

**Oplegnotitie bij  
"Beoordelingssystematiek  
beschermde vissoorten van de  
Grensmaas"**

**(IMARES rapport C071/12)**

C. Deerenberg & M.A.M. Machiels

Rapport C056/13



**IMARES Wageningen UR**

Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies

Opdrachtgever:

WKC Borgharen B.V.  
Ir. A.P. van der Boom  
Franse Steeg 1  
6268NW BEMELEN

Publicatiedatum:

31 maart 2014

**IMARES is:**

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

P.O. Box 68	P.O. Box 77	P.O. Box 57	P.O. Box 167
1970 AB IJmuiden	4400 AB Yerseke	1780 AB Den Helder	1790 AD Den Burg Texel
Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00	Phone: +31 (0)317 48 09 00
Fax: +31 (0)317 48 73 26	Fax: +31 (0)317 48 73 59	Fax: +31 (0)223 63 06 87	Fax: +31 (0)317 48 73 62
E-Mail: <a href="mailto:imares@wur.nl">imares@wur.nl</a>	E-Mail: <a href="mailto:imares@wur.nl">imares@wur.nl</a>	E-Mail: <a href="mailto:imares@wur.nl">imares@wur.nl</a>	E-Mail: <a href="mailto:imares@wur.nl">imares@wur.nl</a>
<a href="http://www.imares.wur.nl">www.imares.wur.nl</a>	<a href="http://www.imares.wur.nl">www.imares.wur.nl</a>	<a href="http://www.imares.wur.nl">www.imares.wur.nl</a>	<a href="http://www.imares.wur.nl">www.imares.wur.nl</a>

© 2013 IMARES Wageningen UR

IMARES, onderdeel van Stichting DLO.  
KvK nr. 09098104,  
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.  
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U  
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A\_4\_3\_1-V13

## Ten geleide

Deze oplegnotitie bij IMARES rapport C071/12 "Beoordelingssystematiek beschermde vissoorten van de Grensmaas" heeft tot doel de in het rapport gegeven wetenschappelijke afleiding en onderbouwing van een toetsingskader voor de uitbreidingsdoelstelling van trekvissoorten in Natura 2000-gebied Grensmaas en de resultaten daarvan voor niet-specialisten, en met name juristen, inzichtelijk te maken. Daarbij is vooral rekening gehouden met het juridisch jargon; de wijze waarop juristen bepaalde woorden interpreteren. Er is gezocht naar bewoordingen die recht doen aan de biologisch wetenschappelijke benadering en de op juridische gronden vereiste duidelijkheid scheppen. Wij zijn daarbij uitgebreid geadviseerd door mr. M.M. Kaajan, advocaat gespecialiseerd in omgevingsrecht bij Stibbe, Amsterdam.

## Samenvatting

In het rapport "Beoordelingssystematiek beschermde vissoorten van de Grensmaas" (IMARES rapport C071/12) zijn een wetenschappelijk onderbouwde beoordelingssystematiek en een daaruit afgeleid toetsingskader gepresenteerd voor de gevolgen van een nieuw te bouwen waterkrachtcentrale (WKC) in de Maas, bij Borgharen. Een WKC veroorzaakt extra sterfte aan jonge Zalmen die naar zee trekken. De voorliggende notitie vormt een korte samenvatting van en een toelichting op de ontwikkelde systematiek en daaruit afgeleid toetsingskader. Om de gevolgen van een verandering in of nabij de Grensmaas te kunnen beoordelen, zijn alle relevante factoren, en hun onderlinge relaties, die de uitbreidingsmogelijkheden voor de trekvispopulaties beïnvloeden, in een toetsingskader opgenomen. De toegepaste systematiek is die van een populatiedynamisch model, dat specifiek is ingevuld met de best beschikbare kennis over de Zalm (*Salmo salar*) in de Maas, zijnde de meest kwetsbare van de in de Grensmaas beschermde (trek)vissoorten. Daarmee is een specifiek toetsingskader voor die soort(en) in die situatie gesteld. Onzekerheid door ontbreken van kennis of bij kennis die niet naar de specifieke – Maas – situatie geduid kon worden, is ondervangen met 'worst case' waarden. Onzekerheid inherent aan het ecologisch systeem (verschillen tussen individuen en omstandigheden) is ondervangen door variatie in beïnvloede sterftefactoren expliciet in het model op te nemen en door het uitvoeren van een groot aantal modelsimulaties. Als in meer dan 95% van het aantal modelberekeningen sprake is van uitbreiding van de populatie, is voldoende wetenschappelijk onderbouwde zekerheid verkregen over de gevolgen van de extra sterfte voor de instandhoudingsdoelstelling. Voor de volledigheid is onderzocht of andere factoren de instandhoudingsdoelstelling, *i.c.* uitbreiding van de populatie, hinderen. Dit aspect is echter niet relevant voor de voorliggende vraag of door de effecten van de voorgenomen activiteit de ecologische vereisten voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling in het geding zijn, omdat deze andere factoren geen deel uitmaken van de effecten van de voorgenomen activiteit. Simulaties met het populatiedynamisch model van de Zalm in de Maas voor de te beoordelen situatie, met vijf WKC's op de Maas tussen de paaigebieden en de Noordzee, laten zien dat de sterfte tijdens de uittrek van jonge Zalm zodanig is, dat de balans tussen aanwas en totale sterfte van de Zalmpopulatie nog steeds positief is. De extra sterfte van jonge, naar zee trekkende vissen door de voorgenomen bouw van een WKC nabij Borgharen leidt op basis van deze beoordelingssystematiek niet tot significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van de betreffende trekvissoorten.

# Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
Ten geleide .....	3
1 Waterkrachtcentrale bij Borgharen .....	7
2 Beoordelingssystematiek en toetsingskader .....	9
3 Populatiodynamisch model als beoordelingssystematiek.....	11
3.1 Generiek .....	11
3.2 Specifiek .....	11
3.3 Omgaan met onzekerheden.....	12
3.4 Andere factoren die het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling in de weg staan.....	13
4 Toelichting op de resultaten van het model.....	15
Kwaliteitsborging .....	17
Verantwoording .....	17

# 1 Waterkrachtcentrale bij Borgharen

WKC Borgharen B.V. is voornemens een waterkrachtcentrale (WKC) te bouwen in de Maas naast de stuw van Borgharen op het eiland Bosscherveld. De beoogde locatie ligt direct stroomopwaarts, dat wil zeggen ten zuiden van Natura 2000-gebied Grensmaas. Het afvoerkanaal van de WKC zal uitmonden in de Grensmaas. Bij ingebruikname van de beoogde WKC op die locatie naast de stuw zal meestal het hele Maasdebiet, inclusief de stroomafwaarts langs zwemmende vissen, door de turbines van de WKC geleid worden. Een deel van deze vissen zal hierdoor beschadigen en/of dood gaan. Naar de mening van het Bevoegd Gezag voor de vergunningverlening, Gedeputeerde Staten van de Provincie Limburg, is vanwege deze schade de kans op significante gevolgen van een WKC bij Borgharen voor de instandhoudingsdoelstellingen van de beschermde prioritaire vissoorten van de Grensmaas, Rivierdonderpad (*Cottus perifretum*, H1163), Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*, H1099) en Zalm (*Salmo salar*, H1106), niet bij voorbaat uit te sluiten. Zij hebben derhalve verzocht om een Passende Beoordeling conform de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet) om te bepalen of een vergunning kan worden verleend in het kader van de Nbwet en, zo ja, onder welke voorwaarden. De Passende Beoordeling is uitgevoerd door KEMA, Arnhem<sup>1</sup>.

Voor de beoordeling van eventuele significantie van de te verwachten gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied is een toetsingskader gebruikt. Als toetsingskader voor de verwachte effecten van de voorgenomen WKC is bij de vergunningverlening door het Bevoegd Gezag in eerste instantie de zogenaamde 10%-visschadenorm gehanteerd. Deze norm is door Bakker e.a. in 2001 geformuleerd voor de Nederlandse Maas en houdt in dat WKC's op het hele traject gezamenlijk een (rest-)schade aan de populaties van beschermde vissoorten mogen veroorzaken van maximaal 10% sterfte<sup>2</sup>. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) heeft deze, door het Bevoegd Gezag gehanteerde, norm van 10% (rest-)schade ter beoordeling van de verwachte gevolgen van een WKC bij Borgharen evenwel ontoereikend bevonden. Samengevat is volgens de ABRvS bij de 10%-visschadenorm onvoldoende onderbouwd dat deze norm zekerheid biedt dat populaties (*i.c.* van de Rivierprik en de Zalm) zich niet alleen kunnen handhaven, maar dat ze ook in omvang toe kunnen nemen. Dit is relevant, aangezien voor deze soorten een uitbreidingsdoelstelling geldt.

Aan IMARES is verzocht om een nieuwe beoordelingssystematiek te ontwikkelen. Deze nieuwe beoordelingssystematiek is vastgelegd in de rapportage "Beoordelingssystematiek beschermde vissoorten van de Grensmaas"<sup>3</sup>. Deze notitie vormt een korte samenvatting van en een toelichting op de ontwikkelde systematiek.

