese en Noordwestelijke Afrikaanse kustwateren	Kustwateren, grove bodem en algen	demersaal	Kreeftachtigen en vin vissen	beperkte migratie	Oviparous	9-11	1	NA	Bijvangst
<b>Squalus acanthias</b>	Doornhaai	18-33	124	Gematigde wateren wereldwijd	Meestal kustwateren	demersaal/pelagisch	Beenvissen en kreeftachtigen	Seizoensgebonden migratie	Ovoviviparous	18-22	1-20	6-12	Bijvangst en sportvis
<b>Squatina squatina</b>	Zee-engel	24-30	183	Europese en Noordwestelijke Afrikaanse kustwateren	Kustwateren	demersaal	Beenvissen, kreeftachtigen en schelpdieren	Seizoensgebonden migratie	Ovoviviparous	8-10	7-25	NA	Bijvangst
<b>Torpedo marmorata</b>	Gemarmerde sidderrog	10-14	100	Gematigde wateren	Kustwateren, zand en gravel	voornamelijk demersaal	Vis en kreeftachtigen	NA	Ovoviviparous	9-10	5-32	NA	NA
<b>Torpedo nobiliana</b>	Sidderrog	20	180	Gematigde wateren	Kustwateren	demersaal/pelagisch	Vis	NA	Ovoviviparous	12	60	NA	Soms bijvangst