

Herstel van de Aalstand II

Bouwen aan een beheerplan

Het streefbeeld, de huidige uittrek, een nadere verkenning van de mogelijke maatregelen en een protocol voor het uitzetten van aal



project 439.11018.02/WUR131473 – VIVION-08.002a
Opgesteld in opdracht van: Wageningen IMARES

Oktober 2008

door: J.G.P. Klein Breteler

Titel: Herstel van de Aalstand II. Bouwen aan een beheerplan. Het streefbeeld, de huidige uittrek, een nadere verkenning van de mogelijke maatregelen en een protocol voor het uitzetten van aal.

Samenstelling: VIVION BV
Adres: Händelstraat 18
3533 GK Utrecht
Telefoon: 030-2940318
Homepage: <http://www.vivion.nl>

Opdrachtgever: Wageningen IMARES
Verspreiding: Wageningen IMARES
Auteur(s): J.G.P. Klein Breteler
E-mail adres: kb@vivion.nl

Aantal pagina's: 118
Trefwoorden: aal, schieraal, glasaal, streefbeeld, maatregelen, visserij, gemalen, waterkrachtcentrales, uitzetten

Projectnummer: VIVION 08-002a
Datum: 31-10-2008
Versie: 5.1

Bibliografische referentie

Klein Breteler J.G.P., 2008. Herstel van de Aalstand II. Bouwen aan een beheerplan. Het streefbeeld, de huidige uittrek, een nadere verkenning van de mogelijke maatregelen en een protocol voor het uitzetten van aal. VIVION BV, Utrecht. Projectnummer VIVION 08.002a, 118 p.

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyright houder(s).

VIVION BV is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van VIVION BV. Opdrachtgever vrijwaart VIVION BV van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Inhoud

Samenvatting.....	1
1 Inleiding.....	3
2 Methode.....	7
2.1 Streefbeeld en huidige uittrek.....	7
2.2 Maatregelen.....	7
2.3 Uitzetten van glasaal en voorgestekte aal: Protocol en Richtlijn	10
3 Streefbeeld en huidige uittrek.....	11
3.1 Productie in vergelijkbare wateren	11
3.2 Productie omstreeks 1950 in Nederlandse wateren	13
3.3 Het Nederlandse streefbeeld voor uittrek van schieraal	16
3.4 Schatting van de huidige uittrek	18
4 Groslijst Maatregelen	21
4.1 Draagvlak en prioritering door KBG	21
4.2 Effecten, kosten en risico's.....	23
4.2.1 Effecten.....	23
4.2.2 Kosten.....	26
4.2.3 Risico's	30
4.2.4 Samenvatting 2012.....	32
4.2.5 Samenvatting 2050.....	35
5 Visserij maatregelen	39
5.1 Groslijst.....	39
5.1.1 Effecten.....	39
5.1.2 Kosten.....	43
5.1.3 Risico's	46
5.1.4 Samenvatting 2012.....	48
5.1.5 Samenvatting 2050.....	51
5.2 Stilligregeling van schieraalvisserij	54
5.2.1 Effecten.....	54
5.2.2 Kosten.....	56
5.2.3 Implementatie	57
5.3 Effecten beperking IJsselmeer visserij 2006	58
6 Protocol en richtlijn voor het uitzetten van glasaal en voorgestekte aal.....	59
6.1 Inleiding	59
6.2 Beleid ten aanzien van het beheer	62
6.2.1 Analyse van doelstellingen	62
6.2.2 Analyse van alternatieven voor uitzetting	63
6.2.3 Benodigde beslissingen en voorwaarden.....	64
6.3 Ecologische overwegingen.....	65
6.3.1 Omgevingsfactoren	65
6.3.2 Interspecifieke interacties	67
6.3.3 Bezettingsmateriaal en uitzetting.....	67
6.3.4 Draagkracht van het systeem en bezettingsdichtheid.....	70
6.3.5 Genetische overwegingen en ziektes.....	72
6.3.6 Effect van uitzetting op het milieu.....	73
6.3.7 Benodigde beslissingen en voorwaarden.....	74
6.4 Visserijkundige overwegingen.....	75
6.4.1 Opbrengst potentieel	75

6.4.2	Effect op doelpopulatie	76
6.4.3	Effect op visserij in het algemeen.....	76
6.4.4	Verdeling van de vangst door de vissers en visrechthebbenden	77
6.4.5	Benodigde beslissingen en voorwaarden.....	78
6.5	Socio-economische factoren	79
6.5.1	Financiële kosten en opbrengsten.....	79
6.5.2	Sociale voordelen en beperkingen	80
6.5.3	Benodigde beslissingen en voorwaarden.....	81
6.6	Beperkingen bij de implementatie	82
6.6.1	Beschikbaarheid van bezettingsmateriaal.....	82
6.6.2	Transport	82
6.6.3	Institutionele ondersteuning.....	83
6.6.4	Financiële ondersteuning	83
6.6.5	Eigendom.....	84
6.6.6	Benodigde beslissingen en voorwaarden.....	85
6.7	Onzekerheden en beschikbare informatie en methoden	86
6.7.1	Ecologische onzekerheid.....	86
6.7.2	Economische onzekerheid	87
6.7.3	Sociale onzekerheid	88
6.7.4	Benodigde beslissingen en voorwaarden.....	89
7	Samenwerking/organisatie / verantwoording.....	90
8	Literatuur	91
9	Bijlagen	94
9.1	Bijlage 1: Klankbordgroep en Workshop	95
9.1.1	Reacties Klankbordgroep op dit rapport.....	95
9.1.2	Workshop Streefbeeld 13 mei 2008	99
9.2	Bijlage 2: Maatregelen(groepen) in dit project.....	101
9.3	Bijlage 3: Draagvlak voor de maatregelen	104
9.4	Bijlage 4: Groslijst maatregelen - toelichting	105

Samenvatting

Streefbeeld

Vooruitlopend op en ter ondersteuning van het Nederlandse Aalbeheersplan is in dit rapport een streefbeeld voor de uittrek van schieraal opgesteld, is de huidige uittrek van schieraal ingeschat, zijn effecten, kosten en risico's van een groot aantal maatregelen nader verkend en is een protocol/richtlijn voor het uitzetten van glasaal en in aquacultuur voorgestelde aal opgesteld. Het streefbeeld voor de uittrek van schieraal, halverwege de vorige eeuw, bedraagt minimaal 15.000 ton (grootte orde) indien uitgegaan wordt van het toenmalige zoete IJsselmeer met inpolderingen. Indien van de voormalige Zuiderzee wordt uitgegaan, dan is dit 10.000 ton. De uittrek van schieraal uit Nederland moet ingevolge de Aalverordening 40% daarvan bedragen, dus 6.000 tot 4.000 ton.

De huidige uittrek van schieraal wordt op in totaal 400 ton (grootte orde) geschat, waarvan ongeveer de helft afkomstig is van bovenstroomse gebieden van voornamelijk de Rijn.

Maatregelen

Ongeveer 100 mogelijke maatregelen ("het brede pakket"), waarvan enige tientallen visserijmaatregelen ("het visserijspecifieke pakket"), zijn in grootte orde nader verkend in hun effect (ton schieraal per jaar), cumulatieve kosten (M€), risico's (naar het aalbestand en naar de kosten) en naar de kosteneffectiviteit (effect gedeeld door de cumulatieve kosten). Het op korte termijn sluiten van de gehele beroepsmatige aalvisserij behoort op zowel de korte termijn (2012) als op de lange termijn (2050) tot de meest effectieve maatregelen en is op lange termijn veruit het meest kosteneffectief. Specifieke visserijkundige maatregelen die een geringe visserij toelaten en eventuele gefaseerde terugkeer van beroepsvisserij mogelijk maken, zijn echter nog kosteneffectiever. Zware visserijmaatregelen zouden op lange termijn voldoende bijdragen om de ingevolge de Aalverordening vereiste hoeveelheden uittrekkende schieraal te bereiken, mits op termijn ook voldoende maatregelen bij gemalen (en WKC's) zijn getroffen. Meer gedetailleerd levert de verkenning van het bredere pakket van maatregelen en van het pakket van visserijspecifieke maatregelen de volgende resultaten op.

Maatregelen uit het brede pakket

Op korte termijn (2012) zijn de belangrijkste maatregelen, waar het gaat om het effect op uittrekkende schieraal: (1) het stopzetten van de aalvisserij in het algemeen, (2) het verplaatsen van alle schieraal naar de zee (zonder de visserij aan te tasten), (3) een pakket van maatregelen ten aanzien van gemalen en (4) maatregelen op het vlak van de waterkwaliteit. Behalve laatstgenoemde maatregel (bestaand beleid) kosten die maatregelen weliswaar veel maar is de kosteneffectiviteit gunstig.

Op lange termijn (2050) zijn de effecten van deze maatregelen eveneens relatief groot. Stopzetten van de visserij is dan veruit het meest kosteneffectief (234 t/M€, grootte orde) en levert een effect van ca. 10.000 t/jr op. Hoge cumulatieve kosten van het uitzetten van schieraal in zee en van het maatregelenpakket bij gemalen (beide ca. 1000 M€) maken dit minder kosteneffectieve maatregelen (< 10 t/M€). Minder effectief, maar wel kosteneffectief zijn dan (1) een maatregelenpakket bij WKC's, (2) het verbeteren van immigratiemogelijkheden voor glasaal (zoet-zout overgangen e.d.) en (3) het uitzetten van glasaal (allen een effect van 100-600 t/jr en kosteneffectiviteit van 6-15 t/M€). Laatstgenoemde maatregel brengt risico's ten aanzien van het aalbestand met zich mee (zie protocol).

Maatregelen uit het visserijspecifieke pakket

In grootte orde is het effect van de beperking van de IJsselmeervisserij in 2004-2006 beperkt (ca. 5 t/jr) geweest.

Op korte termijn (2012) wordt het grootste effect van de onderscheiden visserij maatregelen bereikt door (1) volledige sluiting van de beroepsmatige visserij op aal binnen een tijdsbestek van drie jaar (600 t/jr). Halvering van dat effect wordt ongeveer bereikt door (2) een nul-quotum voor schieraalvisserij (gelijkwaardig aan het stilleggen van de schieraalvisserij), (3) het stilleggen van de rode aal visserij, (4) een gesloten tijd 50% voor rode aal en schieraal, (5) een gesloten tijd voor rode aal en schieraal in september+oktober en (6) een gesloten gebied 50% voor rode aal en schieraal.

Ook op de lange termijn (2050) blijven de vorengenoemde maatregelen 1 t/m 6, waar het om het effect gaat, de belangrijkste maatregelen. Sluiting van de gehele beroepsmatige aalvisserij (1) levert dan 9.000 t/jr op en de maatregelen 2 t/m 6 ongeveer de helft. Sluiting van de IJsselmeervisserij (7) heeft een effect van 1.800 t/jr en het meeneemverbod van aal door de georganiseerde sportvisserij (8) 1.500 t/jr. Van deze maatregelen heeft die bij de sportvisserij (8) op de lange termijn een veel hogere kosteneffectiviteit (2500 t/M€) dan de genoemde sluitingen (1 en 8) van de beroepsvisserij (ca. 150 t/M€). De overige onderscheiden maatregelen die de beroepsvisserij treffen (2 t/m 6) zijn echter

kosteneffectiever dan de vorgenoemde en vermits de Europese aalstand zich blijkt te herstellen. Op termijn zouden de kosten van de maatregelen dan in beginsel terugverdiend kunnen worden.

Uitzetten glasaal en aal uit aquacultuur

Er is een protocol en richtlijn voor het uitzetten van glasaal en van in de aquacultuur voorgestreepte (opgegroeide) aal opgesteld die gebaseerd is op internationale inzichten en adviezen (EIFAC, IUCN) met betrekking tot uitzetten van organismen. Het is een onderbouwd afwegingskader en biedt een systeem van checklists (het protocol) ten aanzien van een aantal aandachtsvelden. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen een landelijk afwegingsniveau en een decentraal of lokaal afwegingsniveau. Aandachtsvelden zijn de doelstellingen, ecologische overwegingen, visserijkundige overwegingen, socio-economische factoren, beperkingen bij de implementatie en het beheer en de beheersing van onzekerheden. Geïdentificeerde aandachtspunten op landelijk niveau zijn:

1. het opzetten en implementeren van een adequaat visziekten preventiebeleid ten aanzien van aal,
2. zo mogelijk verankering daarvan in een Europees visziekten preventie beleid voor aal,
3. ontwikkeling van een afdoende beleid ter voorkoming van genetische schade als gevolg van uitzettingen van aal uit de aquacultuur,
4. het opzetten van een traceersysteem met behulp waarvan partijen exotische aalsoorten worden geïdentificeerd,
5. het uitvoeren van evaluatie onderzoek van de uitzettingen in pilots,
6. het inzetten op Europees onderzoek naar effecten van verontreinigingen en ziektes op de voortplanting van de aal.

1 Inleiding

Het gaat niet goed met de Europese aal (=paling): sinds de jaren 1960 zijn de vangsten gestaag afgenomen met ca. 75%, en sinds 2000 is de intrek van jonge aal (glasaal) niet meer boven de 5% van het historische niveau van voor 1980 geweest (Dekker 2004a; FAO/ICES 2007). Voor deze dalende trends zijn verschillende oorzaken geopperd, maar bij gebrek aan doorslaggevend en overtuigend bewijs, blijft de werkelijke oorzaak vooralsnog onduidelijk. Daarom is sinds 1998 door de Internationale Raad voor het Zeeonderzoek (ICES) geadviseerd uit voorzorg stringente beschermingsmaatregelen te nemen, en een internationaal herstelprogramma op te stellen (ICES 1999).

In 2007 is door de Ministerraad van de Europese Unie een voorstel van de Europese Commissie aangenomen voor een "Verordening tot Vaststelling van Maatregelen voor het Herstel van het Bestand van Europese Aal" (Commissie van de Europese Gemeenschappen 2007). In deze Verordening wordt het doel ("het herstel van het bestand van Europese aal") en streefbeeld ("40 % van ... [de natuurlijke productie van de paairijpe] schieraal kan ontsnappen naar zee...") vastgesteld. De uitwerking, de keuze van beschermingsmaatregelen en de implementatie daarvan worden aan de lidstaten opgedragen. Hiertoe moeten de lidstaten eind 2008 voor elk van hun rivieren een beheerplan ter beoordeling bij de Commissie indienen, waarin de toestand van de aalstand en -visserij, het uitgewerkte streefbeeld, de te nemen maatregelen en de methode van verificatie van het resultaat zijn uitgewerkt. Bij ontstentenis van een beheerplan dienen de lidstaten noodmaatregelen te treffen, die de visserij (vangst en/of inspanning) met 50% beperken, of andere maatregelen te nemen met eenzelfde beschermend effect.

Naar aanleiding daarvan heeft het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) aan Wageningen IMARES opdracht verleend tot de uitvoering van het onderzoeksproject "Herstel van de aalstand II". Dit project vormt een voortzetting en uitbreiding van het project "Herstel van de Aalstand", dat in 2007 door een consortium van Imares en VisAdvies (met onderaanneming van Vivion) is uitgevoerd.

In het nationale beheerplan zal moeten worden aangegeven, welke beschermingsmaatregelen worden getroffen. In eerder onderzoek is een groslijst van maatregelen gemaakt, zijn de wettelijke mogelijkheden verkend, is de maximale impact van verschillende maatregelen geschat, en is het draagvlak bij betrokkenen gepeild. Het in 2008 op te stellen (nationale) beheersplan zal een keuze moeten maken uit deze maatregelen. Kosten, efficiëntie, effectiviteit, draagvlak en risico's spelen daarbij een rol. Een nadere uitwerking van deze aspecten voor de verschillende maatregelen zal kunnen bijdragen aan de onderbouwing van een (nationaal) beheersplan in 2008.

Het beheer van vis en visserij in de binnenwateren is in hoge mate gedecentraliseerd; sinds 1998 vereist de overheid regionaal overleg tussen de verschillende bij het visserijbeheer betrokken partijen. De EU Verordening beoogt het (internationale) bestand van de aal te herstellen, en legt daarmee eisen op aan het (nationale en regionale) beheer. Het project "Herstel van de Aalstand", dat in 2007 is uitgevoerd, kwam tot de conclusie dat een tijdige ontwikkeling van een nationaal beheersplan op basis van decentraal beheer nu niet meer mogelijk is. Het streven van de overheid blijft desondanks gericht op deregulering en decentralisering. De EU Verordening vraagt een kwantitatieve onderbouwing/evaluatie van (voor)-genomen maatregelen, teneinde te kunnen verifiëren dat het nationale of zelfs het regionale beheer bijdraagt aan het herstel van het internationaal gedeelde bestand. Op decentraal niveau kan niet aan deze verplichting worden voldaan, omdat enerzijds de kosten excessief hoog zouden zijn in verhouding tot de beheerstaak in een regio van beperkte omvang, en anderzijds de benodigde expertise op lokaal niveau ontbreekt. Eerdere voorstellen voor decentraal beheer (Aalcomité, 2005) waren daarom gebaseerd op sturing van het regionale beheer op grond van vereenvoudigde, indirecte criteria (percentage van de vangst > 50 cm). De voorgestelde criteria waren echter niet onderbouwd, en het project "Herstel van de Aalstand", dat in 2007 is uitgevoerd, heeft vastgesteld, dat de voorgestelde criteria feitelijk onbruikbaar zijn. Onderbouwing en uitwerking van een beheersconcept en ontwikkeling van bruikbare duurzaamheidscriteria gebaseerd op decentraal beheer zijn vereist om op termijn decentraal beheer mogelijk te maken.

Het project "Herstel van de Aalstand", dat in 2007 is uitgevoerd, heeft een beeld geschetst van de huidige toestand, en de mogelijkheden voor beschermende maatregelen.

De huidige toestand van de aal, de aalvisserij en andere menselijke invloeden op de aalstand in Nederland zijn maar gedeeltelijk bekend. De aalvisserij op het IJsselmeer is ongetwijfeld de beste gedocumenteerde ter wereld, maar het is ook de meest overbeviste situatie. Van de overige wateren in Nederland is de omvang van de beroepsmatige visserij bij benadering bekend, zijn de vangsten van de sportvisserij middels enquêtes ingeschat, en lijkt sterfte als gevolg van waterkrachtcentrales in de Maas een beperkte invloed op het bestand te hebben. Pompen en gemalen zijn alom in Nederland aanwezig, en deze zullen waarschijnlijk wel negatieve gevolgen hebben voor de in- en uittrekkende aal. Vervuiling heeft ingrijpende gevolgen voor de aal, maar onduidelijk is in welke mate dit een rol gespeeld heeft in de achteruitgang. In vergelijking tot de andere sterfte-factoren, heeft de visserij (sport en beroep) de grootste impact en kan middels visserij-gerichte maatregelen het snelste verbetering van de toestand worden bereikt.

In de EU Verordening is een streefbeeld vastgelegd (uittrek van 40% van de schieraal, die onder natuurlijke omstandigheden zou hebben plaats gehad). De huidige uittrek is alleen voor het IJsselmeer bij benadering bekend. De huidige productie van schieraal is hier bepaald op ca. 11 ton, bij een vangst van ca. 240 ton, terwijl de natuurlijke uittrek op ca. 7700 ton wordt geschat, waarmee het streefbeeld op ca. 3080 ton komt. Duidelijk is, dat zowel in het IJsselmeer als elders, de bestaande uittrek vele malen kleiner is dan het streefbeeld, enerzijds als gevolg van de geringe intrek van de glasaal, anderzijds als gevolg van de bestaande visserij en overige antropogene mortaliteiten. Ook bij zeer drastische beschermingsmaatregelen zal het herstel van de toestand tot het streefbeeld nog vele decennia in beslag nemen.

Ter verbetering van de toestand is er een reeks beheersmaatregelen beschikbaar. Hoewel de totale sterfte als gevolg van de verschillende factoren wel bij benadering bekend is, is nog niet duidelijk welke omvang de beheersmaatregelen moeten krijgen, en welk effect dan verwacht mag worden.

Krachtens de EU Verordening moet Nederland in 2008 een beheersplan voor de aal opstellen, waarin de bestaande toestand moet worden beschreven, de te nemen maatregelen moeten worden uitgewerkt, de verwachte verbetering van de toestand concreet meetbaar gemaakt worden, en moet de monitoring en registratie van de visstand en visserij worden geregeld. Dit plan moet in 2009 beoordeeld worden, vervolgens ingevoerd, en in 2012 geëvalueerd.

Het doel van het project is om onderzoek uit te voeren dat bij draagt aan de beleidsvorming door het Ministerie van LNV inzake het herstel van de aalstand. De kennisvragen zijn in het Programma van Eisen als volgt verwoord:

- a) Literatuur en data-analyse
 - 1) Aalproductiepotentieel van de riviersystemen (als gedefinieerd voor KRW) of voor Nederland als geheel
 - 2) Welke maatregelen komen in aanmerking om aan doelstelling van EU aalverordening te voldoen?
 - 3) Wat zijn de risico's, kosten, efficiëntie en draagvlak
 - 4) Hoe kan op een efficiënte wijze een monitorings- en registratie systeem worden opgezet
- b) Inschatten van effecten van maatregelen
 - 5) Berekenen van positieve effecten van de te nemen maatregelen
 - 6) Hoe verhoudt de huidige situatie zich tot het ongestoorde systeem
 - 7) Ontwikkeling van een model voor decentraal beheer: decentrale normen, lokale implementatie, verificatie van gezamenlijk resultaat.
- c) Modelontwikkeling en veldonderzoek
 - 8) Ontwikkeling model voor het berekenen van het aalproductiepotentieel
 - 9) Pilot maatregelen
 - 10) Pilot monitoring- en registratiesysteem

Deze kennisvragen hebben betrekking op 5 aspecten:

- I) Bepaling van een concreet streefbeeld voor het herstel van de aal in Nederland (punt 1)
- II) Nadere uitwerking van concrete maatregelen om de toestand te verbeteren (punten 2, 3, 5)
- III) Uitwerking van een concreet programma voor monitoring en registratie van visserij en visstand (punten 4, 9 en 10)
- IV) Ontwikkeling van een praktische en wetenschappelijke onderbouwing voor decentraal beheer (punt 7)

- V) Ontwikkeling van een toetsings-instrument, waarmee het streefbeeld nader wordt onderbouwd, de bestaande toestand met het streefbeeld wordt vergeleken, en de impact van (voor)-genomen beheersmaatregelen wordt gekwantificeerd (punten 6, 8, 9 en 10).

2 Methode

2.1 Streefbeeld en huidige uittrek

Kennisvragen 1 en 6 hebben betrekking op de potentiële productie van schieraal in de Nederlandse wateren. In het project “Herstel van de Aalstand”, dat in 2007 is uitgevoerd, is een conceptuele beschrijving gegeven van de toestand en het streefbeeld, en is een concrete berekening gemaakt van het streefbeeld voor het IJsselmeer. Voor de overige wateren waren geen gegevens beschikbaar, op grond waarvan een gedetailleerde berekening van het streefbeeld mogelijk is. De zogenaamde pilot projecten die sinds 2007 in Rijnlands Boezem en in de Veluwe Randmeren uitgevoerd worden, hebben dienaangaand ook (nog) geen gegevens over het streefbeeld (wel over de uittrek) opgeleverd. De EU Verordening vraagt om een berekening van het streefbeeld per riviersysteem (conform de definitie van de KRW), of voor het gehele grondgebied. Nederland zal, naar verwachting, kiezen voor een beheerplan voor het gehele grondgebied. Dat betekent dat het exact berekende streefbeeld voor het IJsselmeer zal moeten worden aangevuld met een schatting voor de overige gebieden. In de rapportage van dat project is een overzicht gegeven van de oppervlaktewateren in ons land. Historische informatie over de totale vangst van aal in ons land ontbreken, maar op grond van beschikbare informatie over historische vangsten in een beperkt aantal wateren (van Drimmelen, 1953) en algemene normen voor de productiviteit van binnenwateren (Tesch 2003), is een schatting van de totale potentiële vangst gemaakt. Een deel van deze wateren is in de huidige toestand niet bereikbaar. Informatie over de bereikbaarheid (voortvloeiend uit KRW) kon niet tijdig worden ingewonnen, en is daarom niet in de berekening betrokken.

Volgens Buijse (e-mail 12 augustus 2008) “zijn sloten mogelijk een belangrijk habitat, maar vanwege het hele grote aantal barrières (>10.000) zeer slecht bereikbaar geworden. Andere leefgebieden zijn veel eenvoudiger bereikbaar te maken. Dat is de essentie achter de prioritering in Nederland leeft met vismigratie (Kroes et al., 2008). Barrières in sloten aanpakken kan pragmatisch door knelpunten passeerbaar te maken als ze gerenoveerd worden. Zo is dat ook verwoord in de KRW decembernota 2006”. Er bestaat echter een grote discrepantie tussen de geschatte totale lengte van sloten in Nederland volgens Tien & Dekker (2005) en de lijnvormige stilstaande KRW wateren volgens de KRW: 150.000 km versus 10.000 km. Het merendeel van de sloten in Nederland wordt niet tot de KRW-wateren gerekend. Sloten vormen echter juist een belangrijk habitat voor aal omdat zij voor de aal de bruggen kunnen slaan naar de consumptie van (deels) terrestische organismen (regenwormen, kevers, kokerjuffer- en muggenlarven, etc.) die door aal graag gegeten worden. Verspreide informatie en persoonlijke gesprekken met oud-vissers maken duidelijk, dat juist deze kleinste wateren destijds belangrijke habitats van de aal zijn geweest. (Zie ook de beschrijving van typische Nederlandse aalvisserijen in de jaren rond 1950, in paragraaf 3.2 hieronder). Het gaat in dit verband om de hoeveelheid habitat, niet om de hoogte van de productie per eenheid van habitat.