---

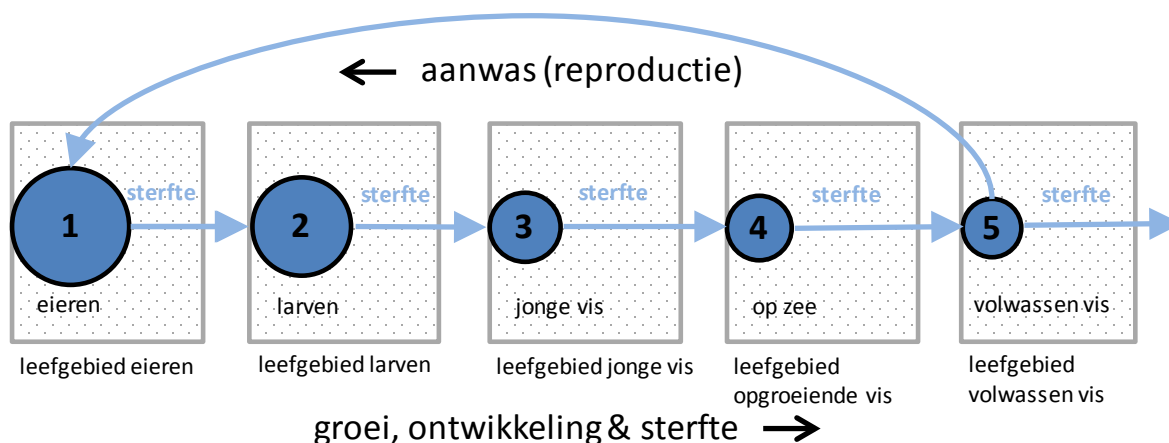
<sup>1</sup> Bruijs, M.C.M. 2009. Habitattoets Natura 2000-gebied Grensmaas ten behoeve van waterkrachtcentrale Borgharen. KEMA, 50662414-TOS/MEC 06-9486.

<sup>2</sup> Bakker, H., Kwanten, R., Muyres, W., van der Sar, G., van Steenhoven, M. & Verheijen, C. 2001. Waterkrachtcentrales en vismigratie in de Maas. Beleidsnotitie RWS Limburg, januari 2001.

<sup>3</sup> Deerenberg C., Machiels M.A.M., Van Kooten T., Vander Sluis M.T. & Pajmans, A.J. Beoordelingssystematiek beschermde vissoorten van de Grensmaas. IMARES rapport C071/12.

## 2 Beoordelingssystematiek en toetsingskader

De instandhoudingsdoelstellingen voor beschermde vissen in het Natura 2000-gebied Grensmaas zijn vastgesteld als "behoud van het leefgebied voor uitbreiding van de populatie". Óf de populatie ook daadwerkelijk kan uitbreiden, beter gezegd of het aantal vissen van de populatie kan toenemen, hangt af van vele factoren. Een populatie neemt jaarlijks toe door de aanwas van jonge vissen (i.e. geboorte) en neemt continu af door de totale, cumulatieve sterfte van vissen in alle levensfasen, van jong tot oud (Figuur 1). Om de gevolgen van een verandering in of nabij de Grensmaas te kunnen beoordelen, zijn alle relevante factoren, en hun onderlinge relaties, die de uitbreidingsmogelijkheden voor een vispopulatie beïnvloeden, in een toetsingskader opgenomen. De relevante factoren zijn i) factoren die de omvang en de kwaliteit van het beschikbare leefgebied gedurende alle levensfasen van de vissoort beïnvloeden en ii) factoren die de populatieomvang rechtstreeks beïnvloeden. Deze laatste zijn factoren die de aanwas van jonge vissen vergroten of verkleinen en factoren, die de sterfte in de opeenvolgende levensfasen veranderen. De opeenvolgende levensfasen van een populatie trekvis en de afnemende omvang van elke volgende levensfase zijn schematisch weergegeven in Figuur 1. Als de totale, cumulatieve sterfte over alle levensfasen lager is dan de aanwas neemt de omvang van de populatie toe totdat zich een nieuw evenwicht instelt, waarbij de aanwas en de totale sterfte even groot zijn en de populatieomvang gestabiliseerd is op een hoger niveau.



Figuur 1 Schematische weergave van de levenscyclus van Rivierprik en Zalm. Het aantal dieren in levensfasen 1, 2, 3, 4, en 5 gezamenlijk vormt de omvang van de gehele populatie.