Het streefbeeld voor de schieraal productie in Nederland is hier berekend door het wateroppervlak te vermenigvuldigen met de aalproductie per oppervlakte eenheid in de historische situatie. De bepaling van wateroppervlak is gebaseerd op Dekker et al. (2007) waarin onderscheid gemaakt wordt in sloten, kanalen, meren, rivieren en kustwateren. De zoete wateren in de Zeeuwse delta zijn echter toegerekend aan de kustwateren, omdat deze van oorsprong zout of brak zijn geweest. De bij de berekening gebruikte aalproductie per oppervlakte eenheid is gebaseerd op Van Drimmelen (1953) voor de binnenwateren (inclusief IJsselmeer) en op Tesch (2003) voor de kustwateren. Bij de berekeningen is er dus enerzijds uitgegaan van het onherhoepelijke van de afsluiting van het IJsselmeer en van de inpolderingen in het IJsselmeer. Anderzijds is er ook rekening gehouden met het geringere aalproductiepotentieel van kustwateren ten opzichte van binnenwateren, wat consequenties heeft voor de berekende productie in de Zeeuwse / Zuid-Hollandse delta.

2.2 Maatregelen

Het onderdeel Maatregelen heeft betrekking op de kennisvragen 2, 3, en 5. In het project “Herstel van de Aalstand”, dat in 2007 is uitgevoerd, is een opsomming gegeven van potentiële maatregelen, zijn de juridische mogelijkheden verkend, en is een schatting gemaakt van de totale mortaliteit die

momenteel met de verschillende opties gemoeid is. Hierbij bleek, dat de totale mortaliteit gedomineerd wordt door de visserij (sport en beroep, samen ca. 1200 ton/jaar), terwijl waterkracht, gemalen, aalscholvers en overige factoren gezamenlijk een mortaliteit van ca. 200 ton opleveren. Mogelijke effecten van migratiebarrières en PCB/dioxinevervuiling bleken onkwantificeerbaar (Vriese et al., 2008). De analyse in 2007 maakte duidelijk, dat het herstel van de aal, zelfs bij een volledige stopzetting van alle menselijke invloeden, nog lange tijd in beslag zal gaan nemen. Naarmate een intensievere bescherming wordt bewerkstelligd, zal de herstelperiode beperkt kunnen worden van eeuwen tot decennia. De EU Verordening vraagt een duurzame bescherming, of een voorlopige pragmatische reductie van vangst/inspanning tot 50%. Een praktische uitwerking van de kosten, de benodigde organisatie en regelgeving, en een afweging tussen de verschillende opties is in 2007 nog niet bereikt. In het kader van dit project zijn de verschillende maatregelen verder uitgewerkt, en is een afwegingskader voor de keuze van specifieke maatregelen geschetst. Dit omvat ondermeer de kosten, efficiëntie, effectiviteit en risico's van de verschillende maatregelen. Het aantal beschikbare maatregelen is groot, en voor vrijwel elke maatregel zou in beginsel gekozen kunnen worden uit een breed scala van opties en intensiteiten. Een volledige inschatting van alle mogelijke combinaties van maatregelen is echter niet mogelijk. In dit project is daarom een pragmatische keuze gemaakt, en per maatregel is, tenzij anders vermeld, gekozen voor een maximale inzet daarop. Het pakket van maatregelen dat hiervoor nader is geanalyseerd, is samengesteld in overleg met de Aal klankbordgroep (in aanwezigheid van de opdrachtgever), welke door de opdrachtgever in het leven geroepen is.

De Aal Klankbordgroep (KBG) heeft in haar overleg van 21 April 2008 de in Tabel 2.1 vermelde lijst van maatregelen geïdentificeerd.

Daarenboven heeft de opdrachtgever aangegeven dat een eventueel toepasbare generieke maatregel van beperking van de schieraalvisserij (12) nader dient te worden uitgewerkt. Dit is in 5.2 gebeurd. Met name de vragen wanneer, in welke periode en welke schade treedt op, zijn daarbij voor LNV van belang.

Daarnaast wilde LNV dat de maatregel van uitzetten van glasaal en pootaal (maatregelen 18 en 20 in Tabel 2.1) nader zouden worden uitgewerkt en concreet, dat er ten aanzien daarvan een protocol wordt opgesteld. Door de Aal KBG is er ten aanzien van uitzettingen van glasaal en pootaal onderscheid gemaakt tussen uitzettingen en verplaatsingen. Bij uitzettingen gaat het om verhoging van het bestand (met name door glasaal uit Frankrijk en Engeland e.d. uit te zetten), bij verplaatsingen gaat het om mitigerende maatregelen bij kunstwerken (migratiebelemmeringen). Daar is rekening mee gehouden.

Ook heeft LNV, als aanvullende opdracht, gevraagd om de maatregel van verhoging van de minimum maat specifiek uit te werken voor een verhoging naar 32 cm en de maatregel van gesloten tijden specifiek uit te werken voor een gesloten tijd voor de beroepsmatige schieraal visserij én rode aal visserij in september en in september+oktober.

Tenslotte heeft LNV aangegeven dat het gehele palet van overige maatregelen in beginsel ook dient te worden uitgewerkt, dat dit dient te geschieden op basis van de bevindingen in de KBG en voorts in overleg met Directie Visserij van LNV. De effecten van de maatregelen dienen volgens LNV bij de uitwerking bij voorkeur in kilogrammen uittrekkende schieraal te worden uitgedrukt.

Bij de uitwerking van de maatregelen genoemd in Tabel 2.1 zijn de mogelijke maatregelen allereerst gerubriceerd. In navolging van Vriese et al. (2008) is er onderscheid gemaakt in maatregelen die beogen de recrutering te verbeteren, de mortaliteit te verminderen en de kwaliteit van de schieraal te verbeteren. Daarnaast zijn maatregelen onderscheiden die gericht zijn op een hogere groeisnelheid omdat deze de productie opvoeren en daardoor kunnen resulteren in een kortere hersteltijd van de aalstand en een verhoogde jaarlijkse biomassa van schieraal die uittrekt. Daarop is de groslijst van mogelijke maatregelen gebaseerd (Bijlage 2) die aan de KBG in haar vergadering van 23 juni 2008 is voorgelegd. De KBG heeft in die vergadering gezamenlijk bepaald aan welke groepen van maatregelen het meeste gewicht moet worden toegekend voor het herstel van de Europese aalstand:

1. het verminderen van de mortaliteit van de aal (maatregel 2 in Bijlage 2) en
2. het verbeteren van de kwaliteit van de schieraal (maatregel 4 in Bijlage 2)

Het vergroten van de groei en het verbeteren van de recrutering werd als minder belangrijk gezien. Daarnaast is door de KBG-leden ieder voor zich aangegeven welk draagvlak er bestaat (score -3 tot +3) voor alle in de groslijst genoemde maatregelen.

Tenslotte is door de KBG aangegeven welke maatregelen bij voorkeur nader zouden moeten worden uitgewerkt. De voorkeur van de KBG voor nadere uitwerking ging uit naar de maatregelen die

betrekking hebben op het beperken van de mortaliteit van aal door de visserij en naar de maatregelen die een verbetering van de kwaliteit van schieraal beogen.

Tabel 2-1 Lijst van maatregelen die door de Aal KBG in eerste instantie zijn geïdentificeerd.¹⁾

1	Deels al voorzien (vispassages, aangepast spuibeheer, aalgoten), deels in KRW pakket gepland voor uitvoering de komende jaren (o.a. Kier Haringvlietsluizen, openzetten spuisluis Brouwersdam, etc.)
2	Visveilige gemalen
3	Natuurlijker waterpeilbeheer
4	Effortreductie, beperken visserij-inspanning
5	Quotum instellen
6	Regeling gebruik beroepsvistuigen
7	Sanering IJsselmeervisserij
8	Beëindigen sportvisserij op aal
9	Beëindigen visserij met de peur
10	Beëindigen uitgifte nieuwe en vrijliggende aalvisrechten
11	Visserijvrije zone instellen bij belangrijke in- en doortrekpunten
12	Beperking schieraalvisserij
13	Beperking rode aal visserij
14	Gesloten gebieden
15	Gesloten tijden
16	Verhogen minimum maat rode aal
17	Vergroten minimum maaswijdte
18	Uitzetten van glas- en pootaal (NB: let op kwaliteit; en niet alleen dioxines, maar ook visziektes (bijv. zwemblaasparasiet))
19	Verplaatsen van uittrekkende schieraal
20	Verplaatsen van optrekkende glas- en pootaal
21	Aanpassen turbineregime bij WKC's (early warning system)
22	Aanleggen van visgeleiding bij WKC
23	Identificeren van vervuilde waterbodems
24	Sanering vervuilde waterbodems
25	Europese beheermaatregelen aalscholverpopulatie
26	Onderzoek naar kunstmatige reproductie aal

¹⁾ De Combinatie van Beroepsvissers voegde in het overleg van de KBG op 26-9-'08 aan toe dat ook de selectie van schieraal(gebieden) met lage pcb/dioxine gehalten en minimale belasting met de zwemblaasparasiet als maatregel zou moeten worden toegevoegd.

Van de vorgenoemde (groepen) van maatregelen zijn de effectiviteit, kosten (overheid en stakeholders apart) en efficiency (berekend als effectiviteit gedeeld door de kosten) ingeschat op verschillende momenten in de tijd (2009, 2012, 2027 en 2050). Het jaartal 2012 is gekozen omdat dit het jaar is waarin de Europese Aalverordening wordt geëvalueerd. Het jaartal 2027 is enerzijds gekozen omdat in dat jaar de KRW-maatregelen moeten zijn getroffen waarvoor derogatie is verleend en anderzijds omdat dit ongeveer samenvalt met een generatietijd van de vrouwelijke aal vanaf 2009 gerekend. Het jaar 2050 is als punt in de tijd op de lange termijn gekozen dat ongeveer samenvalt met twee generaties van vrouwelijke aal. Er is daarbij dus rekening gehouden met het belang van het herstel van vooral de vrouwelijke aalstand en het gegeven dat vrouwelijke aal groter is dan mannelijke en de generatietijd van vrouwelijke aal mede als gevolg daarvan ook langer duurt dan die van mannelijke aal.

Ook zijn de risico's ingeschat, zowel ten aanzien van het te bereiken effect als ten aanzien van de kosten. Bij de risico's is onderscheid gemaakt tussen kans op een verstoring, effect van die verstoring en onzekerheid ten aanzien van de berekeningsmethode van het effect of van de kosten. Het product

van die drie grootheden (elk een score 1-5) is ook gebruikt als wegingsfactor voor de verwachte effecten in 2012 en 2050.

Bij het inschatten van de effecten is de grote lijn geweest dat er van uit is gegaan dat het Europese aalbestand zich herstelt als gevolg van de Europese inspanningen. Dat dit geschiedt in het tempo zoals door Dekker et al. (2008) geschetst en concreet: herstel van 10% van de oorspronkelijke recrutering in 2012 en 30% in 2035. Dit impliceert dat uitgangspunt is geweest dat reeds in 2009 Europees breed zwaar wordt ingezet met effectieve maatregelen voor herstel van het Europese aalbestand. De geschetste ontwikkeling van het Europese aalbestand is in de berekeningen van de effecten van de maatregelen als een soort autonome ontwikkeling ingevolge de Aalverordening beschouwd teneinde de effecten van de maatregelen op lange termijn beter te kunnen inschatten.

Alle schattingen zijn verder gedaan op basis van expert-judgement, soms slechts in grootte-orde maar vaak ook met onderliggende berekeningen en aannames. Die berekeningen en aannames zijn in Bijlage 4 gespecificeerd. Daarop is door de KBG gereageerd in de bijeenkomst van 29 september 2008. Dat commentaar en de wijze waarop daarmee is omgegaan is in Bijlage 1 opgenomen.

Het is bij veel maatregelen in beginsel mogelijk om daar op verschillende ambitie niveaus op in te zetten (variërend van minimaal tot maximaal). Bij veel van de maatregelen is uitgegaan van maximale inzet. Soms ook, om onderscheid te creëren met andere maatregelen, op een arbitrair ander ambitie niveau. Bij de mogelijke maatregelen ten aanzien van gemalen en WKC's is er in verband met de hoogte van de reeds gedane investeringen gekozen voor een elkaar aanvullend geheel van de afzonderlijke maatregelen (van vervanging door visvriendelijke systemen, visgeleiding en "over de dijk zetten"). Bij de visserijmaatregelen is dit niet gedaan vanwege enerzijds de relatief bescheiden investeringsniveaus en de anderzijds de relatief grote impact van visserij op het aalbestand (Imares et al., 2008).

2.3 Uitzetten van glasaal en voorgestekte aal: Protocol en Richtlijn

Het opstellen van het protocol / de richtlijn is uitgevoerd door navolging van de aanbevelingen die dienaangaand door EIFAC zijn opgesteld en gepubliceerd zijn in o.a. Cowx (1998) en die ook in de laatste bijeenkomst van de EIFAC/ICES Werkgroep Aal zijn toegepast (FAO/ICES, 2008). Een uitgebreidere beschrijving is in 6.1 gegeven.

3 Streefbeeld en huidige uittrek

3.1 Productie in vergelijkbare wateren

Een overzicht van de beschikbare gegevens over visserij opbrengsten en biomassa's van aal is door Tesch (1999) gegeven. Dat is voor de gematigde streken samengevat in de onderstaande tabellen voor de stromende wateren, meren en kustwateren (achtereenvolgens Tabel 3.1, 3.2 en 3.3).

Tabel 3-1 Aalvangsten en biomassa's in verschillende Europese stromende wateren in gematigde streken in de periode 1951-1988 volgens Tesch (1999). Gemiddelden zijn berekend uit minimum- en maximumwaarden in de range.

Locatie	Jaar	Aal kg/ha(/jr)		Watertype en vissoorten*)
		Range	Gemidd.	
Vangsten				
Oostzee, Oder	1961-'63	32-60	46	rivier, brasemzone
Oostzee, div. beekjes	1958-'64	8-38	21	beekjes 2-20 m breed
Noordzee, Ems/Weser/Elbe	1954-'63	3-12	7	brasemzone + snoek
Noordzee, Elbe getijdenzone	1956-'63	25-50	38	brasemzone
Noordzee, Weser	ca. 1960	8-46	21	BB-forellenzone
Noordzee, Rijn: Moezel/Lahn	1951-'61	4-9	7	
Biomassa's				
Denemarken, Jutland	1950		75	1 m brede beek
Denemarken	1971-'88		163	0,2-13 st/m ²
Ierland	1988		52	4-22 m brede beek
Engeland	?	36-328	182	
Gemiddelden				
Gemiddelde vangst		13-36	25	
Gemiddelde biomassa			118	

*) BB = barbeel

Tabel 3-2 Aalvangsten en biomassa's in verschillende Europese meren in gematigde streken in de periode 1949-1966/1996 volgens Tesch (1999). Gemiddelden zijn berekend uit minimum- en maximumwaarden in de range.

Locatie	Jaar	Aalvangst kg/ha/jr		Watertype en vissoorten*)
		Range	Gemidd.	
Vangsten				
Lough Neagh (N-Ierland)	-1966	20	20	Salm.-coregonen
Schleswig-Holstein, gemidd.	1954-'64	3-16	9	brasemtype
Schleswig-Holstein, gemidd.	1949-'64	4-8	6	blankvoorttype
Niedersachsen	1957-'62	2-5	3	BR-SB en S-Z type
Schwerin & Berlijn	1949-'63	1-5	2	BR, S, SB
Mecklenburg, Conventer See	1954-'61	29-45	37	
IJsselmeer	1954-'62	10	10	
Biomassa's				
Schotland, Lochs	1990-'96	220-250	235	
Gemiddelden				
Gemiddelde vangst		10-16	13	

*) Salm = salmoniden, coregonen = houting-achtigen, BR = brasem, SB = snoekbaars, S = snoek, Z = zeelt

Tabel 3-2 Aalvangsten en biomassa's in verschillende Europese kustwateren in gematigde streken in de periode 1947-1978 volgens Tesch (1999). Gemiddelden zijn berekend uit minimum- en maximumwaarden in de range.

Locatie	Jaar	Aalvangst kg/ha/jr		Watertype en condities*)
		Range	Gemidd.	
Vangsten				
Oostzee, div. wateren	1947-'65	1-7	4	Haf, riviermond, kust
Biomassa's				
Denemarken	1958		150	S = 2-20 ‰
Duitse Bocht	1978		3	20-50 m diep

*) S = saliniteit

Blijkens de tabellen lopen de opbrengsten voor de visserij sterk uiteen. In dit verband moet benadrukt worden dat het om visserij opbrengsten gaat, niet om biologische producties van schieraal. Als het om langere reeksen van jaren gaat (zoals veelal het geval is in bovenstaande tabellen), dan zal de visserij opbrengst vermoedelijk niet groter zijn dan de biologische productie van schieraal. Dit vraagt om een nadere toelichting omdat de aal zich hierin als een bijzondere soort gedraagt (Box 3.1).

Box 3-1 Waarom is de aal productietechnisch een bijzondere soort?

Uit modelsimulaties met het "Eenvoudig rekenmodel Aalbeheer" (Dekker et al., 2008) blijkt zonder meer dat de hoogste productie van schieraal wordt bereikt wanneer er in het geheel geen antropogene mortaliteit is en dat de totale vangst, bij welke visserij intensiteit dan ook, altijd lager is dan die geproduceerde hoeveelheid schieraal zonder antropogene mortaliteit (alles uitgedrukt in kg aal).

In dat model is echter geen rekening gehouden met dichtheidsafhankelijke processen. In de klassieke visserijwetenschap worden groei –en soms ook sterfte- veelal als dichtheidsafhankelijke processen gezien. Als de voedselvoorraden eindig en beperkend zijn, dan neemt de groei af wanneer de dichtheid (aantal/ha) en biomassa (kg/ha) tot nabij het productieplafond of de draagkracht van het systeem toenemen. Dit speelt bij veel zoetwatersoorten een rol. Het is overduidelijk aangetoond bij vissoorten die in vijvers worden gekweekt (overwegend monocultures) en ook bij aal in vijvers aangetoond (Klein Breteler et al., 1990) en het kan in theorie ook beïnvloed worden door interspecifieke concurrentie tussen soorten. Dit betekent dat bij toenemende biomassa de groei afneemt en de netto biologische productie (biomassa toename per tijdseenheid) een optimumcurve vertoont. De hoogste productie wordt dan ook niet bij de hoogste dichtheden bereikt, maar bij de optimale dichtheden. In de klassieke visserijwetenschap biedt dat ook ruimte voor de visserij. Door de visserij kan dan immers een vergroting van de netto biologische productie (en oogst of vangst) worden bereikt, bij een (door de visserij bewerkstelligde) afname van de biomassa.

Bij de aal werkt dat niet helemaal zo. Allereerst komt dat omdat het in de klassieke visserijwetenschap gaat om "kilogrammen visvlees", niet om "kilogrammen van de oudste jaarklasse", waar het in dit hoofdstuk over het streefbeeld voor de schieraal uittrek wel om gaat. Bovendien komt dat omdat de aal aan het eind van zijn groeifase in het zoete water of het kustwater wegtrekt als schieraal. Daardoor wordt er dus jaarlijks door de aal zelf een uitdunning veroorzaakt waardoor stagnatie van de groei niet hoeft op te treden. Als derde bijzonderheid is het bij de aal zo dat er een verschuiving in de sexeverhouding van de aal optreedt indien de dichtheden erg hoog worden, zoals in goed toegankelijke wateren nabij de kust en in voormalige tijden met hoge abundanties van glasaal. Concreet betekent dit dat er dan relatief veel mannelijke aal opgroeit. Die is veel kleiner dan vrouwelijke aal en het jaar van volwassenheid (schier) wordt ook een stuk eerder bereikt. Met dat mechanisme kunnen fluctuaties in de jaarklassterkte worden opgevangen zonder dat dit tot groeivertraging hoeft te leiden. En tenslotte trekt een deel van de aal bij hoge dichtheden verder: naar stroomopwaartse gebieden en naar kustwateren. Daardoor worden in tijden met grote abundanties de marginale habitats benut. Met al deze mechanismen optimaliseert de aal zijn eigen productie op lokaal populatieniveau, afhankelijk van de beschikbare lokale dichtheden en biomassa's.

Hoewel dit in kwalitatieve zin bekende mechanismen zijn bij de aal, is dit principe kwantitatief op dit moment nog niet onderbouwd. Modelbouw ten aanzien daarvan vindt momenteel plaats (kennisvraag 8 van dit project).

In theorie blijft het ook met deze bijzondere eigenschappen van de aal mogelijk dat de productie in het verleden, toen de aalstand in een veilige toestand verkeerde, lokaal suboptimaal was als gevolg van dichtheidsafhankelijke processen. Dat zal lokaal ook best wel in de praktijk gebeurd zijn. Gedacht kan dan worden aan kleine riviertjes rond de Golf van Biskaje waar enorme dichtheden glasaal voorkwamen. Of in toenmalig ook reeds afgesloten locale polderwateren in Nederland waarin veel aal werd uitgezet.

Maar, gelet op de bovengenoemde flexibiliteit van de aal bij het benutten van de biomassa-ruimte op populatieniveau, wordt het wordt hier onwaarschijnlijk geacht dat dit ook in Nederland, met zijn enorme mogelijkheden in de kustgebieden en enorme achterland in de grote rivieren op landelijke schaal ook een significante rol speelde.

In veel gevallen ontsnapt er ook aal aan de visserij, die wel tot de biologische productie wordt gerekend. De tabellen leveren alleen al op grond daarvan een onderschatting van de werkelijke productie. Bovendien is niet duidelijk wat de verhouding schieraal / rode aal is in de genoemde wateren en visserijen. Als het deels rode aal betrof, dan mag worden aangenomen dat de gevangen rode aal verder had kunnen uitgroeien tot schieraal en ook dat zou leiden tot onderschatting van de werkelijke schieraal productie. Al met al kunnen de gemiddelde vangsten in de tabellen worden opgevat als minimum schattingen voor de aalproducties in wateren die geografisch vergelijkbaar zijn met Nederlandse wateren en in de periode rond de jaren 1950-1970.

De aalproducties in de stromende wateren bedroegen dan 25 kg/ha, in de meren 13 kg/ha en in de kustwateren 4 kg/ha. Ten aanzien van de kustwateren moet bedacht worden dat de genoemde productie op slechts 1 studie berust.

3.2 Productie omstreeks 1950 in Nederlandse wateren

In de periode 1948-1953 is door Van Drimmelen (1952, 1953) de visserij opbrengst in een aantal Nederlandse polderwateren en ruimere wateren beschreven. In de polderwateren kwam in wisselende mate ook snoek voor, in de ruimere wateren snoek of snoekbaars. De opbrengsten zijn in de onderstaande figuren (Figuur 3.1 en 3.2) en tabellen (Tabel 3.3 en 3.4) weergegeven.

Van de polderwateren is uit de beschrijvingen door genoemde auteur bekend dat, uitgezonderd water 6, daarin in de winter 1946/'47 in matige tot ernstige mate wintersterfte optrad. De ruimere wateren 11 en 12 zijn "veenplassen met tal van nauwere watergangen" en 16 en 17 zijn "plassen met eraan verbonden poldersloten".

De vorengenoemde figuren en tabellen maken duidelijk dat enkele wateren sterk afwijkende (met name hogere) producties hebben getoond. Daarom zijn gemiddelden ook berekend zonder deze outliers. Het is niet bekend waar deze extreem hoge producties door veroorzaakt werden.

Maar in de vorengenoemde wateren werd ook in wisselende mate pootaal en glasaal uitgezet (Figuur 3.3 en 3.4). Dat kan in beginsel de visserij opbrengst hebben beïnvloed. Dit kan echter alleen maar indien de aal voldoende tijd had gekregen om in de visserij te groeien. Van de periode vóór 1948 is over deze wateren niets bekend. In de oorlogsjaren is het uitzetten van aal naar alle waarschijnlijkheid marginaal tot nihil geweest. Alleen de pootaal die dan in de na-oorlogse jaren is uitgezet kan dan eventueel hebben bijgedragen aan de productie. Bij een normale groeisnelheid van 3-4 cm in Nederland zou uitgezette pootaal van ca. 25 cm in 1946-'47 de in Figuur 3.3 en 3.4 weergegeven producties wel gedeeltelijk kunnen verklaren (mits in voldoende mate uitgezet). De uitzettingen vonden ook toentertijd overwegend plaats in wateren waarin de recrutering van jonge aal onvoldoende werd geoordeeld; dus achter migratieknelpunten.

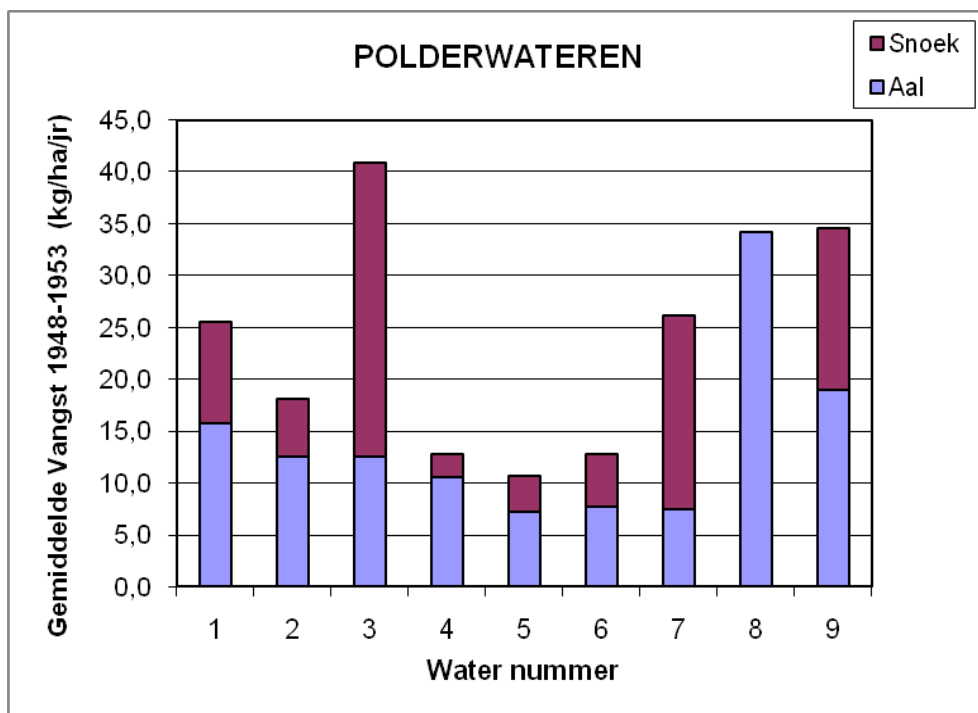
In een workshop op 13-5-2008 waarin de gegevens van Van Drimmelen zijn gepresenteerd, is door de deelnemers het commentaar geleverd dat het vreemd is dat de polders minder hoge aalproducties vertoonden dan de ruimere wateren (Bijlage 1). Wellicht moet dat uit de lagere intrek (dus door migratie belemmeringen) verklaard worden. Ook kunnen de vorengenoemde wintersterftes een rol gespeeld hebben.

Dat er uitgezet is om de vermelde producties te verkrijgen maakt dan ook hier alleen in die zin wat uit, dat het meehelpt om het productiepotentieel beter in te schatten.

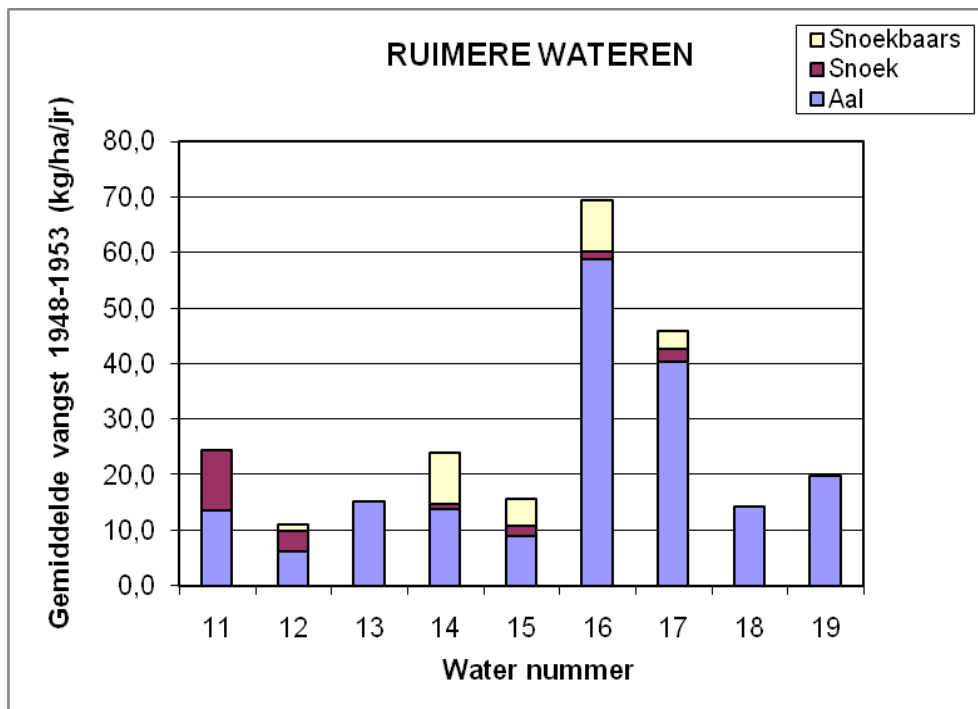
In de bovengenoemde workshop is ook als commentaar gegeven dat de toenmalige eutrofiëring een positief effect had op producties en dus op de vangsten en dat het streefbeeld daardoor te hoog is. Van Raaphorst & De Jonge (2004) en Lindeboom et al. (2007) laten echter zien dat de eutrofiëring in Nederland via de Rijn weliswaar vanaf de jaren 1950 inzet, maar dat dit pas vanaf de jaren 1960 echt op gang kwam. De eutrofiëring in Nederland had dus geen effect op de in deze paragraaf door Van Drimmelen (1953) genoemde visserij opbrengsten. Locaal kan er toentertijd wel organische verontreiniging zijn geweest met een bemestend effect. Aangenomen wordt dat dit op landelijk niveau niet van betekenis was voor de visproductie en de visserij opbrengst.

Ook is in de workshop genoemd dat de toenmalige afvisning van brasems de productie van aal mogelijk bevorderde. Het is echter niet bekend in welke mate brasem toentertijd werd afgevisd. In heel veel wateren kwam er toen vooral een snoek-zeelt type visstand voor, en dus weinig brasem. Locaal waren er echter wel –sinds mensenheugenis– brasem-gedomineerde visbestanden. Daarnaast is het effect van brasem op de aalproductie voor discussie vatbaar. Tesch (1999) noemt dit wel, echter zonder duidelijke onderbouwing. Lammens et al. (1985) tonen het aan onder de bijzondere

omstandigheden van spiering-invasies door het toenmalige waterbeheer in Friesland. En Klein Breteler et al. (1990) toonden geen effect aan in praktijkonderzoek in vijvers. Aangenomen is dat dit lokaal wel effect heeft gehad op de toenmalige aalproductie, maar niet betekenisvol op landelijke schaal; in elk geval niet in een grootte orde die in dit verband relevant is.



Figuur 3-1 Vangsten van aal en snoek in 9 Nederlandse polderwateren in de periode 1948-1953 volgens Van Drimmelen (1953).



Figuur 3-2 Vangsten van aal en snoek in 9 Nederlandse ruimere wateren in de periode 1948-1953 volgens Van Drimmelen (1953).

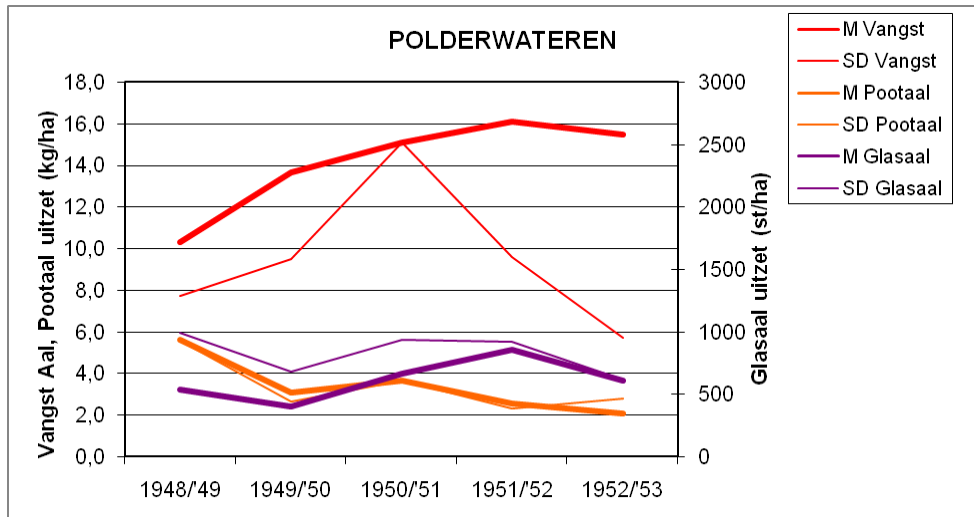
Tabel 3-3 Aalvangsten(kg/ha) in Nederlandse polderwateren in de periode 1948-1953 volgens Van Drimmelen (1953).

	WaterNr	1948/'49	1949/'50	1950/'51	1951/'52	1952/'53	Gemiddeld	st.dev
1		14,5	15,5	12,0	19,5	17,5	15,8	2,9
2		6,5	13,0	17,5	16,0	10,0	12,6	4,5
3		12,5	14,5	11,0	15,5	9,5	12,6	2,5
4		2,5	7,0	8,5	18,0	17,0	10,6	6,7
5		9,0	3,0	5,0	10,0	9,5	7,3	3,1
6		4,0	4,5	6,5	10,5	13,0	7,7	3,9
7		1,0	11,5	2,0	1,5	21,5	7,5	9,0
8		21,5	34,5	52,0	37,0	26,0	34,2	11,8
9		21,5	19,5	21,5	17,0	15,5	19,0	2,7
Gemiddelde		10,3	13,7	15,1	16,1	15,5	14,1	
SD		7,7	9,5	15	9,6	5,7		9,8
Gemiddeld excl. outliers							11,6	6,0

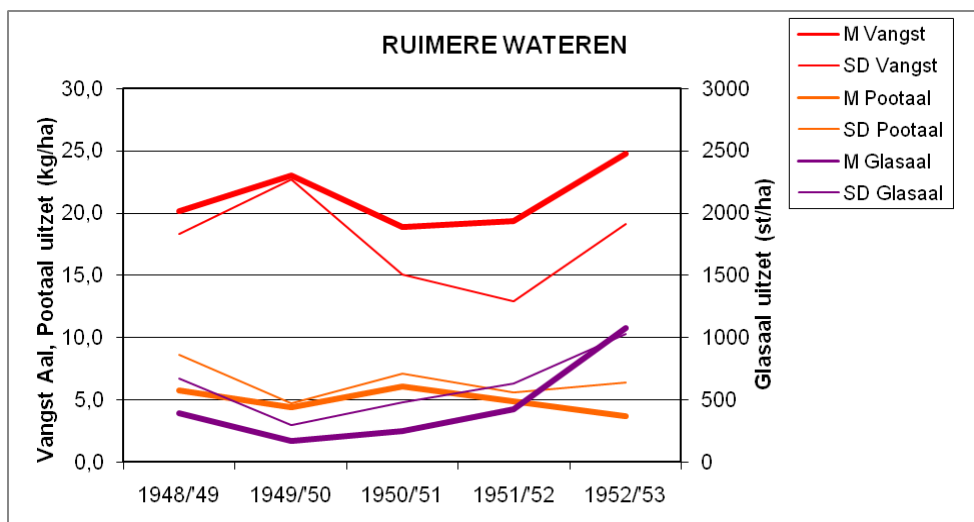
Tabel 3-4 Aalvangsten(kg/ha) in Nederlandse ruimere wateren in de periode 1948-1953 volgens Van Drimmelen (1953).

	WaterNr	1948/'49	1949/'50	1950/'51	1951/'52	1952/'53	Gemiddeld	st.dev
11		13,5	16,0	13,5	10,0	15,5	13,7	2,4
12		7,5	6,0	7,0	6,0	5,0	6,3	1,0
13		10,5	13,0	12,5	18,5	21,0	15,1	4,4
14		12,0	11,5	14,0	14,0	18,0	13,9	2,6
15		6,5	7,0	8,5	12,0	10,5	8,9	2,3
16		61,5	74,5	47,5	43,0	67,5	58,8	13,3
17		37,0	43,0	40,5	39,0	42,5	40,4	2,5
18		24,0	8,5	6,0	14,0	18,5	14,2	7,3
19		9,0	27,5	20,5	17,5	24,5	19,8	7,1
Gemiddelde		20,2	23,0	18,9	19,3	24,8	21,2	
SD		18	23	15	13	19		17,2
Gemiddeld excl. outliers							13,1	5,8

Er wordt hier geconcludeerd dat het aalproductiepotentieel in de Nederlandse polderwateren in het midden van de vorige eeuw tenminste 14 kg/ha bedroeg en mogelijk veel meer. En in de ruimere wateren tenminste 20 kg/ha. Dat laatste is meer dan de gemiddelde door Tesch (1999) gegeven waarden voor meren in gematigde streken (zie 3.1). Het illustreert mogelijk een hogere toenmalige exploitatiegraad van de Nederlandse wateren en benadert dan wellicht ook beter de biologische productie.



Figuur 3-3 Vangst van aal en uitzet van pootaal en glasaal in Nederlandse polderwateren in de periode 1948-1953 volgens Van Drimmelen (1953). M en SD zijn gemiddelde, respectievelijk standaardafwijking.



Figuur 3-4 Vangst van aal en uitzet van pootaal en glasaal in Nederlandse ruimere wateren in de periode 1948-1953 volgens Van Drimmelen (1953). M en SD zijn gemiddelde, respectievelijk standaardafwijking.

3.3 Het Nederlandse streefbeeld voor uittrek van schieraal

De berekening van het Nederlandse streefbeeld voor de uittrek van schieraal is enerzijds gebaseerd op de visserij opbrengsten en anderzijds op het beschikbare productie areaal (Tabel 3.5). Onder andere voor de bepaling van het streefbeeld is een workshop gehouden op 13 mei 2008, waarbij de Klankbordgroep Aal was uitgenodigd. Dit heeft geresulteerd in een aantal commentaren en conclusies. In Bijlage 1 (9.1.2) is aangegeven hoe daarmee in dit verband is omgegaan.

De visserij opbrengsten worden hier gezien als minimum schattingen van de werkelijke biologische productie (zie 3.1 en Box 3.1). Op basis van de gegevens in 3.1 en 3.2 zou als streefbeeld in sloten en kanalen een productie van 10-16 kg/ha kunnen worden aangenomen en voor de meren 19-25 kg/ha (Van Drimmelen, 1953). Voor de kustwateren wordt 4 kg/ha en voor de stromende wateren wordt 25 (13-36) kg/ha aangenomen (Tesch, 1999 en zie 3.1).

Het productie areaal ("habitat voor de aal") is in Dekker (2007) gegeven. Zeeuwse zoete meren zijn hier echter als kustwateren behandeld. Dat is gedaan om het streefbeeld zo goed mogelijk te doen aansluiten bij de situatie in het midden van de 20^e eeuw. De IJsselmeerpolders zijn ook niet meegerekend (zie 2.1) voor de berekeningen van het aalhabitat. Dit laatste staat niet (meer) in de

Aalverordening. Mede in verband daarmee is ook een schatting gegeven van de situatie waarin de het IJsselmeer nog niet was afgesloten (Tabel 3.5). De Zuiderzee was toen dus kustwater en had een daarmee geassocieerde lagere productie.

Tabel 3-5 Visserij opbrengsten op basis van Tesch (1999) en Van Drimmelen (1953) in Nederland in het midden van de 20^e eeuw. Het IJsselmeer is ook vergeleken met de voormalige Zuiderzee (zie tekst).

	Opp. (ha)	Visserij opbrengst (kg/ha/jr)			Visserij opbrengst (ton/jr)		
		gemidd.	van	tot	gemidd.	van	tot
Situatie met ingepolderd IJsselmeer							
Sloten en kanalen	67515	14	10	16	945	675	1080
Meren	214887	21	19	25	4513	4083	5372
Rivieren	20867	25	13	36	522	271	751
Kustwateren	377673	4	1	7	1511	378	2644
Vergelijking ingepolderd IJsselmeer met Zuiderzee							
Zuiderzee	327000	4			1308		
IJsselmeer na afsluiting	327000	21			6867		
Inpolderingen	145000	0			0		
IJsselmeer nu	182000	21			3822		
Totaal met Zuiderzee	680942				4976		
Totaal met IJsselmeer nu	680942				7490	5407	9847

De berekening zou dan resulteren in een totale visserij opbrengst in het Nederland met deels ingepolderd IJsselmeer van ongeveer 7.500 ton aal gemiddeld (Tabel 3.5). Als zou worden uitgegaan van de situatie met de Zuiderzee, dan zou worden uitgekomen op ongeveer 5.000 ton aal.

Bij de stromende wateren moet er van uit worden gegaan dat het buitenlandse deel van de aalproductie daar nog bovenop komt. Dat is hier nog niet in verdisconteerd. Daarnaast moet er van worden uitgegaan dat er in het midden van de vorige eeuw ook een deel van de aal aan de visserij ontsnapte en dat een ander deel van de aal niet de gelegenheid kreeg om tot schieraal op te groeien doordat deze als rode aal gevangen werd (en er daardoor productieverlies optrad). Om welke delen dat gaat is feitelijk onbekend (in veel polders werd wellicht relatief meer van de schieraal of rode aal weggevangen dan in grotere systemen). Er waren toen ook nog geen WKC's. En er werd minder gemalen, maar het effect op de aal in die tijd is onbekend. Een conservatieve schatting van de totale uittrek van schieraal zonder antropogene invloed bedraagt hier, op basis van de bovenstaande afwegingen, voor het Nederland met deels ingepolderd IJsselmeer 15.000 ton. Zou worden uitgegaan van de voormalige Zuiderzee in plaats van het huidige deels ingepolderde IJsselmeer, dan zou de schatting uitkomen op ongeveer 10.000 ton. Die schattingen moeten als minimum schattingen worden opgevat. Beide schattingen kunnen gemakkelijk een factor 2 hoger zijn door de schaarse informatie over producties in kustwateren (en de daaraan gekoppelde onbetrouwbaarheid van de gegevens), de moeilijker bevisbaarheid ervan en de relatief grote hoeveelheid kustwater in Nederland. Ecologisch zou dat impliceren dat het Nederlandse kustwater dan van vergelijkbaar belang is voor de aalproductie als het binnenwater. Dit lijkt in de huidige situatie weliswaar los te staan van de praktijk, maar bekend is dat in het midden van de vorige eeuw grote hoeveelheden pootaal in de Zeeuwse en Zuid-Hollandse stromen en in de Waddenzee konden worden gevangen en ook werden gevangen.

De in de Aalverordening nagestreefde uittrek van schieraal bedraagt 40% van de oorspronkelijke uittrek zonder antropogene invloed. Voor Nederland komt dat dan op basis van de bovengenoemde schattingen uit op minimaal 4.000 - 6.000 ton.

3.4 Schatting van de huidige uittrek

De huidige uittrek van schieraal uit Nederland kan in beginsel op verschillende manieren worden ingeschat:

1. Gebaseerd op directe meting of telling
2. Door berekening vanuit de referentie situatie, de trend en de antropogene mortaliteit van schieraal
3. Door berekening op basis van merk-terugvang onderzoek
4. Door berekening met behulp van modellen vanuit het actuele bestand van glasaal of rode aal en de mortaliteit tot en met schieraal

Onderstaand wordt gebruik gemaakt van combinaties van de tweede en derde methode en wordt ten aanzien van het IJsselmeer, waar relatief veel gegevens van beschikbaar zijn, ook gebruik gemaakt van de analyses gebaseerd op toepassing van 4^e methode. Er is in Nederland en op die schaal geen meetsysteem beschikbaar, en vermoedelijk ook niet mogelijk, met behulp waarvan de eerste methode toepasbaar is. Voor de 4^e methode is, naast adequate monitoring, ook de ontwikkeling van adequate populatiedynamische modellen noodzakelijk, welke voor het IJsselmeer reeds beschikbaar zijn en voor het overige thans in bewerking zijn en in de tweede fase van het onderhavige project beschikbaar zullen komen. Bij alle methoden, behalve de eerste, dient in beginsel ook rekening gehouden te worden met de ruimtelijke verdeling van de aal over de verschillende habitats (o.a. kustwater en bovenstroomse gebieden). Voor zover de gegevens dat toelieten, is dit onderstaand ook gebeurd.

Op voorhand wordt hier aangegeven dat onderstaande schattingen met grote onzekerheden zijn omgeven. Veel van de beschikbare informatie is afkomstig van visserijgegevens en bij dat laatste gaat het nu juist om de alen die niet ontsnappen of uittrekken naar zee.

Een globale schatting van de uittrek van schieraal voor geheel Nederland kan als volgt met behulp van de tweede methode berekend worden. Dat is niet meer dan een schatting van de grootte orde van de uittrek. De referentie situatie is in paragraaf 3.3 gegeven. De Europese trend van de vangsten van rode aal en schieraal kan worden afgeleid van de best beschreven Europese langjarige datasets, die afkomstig zijn van de rode aal visserijen in het IJsselmeer (tot 2001) en de visserijen in Zweden (tot 2007). Daaruit blijkt een afname tot 25% van het niveau in 1960 (Dekker, 2003) dat inmiddels is gezakt tot 15% (Dekker, pers.comm.). Dat kan worden toegepast op het Nederlandse streefbeeld voor de uittrek (de referentie situatie), waarbij rekening gehouden wordt met de verschillende producties per onderscheiden habitat zoals die in Tabel 3.5 zijn gegeven. Dan resulteert daaruit een schatting van een productie van rode aal en schieraal van 1169 ton, waarop dezelfde verdubbeling moet worden toegepast als in paragraaf 3.3 is gedaan. Dus in totaal ongeveer 2300 ton per jaar. Daarvan moet het productieverlies door allerlei antropogene mortaliteitsfactoren worden afgetrokken. Dat verlies is door Vriese et al. (2008) geraamd op 1250-1550 ton per jaar. Van het verschil van productie en productieverlies door antropogene invloeden (750-1050 ton) zal een deel ook daadwerkelijk uittrekken als schieraal. Het resterende (andere) deel betreft de toename van de biomassa van rode aal, die dus (nog) niet uittrekt. Omdat de lengteverdeling van de aal op de schaal van Nederland niet bekend is, kan hier verder slechts de grootte orde worden ingeschat van de huidige daadwerkelijke uittrek van schieraal uit Nederland op basis van de vangstverdeling zoals gegeven in Dekker (2008). Die bedraagt dan 30% van 750-1050 ton en dus naar schatting 225-315 ton schieraal.

Met behulp van merk-terugvang onderzoek (3^e methode) kan in beginsel een van het bovenstaande onafhankelijke schatting van de uittrek van schieraal worden verkregen. Dit is echter niet dekkend voor geheel Nederland, maar in de afgelopen jaren uitgevoerd ten aanzien van de Rijn populatie en de Maaspopulatie, waarbij er ook een instroom is van aal afkomstig van het buitenland (bovenstroomse gebieden).

Er zijn merk-terugvang schattingen beschikbaar van de gehele stroomafwaarts migrerende Rijn populatie van vrouwelijke aal (groter dan 50 cm) die het gebied Lek, Nieuwe Merwede en Beneden Merwede en de Afsluitdijk passeert (Klein Breteler et al., 2007). Inclusief het IJsselmeer-deel van dat Rijn-bestand bedraagt de totale biomassa daarvan 600-1000 ton in 2004 en 2005. Maar omdat er in het IJsselmeer in het geheel geen terugvangsten waren, is die schatting sterk voor discussie vatbaar. Exclusief IJsselmeer (en IJssel) bedraagt de schatting in die jaren 366-730 ton. De schattingen

werden gedaan met kleurmerkjes ten aanzien waarvan twijfels bestaan over de houdbaarheid en herkenbaarheid. Daarom moeten deze schattingen als maximum schattingen worden aangemerkt. In 2006 is een ander merk (Floy tag) toegepast dat dit nadeel niet kent (Vriese et al., 2007). De vrouwelijke aal populatie > 50 cm die via de Waal (Nieuwe Merwede en Beneden Merwede) migreerde werd toen op 398 ton geschat. Als beste schatting van de Rijn populatie wordt op grond van deze studies daarom een jaarlijkse trek in de orde van grootte van ca. 400 ton vrouwelijke schieraal > 50 cm langs Nieuwe Merwede, beneden Merwede en Lek aangehouden. Er moet hierbij worden bedacht dat voorbij deze locaties (meer zeewaarts) nog aanmerkelijke visserijen aanwezig zijn die de genoemde hoeveelheid schieraal kunnen verminderen. Een maximum schatting van die invloed, gebaseerd op de bekende schieraalvangsten in de Rijn (Dekker et al., 2008) is 90 ton. In orde van grootte resulteert dan 310 ton.

Deze aal is deels afkomstig van Nederland en deels ook van het buitenland (voornamelijk Duitsland). Uit telemetrie onderzoek is duidelijk dat tenminste de helft van dergelijke vrouwelijke schieralen die in Keulen worden losgelaten in hetzelfde jaar Xanten (nabij de Nederlandse grens) bereikt. Dit zou in theorie kunnen duiden op 1) een passage van $2 \times 400 = 800$ ton van dergelijke aal bij Keulen en een productie van 0 ton op het Nederlandse deel van de Rijn of 2) op een verwaarloosbare trek bij Keulen (en bij de Nederlandse grens) en een productie van 400 ton op het Nederlandse deel van de Rijn of 3) een combinatie van deze mogelijkheden. Als een dergelijke hoeveelheid van 400 ton op het Nederlandse wateroppervlak (dat wordt hier in grootte orde geschat op 100 km^2 Rijntakken (naar Dekker, 2008)) geproduceerd zou moeten worden, dan zou dit in de afgelopen jaren een hogere productie in het Rijn-deel van de grote rivieren inhouden dan in de historische situatie. Dit lijkt niet waarschijnlijk. Het alternatief van een productie van 800 ton in Duitsland en het verdwijnen of tijdelijk tot stilstand komen van de migratie van 400 ton in Duitsland lijkt om vergelijkbare redenen ook niet erg waarschijnlijk.

De productie op het Nederlandse deel van de Rijn wordt hier, evenals bovenstaand, afgeleid van de geschatte historische situatie (25 kg/ha/jr in rivieren; zie Tabel 3.5) en de Europese trend in de vangsten van rode aal en schieraal waaruit een afname blijkt tot 15% van het niveau in 1980. Bij een wateroppervlak van in grootte orde van 100 km^2 van de Rijntakken (naar Dekker, 2008) levert dat dan $10000 \times 25 \times 0,15 / 1000 = 37,5$ ton schieraal op. Minimum- en maximum schattingen van de hoeveelheid schieraal die vanuit Duitsland Nederland binnenkomt via de Rijn zijn daarom 0 ton respectievelijk $400 - 37 = 363$ ton vrouwelijke schieraal; beide worden hier als onwaarschijnlijk aangemerkt. De werkelijke hoeveelheid die vanuit Duitsland binnenkomt zal er ergens tussenin liggen en lijkt eerder, gelet op de beperkingen in de binnenlandse productiemogelijkheden in de Rijntakken, in de grootte orde van 300 ton te liggen.

Uit telemetrisch onderzoek blijkt dat ongeveer 11 % van de 'Duitse' aal, via het IJsselmeer migreert. Maximaal zou dit dan uitkomen op een hoeveelheid van $0,11 \times 300 = 33$ ton. Omdat uit dat onderzoek ook blijkt dat 10% van de schieraal die de IJssel uitkomt ook de Afsluitdijk passeert, zou dit een uittrek via de Afsluitdijk van 3,3 ton 'Duitse' aal impliceren. Tevens zou dit betekenen dat de gehele schieraalvangst in het IJsselmeer gebaseerd is op de vangst van 'Duitse' aal. De totale productie van schieraal van het IJsselmeer zelf zou dan, door voortijdige vangst van rode aal, op nul geschat worden. En de totale uittrek uit het IJsselmeer wordt dan geschat op, afgerond, 3 ton. Deze schatting van de uittrek uit het IJsselmeer is dus een schatting die gebaseerd is op de maximum schatting van de 'Duitse' schieraal.