De staat van instandhouding van de Rivierprik in Nederland is beoordeeld als matig ongunstig; de omvang van de populatie is iets kleiner dan de omvang in een gunstige referentiesituatie. De staat van instandhouding van de Zalm in Nederland is beoordeeld als zeer ongunstig; de huidige populatie van de Zalm kan zich niet op eigen kracht handhaven<sup>4</sup>. Daarom zijn er voor beide soorten doelstellingen geformuleerd dat de populaties zich moeten kunnen uitbreiden. Uitbreiding van de huidige populaties zal plaatsvinden indien de netto balans tussen de aanwas van jonge vis en de totale, cumulatieve, sterfte over alle levensfasen positief is. In de profielfdocumenten voor beide soorten<sup>4</sup> wordt de sterfte van jonge dieren als knelpunt in de uitbreidingsmogelijkheden voor de populaties genoemd. Een extra WKC zal invloed hebben op de omvang van de populaties van de beschermde trekvissoorten, omdat een extra WKC de sterfte van jonge trekvis die naar zee zwemmen verhoogt. Een extra WKC heeft geen invloed op de sterfte van de rivier optrekkende volwassen Zalmen, omdat deze via de naastgelegen vistrappen optrekken. De verandering van de omvang van de populatie als gevolg van verhoogde sterfte van jonge

<sup>4</sup> Ministerie LNV, Profielen Habitatsoorten, versie 1 september 2008.

vissen is echter niet een-op-een, maar hangt samen met de balans tussen aanwas en totale, cumulatieve sterfte. Een toename van de sterfte in de jonge levensfase waarin trekvissen naar zee zwemmen met bijvoorbeeld 8% leidt, bij voldoende nieuwe aanwas, tot een veel kleinere verandering in populatieomvang dan 8%. In een toetsingskader voor het gevolg van extra WKC sterfte op de uitbreidingsmogelijkheden van de populaties trekvissen moet derhalve inzichtelijk zijn:

- i. Wat is de netto balans tussen aanwas en totale, cumulatieve sterfte; d.w.z. is er sprake van toename of afname van de populatie;
- ii. Wat is – bij overigens gelijkblijvende omstandigheden - de grootte van het effect van een toename (als gevolg van een extra WKC) van de sterfte van jonge vissen die naar zee trekken op de uiteindelijke omvang van de populatie.

## 3 Populatiodynamisch model als beoordelingssystematiek

### 3.1 Generiek

IMARES heeft ten behoeve van een toetsingskader voor uitbreidingsdoelstellingen de bovengenoemde (HO) twee gewenste inzichten van een dergelijk toetsingskader ingevuld met een populatiodynamisch model van de beschermde vissoort(en). Van de vispopulatie is een model geconstrueerd. Het model is een hulpmiddel om toekomstige ontwikkelingen van het systeem in kaart te brengen. In het model is de beschikbare kennis en informatie geïntegreerd, waarmee vervolgens de gevolgen van veranderingen op de omvang c.q. de uitbreidingsmogelijkheden van de vispopulatie kwantitatief zijn te bepalen. Door middel van simulaties met het model wordt de bandbreedte van de mogelijke ontwikkelingen in de omvang van de vispopulatie voorspeld. De (generieke) methodiek van een populatiodynamisch model is de systematiek die in dit geval gebruikt wordt om gevolgen voor – in dit geval – uitbreidingsdoelstellingen – te beoordelen. Door een model op te stellen en in te vullen voor de specifieke soort en situatie wordt een (specifiek) toetsingskader voor die soort in die situatie gesteld. Voor een andere soort en/of een andere situatie moet het model anders ingevuld worden en mogelijk de structuur ervan ook aangepast.

De relevante factoren, die in het populatiodynamisch model zijn opgenomen, zijn de (jaarlijkse) aanwas en de sterftefactoren in de verschillende levensfasen. Door kwantificering van de relaties in het model met de best beschikbare kennis kan de netto balans tussen aanwas en totale sterfte bepaald worden. Deze balans geeft aan of de omvang van populatie toeneemt, gelijk blijft, of afneemt (het bovengenoemde eerste aspect van een toetsingskader voor uitbreidingsdoelstellingen). Tevens wordt door de kwantificering de grootte van de bijdrage van de afzonderlijke factoren aan de uiteindelijke omvang van de populatie vastgesteld (het bovengenoemde tweede aspect van een toetsingskader voor uitbreidingsdoelstellingen).

### 3.2 Specifiek

Ter beoordeling van de gevolgen van de voorgenomen WKC in de Maas nabij Borgharen voor de beschermde vissoorten van Natura 2000-gebied Grensmaas, moet de generieke benadering van een beoordelingssystematiek door middel van een populatiodynamisch model specifiek gemaakt worden voor de genoemde situatie. Daartoe heeft IMARES een populatiemodel opgesteld en ingevuld voor de Zalm in de Maas. Er is voor de Zalm gekozen, omdat deze soort vanwege verschillende ecologische omstandigheden de meest gevoelige soort is van de beschermde vissoorten van de Grensmaas. Met dit toetsingskader verkregen resultaat dat significante gevolgen voor de Zalmpopulatie uitsluit zal daarom ook fungeren als onderbouwing voor het uitsluiten van significante gevolgen voor de Rivierprik.

Bij de invulling van het model met waarden voor de aanwas en de sterfte in de verschillende levensfasen is gebruik gemaakt van de best beschikbare kennis verzameld uit de algemene wetenschappelijke literatuur over Zalm en uit beschikbare publicaties over Zalm of Salmoniden in de Maas of vergelijkbare rivieren. Bij de keuze voor de in te vullen waarden zijn diverse onafhankelijke experts geraadpleegd<sup>5</sup>.

Kwantificering van de relaties in het populatiodynamisch model is gedaan door modelvariabelen in te vullen met empirisch vastgestelde, gemiddelde of 'worst case' waarden voor de verschillende factoren (aanwas en sterfte). Er wordt bij voorkeur uitgegaan van gemiddelde waarden. Als specifieke waarden

---

<sup>5</sup> Voor de gebruikte waarden en de onderbouwing daarvan verwijzen we naar het IMARES rapport (Tabel 4).



ontbreken of niet naar de specifieke – Maas – situatie geduid kunnen worden, zijn ‘worst case’ waarden gekozen. Als uitgangssituatie voor het model is genomen dat er ruim voldoende aantallen Zalmen in elke levensfase aanwezig zijn.

### 3.3 Omgaan met onzekerheden

Bij de beoordeling van de gevolgen van activiteiten op Natura 2000-gebieden spelen drie typen onzekerheden een rol (Opdam e.a., 2009<sup>6</sup>):

1. Onzekerheid in gegevens en/of methodieken. Dit betreft onbekendheid met het systeem en is in feite een kennislacune;
2. Onzekerheid inherent aan het karakter van het ecologisch systeem;
3. Onzekerheid in de maatschappelijke weging en waardering van ecologische kennis.

Met deze verschillende vormen van onzekerheid moet in de beoordeling verschillend worden omgegaan.

#### **‘Worst case’ waarden**

De eerste vorm van onzekerheid, waarbij de kennis over het systeem ontbreekt of onvoldoende is, wordt ondervangen door het gebruik van ‘worst case’ waarden uit empirisch onderzoek of ‘worst case’ schattingen. Dit zijn de ongunstigste waarden binnen het gerapporteerde of verwachte bereik: voor aanwas de laagste waarden en voor sterfte de hoogste waarden.

#### **Gemiddelden, variatie en modelsimulaties**

De tweede vorm van onzekerheid is het gevolg van verschillen tussen individuele vissen en is er afwisseling tussen goede en slechte omstandigheden. Deze variatie wordt – bij voldoende kennis van dat onderdeel van het systeem – het best beschreven door de gemiddelde waarden. Zowel aanwas als sterfte, en bijvoorbeeld ook ‘homing’ gedrag, is nooit voor elke individuele vis of voor elke situatie gelijk<sup>7</sup>. Illustratief en herkenbaar zijn bijvoorbeeld de verschillen tussen jaren door onder andere fluctuaties van temperatuur en hoeveelheid neerslag (waardoor de hoeveelheid water die door een rivier wordt afgevoerd bepaald wordt). De variatie tussen individuen en tussen jaren maakt dat ook de omvang van de populatie van jaar op jaar fluctueert. Ook als de populatie stabiel is, kan de populatie het ene jaar of een aantal jaren groter zijn, en het andere jaar of een aantal jaren kleiner. Ondanks deze jaarlijkse verschillen blijft de omvang van de populatie over een langere periode van meerdere jaren schommelen binnen een bepaalde bandbreedte rondom een bepaalde waarde, de gemiddelde waarde. Uiteindelijk bepaalt de balans tussen ‘goede’ en ‘minder goede’ individuen en omstandigheden of de populatieomvang groter of kleiner wordt. Wanneer consequent ‘worst case’ waarden gebruikt zouden worden voor alle parameters in het model (alleen slechte jaren en individuen) wordt de werkelijkheid niet meer goed beschreven. Pas als een of meerdere factoren werkelijk *structureel* hoger of lager zijn ten opzichte van een gemiddelde stabiele situatie, neemt de omvang van een populatie ook werkelijk toe of af. Door de jaarlijkse en andere variatie is een dergelijke toename of afname (“trend”) echter vaak pas over een langere termijn waarneembaar (zie Figuur 2).