Het IJsselmeer levert een vangst op van 40 ton schieraal (Dekker et al., 2008). Zou er worden uitgegaan van de minimumschatting van Duitse schieraal, dan zou dit impliceren dat de genoemde 40 ton schieraalvangst op het IJsselmeer 'eigen' productie is van het IJsselmeer. Er lijkt echter geen aanleiding te zijn om aan te nemen dat de visserijmortaliteit van 90%, afkomstig uit het telemetrie onderzoek, niet op dergelijke 'eigen' schieralen van toepassing zou zijn. De uittrek via de Afsluitdijk zou dan op ongeveer 4 ton geschat worden. Dit ligt in dezelfde grootte orde als die van de maximum schatting en ook van de schattingen van Dekker (Tabel 5.10, zie 5.3).

In de Maas is eveneens een merk-terugvang schatting gemaakt van de vrouwelijke schieralen (Winter et al, 2007). Dit is eveneens uitgevoerd met vrouwelijke schieralen gemerkt met transponders. De migrerende populatie werd geschat bij Linne en bij Lith/Alphen. Bij een hier verondersteld vergelijkbaar stuksgewicht met de schieraal in de Rijn wordt de biomassa bij Lith geschat op 76-115 ton. Bij Linne een factor 2,5 keer zo weinig. Het verschil wordt verklaard door inzwemmen (immigratie) vanuit zijrivieren (bij de Rijn speelt dit op het Nederlandse deel in veel geringer mate). De Maas levert dus in orde van grootte 100 ton aan schieraal op. Welk deel daarvan afkomstig is van het buitenland is niet goed in te schatten met de bestaande gegevens. Maar gelet op de sterk lagere

schatting van de Maaspopulatie in Linne (ten opzichte van Lith) en inschattingen van de Belgische onderzoeker Verbiest (mondeling commentaar) is die hoeveelheid vermoedelijk gering.

Uit de pilots in Rijnlands Boezem en in de Veluwe Randmeren, die sinds 2007 draaien, zijn eveneens uittrek gegevens van schieraal bekend (Spierts & Caldenhoven, 2008). Met behulp van de merk-terugvang methode werd geschat dat uit Rijnlands Boezem en Veluwe Randmeren hoeveelheden van ca. 140.000 respectievelijk 35.000 vrouwelijke schieralen wegtrokken. Dat zou suggereren dat er uit Rijnland meer uittrekt dan het productieniveau volgens het streefbeeld.

Op basis van het bovenstaande kan het volgende geconcludeerd worden. De totale huidige uittrek van schieraal uit Nederland zoals die kan worden afgeleid vanuit het streefbeeld en de trend, en gebaseerd op eigen, Nederlandse productie, bedraagt in orde van grootte 225 tot 315 ton. Dit betreft zowel mannelijke als vrouwelijke aal.

Merk-terugvang schattingen van de huidige uittrekkende vrouwelijke schieraal populaties van Rijn en Maas leiden tot schattingen van de uittrek van respectievelijk 300 en 100 ton. Daarvan is een deel afkomstig van het buitenland, voornamelijk vanuit de Rijn, en die hoeveelheid wordt hier in orde van grootte geschat op 300 ton. Dit gaat dus nog steeds om vrouwelijke aal. Hoeveel mannelijke schieraal in deze stroomgebieden geproduceerd wordt is uit bestaande gegevens niet afleidbaar. Deze zal voornamelijk afkomstig zijn uit de lager gelegen poldergebieden van Nederland, daar ook waar een deel van de beroepsvisserij zich concentreert (Tien & Dekker, 2005). Een aanvullende uittrek van schieraal vanuit de Schelde en Eems en van mannelijke aal vanuit meer geïsoleerde poldergebieden die tot het stroomgebied van de Rijn behoren (Friesland, Noord-Holland) van naar schatting in totaal 100 ton (grootte orde) lijkt niet onmogelijk maar is niet nader te onderbouwen met de bestaande gegevens. Gelet op de jaarlijkse vangst van 140 ton schieraal in de "overige" binnenwateren (Dekker et al., 2008) en de relatief grote effectiviteit van de visserij die daar behaald kan worden, wordt dat hier als een maximum schatting aangemerkt. Uitgaande van de stroomgebieden kan er op deze wijze in totaal een hoeveelheid van $300+100-300+100 = 200$ ton uittrekkende schieraal uit eigen, Nederlandse productie berekend worden. Dit ligt in dezelfde grootte orde als de schatting met behulp van het streefbeeld en de trend. Daarnaast is er dus ook een buitenlands deel van (orde van grootte) 300 ton, voornamelijk van de Rijn, dat Nederland binnentrekt en waarvan (ook orde van grootte) 100 ton in Nederland gevangen wordt en 200 ton uittrekt. De totale geschatte uittrek uit Nederland komt daarmee op 400 ton.

4 Groslijst Maatregelen

4.1 Draagvlak en prioritering door KBG

In de Klankbordgroep Aal (KBG) is in het overleg van 23 juni 2008 door de deelnemers aangegeven dat voor het herstel van het Europese aalbestand de belangrijkste maatregelen gezocht moeten worden in het beperken van de mortaliteit (groep 2 van de maatregelen) en de verbetering van de kwaliteit van de schieraal (groep 4). Verbetering van de recrutering en vergroting van de groei werden minder belangrijk geoordeeld. Zie Tabel 4.1.

Tabel 4-1 Ranking van het belang dat door de deelnemers van de Klankbordgroep Aal¹ is toegekend aan de hoofdgroepen van maatregelen voor het herstel van de Europese aalstand (1=grootste belang, 4=kleinste belang). Bij gelijke ranking (waardering) is het gemiddelde genomen.

	Recrutering verbeteren	Mortaliteit verminderen	Groei vergroten	Kwaliteit van de schieraal verbeteren
CvB, persoon-1	4	2,5	2,5	1
CvB, persoon-2	2	4	3	1
PO-IJ	3,5	3,5	2	1
Pvis	2	1	4	3
SNL	2	1	4	3
Essent	2,5	1	2,5	3
EUCC	3	1	4	2
Stg. Noordzee	2	1	4	3
WNF	2	1	4	3
RUL	4	2	3	1
VisAdvies	2	1	3	4
Gemiddeld	2,6	1,7	3,3	2,3

¹ CvB = Combinatie van Beroepsvissers, PO-IJ = Productschap IJsselmeer, PVis = Productschap Vis, SNL = Sportvisserij Nederland, EUCC = Europese Kustvereniging, RUL = Rijks Universiteit Leiden

Schriftelijk en los van het bovenstaande is door de individuele deelnemers aan de KBG het draagvlak voor de afzonderlijke maatregelen bij hun achterban aangegeven. De individuele scores zijn in Bijlage 3 weergegeven. De gemiddelden per groep van maatregelen en per groep van deelnemers zijn in Tabel 4.2 vermeld. Op de onderscheiden niveau's van groepen van maatregelen zijn alle gemiddelden, inclusief die per cluster van stakeholders, natuur-ngo's en universiteiten, groter dan of gelijk aan nul. Dit impliceert dat er ten aanzien van geen enkele van de in Tabel 4.2 onderscheiden maatregelengroepen een negatief draagvlak (weerstand) bestaat per cluster van maatschappelijke groeperingen. Per deelnemer aan de Klankbordgroep werd wel hier en daar negatief gescoord op sommige van de onderscheiden maatregelengroepen (Bijlage 3).

Duidelijk is dat het draagvlak voor de maatregelen (Tabel 4.2) verschilt van het belang dat eraan wordt toegekend voor het herstel van het Europese aalbestand (Tabel 4.1). Gemiddeld genomen draaide het daarbij vooral om de waardering van de maatregelgroep "mortaliteit verminderen". Dit lijkt de meest omstreden maatregelgroep op grond waarvan bij sommige belangengroepen de meeste pijn gevreesd wordt. Afzonderlijke maatregelen daarin hebben bijvoorbeeld betrekking op het verminderen van de visserij (of specifieke uitwerkingen daarvan), van predatie (door bijvoorbeeld aalscholvers) of van gebruik van waterkracht. Het belang van het herstel van de Europese aalstand staat daar tegenover het belang van het behoud van de visserij, respectievelijk van de aalscholver, respectievelijk van waterkrachtcentrales.

Tabel 4-2 Gemiddelde (M) en standaardafwijking (SD) van de draagvlak scores van deelnemers aan de Klankbordgroep ten aanzien van groepen van maatregelen zoals in Bijlage 2 genoemd. Een score +3 betekent maximaal draagvlak en -3 het tegenovergestelde. Stakeholders zijn CvB, PO-IJ, SNL en Essent. Natuur NGO's zijn EUCC en Reinwater, Universiteiten zijn Wageningen Universiteit (Visteelt & Visserij, Centraal Veterinair Instituut) en Rijks Universiteit Leiden.

Scores op hoofdgroepen in volgorde van gemiddelde score

Code	Maatregel	M	SD
4	Kwaliteit van de schieraal verbeteren	1.8	1.3
1	Recrutering verbeteren	1.7	1.3
2	Mortaliteit verminderen	1.3	1.7
3	Groei vergroten	1.4	1.5
Gemiddelde van de 4 hoofdgroepen		1.6	1.5

Stake-holders	Natuur-NGO's	Universiteiten
2.1	2.3	1.1
2.0	2.3	1.1
1.5	2.1	1.1
1.3	2.4	0.9
1.7	2.3	1.1

Recrutering verbeteren in volgorde van gemiddelde score

Code	Maatregel	M	SD
1.4	Aangepast spui-beheer spuisluizen en gemalen	2.2	1.1
1.2	Aanleg van visintrekvoorzieningen zeezijde	2.2	1.2
1.1	Zoet-Zout overgangen creëren	1.6	1.5
1.3	Kier Haringvlietsluis	1.8	1.6
1.5	Glasaal uit overschotgebieden of doorgekweekte aal uitzetten	1.3	1.2
1.6	Onderzoek naar kunstmatige reproductie aal	1.3	1.4
1	Recrutering verbeteren gemiddeld	1.7	1.3

Stake-holders	Natuur-NGO's	Universiteiten
2.3	3.0	1.7
2.5	3.0	1.3
2.0	3.0	0.0
1.5	3.0	1.3
1.8	0.5	1.3
1.8	1.5	0.7
2.0	2.3	1.1

Mortaliteit verminderen in volgorde van gemiddelde score

Code	Maatregel	M	SD
2.3	Migratie stroomafwaarts beveiligen	1.9	1.5
2.2	Aalziekten voorkomen en bestrijden	1.4	1.7
2.1	Visserij verminderen	1.1	1.9
2.5	Impact koelwater innamen verminderen	1.4	1.8
2.6	Waterkwaliteit verbeteren	0.8	1.4
2.4	Predatie verminderen	0.9	1.7
2	Mortaliteit verminderen	1.3	1.7

Stake-holders	Natuur-NGO's	Universiteiten
2.4	3.0	1.6
1.8	1.5	1.7
0.9	3.0	0.7
0.5	3.0	0.8
0.3	3.0	1.0
1.5	0.5	0.3
1.5	2.1	1.1

Groei vergroten in volgorde van gemiddelde score

Code	Maatregel	M	SD
3.2	Habitat vergroten	1.6	1.4
3.3	Habitat verbeteren	1.8	1.3
3.1	Visstandbeheer	0.3	1.6
3.4	Primaire productie aanjagen	0.0	2.1
3	Groei vergroten	1.4	1.5

Stake-holders	Natuur-NGO's	Universiteiten
1.8	3.0	1.0
1.8	3.0	1.0
1.4	1.0	0.3
0.0	1.5	0.0
1.3	2.4	0.9

Kwaliteit van de schieraal verbeteren in volgorde van gemiddelde score

Code	Maatregel	M	SD
4.1	Relatief meer vrouwtjes produceren	2.2	1.3
4.2	Hogere voortplantingskansen creëren	1.6	1.3
4	Kwaliteit van de schieraal verbeteren	1.8	1.3

Stake-holders	Natuur-NGO's	Universiteiten
2.3	1.5	1.3
2.1	3.0	1.1
2.1	2.3	1.1

4.2 Effecten, kosten en risico's

Van ongeveer 100 verschillende maatregelen (inclusief 3 aanvullende maatregelen) zijn de effecten, kosten en risico's op hoofdlijnen en in grootte ordes ingeschat. De wijze waarop is beschreven in 2.2 en in Bijlage 4. Daaruit zijn 12 hoofdgroepen van maatregelen samengesteld die in dit hoofdstuk nader in beeld zijn gebracht.

In dit hoofdstuk zijn in de figuren om presentatieredenen de nummers van de maatregelen gebruikt zoals deze in de linkerkolom van Tabel 4.3 zijn aangegeven. Sommige maatregelen zijn ook samengevoegd tot groepen van maatregelen.

Tabel 4-3 Verwijzing van de labels bij tabellen en figuren in dit hoofdstuk naar maatregelen nummers zoals in Bijlagen 2 en 4 genoemd. Om presentatie redenen worden in de figuren in dit hoofdstuk slechts de nummers uit de linker kolom van deze tabel gebruikt.

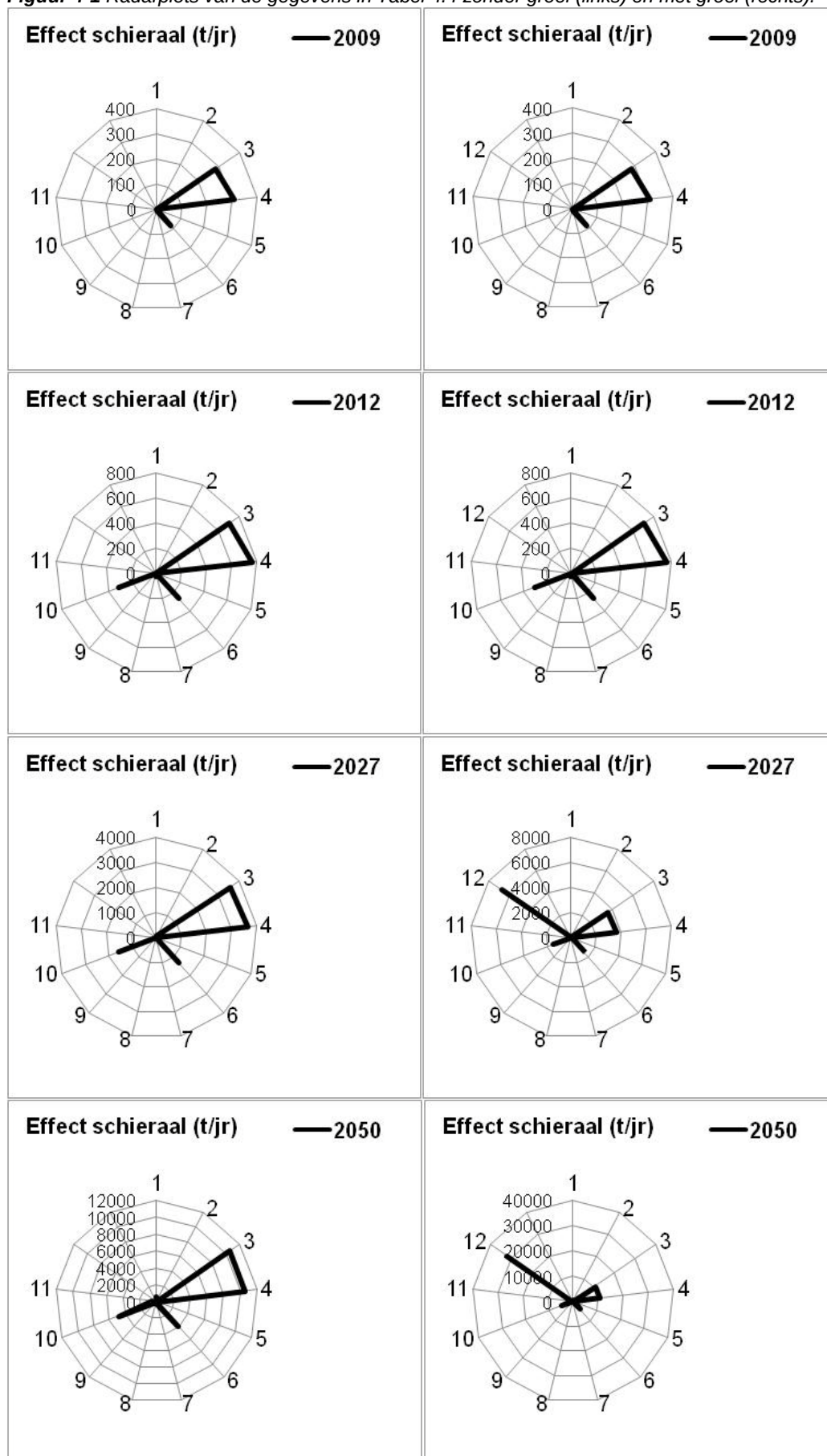
Nr	Maatregel	Maatregel nummer in Bijlage 2 en 4
1	Immigratie mogelijkheden	maatregel 1.1.1 t/m 1.1.4
2	Uitzetten glasaal e.d.	maatregel 1.2
3	Visserij stopzetten	maatregel 2.1
4	Schieraal uitzet in zee	maatregel 2.3.12
5	Aalziekten	maatregel 2.2
6	Gemalen	maatregel 2.3.2 t/m 2.3.5
7	WKC's	maatregel 2.3.7 t/m 2.3.11
8	Predatie	maatregel 2.4
9	Koelwater	maatregel 2.5
10	Waterkwaliteit	maatregel 2.6
11	Kwaliteit schieraal	maatregel 4
12	Groei	maatregel 3

4.2.1 Effecten

De geschatte effecten van de 12 onderscheiden maatregelen(groepen) zijn voor verschillende peiljaren in Tabel 4.4 en Figuur 4.4 weergegeven. Een verantwoording van de schattingen staat in Bijlage 4. Op korte termijn hebben vooral de visserij maatregelen 3 en 4 effect. De effecten van specifieke visserij maatregelen zijn nader uitgewerkt in hoofdstuk 5 en zijn hier geaggregeerd weergegeven, waarbij een volledige stopzetting van de visserij op aal in 3 jaar is verondersteld. Op lange termijn zijn daarnaast die maatregelen effectief die de groei bevorderen (12), de waterkwaliteit verbeteren (10) en bewerkstelligen dat daardoor gemalen veilig gepasseerd kunnen worden (6).

Tabel 4-4 Effecten van maatregelen op de schieraal uittrek in ton/jaar in verschillende peiljaren

Nr	Maatregel	2009	2012	2027	2050
1	Immigratie mogelijkheden	0	0	40	600
2	Uitzetten glasaal e.d.	0	0	100	100
3	Visserij stopzetten	280	705	3525	10575
4	Schieraal uitzet in zee	308	765	3631	10575
5	Aalziekten	0	0	0	0
6	Gemalen	88	265	1342	3843
7	WKC's	11	11	41	122
8	Predatie	0	25	38	56
9	Koelwater	0	0	0	0
10	Waterkwaliteit	0	317	1586	4759
11	Kwaliteit schieraal	0	0	9	529
12	Groei	0	0	6762	31725

Figuur 4-1 Radarplots van de gegevens in Tabel 4.4 zonder groei (links) en met groei (rechts).

Het ingeschatte effect van groeibevorderende maatregelen in Tabel 4.4 is op de lange termijn enorm. Het is dermate groot, dat het om presentatieredenen noodzakelijk werd geacht om de grafische weergave van de gegevens in dit hoofdstuk veelal in tweeën te splitsen: in radarplots inclusief de groeimaatregel en radarplots exclusief de groeimaatregel (o.a. Figuur 4.1). Die grootte van het effect heeft ook te maken met de berekeningssystematiek en de onderliggende aannames bij de berekeningen. Er is in dat verband steeds uitgegaan van de aanname dat het gehele Europese aalbestand verbetert als gevolg van de gemeenschappelijke inspanningen van de EU lidstaten en concreet dat de glasaal intrek daardoor verbetert. En wel zo dat de schieraal uittrek in 2027 daardoor vervijfvoudigt en in 2050 het vijftienvoud bedraagt van het niveau van 2012. Een soort autonome ontwikkeling dus, als gevolg van de implementatie van de Europese Aalverordening. Zouden de aantallen minder toenemen, dan zou het effect van groeiverbetering navenant verminderen. Groeiverbetering werkt daarom als een soort winst-verdubbelaar en kan niet goed als enige maatregel worden gezien. Het werkt alleen goed indien de aantallen toenemen als gevolg van andere maatregelen. Daarnaast wordt hier verwezen naar de excessieve kosten die geassocieerd zijn met groeiverbetering (zie 4.2.2) en de wijze waarop zo'n groeiverbetering verondersteld wordt te kunnen optreden (zie Bijlage 4). Aangenomen is dat de groei van de aal verbeterd kan worden indien het landschap vernat wordt en de aal ook meer van terrestrisch voedsel, als aanvullende en overvloedige voedselbron, kan profiteren. Het vermelde effect zou dan alleen tot stand kunnen komen wanneer er op de schaal van geheel Laag Nederland vernat wordt. Niet alleen leidt dit tot de genoemde excessieve financiële kosten, maar ook brengt dit maatschappelijk in bredere zin excessieve lasten met zich mee.

Het uitzetten van schieraal in zee heeft, mede als gevolg van bovenstaand genoemde ontwikkeling van het Europese aalbestand ingevolgde de Aalverordening, een vergelijkbaar effect met het stopzetten van de visserij. Ook dat heeft te maken met de berekeningssystematiek. Hierbij is er van uitgegaan dat de beroepsvisserij weliswaar in stand blijft, maar volledig in dienst komt te staan van het herstel van het Europese aalbestand. Dat er daarom ook geen rode aal visserij meer is en dat alle gevangen schieraal in zee wordt uitgezet.

De eventuele maatregelen gericht op verbeteren van de kwaliteit van de schieraal hebben een gering effect dat bovendien pas op de lange termijn tot stand komt. Dat komt doordat, als zulke maatregelen al effect hebben, de betere of het grotere aantal nakomelingen van de kwalitatief goede Nederlandse schieralen over het gehele verspreidingsgebied van de aal ("Europa") verdeeld worden. En ook omdat voldoende schone gebieden in Nederland vermoedelijk schaars zijn en daarom slechts een beperkte hoeveelheid "schone" schieraal kunnen opleveren.

Ten aanzien van verbetering van de kwaliteit van de schieraal zijn er geen Europese afspraken gemaakt, en daar bestaat ook in Brussel of bij de EU-lidstaten geen intentie toe. Daarom wordt voornamelijk niet verwacht dat een dergelijke maatregel elders in Europa navolging vindt, althans niet op een relevant niveau en als aanvulling op de maatregelen die direct uit de Aalverordening voortvloeien. Het relatief bescheiden effect van de maatregel wordt bovendien dus ook nog eens sterk verdund. En tenslotte werkt dit via de nakomelingen van de "schone" schieraal, dus er zit een generatie tussen voordat er een initieel effect op de schieraal uittrek plaats vindt.

De effecten van maatregelen bij de gemalen en WKC's zijn berekend door uit te gaan van een maximaal ambitie niveau. Daarbij wordt ingezet op uiteindelijke uitfasering van visonvriendelijke systemen en tussentijds op de aanleg van visgeleidingssystemen, visvriendelijk beheer en wegvangen-en-verplaatsen van de aal. Meer gedetailleerd is dit beschreven in Bijlage 4.

De maatregelen die de immigratie bevorderen (van vooral glasaal) hebben pas op lange termijn effect, wanneer het Europese aalbestand herstelt. Als dit laatste op zou treden, en Nederland "op slot zou zitten" dan zou het herstel deels aan Nederland voorbij kunnen gaan. Dergelijke maatregelen helpen mee om de voorwaarden te scheppen voor het herstel van de aalstand ook in Nederland.

De effecten van het uitzetten van glasaal (of doorgekweekte aal) zijn berekend met als uitgangspunt het gelimiteerde bedrag (300 k€/jr) dat LNV via het Europees Visserij Fonds beschikbaar wil stellen. Dit stelt dus grenzen aan het effect dat verwacht kan worden.

Effecten van een verbeterde waterkwaliteit worden verondersteld als gevolg van bestaand beleid. Het gaat hierbij met name om vermindering van de kans op acute sterfte. Die kan optreden door

bijvoorbeeld zuurstoftekorten als gevolg van lozingen (gier, industrie, riooloverstorten) of van biologische afbraak van algen of waterplanten. Een kleine kans daarop kan al een relatief groot effect hebben vanwege de lange generatietijd van de aal (Bijlage 4, onderdeel 2.6).

4.2.2 Kosten

De cumulatieve kosten van de maatregelen zijn voor de overheden (inclusief waterbeheerders) deze in Tabel 4.5 en Figuur 4.2 weergegeven. Voor de stakeholders staan die in Tabel 4.6 en Figuur 4.3. De uitgangspunten voor de berekeningen en de berekeningswijzen zijn in Bijlage 4 gegeven.

De kosten voor de stakeholders en die van de overheid moeten ofwel aan de één, danwel aan de ander worden toegerekend. Kosten van stakeholders en overheden worden hier als communicerende vaten gezien. Door wie de kosten daadwerkelijk moeten worden betaald, is een politieke aangelegenheid waarover hier nadrukkelijk geen uitspraak wordt gedaan en waarin geen stelling wordt genomen door de wijze van toerekening en presentatie.

Tabel 4-5 Cumulatieve kosten van maatregelen voor de overheid in miljoenen euro's (M€) in verschillende peiljaren. N.B. negatieve kosten zijn in feite opbrengsten.