Wanneer voor alle factoren een vaste, gemiddelde waarde wordt ingevuld, zijn het model en de uitkomst ervan deterministisch; er is maar één, vaste, uitkomst die een onder- of overschatting van de werkelijke populatieomvang kan zijn. Op grond van het voorzorgbeginsel dient het risico dat zo’n modeluitkomst tot de conclusie “populatieuitbreiding is mogelijk” leidt, terwijl dat in werkelijkheid niet zo is, beperkt te

---

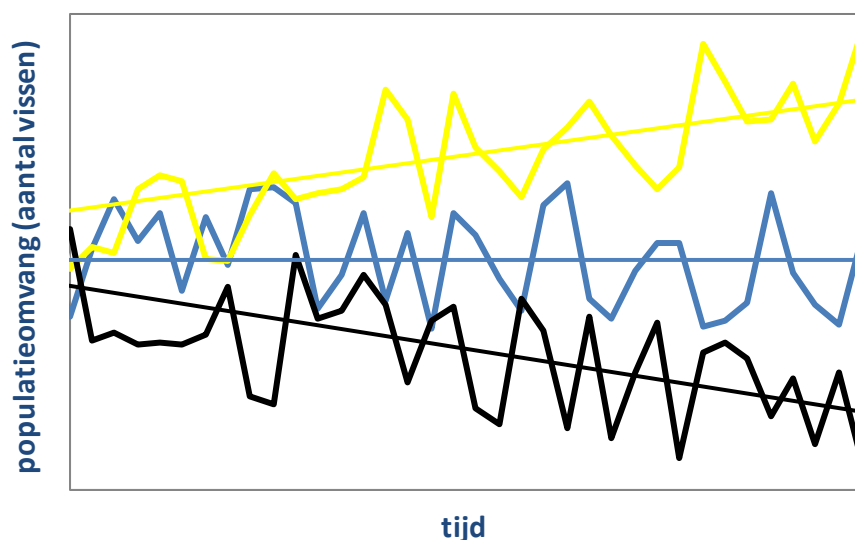
<sup>6</sup> Opdam, P.F.M., Broekmeyer, M.E.A. & Kistenkas, F.H. (2009) Identifying uncertainties in judging the significance of human impacts on Natura 2000 sites. *Environmental Science & Policy* 12: 912-921.

<sup>7</sup> De waargenomen, realistische variatie in de waarde van een factor wordt in het rapport van IMARES aangeduid met ‘stochasticiteit’.

zijn<sup>8</sup>. Het doel van de modelsimulaties is het bepalen van de gevolgen van de extra schade die een WKC bij Borgharen zal veroorzaken aan jonge Zalmen tijdens de uittrek naar zee. Om het beschreven risico te ondervangen is bij de simulaties enerzijds rekening gehouden met de waargenomen variatie van de relevante invoergegevens. Het betreft variatie in twee sterftefactoren van jonge Zalmen tijdens de uittrek naar zee, namelijk de sterfte als gevolg van WKC-passage(s) en de normale sterfte in die levensfase. Met deze ingebouwde variatie van sterftefactoren laten de modeluitkomsten en -conclusies ten aanzien van de populatieomvang en mogelijkheden tot uitbreiding, ook variatie zien. Om het risico uit te sluiten op de conclusie "populatie-uitbreiding is mogelijk", terwijl dat in werkelijkheid niet zo is, is anderzijds het minimum percentage van de modelsimulaties die uitbreiding van de populatie laten zien op 95% gesteld. Dit is de standaardgrens voor de conclusie "zeker" bij modellen en statistiek die in de wetenschappelijke context gebruikelijk is. Dit betekent dat als in meer dan 95% van de modelberekeningen, met variabele populatieomvang-uitkomsten, sprake is van uitbreiding van de populatie, is voldoende wetenschappelijk onderbouwde zekerheid verkregen over de gevolgen van de extra sterfte voor de instandhoudingsdoelstelling.

### Doelstellingen

De derde vorm van onzekerheid is ondervangen door vastlegging van de te beschermen waarden en de bijbehorende doelstellingen.



Figuur 2 Illustratie van het principe van variatie (tussen jaren) in de populatieomvang van een soort voor een in de tijd stabiele populatie (blauwe lijn), een toenemende populatie (gele lijn) en een afnemende populatie (zwarte lijn). N.B. De waarden en lijnen in de figuur zijn theoretisch en alleen bedoeld als illustratie.