Nr	Maatregel	2012	2027	2050
1	Immigratie mogelijkheden	3	18	41
2	Uitzetten glasaal e.d.	1	6	13
3	Visserij stopzetten	1	-2	-7
4	Schieraal uitzet in zee	10	208	1182
5	Aalziekten	0	0	0
6	Gemalen	131	843	1026
7	WKC's	0	0	0
8	Predatie	2	9	21
9	Koelwater	0	0	0
10	Waterkwaliteit	0	0	0
11	Kwaliteit schieraal	0	0	0
12	Groei	30000	180000	290000

Het is uit bovenstaande tabel direct duidelijk dat de kosten voor groeibevorderende maatregelen excessief hoog zijn, zowel op de korte als op de lange termijn. Hierop is onder 4.2.1 reeds ingegaan. Hier wordt slechts de kanttekening gemaakt dat de geschatte kosten van de "groei"maatregel slechts indicatief bedoeld zijn en dat het daarbij wellicht om een behoudende schatting gaat.

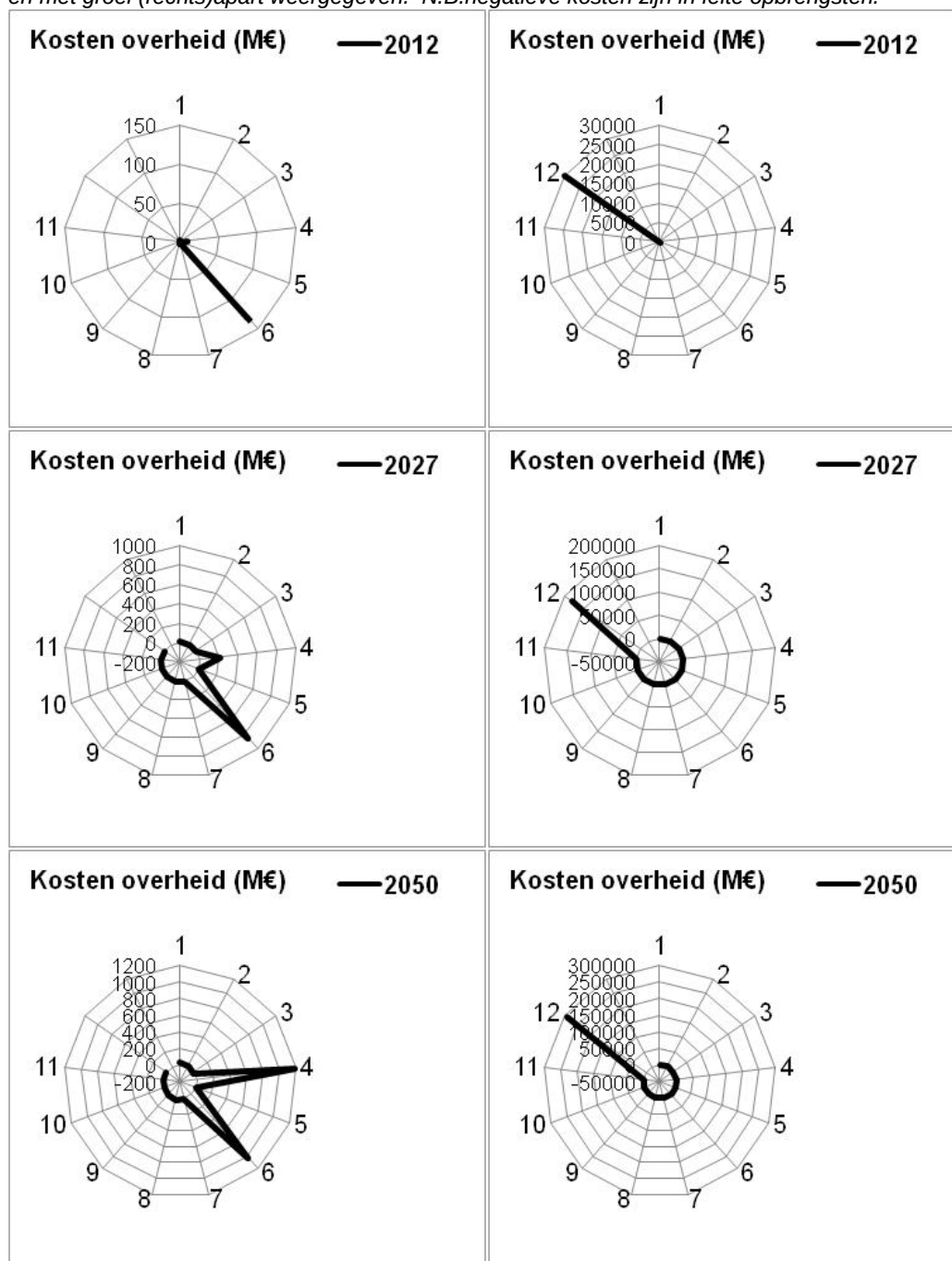
De kosten voor uitzetting van schieraal in zee (4) lopen op lange termijn hoog op. Dat komt deels door het in 4.2.1 en 2.2 genoemde "autonome" herstel van de Europese aalstand ingevolge de implementatie van de Aalverordening, en de daarmee samenhangende toename van de kosten van aankoop van deze aal ten behoeve van uitzetting in zee. Deels ook doordat de kosten van de aankoop van de aal voor 70% aan de overheid is toegerekend en 30% aan de stakeholders. Dit impliceert dat de overheid een deel van de kosten van de consument dus overneemt.

De relatief hoge kosten voor het pakket van maatregelen bij de gemalen (6) hangen samen met het grote aantal gemalen, de kosten van de benodigde voorzieningen per locatie en het hier veronderstelde ambitie niveau (zie ook 4.2.1 en Bijlage 4.4).

De kosten van maatregelen bij de WKC's (7) zijn hier nul omdat deze volledig aan de stakeholders zijn toegerekend.

Het stopzetten van de aalvisserij (3) levert naar schatting op termijn een kostenbeperking voor de overheid op. Dat komt doordat er daarbij is verondersteld dat er minder controle en toezicht nodig is. Dit laatste is slechts zo indien er ook daadwerkelijk tot een volledige sluiting van de visserij zou worden overgegaan.

Figuur 4-2 Radarplots van de gegevens in Tabel 4.5. Vanwege de grote schaalverschillen en om presentatieredenen zijn de gegevens zonder groei (links) en met groei (rechts) apart weergegeven. N.B. negatieve kosten zijn in feite opbrengsten.



Tabel 4-6 Cumulatieve kosten van maatregelen voor de stakeholders in miljoenen euro's (M€) in verschillende peiljaren. N.B. negatieve kosten zijn in feite opbrengsten.

Nr	Maatregel	2012	2027	2050
1	Immigratie mogelijkheden	0	0	0
2	Uitzetten glasaal e.d.	0	2	5
3	Visserij stopzetten	52	52	52
4	Schieraal uitzet in zee	1	-5	-66
5	Aalziekten	0	1	2
6	Gemalen	2	-20	-20
7	WKC's	2	7	11
8	Predatie	0	0	0
9	Koelwater	0	0	0
10	Waterkwaliteit	0	0	0
11	Kwaliteit schieraal	0	0	0
12	Groei	0	0	0

Wellicht het meest opvallende in Tabel 4.6 zijn de op lange termijn hoge negatieve kosten (dit zijn in feite dus opbrengsten) voor de stakeholders bij uitzetting van schieraal in zee. Weliswaar betalen de stakeholders in de gehanteerde berekeningswijze voor 30% van deze kosten mee (en de overheid voor 70%). Maar daar tegenover staan ook opbrengsten. Bij de aangenomen ontwikkeling van het Europese aalbestand zou de uittrek van schieraal sterk kunnen toenemen (zie 4.2.1). Indien de visserij verder gewoon doorvist en de schieraal opgekocht zou worden voor uitzetting in zee, dan nemen de opbrengsten op termijn sterk toe. Op lange termijn overtreffen daarom de opbrengsten ruimschoots de kosten voor de stakeholders. Of dat op die termijn in bedrijfseconomische zin levensvatbare constructies oplevert is hier niet onderzocht. Op de korte termijn overtreffen in elk geval de kosten de baten, vanwege de veronderstelde kostenverdeling tussen overheid en bedrijfsleven en het dan nog niet opgetreden herstel van het aalbestand.

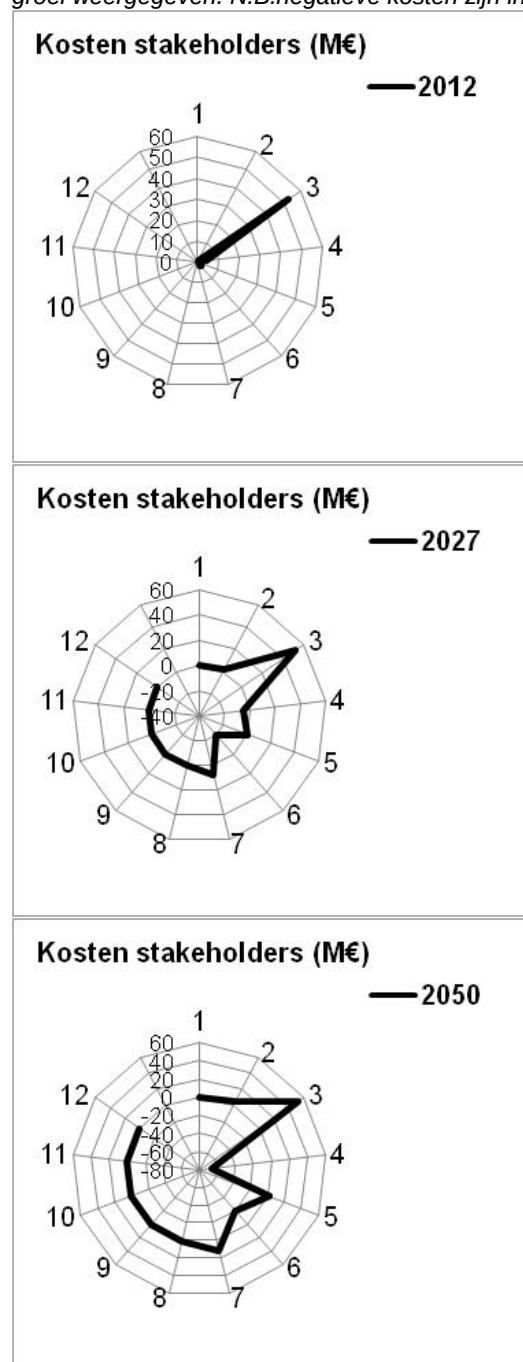
De negatieve kosten voor stakeholders bij gemalen ontstaan doordat is uitgegaan van het onder 4.2.1 beschreven pakket van maatregelen waarvan vóór de gemalen wegvangen-en-verplaatsen het sluitstuk is. Daarbij zijn de kosten daarvan voor de waterbeheerder en, waar het om de arbeid gaat, tegelijkertijd opbrengsten (en dus negatieve kosten) voor de beroepsvisser of stakeholder.

Bij de WKC's geldt in beginsel hetzelfde, echter hier zijn de WKC-exploitanten de stakeholders waaraan de volledige kosten van het gehele maatregelenpakket worden toegerekend. Die overtreffen de eventuele vergoedingen aan beroepsvissers voor het wegvangen-en-verplaatsen van de schieraal.

De berekening van de kosten van stopzetting van de visserij gaat uit van een volledige realisatie van afbouw van de beroepsmatige aalvisserij in 2012 en stopzetting van het meenemen van aal door sportvissers en peurvissers vanaf 2009 (zie ook Bijlage 4, onderdeel 2.1). Voor de beroepsvisserij op aal betekent dit dus een harde en onmiddellijke sanering. Er zijn dan voor de beroepsvisserij geen mogelijkheden om op lange termijn van herstel van de aalstand te profiteren en de investeringen moeten worden afgeschreven. Overigens moet hier en in het onderstaande steeds bedacht worden dat het eventuele herstel van de aalstand dermate lang duurt (tenminste decennia), dat het tijdelijk "overleven" van individuele bedrijven ("de broekriem aantrekken") geen optie is. Waar er hier (waar het gaat om de kosten) gesproken wordt over positieve effecten op de lange termijn, wordt er op sector niveau gesproken en niet op bedrijfsniveau.

Voor het uitzetten van glasaal is uitgegaan van financiering van 300 k€ per jaar, al of niet via het Europees Visserij Fonds, en een bijdrage van 30% door de stakeholders (zie ook 6.5.3).

Figuur 4-3 Radarplots van de gegevens in Tabel 4.6. Er vloeien uit de "groei"maatregel geen kosten voor de stakeholders voort. Daarom zijn de figuren met groei en zonder groei identiek en zijn slechts de figuren met groei weergegeven. N.B. negatieve kosten zijn in feite opbrengsten.



4.2.3 Risico's

De risico's behorend bij de maatregelen zijn bepaald zoals in de legenda van Tabel 4.7 is aangegeven en voorts zoals per afzonderlijke maatregel in Bijlage 4 is vermeld. Waar het om de risico's ten aanzien van de effecten gaat, zijn deze voor de "ernst van de verstoring van de werking" in de situatie in 2012 geschat voor de uittrekkende schieraal uit Nederland. Voor de situatie in 2050 zijn deze echter geschat ten aanzien van het gehele Europese aalbestand.

Tabel 4-7 *Risico's ten aanzien van verwachte effecten in 2012 (uittrek schieraal) en 2050 (Europese aalpopulatie) en ten aanzien van de kostenberekeningen voor de overheid en voor de stakeholders. De getallen zijn producten van 3 getallen 1-5. Die getallen staan voor kans op verstoring van het proces (de maatregel), de ernst van de verstoring van de werking, en de onzekerheid in de berekening van effect of kosten. Een getal van 125 geeft dus een maximaal risico aan; een getal van 1 geeft een minimaal risico aan.*

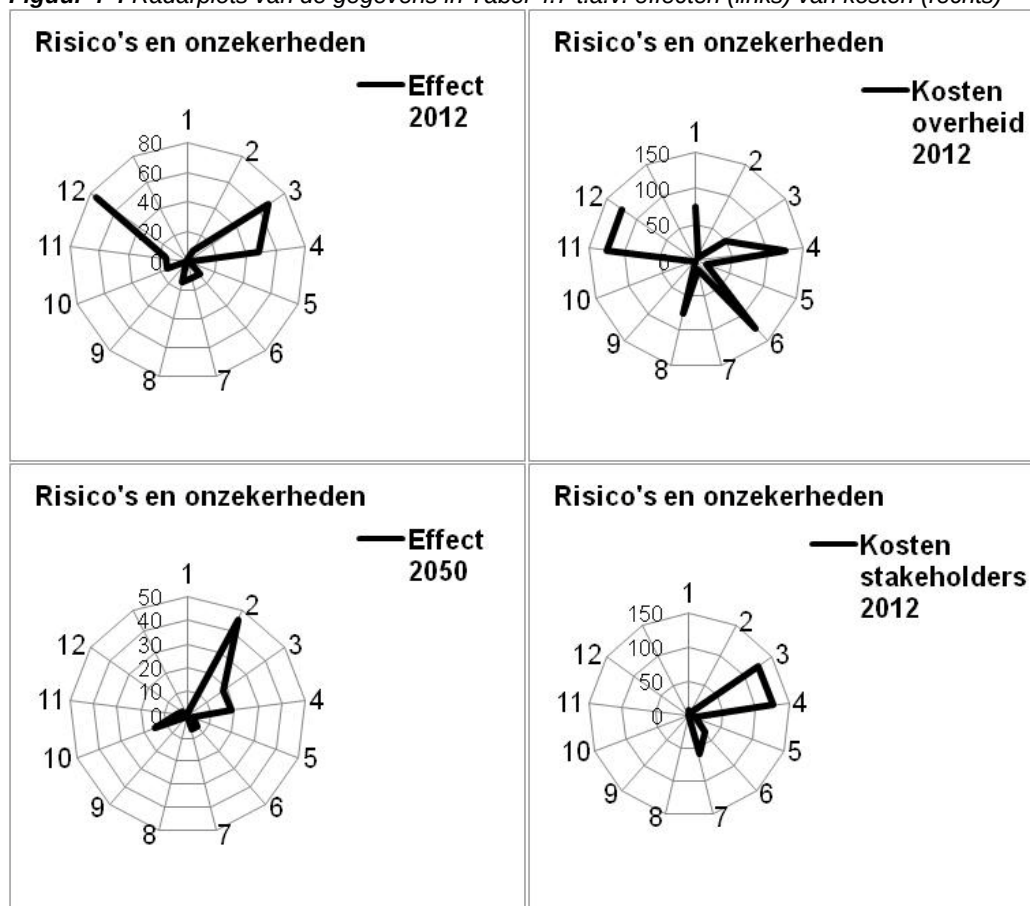
Nr	Maatregel	Effect 2012	Effect 2050	Kosten overheid 2012	Kosten stakeholders 2012
1	Immigratie mogelijkheden	1	1	75	6
2	Uitzetten glasaal e.d.	8	45	6	3
3	Visserij stopzetten	66	18	50	125
4	Schieraal uitzet in zee	48	18	125	125
5	Aalziekten	1	2	15	10
6	Gemalen	12	6	125	36
7	WKC's	12	6	12	60
8	Predatie	15	1	75	1
9	Koelwater	1	1	1	1
10	Waterkwaliteit	15	15	1	1
11	Kwaliteit schieraal	15	5	125	1
12	Groei	75	3	125	1

De relatief hoge risico's ten aanzien van de effecten in 2012 bij de maatregelen Visserij stopzetten (3), Schieraal uitzet in zee (4) en Groei (12) zijn vooral een gevolg van hoge scores voor "verstoring van het proces" en de "ernst van de verstoring van de werking".

De Europese aalpopulatie loopt in 2050 een relatief hoog risico wanneer aanmerkelijke hoeveelheden glasaal en voorgestekte aal worden uitgezet zonder flankerend beleid ten aanzien van de introductie en verspreiding van visziekten of ten aanzien het voorkómen van genetische risico's (zie 6.3.5).

De risico's ten aanzien van de kosten voor overheid en stakeholders zijn slechts voor de situatie in 2012 ingeschat. In het algemeen zijn deze hoog, vooral voor de overheid. Onzekerheden in de berekeningsmethode zijn daar mede debet aan.

Figuur 4-4 Radarplots van de gegevens in Tabel 4.7 t.a.v. effecten (links) van kosten (rechts)



4.2.4 Samenvatting 2012

De effecten, kosten en risico's van de maatregelen(groepen) in 2012 zijn samengevat in Tabel 4.8 en Figuren 4.5 en 4.6.

Tabel 4-8 Samenvatting van de gegevens in Tabellen 4.4-4.7 voor het jaar 2012. De cumulatieve kosten zijn die van overheden en stakeholders samen. In de drie meest rechtse kolommen zijn afgeleide gegevens weergegeven. Daarin zijn de effecten gewogen ten aanzien van de kosten, de risico's (t.a.v. de effecten) en die ten aanzien van beide (kosten en risico's).

Nr	Maatregel	Effect schier- aal (t/jr)	Cum. Kosten Totaal (M€)	Risico t.a.v. effect	Risico t.a.v. kosten	Effect/ Kosten	Effect/ Risico	Effect/ Kosten/ Risico
1	Immigratie mogelijkheden	0	3	1	41	0	0	0,0
2	Uitzetten glasaal e.d.	0	1	8	5	0	0	0,0
3	Visserij stopzetten	705	53	66	88	13	11	0,2
4	Schieraal uitzet in zee	765	11	48	125	71	16	1,5
5	Aalziekten	0	0	1	13	0	0	0,0
6	Gemalen	265	133	12	81	2	22	0,2
7	WKC's	11	2	12	36	6	1	0,5
8	Predatie	25	2	15	38	17	2	1,1
9	Koelwater	0	0	1	1	-	0	-
10	Waterkwaliteit	317	0	15	1	-	21	-
11	Kwaliteit schieraal	0	0	15	63	-	0	-
12	Groei	0	30000	75	63	0	0	0,0

De belangrijkste effecten worden in 2012 bereikt door de visserij stop te zetten (3), schieraal in zee uit te zetten (4), gemalen veilig passeerbaar te maken (6) en de waterkwaliteit te verbeteren (10).

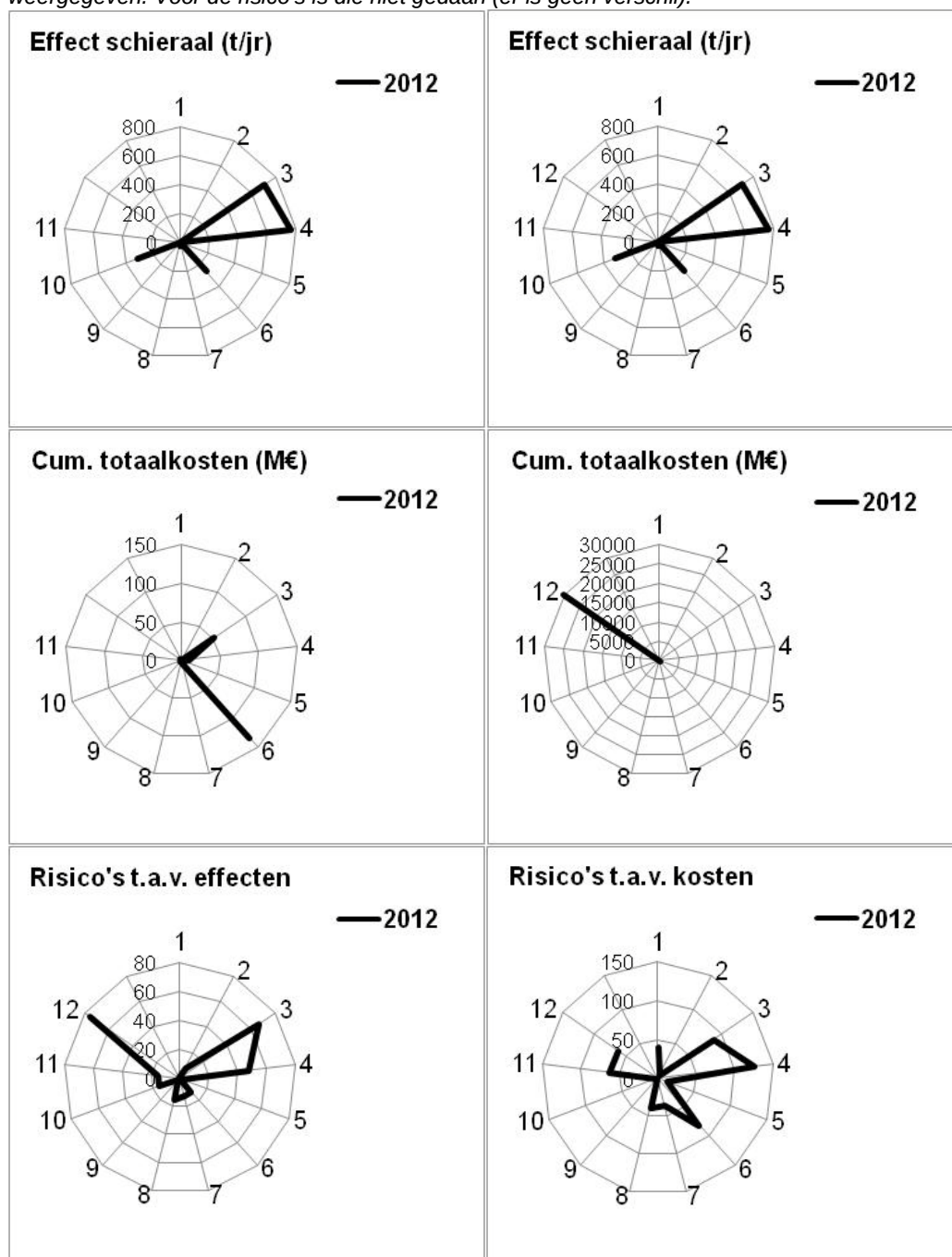
Excessieve kosten treden op bij het nemen van de groei van aal bevorderende maatregelen (12) op een schaal van geheel Nederland. Maatregelen bij de gemalen gaan ook gepaard met hoge kosten. Daarna volgen het stopzetten van de visserij en uitzetten van schieraal in zee.

De efficiëntie of kosteneffectiviteit van de maatregelen is in 2012 duidelijk het hoogst voor het uitzetten van schieraal in zee. Het effect daarvan gewogen voor de kosten en voor de risico's is eveneens relatief goed. Maar deze maatregel is op de lange termijn extreem duur (4.2.5) en dan gewogen naar kosten plus risico's ook niet gunstig meer.

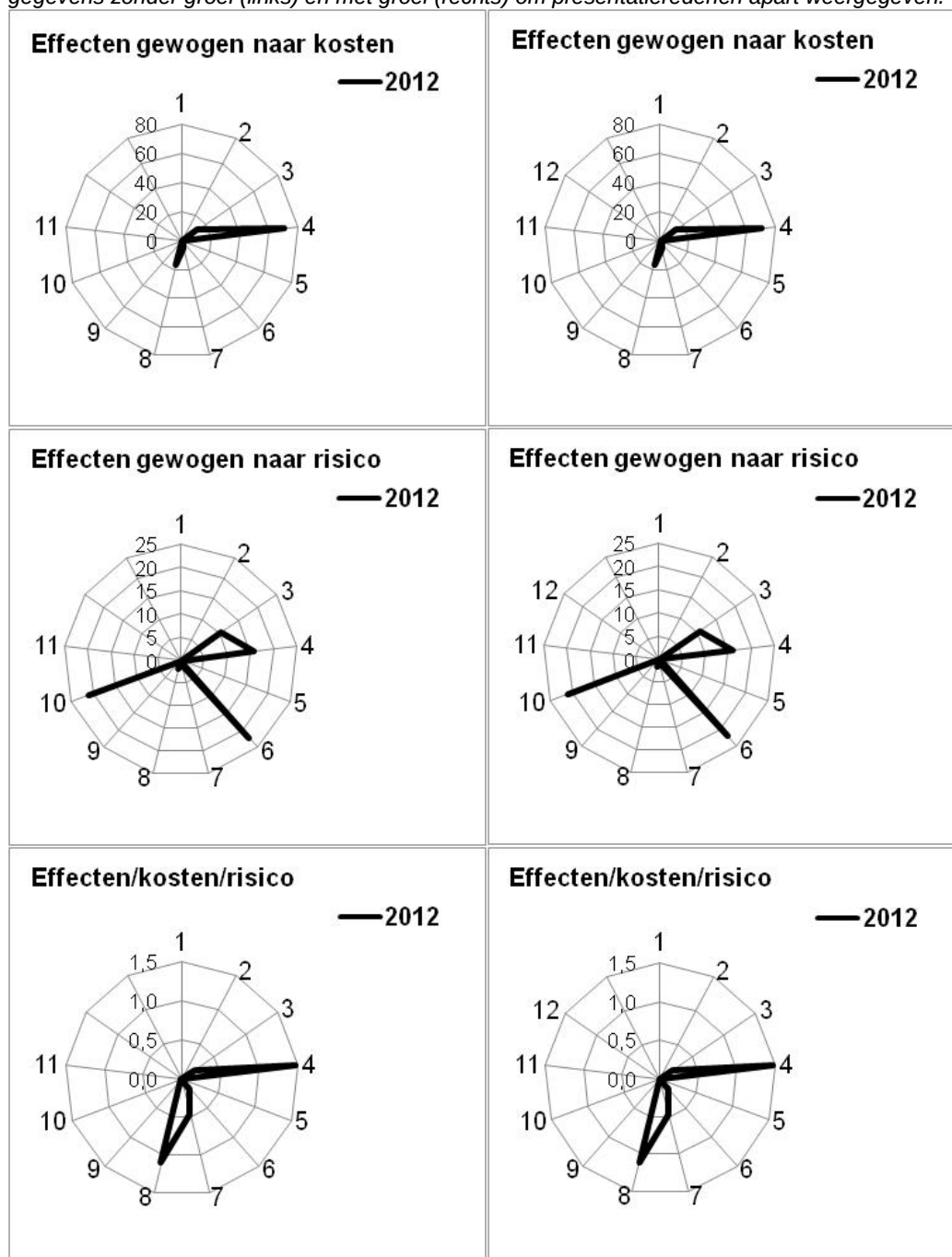
Ook de efficiëntie van predatie beperkende maatregelen (8, met name aalscholvers) is goed. Dit laatste heeft echter een relatief gering effect. Op de lange termijn (2050) neemt de kosteneffectiviteit sterk af. Dat heeft te maken met de grenzen aan de draagkracht van geheel Nederland voor het aalscholverbstand (zie Bijlage 4, onderdeel 2.4).

Het stopzetten van de visserij laat weliswaar een goede kosteneffectiviteit zien, maar daarbij gewogen voor de risico's blijft deze maatregel voor de korte termijn achter. Vooral voor de lange termijn (2050) scoort deze maatregel goed op al deze punten (4.2.5). Het gaat bij deze maatregel om een harde en onmiddellijke sanering van de beroepsvisserij. Een palet aan andere visserij maatregelen is in hoofdstuk 5 nader bekeken, Die verschillen in de aangegeven punten sterk.

Figuur 4-5 Radarplots van de gegevens in Tabel 4.8. Voor de effecten en totaalkosten zijn de gegevens om presentatieredenen en vanwege de grote schaalverschillen zonder groei (links) en met groei (rechts) apart weergegeven. Voor de risico's is die niet gedaan (er is geen verschil).



Figuur 4-6 Radarplots van de afgeleide gegevens in Tabel 4.8. Naar analogie van voorgaande figuren zijn de gegevens zonder groei (links) en met groei (rechts) om presentatieredenen apart weergegeven.



4.2.5 Samenvatting 2050

De effecten, kosten en risico's van de maatregelen(groepen) in 2050 zijn samengevat in Tabel 4.9 en Figuren 4.7 en 4.8.

Tabel 4-9 Samenvatting van de gegevens in Tabellen 4.4-4.7 voor het jaar 2050. De cumulatieve kosten zijn die van overheden en stakeholders samen. In de drie meest rechtse kolommen zijn afgeleide gegevens weergegeven. Daarin zijn de effecten gewogen ten aanzien van de kosten, de risico's (t.a.v. de effecten) en die ten aanzien van beide (kosten en risico's).

Nr	Maatregel	Effecten schieraal (t/jr)	Cum.	Risico t.a.v. effect	Effect/ Kosten	Effect/ Risico	Effect/ Kosten/ Risico
			Kosten Totaal (M€)				
1	Immigratie mogelijkheden	600	41	1	15	600	15
2	Uitzetten glasaal e.d.	100	18	45	6	2	0
3	Visserij stopzetten	10575	45	18	234	588	13
4	Schieraal uitzet in zee	10575	1116	18	9	588	1
5	Aalziekten	0	2	2	0	0	0
6	Gemalen	3843	1006	6	4	640	1
7	WKC's	122	11	6	11	20	2
8	Predatie	56	21	1	3	56	3
9	Koelwater	0	0	1	-	0	-
10	Waterkwaliteit	4759	0	15	-	317	-
11	Kwaliteit schieraal	529	0	5	-	106	-
12	Groei	31725	290000	3	0	10575	0

In het algemeen zijn de effecten van de maatregelen in 2050 toegenomen ten opzichte van de situatie in 2012. Dat is deels verklaarbaar uit de verwachte ontwikkeling van het Europese aalbestand als gevolg van de gezamenlijke Europese aanpak ingevolge de Aalverordening. Van maatregelen ter preventie van aalziekten (5) en met betrekking tot koelwaterinname (9) worden in het geheel geen effecten, dus ook niet op lange termijn, verwacht. De maatregel van aalziekten preventie dient ter beheersing van de risico's van uitzettingen en handel en het effect is niet goed kwantificeerbaar (Bijlage 4, onderdeel 2.2). Van koelwaterinname wordt geen noemenswaardige invloed op het aalbestand verwacht.

Het grootste effect wordt van groeibevorderende maatregelen (12) – op de schaal van geheel Laag Nederland – verwacht. Dit brengt excessieve kosten en hier verder niet nader gespecificeerde maatschappelijke lasten, als gevolg van grootschalige vernatting, met zich mee. De kosteneffectiviteit (efficiëntie) is daarom nihil evenals het effect gewogen voor kosten plus risico's.

Het stopzetten van de visserij (3) en het uitzetten van schieraal in zee (4) leveren op lange termijn ook een groot effect op. De kosteneffectiviteit van het stopzetten van visserij is veruit het hoogst van alle onderscheiden maatregelen(groepen). Ook bij weging van het effect voor kosten en risico's behoort deze maatregel bij de kopgroep.

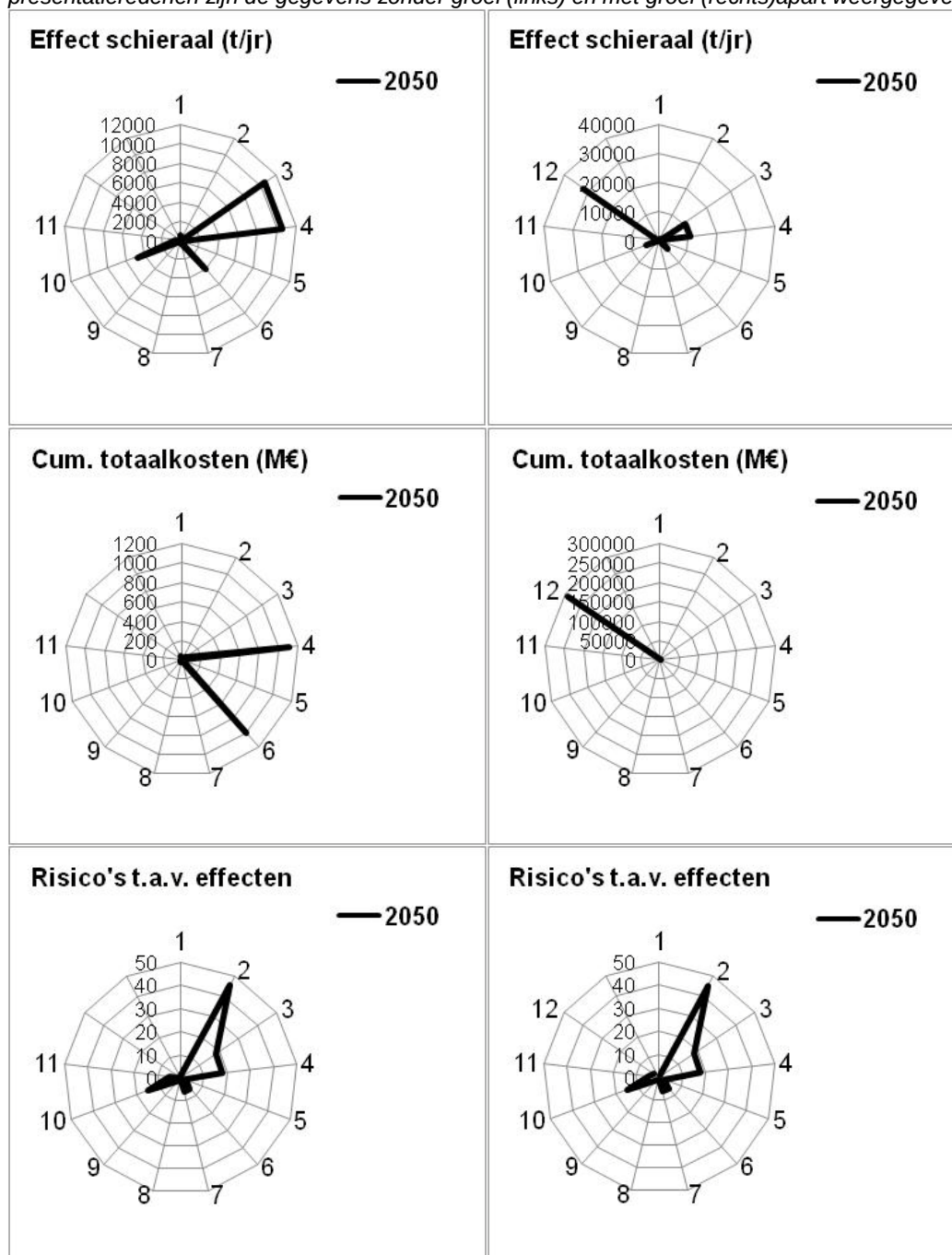
Het uitzetten van schieraal in zee levert echter extreme kosten op, meer nog dan het gehele maatregelenpakket bij gemalen. De kosteneffectiviteit is daarom beperkt en het voor kosten en risico's gewogen effect marginaal.

Evenals voor de korte termijn kunnen met maatregelen bij gemalen in 2050 grote effecten bereikt worden maar zijn de kosten ook hoog.

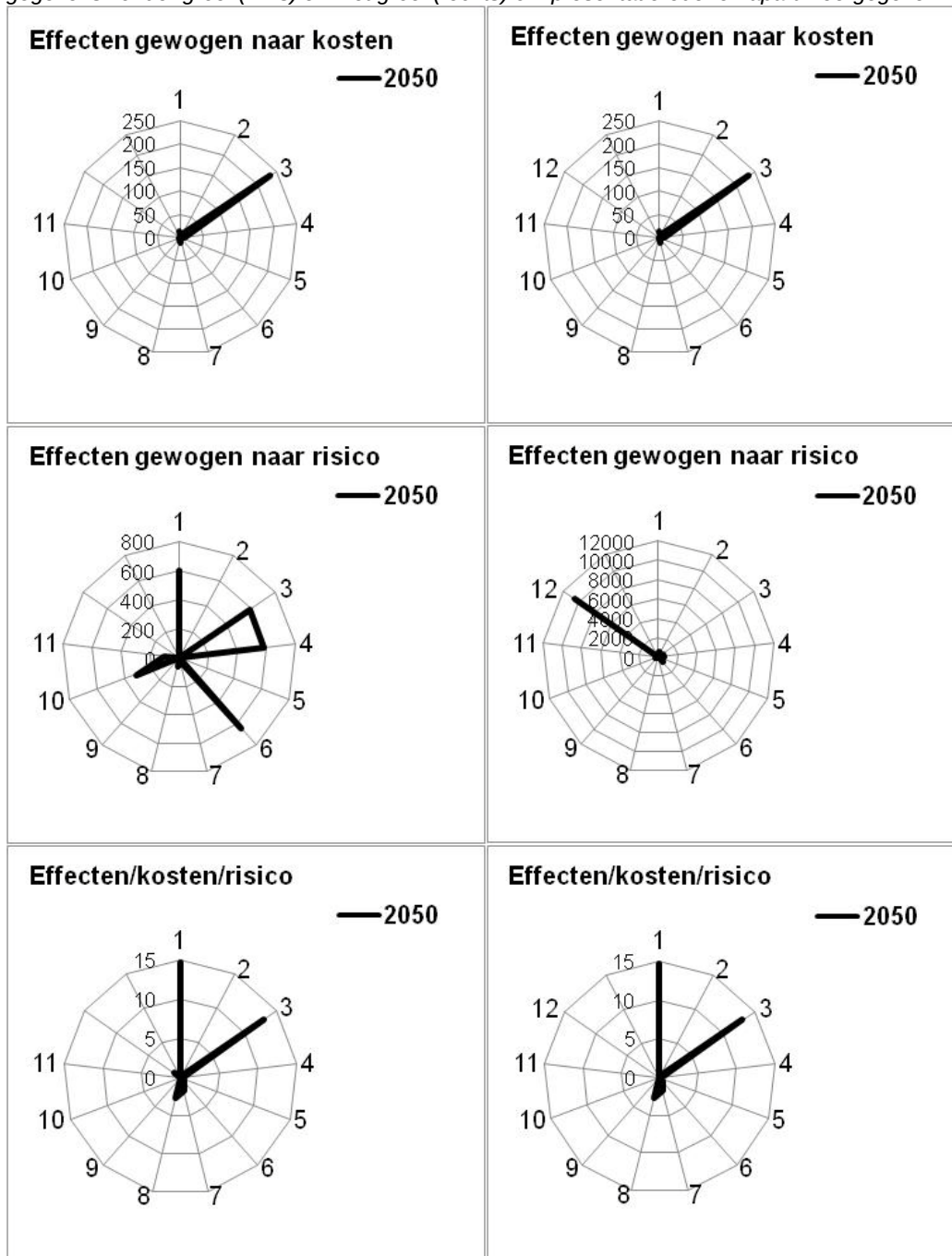
Met het verbeteren van de waterkwaliteit kunnen er op de lange termijn ook grote effecten bereikt worden. De kosten daarvan zijn hier nihil gesteld omdat ze toegerekend zijn aan bestaand beleid.

Het verbeteren van de immigratiemogelijkheden voor glasaal en jonge aal levert weliswaar niet de grootste effecten op, maar dit is wel een redelijk kosteneffectieve maatregel die, aanvullend gewogen naar de risico's, uiteindelijk het beste uit de bus komt.

Figuur 4-7 Radarplots van de gegevens in Tabel 4.9. Vanwege de grote schaalverschillen en om presentatieredenen zijn de gegevens zonder groei (links) en met groei (rechts) apart weergegeven.



Figuur 4-8 Radarplots van de afgeleide gegevens in Tabel 4.8. Naar analogie van voorgaande figuren zijn de gegevens zonder groei (links) en met groei (rechts) om presentatieredenen apart weergegeven.



5 Visserij maatregelen

5.1 Groslijst

Van ongeveer 18 verschillende maatregelen die betrekking hebben op de visserij (inclusief 3 aanvullende maatregelen) zijn in dit hoofdstuk de effecten, kosten en risico's op hoofdlijnen en in grootte ordes ingeschat. Dat is gedaan op vergelijkbare wijze als in hoofdstuk 4 aangegeven, en nader beschreven in 2.2 en in Bijlage 4.

In dit hoofdstuk zijn om presentatieredenen de nummers van de maatregelen, zoals deze in de linkerkolom van Tabel 5.1 zijn aangegeven, in de figuren gebruikt. Om dezelfde reden zijn in alle overige tabellen in dit hoofdstuk daarnaast slechts de afgekorte namen in Tabel 5.1 vermeld.

Tabel 5-1 Verwijzing van de labels bij tabellen en figuren in dit hoofdstuk naar maatregelen nummers zoals in Bijlagen 2 en 4 genoemd. Om presentatie redenen worden in de figuren in dit hoofdstuk slechts de nummers uit de linker kolom van deze tabel gebruikt en in de tabellen daarnaast ook de afgekorte naam.

Nr	Maatregel	Afgekorte naam Maatregel	Maatregel nummer in Bijlagen 2 en 4
1	Nul-quotum schieraal beroepsvisserij	Quotum-schier	maatregel 2.1.1.1
2	Stopzetten onttrekking aal door sportvisserij	Sportvisserij aal	maatregel 2.1.2.1
3	Stopzetten onttrekking aal door peurvisserij	Peurvisserij	maatregel 2.1.2.2
4	Schieraalvisserij sluiten	Schieraalvisserij	maatregel 2.1.2.3
5	Rode aal visserij sluiten	Rode aal visserij	maatregel 2.1.2.4
6	Beëindigen uitgifte aalvisrechten	Uitg. aalvisrechten	maatregel 2.1.2.5
7	Regeling Gebruik Beroepsvistuigen	Beroepsvistuigen	maatregel 2.1.2.6
8	Beperken vergunningen	Uitg.-vergunn.	maatregel 2.1.2.7
9	Beperken Aalvistuigen	Aalvistuigen	maatregel 2.1.2.8
10	Minimum maat aal naar 37 cm	Minimummaat-37	maatregel 2.1.2.9
11	Maaswijdte conform min.maas 37 cm	Maaswijdte	maatregel 2.1.2.10
12	Minimum maat aal naar 32	Minimummaat-32	maatregel 2.1.2.9A
13	Gesloten tijd rode aal +schieraal sep+okt	Gesl.tijd sep+okt	maatregel 2.1.2.11A
14	Gesloten tijd rode aal +schieraal sep	Gesl.tijd sep	maatregel 2.1.2.11B
15	Gesloten tijd rode aal + schieraal 50%	Gesl.tijd 50%	maatregel 2.1.2.11
16	Gesloten gebied 50%	Gesl.gebied 50%	maatregel 2.1.2.12
17	Visserijvrije zone in- en doortrekpunten	Doortrekpunten	maatregel 2.1.2.13
18	Saneren IJsselmeervisserij	IJsselmeervisserij	maatregel 2.1.2.14

De vorengenoemde drie aanvullende maatregelen zijn het instellen van een minimum maat van 32 cm (12), het instellen van een gesloten tijd voor de beroepsmatige visserij op schieraal en rode aal in september (14) en het instellen van een gesloten tijd voor de beroepsmatige visserij op schieraal en rode aal in september+oktober (13).

5.1.1 Effecten

De geschatte effecten van de 18 onderscheiden maatregelen (inclusief de 3 aanvullende maatregelen 12, 13 en 14) zijn voor verschillende peiljaren in Tabel 5.2 weergegeven. Een verantwoording van de schattingen staat in Bijlage 4. Op korte termijn hebben vooral de visserij maatregelen 1, 4, 9 en 13 effect. Deze hebben allemaal gemeen dat onder andere of tenminste een groot deel van de schieraalvisserij wordt stop gezet. Op lange termijn is de meest effectieve maatregel de sluiting van de gehele beroepsmatige visserij op aal, bijvoorbeeld door een verbod op alle aalvistuigen (9) of een stillegging van zowel de rode aal visserij als de schieraalvisserij (combinatie van 4 en 5).

Tabel 5-2 Effecten van visserij maatregelen op de schieraal uittrek in ton/jaar in verschillende peiljaren

Nr	Maatregel	2009	2012	2027	2050
1	Quotum-schier	280	280	1400	4200
2	Sportvisserij aal	0	100	500	1500
3	Peurvisserij	0	5	25	75
4	Schieraalvisserij	280	280	1400	4200
5	Rode aal visserij	0	320	1600	4800
6	Uitg. aalvisrechten	0	40	1200	1200
7	Beroepsvistuigen	0	0	0	0
8	Uitg.-vergunn.	39	215	1076	3228
9	Aalvistuigen	280	600	3000	9000
10	Minimummaat-37	0	160	800	2400
11	Maaswijdte	0	160	800	2400
12	Minimummaat-32	0	42	208	624
13	Gesl.tijd sep+okt	204	278	1390	4170
14	Gesl.tijd sep	64	116	578	1734
15	Gesl.tijd 50%	140	300	1500	4500
16	Gesl.gebied 50%	140	300	1500	4500
17	Doortrekpunten	110	110	550	1650
18	IJsselmeervisserij	40	120	600	1800

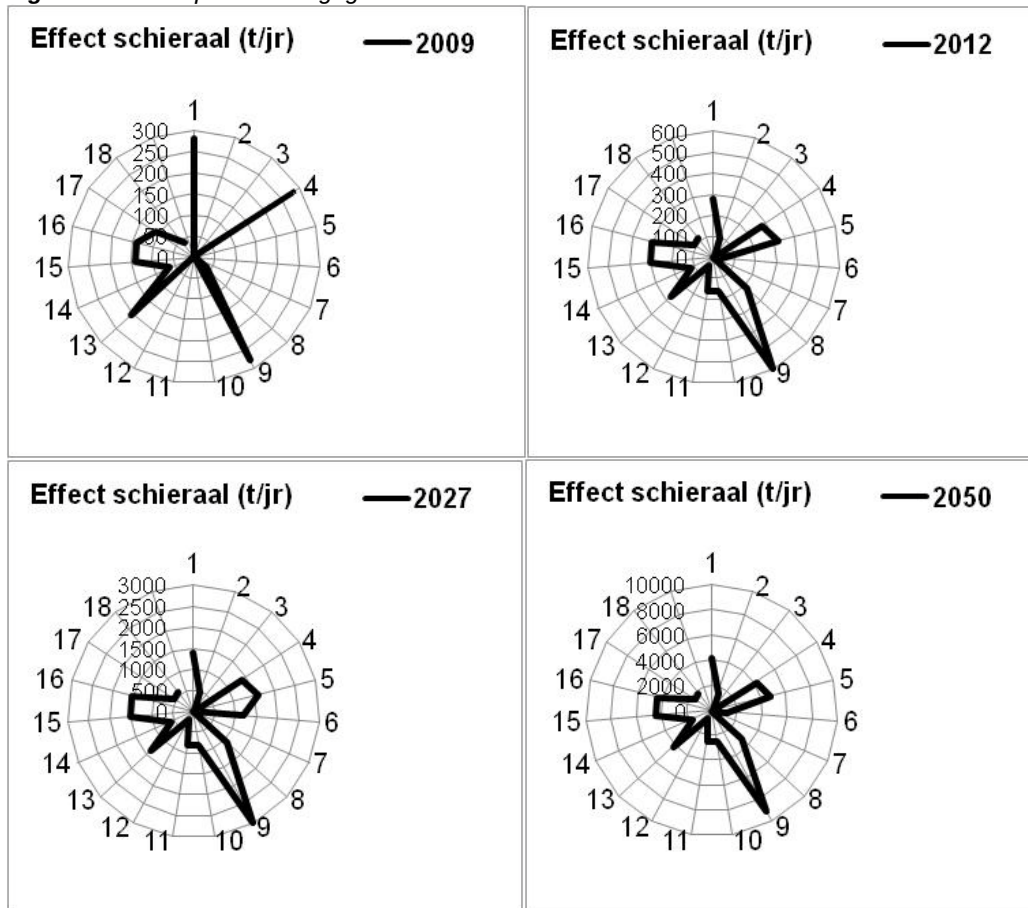
Het lange termijn effect van volledige sluiting van de beroepsmatige visserij op aal (9, of combinatie van 4 en 5) is een geschatte hoeveelheid van uittrekkende schieraal van 9000 ton in 2050. Dit ligt in dezelfde orde van grootte als het streefbeeld voor Nederland (3.3) en daarmee zou de door de Aalverordening vereiste 40% uittrek van schieraal tegen die tijd dus behaald kunnen worden. Dat zou volgens deze schattingen in 2050 bereikt kunnen worden door uitvoering van vorengenoemde maatregel(en) en mits aan de aannames is voldaan.

Een belangrijke aanname dienaangaand is het hier gehanteerde uitgangspunt ten aanzien van de meeste van de berekeningen, dat het bestand van de Europese aal zich voldoende snel herstelt (zie Bijlage 4, onderdeel 2.1). Dit laatste is niet alleen afhankelijk van hoe zwaar Nederland op dat herstel inzet, maar ook van hoe zwaar dat samen met de Europese lidstaten gebeurt. Als het Europese aalbestand zich niet herstelt zoals aangenomen (glasaal: 10% van het oorspronkelijke niveau in 2027 en 30% in 2050), dan zijn de lange termijn schattingen in Tabel 5.2 niet geldig en in elk geval lager. Hoeveel lager hangt af van de mate van herstel van het bestand.

Het opleggen van een nul-quotum voor de schieraalvisserij (1) is in feite identiek aan het stilleggen van de schieraalvisserij (4). En het instellen van een gesloten tijd of een gesloten gebied voor effectief 50% (15, respectievelijk 16) komt in feite neer op halvering van het effect van maatregel 9.

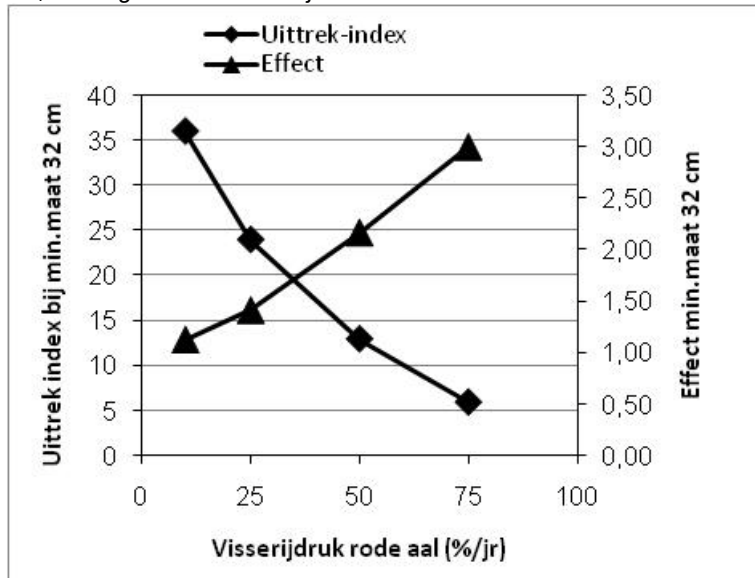
De maatregelen 2 en 3 hebben specifiek betrekking op de sportvisserij (de peurvisserij wordt ook daartoe gerekend). Hoewel verschillende van de overige maatregelen in Tabel 5.2 in beginsel ook van toepassing zijn op de sportvisserij, zijn de effecten van die overige maatregelen slechts berekend als zou die alleen van toepassing zijn op de beroepsvisserij. Dit is gedaan omdat de georganiseerde sportvisserij reeds eigenstandig heeft besloten tot een meeneemverbod van aal. De effecten van dit laatste zijn bij de maatregelen 2 en 3 berekend.