### 3.4 Andere factoren die het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling in de weg staan

In de discussie over beoordelingen van gevolgen van een WKC voor instandhoudingsdoelstellingen gaat het vaak om het al of niet behalen van de doelstelling *per se*. Bij de vraag of de natuurlijke kenmerken

<sup>8</sup> Het is even goed mogelijk dat de kans (nog) groter is dat de populatie kan uitbreiden. Of dat de populatie meer of sneller kan uitbreiden. Dat is in onderhavig geval geen 'risico', maar een extra zekerheid.

van het Natura 2000-gebied Grensmaas aangetast worden, staat echter centraal of de ecologische vereisten voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling in het geding zijn, niet of de doelstelling ook daadwerkelijk bereikt wordt<sup>9</sup>. Er kunnen andere oorzaken zijn die het behalen van de gestelde instandhoudingsdoelen belemmeren.

Allereerst bestaat de huidige Zalmpopulatie in de Maas nog niet zelfstandig. Sinds 1988 loopt een uitzetprogramma in Wallonië waarbij in totaal ongeveer 3 miljoen jonge Zalmen zijn uitgezet; het aantal teruggekeerde, optrekkende volwassen Zalmen varieerde in recente jaren tussen de 0 en 11 per jaar. Bij een (zeer) kleine omvang van de populatie is de kans op uitsterven door toevallige omstandigheden, bijvoorbeeld een serie slechte jaren, zeer groot. Omdat aangetoond moet worden of de ecologische vereisten voor uitbreiding van de populatie in het geding zijn, is als uitgangssituatie voor het model genomen dat er ruim voldoende aantallen Zalmen in elke levensfase aanwezig zijn. Daarmee komt de focus op de effecten van de verschillende andere factoren op de uitbreidingsmogelijkheden van de populatie. Dat is noodzakelijk, omdat niet beoordeeld moet worden of de populatie kan uitbreiden, maar of extra sterfte (door de WKC bij Borgharen) in de fase dat jonge vissen naar zee trekken uitbreiding van de populatie verhindert.

Voor het perspectief van de WKC-schade is het van belang inzicht te verkrijgen in welke factoren het meeste effect hebben op het al dan niet bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen. Daartoe is de gevoeligheid van de uitkomst van het populatiedynamisch model voor verandering in de waarden van de in het model opgenomen factoren buiten de optrek naar zee bepaald. De gevoeligheid van de modeluitkomst is groot, wanneer kleine veranderingen in de waarde van een factor leiden tot relatief grote veranderingen in de uitkomst (de populatieomvang). Bijvoorbeeld, wanneer een geringe toename van de sterfte in een bepaalde levensfase een groeiende populatie doet omslaan in een afnemende populatie. De gevoeligheid is klein, wanneer een forse toename (of afname) van de sterfte in een bepaalde levensfase nauwelijks een verandering van de omvang van de populatie teweegbrengt.

De gevoeligheid van de populatieomvang voor veranderingen in de aanwas of de sterfte in de verschillende levensfasen wordt vastgesteld door middel van theoretisch scenario-onderzoek, waarbij de populatieomvang wordt onderzocht door de waarde van een bepaalde factor te verdubbelen of te halveren. De uitbreidingsmogelijkheden voor de Zalmpopulatie blijken vooral gevoelig voor de sterfte van volwassen, paairijpe zalmen tijdens de optrek vanaf zee naar de paaigebieden. Het aantal volwassen, paairijpe Zalmen dat de bovenstroomse paaigebieden in de Belgische Ardennen bereikt, bepaalt voor een groot deel de realisatie van nieuwe aanwas van jonge Zalm. Verlagen van de sterfte in de laatste levensfase, door het reduceren van belemmeringen tijdens de optrek naar de paaigebieden, zal de uitbreidingsmogelijkheden van de Zalmpopulatie op de Maas (sterk) vergroten. Tijdens de optrek maken de Zalmen gebruik van de overal aangelegde vistrappen om de stuwen en eventuele WKC's te passeren. WKC's zijn daardoor geen onderdeel van de optrekroute en hebben geen invloed op de sterfte van volwassen, paairijpe Zalmen tijdens de optrek vanaf zee naar de paaigebieden.

---

<sup>9</sup> ABRvS 5 november 2008, nr 200802545/1; Steunpunt Natura 2000 (2010) Leidraad bepaling significantie.