Het instellen van een gesloten tijd in september+oktober (13, één van de aanvullende vragen) levert ten aanzien van de schieraal en de rode aal vangsten per jaar een effect van 73%, respectievelijk 23% op (zie Bijlage 4, onderdeel 2.1.2.11A). Dit resulteert uiteindelijk in een effect op de schieraal uittrek die zowel op de korte als de lange termijn in grootte orde goed vergelijkbaar is met volledige sluiting van de schieraalvisserij. Zou de schieraal- en rode aal visserij alleen in september gesloten worden (14), dan levert dit per jaar 23% effect op de schieraal vangsten op en 16% effect op de rode aal vangsten en resulteert dit in lagere effecten op de schieraal uittrek (Tabel 5.2, Figuur 5.1).

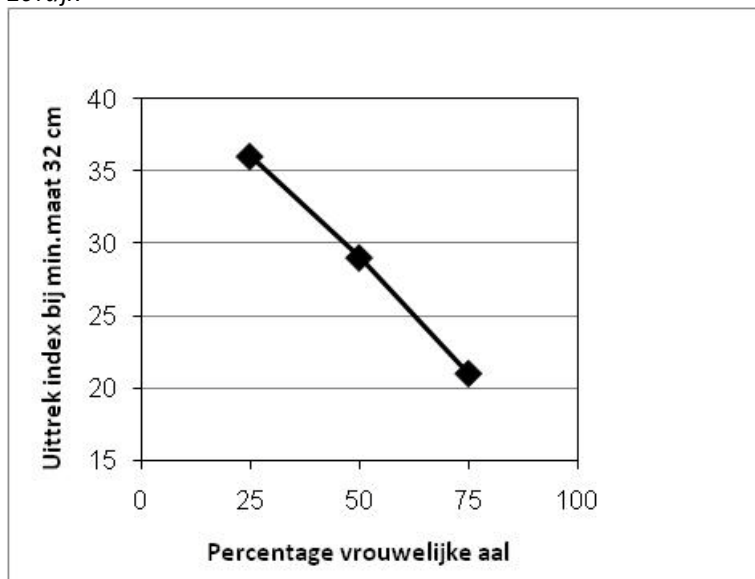
Figuur 5-1 Radarplot van de gegevens in Tabel 5.2

Het effect van een verhoging van de minimum maat naar 32 cm (12, aanvullende maatregel) is berekend met behulp van het Eenvoudig rekenmodel aalbeheer (Dekker et al., 2008) en zoals in Bijlage 4 (onderdeel 2.1.2.9A) vermeld. De berekening is gevoelig voor de visserijdruk op rode aal. Bij een hogere visserijdruk op rode aal neemt het effect wel procentueel toe, maar neemt de hoeveelheid uittrekkende schieraal af (Figuur 5.2). Dat komt doordat er bij hogere visserijdruk op rode aal lage hoeveelheden schieraal uittrekken. Er is daarom verondersteld dat er per jaar 10% van de rode aal gevangen wordt. Daarbij wordt dan een toename van de schieraal uittrek van 13% verwacht. Als er relatief weinig vrouwelijke dieren in het bestand aanwezig zijn, dan is het effect op de uittrekkende schieraal hoger dan wanneer er verhoudingsgewijs veel vrouwtjes aanwezig zijn (Figuur 5.3). Dat heeft te maken met de langere levensduur van vrouwelijke aal. In de berekening van de effecten zoals in Tabel 5.2 vermeld, is aangenomen dat het Nederlandse aalbestand voor 25% uit vrouwelijke dieren bestaat. Een hard gegeven hierover bestaat er niet. Maar uit literatuurgegevens kan worden opgemaakt dat mannelijke aal domineert in de bestanden dicht bij zee.

Figuur 5-2 Effect van verhoging van de minimummaat naar 32 cm op de uittrek van schieraal in afhankelijkheid van de visserij intensiteit op rode aal. Weergegeven zijn de effecten op de hoeveelheden (kg) uittrekkende schieraal als indexwaarde (uittrek-index) en de factor waarmee de uittrek van schieraal verhoogd wordt door de maatregel ("Effect"). De effecten zijn berekend met behulp van het Eenvoudig rekenmodel Aalbeheer (Dekker et al., 2008). Parameterwaarden zijn: groei = 35 mm/jr, Natuurlijke mortaliteit = 15%/jr, Schieraalvangst = 25%/jr, Percentage vrouwelijke aal in populatie = 25%, lengte schieraal mannetjes en vrouwtjes = 40 cm resp. 65 cm, Intrek glasaal = 3000 st/jr.



Figuur 5-3 Effect van verhoging van de minimummaat naar 32 cm op de uittrek van schieraal in afhankelijkheid van het percentage vrouwelijke aal in de populatie. Parameterwaarden als in Figuur 5.2, echter Rode aal vangst = 10%/jr.



5.1.2 Kosten

De cumulatieve kosten van de maatregelen zijn voor de overheden en stakeholders in Tabel 5.3 respectievelijk Tabel 5.4 vermeld. Grafisch zijn ze in Figuur 5.4 weergegeven. De uitgangspunten voor de berekeningen en de berekeningswijzen zijn in Bijlage 4 gegeven.

Tabel 5-3 Cumulatieve kosten van maatregelen voor de overheid in miljoenen euro's (M€) in verschillende peiljaren. N.B.negatieve kosten zijn in feite opbrengsten.

Nr	Maatregel	2012	2027	2050
1	Quotum-schier	2	5	9
2	Sportvisserij aal	0	0	0
3	Peurvisserij	0	0	0
4	Schieraalvisserij	2	5	9
5	Rode aal visserij	1	4	8
6	Uitg. aalvisrechten	0	0	0
7	Beroepsvistuigen	0	0	0
8	Uitg.-vergunn.	0	0	0
9	Aalvistuigen	1	4	8
10	Minimummaat-37	0	2	4
11	Maaswijdte	0	2	4
12	Minimummaat-32	1	4	8
13	Gesl.tijd sep+okt	1	4	8
14	Gesl.tijd sep	1	4	8
15	Gesl.tijd 50%	1	4	8
16	Gesl.gebied 50%	1	4	8
17	Doortrekpunten	0	2	4
18	IJsselmeervisserij	0	-2	-4

Tabel 5-4 Cumulatieve kosten van maatregelen voor de stakeholders in miljoenen euro's (M€) in verschillende peiljaren. N.B.negatieve kosten zijn in feite opbrengsten.

Nr		2012	2027	2050
1	Quotum-schier	6	2	-180
2	Sportvisserij aal	1	1	1
3	Peurvisserij	0	0	0
4	Schieraalvisserij	3	-16	-221
5	Rode aal visserij	12	-29	-529
6	Uitg. aalvisrechten	6	-19	-305
7	Beroepsvistuigen	0	0	0
8	Uitg.-vergunn.	7	-18	-322
9	Aalvistuigen	51	51	51
10	Minimummaat-37	6	-14	-265
11	Maaswijdte	6	-14	-265
12	Minimummaat-32	7	2	-63
13	Gesl.tijd sep+okt	5	-18	-283
14	Gesl.tijd sep	3	-8	-135
15	Gesl.tijd 50%	8	-22	-375
16	Gesl.gebied 50%	8	-22	-375
17	Doortrekpunten	1	-6	-86
18	IJsselmeervisserij	15	15	15

De kosten voor de stakeholders overstijgen die van de overheid in bovenstaande tabellen sterk. Dat geldt ook ten aanzien van de negatieve kosten op lange termijn, die in feite opbrengsten zijn. Dit heeft te maken met de wijze van toerekening van de kosten. Ze moeten ofwel bij de één, danwel bij de ander worden geboekt. Kosten van stakeholders en overheden worden hier als communicerende vaten gezien. Door wie de kosten daadwerkelijk moeten worden betaald, is een politieke aangelegenheid waarover hier nadrukkelijk geen uitspraak wordt gedaan of stelling wordt genomen.

Op de lange termijn zijn veel van de berekende kosten voor de stakeholders negatief. Dat houdt in dat het in feite om opbrengsten gaat. Bij de kosten voor de overheid heeft dat ingeval van een eventuele sanering van de IJsselmeervisserij, te maken met uitgespaarde kosten voor controle en toezicht. Bij de kosten voor de stakeholders is het een gevolg van het in dit rapport steeds veronderstelde herstel van de Europese aalstand, ook in Nederland. Dat vereist niet alleen krachtige maatregelen in de visserij maar ook ten aanzien van andere antropogene factoren zoals gemalen (en WKC's), en niet alleen in Nederland maar ook elders in Europa. Als het Europese aalbestand zich niet voldoende herstelt en de effecten zoals in 5.1.1 daardoor niet gerealiseerd worden, dan kunnen de berekende lange termijn kosten voor de stakeholders in Tabel 5.4 niet gebruikt worden. In het extreme scenario van het geheel verdwijnen van de aal, zijn er uiteraard in het geheel geen baten meer mogelijk en blijven slechts kosten over.

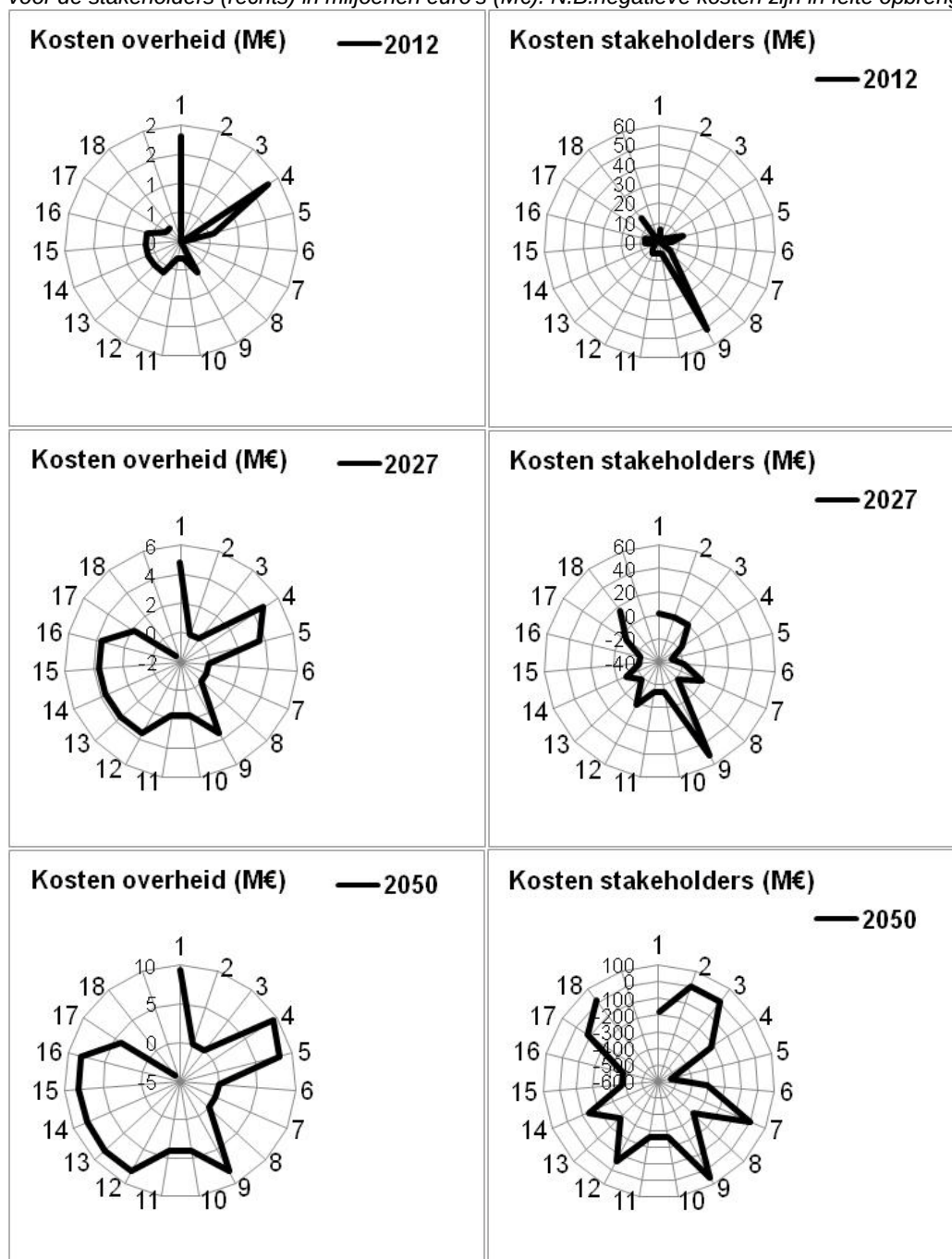
In de gevallen van positieve opbrengsten (of negatieve kosten) voor de stakeholders op de lange termijn is in de berekeningen verondersteld dat een deel van de beroepmatige visserij gecontinueerd wordt en kan profiteren van het veronderstelde herstel van het Europese aalbestand (ook in Nederland). Wanneer bijvoorbeeld de schieraalvisserij gesloten zou worden, en verbeterde intrek van glasaal komt op termijn in gang, dan zou de rode aal visserij daarvan kunnen profiteren door een verhoogde vangst bij een zelfde veronderstelde visserijdruk. Bij de kostenberekening is daarmee rekening gehouden. Wanneer die negatieve kosten (dus opbrengsten) aan de stakeholders zouden toevallen, dan impliceert dit echter dat het effect van de maatregelen op de uittrek van schieraal teniet wordt gedaan. Dit illustreert ook dat het slechts mogelijk is om tot daadwerkelijk herstel van de aalstand te komen wanneer het maatregelen pakket voldoende breed is opgezet.

De negatieve kosten (of positieve opbrengsten) treden voor de stakeholders op een dusdanig lange termijn op dat nauwelijks denkbaar is dat dit voor individuele bedrijven economisch overbrugbaar is door "de broekriem aan te trekken" indien het tot "zware" maatregelen komt. Het levert slechts een perspectief op sector niveau en onder de boven aangegeven condities en aannamen bij de berekeningen.

Bij sommige maatregelen zijn er voor de stakeholders ook voor de lange termijn geen positieve perspectieven (of negatieve kosten). Dat geldt allereerst ten aanzien van de maatregelen 9 en 18 en ook voor de maatregelen 2 en 3. De maatregelen Aalvistuigen (9) en IJsselmeervisserij (18) gaan om een harde en onmiddellijke sanering van respectievelijk de gehele beroepsmatige aalvisserij en de betreffende visserij in het IJsselmeer. Indien de beroepsmatige visserij op aal onmiddellijk en radicaal (in 3 jaar tijd) zou worden afgebouwd, dan zou dit in totaal ongeveer 60 miljoen euro (M€) kosten. Er is dan geen rekening meer gehouden met een eventuele terugkeer van de beroepsvisserij wanneer het op lange termijn weer goed zou gaan met de aal, dus er zijn dan ook geen opbrengsten meer. Bij de maatregelen ten aanzien van de sportvisserij en peurvisserij gaat het in feite om stopzetting van het meenemen van de gevangen aal. De sportvisserijsector heeft hier eigenstandig toe besloten. Er zijn in de eerste jaren enige kosten voorzien voor controle en handhaving door de sector, maar deze zijn relatief beperkt.

Op de lange termijn levert volgens deze berekeningen een eventuele sluiting van de rode aal visserij de hoogste opbrengsten (negatieve kosten) op. Dat komt doordat daardoor de visserij geoptimaliseerd wordt en getransformeerd wordt in een schieraalvisserij. Op de korte termijn levert het de meeste kosten op. Dat is het gevolg van de omvang van de huidige rode aal visserij en heeft betrekking op gedeelde inkomsten.

Figuur 5-4 Radarplot van de gegevens in Tabellen 5.3 en 5.4. Cumulatieve kosten voor de overheid (links) en voor de stakeholders (rechts) in miljoenen euro's (M€). N.B. negatieve kosten zijn in feite opbrengsten.



5.1.3 Risico's

De risico's behorend bij de maatregelen zijn bepaald zoals dit in de legenda van Tabel 4.7 is aangegeven. Per onderscheiden maatregel is dit in Bijlage 4 vermeld. Waar het om de risico's ten aanzien van de effecten gaat, zijn deze voor de "ernst van de versturende werking" in de situatie in 2012 geschat voor de uittrekkende schieraal uit Nederland. Voor de situatie in 2050 zijn deze echter geschat ten aanzien van het gehele Europese aalbestand.

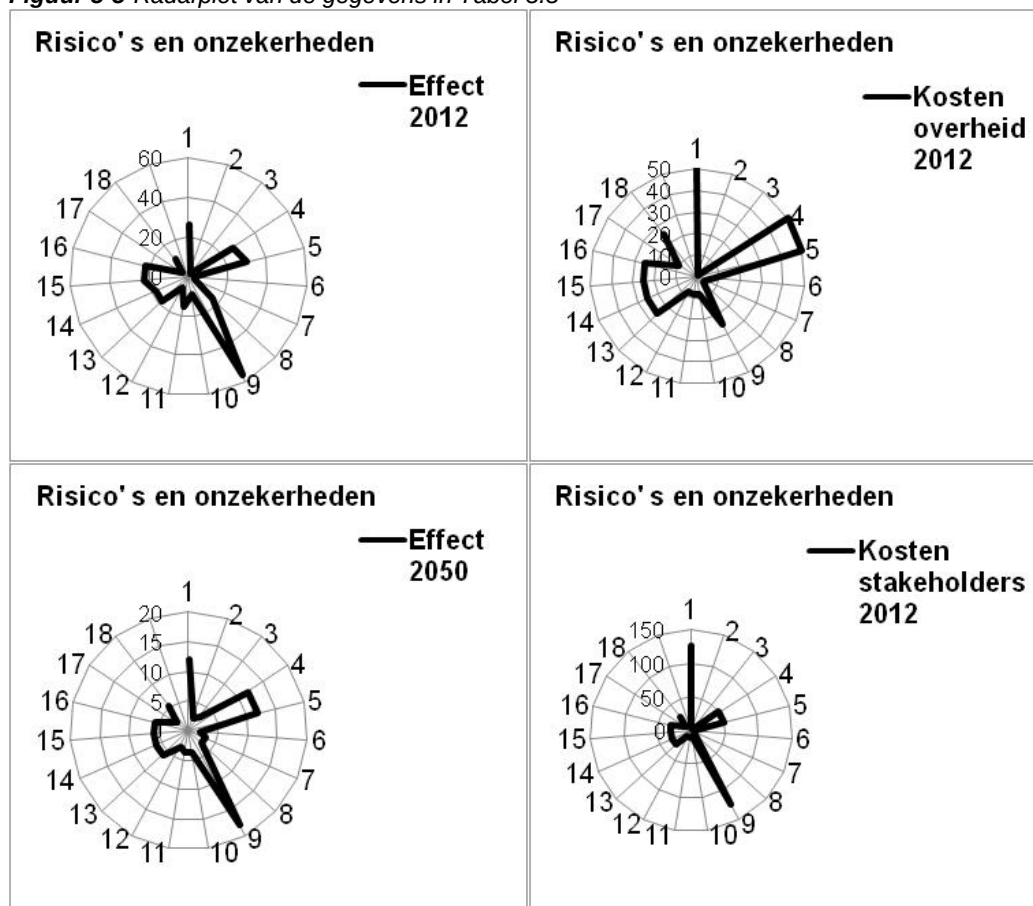
Tabel 5-5 *Risico's ten aanzien van verwachte effecten in 2012 (uittrek schieraal) en 2050 (Europese aalpopulatie) en ten aanzien van de kostenberekeningen voor de overheid en voor de stakeholders. De getallen zijn producten van 3 getallen 1-5. Die getallen staan voor kans op verstoring van het proces (de maatregel), de ernst van die versturende werking, en de onzekerheid in de berekening van effect of kosten.*

Nr	Maatregel	Effect 2012	Effect 2050	Kosten overheid 2012	Kosten stakeholders 2012
1	Quotum-schier	26	12	50	125
2	Sportvisserij aal	2	2	1	3
3	Peurvisserij	3	3	1	3
4	Schieraalvisserij	26	12	50	50
5	Rode aal visserij	30	12	50	50
6	Uitg. aalvisrechten	3	2	8	5
7	Beroepsvistuigen	3	3	4	5
8	Uitg.-vergunn.	16	3	4	10
9	Aalvistuigen	56	18	25	125
10	Minimummaat-37	9	4	8	10
11	Maaswijdte	15	4	8	10
12	Minimummaat-32	6	3	8	10
13	Gesl.tijd sep+okt	18	6	25	30
14	Gesl.tijd sep	18	6	25	30
15	Gesl.tijd 50%	23	6	25	30
16	Gesl.gebied 50%	23	6	25	30
17	Doortrekpunten	4	2	10	10
18	IJsselmeervisserij	11	5	25	25

De verschillen in risico's van onderscheiden maatregelen ten aanzien van het effect op de schieraal uittrek in 2012 en 2050 hebben vooral te maken met verschillen in "kans op verstoring van het proces" en "ernst van de versturende werking".

Waar het om de risico's ten aanzien van kosten voor de overheid gaat, is vooral de "kans op verstoring van het proces" belangrijk. Bij de sportvisserij gerelateerde maatregelen (2) en (3) is er daarnaast een grote zekerheid over de berekeningswijze. Ten aanzien van de kosten voor de stakeholders zijn de risico's bij de maatregelen (2) en (9) maximaal (een getal groter dan 125 is onmogelijk). Er is een groot risico dat deze maatregelen politiek niet aanvaard worden, het gevolg van het niet treffen van die maatregel is groot en de berekeningsmethode is sterk voor discussie vatbaar.

Figuur 5-5 Radarplot van de gegevens in Tabel 5.5



5.1.4 Samenvatting 2012

De effecten, kosten en risico's van de maatregelen in 2012 zijn samengevat in Tabel 5.6 en Figuren 5.6 en 5.7.

Tabel 5-6 Samenvatting van de gegevens in Tabellen 5.2-5.5 voor het jaar 2012. De cumulatieve kosten zijn die van overheden en stakeholders samen. In de drie meest rechtse kolommen zijn afgeleide gegevens weergegeven. Daarin zijn de effecten gewogen ten aanzien van de kosten, de risico's (t.a.v. de effecten) en die ten aanzien van beide (kosten en risico's).

Nr	Maatregel	Effect schier -aal (t/jr)	Cum. Kosten Totaal (M€)	Risico t.a.v. effect	Risico t.a.v. kosten	Effect/ Kosten	Effect/ Risico	Effect/ Kosten/ Risico
1	Quotum-schier	280	8	26	88	36	11	1
2	Sportvisserij aal	100	1	2	2	167	53	89
3	Peurvisserij	5	0	3	2	17	2	6
4	Schieraalvisserij	280	5	26	50	58	11	2
5	Rode aal visserij	320	13	30	50	25	11	1
6	Uitg. aalvisrechten	40	6	3	7	7	13	2
7	Beroepsvistuigen	0	0	3	5	-	0	-
8	Uitg.-vergunn.	215	7	16	7	30	13	2
9	Aalvistuigen	600	52	56	75	12	11	0
10	Minimummaat-37	160	6	9	9	25	18	3
11	Maaswijdte	160	6	15	9	25	11	2
12	Minimummaat-32	42	8	6	9	5	7	1
13	Gesl.tijd sep+okt	278	6	18	28	49	15	3
14	Gesl.tijd sep	116	3	18	28	35	6	2
15	Gesl.tijd 50%	300	8	23	28	36	13	2
16	Gesl.gebied 50%	300	8	23	28	36	13	2
17	Doortrekpunten	110	1	4	10	74	27	18
18	IJsselmeervisserij	120	16	11	25	8	11	1

Indien naar de onderscheiden visserij maatregelen gekeken wordt, dan wordt het grootste effect op de uittrekkende schieraal in 2012 bereikt door volledige sluiting van de beroepsmatige visserij op aal binnen een tijdsbestek van drie jaar (maatregel 9). Halvering van dat effect wordt ongeveer bereikt door een nul-quotum voor of het stilleggen van de schieraalvisserij (1, respectievelijk 4), het stilleggen van de rode aal visserij (5), een gesloten tijd 50% of in september+oktober voor rode aal en schieraal (15, respectievelijk 13) en een gesloten gebied 50% voor rode aal en schieraal (16).