## 4 Toelichting op de resultaten van het model

Het Bevoegd Gezag heeft verzocht om een toetsingskader voor extra vissterfte als gevolg van WKC's in het Nederlandse deel van het migratietraject. Om die reden zijn de uitbreidingsmogelijkheden voor de Zalmpopulatie onderzocht in een eerste (theoretische) situatie, waarin de extra sterfte als gevolg van de bestaande twee Belgische WKC's (bij Lixhe en bij Monsin/Luik) samen met overige factoren die bijdragen aan de sterfte van de zalmpopulatie, al in het model zijn opgenomen. Vervolgens is onderzocht of de uitbreidingsmogelijkheden van de Zalmpopulatie in het geding zijn onder de huidige situatie met twee Nederlandse WKC's. De vraag daarbij is wat de gevolgen zijn van de extra sterfte (dus bovenop alle sterftefactoren uit de eerste situatie) door de bestaande twee Nederlandse WKC's bij Linne en Lith? Tenslotte is de situatie onderzocht, die aanleiding was tot het opstellen van dit toetsingskader, namelijk of de uitbreidingsmogelijkheden van de beschermde vissoorten van de Grensmaas in het geding komen als gevolg van de extra sterfte (dus bovenop alle sterftefactoren uit de eerste en tweede situatie) door een derde WKC (bij Borgharen) in de Nederlandse Maas. Voor al deze situaties is onderzocht i) of de Zalmpopulatie zou kunnen uitbreiden en, zo ja, ii) hoeveel extra sterfte tijdens de trek naar zee nog toelaatbaar is zonder dat de uitbreidingsmogelijkheden voor de Zalmpopulatie in het geding komen.

Simulaties met het model voor de eerste theoretische situatie, met twee WKC's op het Belgische deel van de Maas, laten zien dat de sterfte tijdens de trek van jonge Zalm naar de Noordzee zodanig is, dat de balans tussen aanwas en totale sterfte van de Zalmpopulatie positief is. De sterfte van jonge Zalm tijdens de uittrek, inclusief de sterfte door de twee Belgische WKC's, beperkt de uitbreiding van de populatie van Zalm in de rivier niet. In het model is stapsgewijs extra sterfte tijdens de uittrek van de jongen Zalmen naar zee toegevoegd. Daarmee is onderzocht bij welke waarde van deze extra sterfte de kans op uitbreiding van de populatie in het geding komt. Simulaties met het model laten zien dat pas bij een extra sterfte groter dan 47% een kans bestaat, dat uitbreiding van de populatie verhinderd wordt. Deze waarde voor de maximaal toelaatbare extra sterfte van naar zee trekkende jonge Zalm kan worden gehanteerd in het kader van de toets naar de mogelijke gevolgen van WKC's in het Nederlandse deel van de Maas voor de uitbreidingsdoelstelling van de Zalm.

Simulaties met het model voor de huidige situatie, met vier WKC's op de Maas tussen de paaigebieden en de Noordzee, laten zien dat de sterfte tijdens de uittrek van jonge Zalm zodanig is, dat de balans tussen aanwas en totale sterfte van de Zalmpopulatie nog steeds positief is. De extra sterfte van jonge Zalm door passage van twee WKC's in het Nederlandse deel van de Maas beperkt de uitbreiding van de populatie van Zalm in de rivier niet. Simulaties met dit model laten zien dat ten opzichte van de huidige situatie pas bij extra sterfte (bijvoorbeeld als gevolg van een nieuw te bouwen WKC) groter dan 20% een kans bestaat, dat uitbreiding van de populatie verhinderd wordt.

De schade die één WKC in de Nederlandse Maas veroorzaakt tijdens de stroomafwaartse trek naar de Noordzee wordt geschat op gemiddeld 20% sterfte van trekkende jonge Zalmen. Als een nieuwe WKC bij Borgharen gerealiseerd wordt, met een gemiddelde sterfte van 20%, dan beperkt deze extra sterfte door de nieuwe WKC de uitbreiding van de populatie van Zalm in de rivier niet. Deze conclusie wordt onderbouwd door simulaties met het model voor de nieuwe situatie met een extra WKC op het Nederlandse deel van de Maas. Deze simulaties laten zien, dat in deze situatie de sterfte tijdens de uittrek van jonge Zalm nog steeds zodanig is, dat de balans tussen aanwas en totale sterfte van de Zalmpopulatie nog steeds positief is<sup>10</sup>. De extra sterfte van jonge, naar zee trekkende vissen door de voorgenomen bouw van een WKC nabij Borgharen leidt op basis van deze beoordelingssystematiek niet tot significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van de betreffende trekvissoorten.

---

<sup>10</sup> Deze en bovengenoemde resultaten staan samengevat in Tabel 5 van het IMARES rapport C071/12.

## Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 124296-2012-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2015. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

## Verantwoording

Rapport C056/13  
Projectnummer: 430.52000.05

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Dr. R.H. Jongbloed  
onderzoeker

Handtekening:



Datum: 25 maart 2014

Akkoord: Drs. F.C. Groenendijk  
hoofd Afdeling Maritiem

Handtekening:



Datum: 25 maart 2014