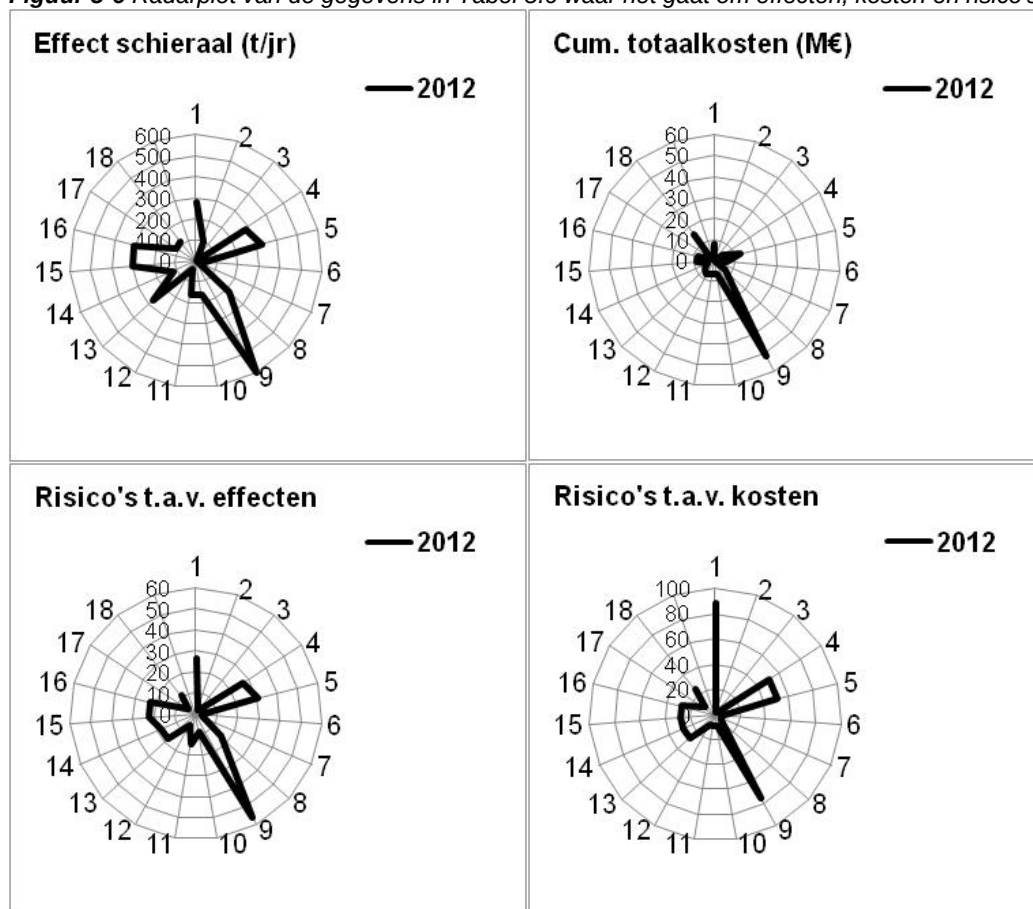
De overige maatregelen in Tabel 5.6 leveren een geringer effect. Van de toepassing van de Regeling Gebruik Beroepsvistuigen wordt geen enkel effect verwacht.

De kosten van een volledige en directe sluiting van de beroepsvisserij op aal (9) zijn relatief hoog. Ook die van sanering van de IJsselmeervisserij (18) en van sluiting van de rode aal visserij (5) zijn verhoudingsgewijs groot. Sluiting van de rode aal visserij (5) levert echter op lange termijn in potentie een (hoge) positieve opbrengst, de saneringen niet (5.1.5). De kosteneffectiviteit van deze maatregelen is op de korte termijn relatief bescheiden.

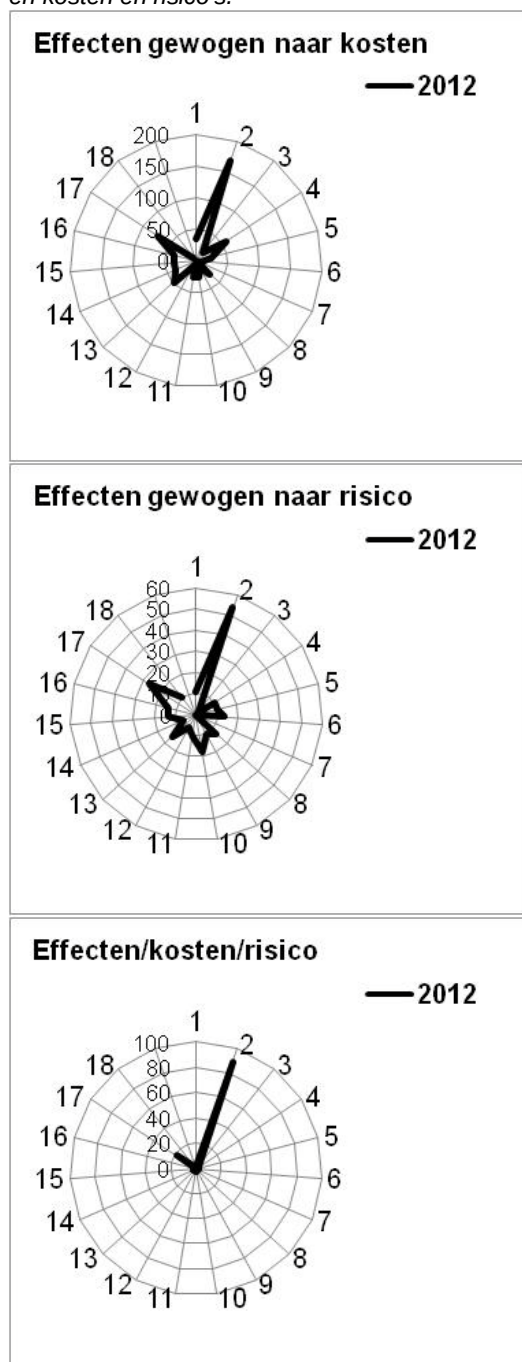
Relatief lage kosten zijn er onder andere bij het meeneemverbod van aal door sportvisseren en bij het instellen van visserijvrije zones bij belangrijke intrek- en doortrekpunten van aal, terwijl de effecten bij die maatregelen niet onaanzienlijk zijn. Dat resulteert dan ook in een hoge efficiëntie (kosteneffectiviteit) van beide maatregelen. Ook additioneel gewogen naar de risico's scoren die maatregelen goed op de korte termijn en op de lange termijn (5.1.5) zijn deze maatregelen eveneens interessant.

Sluiting van de schieraalvisserij (4) en een gesloten tijd voor de rode aal en schieraal in september+oktober (13) leveren, naast een aanmerkelijk effect, in 2012 een goede kosteneffectiviteit.

Figuur 5-6 Radarplot van de gegevens in Tabel 5.6 waar het gaat om effecten, kosten en risico's.



Figuur 5-7 Radarplot van de gegevens in Tabel 5.6 waar het gaat om de effecten gewogen naar kosten, risico's en kosten en risico's.



5.1.5 Samenvatting 2050

De effecten, kosten en risico's van de maatregelen in 2050 zijn samengevat in Tabel 5.7 en Figuren 5.8 en 5.9.

Tabel 5-7 Samenvatting van de gegevens in Tabellen 5.2-5.5 voor het jaar 2050. De cumulatieve kosten zijn die van overheden en stakeholders samen. In de drie meest rechtse kolommen zijn afgeleide gegevens weergegeven. Daarin zijn de effecten gewogen ten aanzien van de kosten, de risico's (t.a.v. de effecten) en die ten aanzien van beide (kosten en risico's). N.B. negatieve kosten zijn in feite opbrengsten.

Nr	Maatregel	Effect schier- aal (t/jr)	Cum. Kosten Totaal (M€)	Risico effect	Effect/ Kosten	Effect/ Risico	Effect/ Kosten/ Risico
1	Quotum-schier	4200	-171	12	-25	350	-2
2	Sportvisserij aal	1500	1	2	2500	667	1111
3	Peurvisserij	75	0	3	250	25	83
4	Schieraalvisserij	4200	-212	12	-20	350	-2
5	Rode aal visserij	4800	-521	12	-9	400	-1
6	Uitg. aalvisrechten	1200	-305	2	-4	667	-2
7	Beroepsvistuigen	0	0	3	-	0	-
8	Uitg.-vergunn.	3228	-322	3	-10	1076	-3
9	Aalvistuigen	9000	59	18	152	500	8
10	Minimummaat-37	2400	-260	4	-9	667	-3
11	Maaswijdte	2400	-260	4	-9	667	-3
12	Minimummaat-32	624	-55	3	-11	208	-4
13	Gesl.tijd sep+okt	4170	-275	6	-15	695	-3
14	Gesl.tijd sep	1734	-127	6	-14	289	-2
15	Gesl.tijd 50%	4500	-367	6	-12	750	-2
16	Gesl.gebied 50%	4500	-367	6	-12	750	-2
17	Doortrekpunten	1650	-82	2	-20	667	-8
18	IJsselmeervisserij	1800	11	5	158	333	29

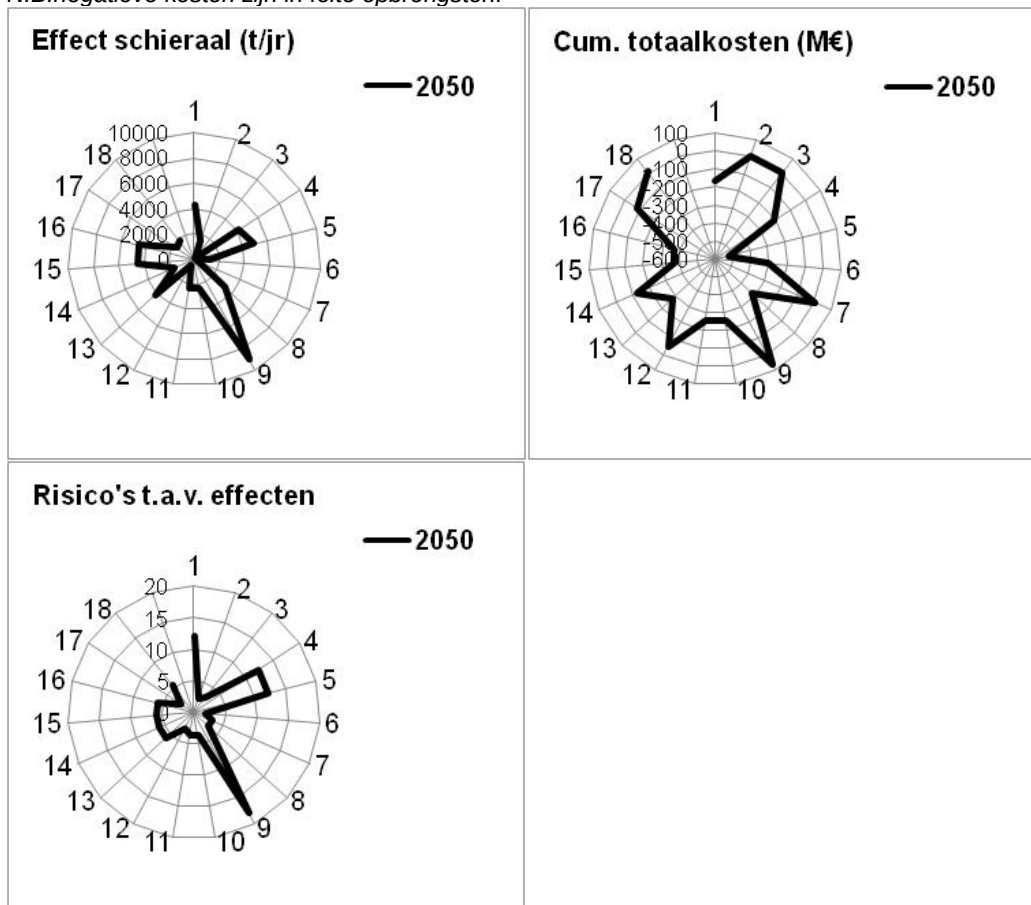
Bij het eventueel nemen van de in Tabel 5.7 genoemde visserij maatregelen wordt op de lange termijn het grootste effect verwacht van volledige sluiting van de beroepsvisserij op aal (9). Halvering van dat effect wordt ongeveer bereikt door een nul-quotum voor of het stilleggen van de schieraalvisserij (1, respectievelijk 4), het stilleggen van de rode aal visserij (5), een gesloten tijd 50% of in september+oktober voor rode aal en schieraal (15, respectievelijk 13) en een gesloten gebied 50% voor rode aal en schieraal (16).

De overige maatregelen in Tabel 5.7 leveren een geringer effect. Van de toepassing van de Regeling Gebruik Beroepsvistuigen wordt geen enkel effect verwacht.

Het effect van de onderscheiden maatregelen is op de lange termijn kwalitatief ongeveer gelijk aan het effect op de korte termijn (5.1.4).

De kosten van de maatregelen gedragen zich echter op de lange termijn anders dan op de korte termijn. Dat komt voor een belangrijk deel doordat er in dit rapport en in de berekeningssystematiek steeds van uit wordt gegaan dat de Europese aalstand zich als gevolg van de inspanningen van de EU-lidstaten op de lange termijn (na decennia) zal herstellen. Bij een sanering van de beroepsvisserij (9 en 18) kan de beroepsvisserij daar niet van profiteren en blijven er slechts kosten over. Indien het voortbestaan van een – op de situatie en de markt afgestemde- beroepsvisserij mogelijk is (alle overige maatregelen, en los van de sportvisserij gerelateerde maatregelen 2 en 3), dan leidt dit op termijn tot meer opbrengsten dan kosten. In die situaties zijn de kosten in Tabel 5.7 dan ook negatief. De bedragen zijn berekend op sector niveau. Individuele bedrijven kunnen economisch de periode tot herstel van het Europese aalbestand vermoedelijk slechts zonder nevenactiviteiten overbruggen indien de maatregelen een relatief gering effect sorteren. In dat laatste geval wordt echter mogelijk niet aan de Aalverordening voldaan.

Figuur 5-8 Radarplot van de gegevens in Tabel 5.7 waar het gaat om de effecten, kosten en risico's. N.B. negatieve kosten zijn in feite opbrengsten.

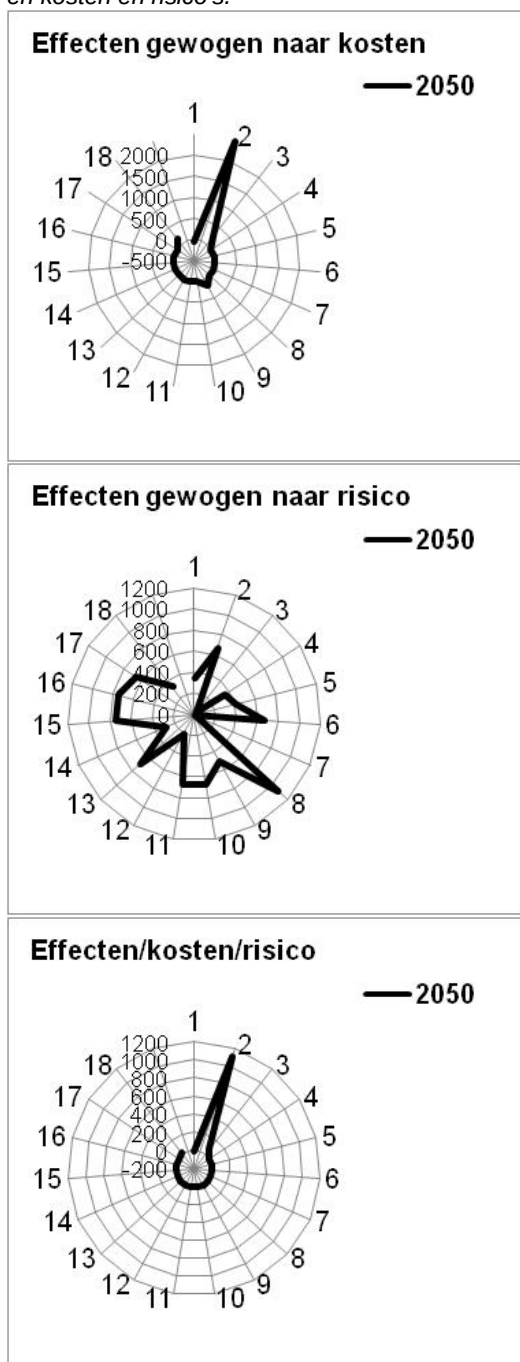


De kostenontwikkeling in positieve en negatieve termen in Tabel 5.7 en Figuur 5.8 maakt het niet eenvoudig om de kosteneffectiviteit (effect/kosten) goed te interpreteren. Allereerst zijn er de hoge positieve waarden voor de kosteneffectiviteit van sportvisserij gerelateerde maatregelen. Daar staan tegenover de negatieve kosten (positieve opbrengsten) van veel van de beroepsvisserij gerelateerde maatregelen en de daarmee samenhangende negatieve kosteneffectiviteit. En daar tussenin staan enige beroepsvisserij gerelateerde maatregelen (9, 18) die juist weer door positieve kosten op de lange termijn gekenmerkt zijn.

De hoge positieve waarden voor de kosteneffectiviteit van sportvisserij gerelateerde maatregelen zijn erg gunstig te noemen. Vooral bij het meeneemverbod van aal door sportvissers (2) wordt immers een niet onaanzienlijk effect bereikt tegen geringe kosten. Ook additioneel gewogen voor de risico's scoort deze maatregel extreem hoog. Hoewel dit in beginsel niet onmogelijk is, is hier niet de opbrengst van een zich herstellend aalbestand voor de sportvisserij in financieel-economische termen te schatten. Daardoor kan de kosteneffectiviteit ook niet negatief worden.

Ook de beroepsvisserij gerelateerde maatregelen die gekenmerkt worden door sterk negatieve kosten (dus positieve opbrengsten) worden hier als op lange termijn gunstig beoordeeld. Dit in tegenstelling tot die welke tot positieve kosten leiden. Want die impliceren dat de beroepsvisserij op termijn niet kan profiteren van een zich herstellend aalbestand. Grote voorzichtigheid is bij dit laatste wel gewenst. Want het duurt lang (tenminste decennia) voordat het aalbestand zich überhaupt voldoende hersteld kan hebben. Dat laatste is dan bij een zware inzet om antropogene invloed op een Europese schaal over een lange periode te verminderen. Het duurt veel langer (of een herstel vindt in het geheel niet plaats) indien een dergelijke vermindering tussentijds weer gedeeltelijk ongedaan gemaakt wordt, bijvoorbeeld door te vroege hernieuwde exploitatie.

Figuur 5-9 Radarplot van de gegevens in Tabel 5.7 waar het gaat om de effecten gewogen naar kosten, risico's en kosten en risico's.



5.2 Stilligregeling van schieraalvisserij

5.2.1 Effecten

De totale vangst van schieraal in Nederland bedroeg volgens de laatste schattingen (Dekker et al., 2008) 280 ton, waarvan 40 ton in het IJsselmeer, 100 ton in de Grote rivieren (waarvan 9 in de Maas en 91 in de Rijn) en 140 ton in de overige binnenwateren (waarvan 133 in het Rijnstroomgebied, 2 in het Maasstroomgebied en 5 in de Eems. Van de Schelde ontbreken gegevens. Deze hoeveelheden zijn maximum schattingen van de effecten van een eventuele stilligregeling van de schieraalvisserij.

In beginsel kan daarop gevarieerd worden, zowel geografisch als in de tijd. Van verschillende stilligregelingen voor onderscheiden stroomgebieden (of delen daarvan) wordt hier niet uitgegaan, behalve mogelijk voor het IJsselmeer en voor de kustwateren waarvoor wetstechnisch mogelijkheden aanwezig zijn (Vriese et al, 2007).

Voor de effecten van een volledige stillegging van de schieraalvisserij op zowel korte termijn als op (middel)lange termijn en de bijbehorende kosten en risico's wordt hier naar 5.1 verwezen. Onderstaand wordt ingegaan op varianten waarin de schieraalvisserij beperkt wordt stilgelegd waarbij een maximaal effect tegen minimale kosten (dus een soort kosteneffectief optimum) wordt bereikt.

De schieraalvisserij in het IJsselmeer vindt voor tenminste 90% plaats in augustus tot en met oktober, behalve voor de vrouwelijke alen die voor 15% ook in april-mei gevangen worden (ICES/EIFAC, 2005). De maandelijkse vangstgegevens in verschillende jaren is in Tabel 5.8 vermeld.

Vroege en late jaren verschillen wel in vangstverdeling per maand, maar eigenlijk niet in maanden van aanvang en afloop van het seizoen. Op verspreide locaties in het MWTL monitorings-programma in de Nederlandse binnenwateren loopt het vangstseizoen van schieraal van september t/m november (Hoefnagel & Dekker, 2005). In Hollandse kanalen trekken schieralen vooral in augustus (Tesch, 1999). Dit laatste betreft resultaten van onderzoek uit de 1950-er jaren en mogelijk is dit inmiddels naar later verschoven door de klimaatsverandering.

Binnen het "aalseizoen" van april t/m november bepaalt de keuze van de maanden van stillegging van de aalvisserij dus in hoge mate de schieraalvangst. De verdeling van de schieraalvangsten op de MWTL-locaties is locatie-specifiek (Hoefnagel & Dekker, 2005). Op basis van de MWTL-gegevens en de gegevens van de IJsselmeervisserij is door deze onderzoekers ingeschat dat een seizoensluiting van de schieraalvisserij in de maanden september t/m december leidt tot 90% vangstvermindering. Een sluiting van oktober t/m december leidt tot 67% vangstvermindering en een sluiting in november en december tot 17% vangstvermindering, alles met betrekking tot de schieraal.

Wanneer er alleen naar de IJsselmeervisserij wordt gekeken, dan laat Tabel 5.8 zien dat een stillegging van de schieraalvisserij in augustus, september en oktober in een gemiddeld jaar daar tot een vangstvermindering van schieraal leidt van 94%. Zou in september t/m december worden stilgelegd, dan zou dit in gemiddelde jaren resulteren in een 83% vangstvermindering, oktober t/m december in 34% vangstvermindering en november t/m december in 3% vangstvermindering.

Bij de bepaling van het beoogde percentage vangstvermindering kunnen verschillende afwegingscriteria worden betrokken. Zoals bovenstaand reeds aangegeven, wordt in deze paragraaf gezocht naar een variant met een groot effect (i.v.m. de Aalverordening) en een kosten-effectief optimum. Het daaraan gekoppelde effect kan uiteraard niet groter zijn dan de bovengenoemde totale vangsten, dus maximaal 280 ton voor Nederland als geheel, waarvan 40 ton in het IJsselmeer en 100 ton in de grote rivieren.

Om nodeloze kosten voor het bedrijfsleven (vooral voor de fuikenvissers) te vermijden is het gewenst om een eventuele stilligregeling van de schieraalvisserij als één periode aan te laten sluiten bij het eind van het seizoen.

Daarnaast wordt er ook rode aal gevangen in een deel van de vorengenoemde periodes. Zoals in Tabel 5.9 is te zien, worden er in het IJsselmeer in augustus en september, en soms ook in oktober, nog aanzienlijke vangsten van rode aal gemaakt. Hoe dit elders in Nederland is, is niet goed bekend.

Tabel 5-8 Maandelijks beroepsmatige vangst van schieraal in procenten van het jaartotaal in verschillende Europese landen volgens ICES/EIFAC (2005). Ten aanzien van de IJsselmeer gegevens is onderscheid gemaakt tussen jaren met vroege vangsten, gemiddelde jaren en late jaren; ook is de vangst van vrouwelijke schieraal apart vermeld.

Land	Lat.	Gebied	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
SE	62	ICES stat area 30	0	0	0	0	1	26	27	34	12	1	0	0
SE	59	stat area 29N	0	0	0	0	0	0	28	55	17	0	0	0
SE	59	Hjälmaren	0	0	0	2	20	15	16	28	16	3	0	0
SE	59	Mälaren	0	0	0	0	12	12	21	27	22	6	1	0
SE	59	Vänern	0	0	0	2	10	12	20	24	21	10	2	0
SE	58	ICES stat area 27	0	0	0	0	0	1	13	37	35	13	1	0
SE	58	Vättern	0	0	0	0	0	13	23	28	24	11	0	0
SE	57	ICES stat area 20	0	0	0	0	3	8	12	71	0	6	0	0
SE	56	ICES stat area 21	0	0	0	0	26	15	25	2	5	6	21	0
DK	55	Coastal ICES stat area 21-24	0	0	0	0	0	0	0	2	26	46	21	5
DK	55	Fjord	0	1	0	0	8	3	5	4	26	24	10	17
SE	55	ICES stat area 24	0	0	0	0	0	0	0	8	43	23	21	5
SE	55	ICES stat area 23	0	0	0	0	0	0	0	0	6	31	41	22
SE	55	ICES stat area 25	0	0	0	0	0	0	3	15	45	28	8	0
IR	54	Burrishoole, early	0	0	0	0	0	0	0	14	20	59	7	0
IR	54	Burrishoole, average	0	0	0	0	0	0	0	7	22	53	16	2
IR	54	Burrishoole, late	0	0	0	0	0	0	0	2	7	63	26	2
NIR(UK)	54	L. Neagh	5	0	0	0	1	2	2	10	25	25	25	5
UK	54	R. Leven, early	0	0	0	0	0	0	0	14	46	35	6	0
UK	54	R. Leven, average	0	0	0	0	0	0	0	7	7	59	11	16
UK	54	R. Leven, late	0	0	0	0	0	0	0	6	13	27	51	2
IR	53	Ireland	0	0	0	0	0	0	0	10	30	40	20	0
NL	52	L.IJsselmeer, early	0	0	0	0	0	0	2	29	41	27	1	0
NL	52	L.IJsselmeer, average	0	0	0	0	0	0	2	14	49	31	3	0
NL	52	L.IJsselmeer, late	0	0	0	0	1	1	1	3	37	53	3	1
NL	52	L.IJsselmeer, females	0	0	0	12	3	7	0	29	28	16	4	0
FR	47	Loire aval fluvial fishermen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	27	28
FR	47	Loire moyenne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	19	21

Tabel 5-9 Maandelijks beroepsmatige vangst van rode aal in procenten van het jaartotaal in verschillende Europese landen volgens ICES/EIFAC (2005). Ten aanzien van de IJsselmeer gegevens is onderscheid gemaakt tussen jaren met vroege vangsten, gemiddelde jaren en late jaren.

Land	Lat.	Gebied	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
SE	62	ICES stat area 30	0	0	0	0	16	29	35	15	5	0	0	0
SE	58	ICES stat area 27	0	0	0	1	9	18	43	13	9	6	0	0
SE	57	ICES stat area 20	0	0	0	1	7	18	25	16	18	14	2	0
SE	56	ICES stat area 21	0	0	0	0	16	20	19	14	15	13	3	0
DK	55	Freshwater	0	0	0	7	17	6	17	21	25	5	1	0
DK	55	Coastal ICES stat area 21- 25	0	0	0	3	13	8	19	21	14	14	6	2
DK	55	Fjord	0	0	1	13	13	10	21	22	10	6	2	1
NIR(UK)	55	L Neagh	0	0	0	0	10	20	20	20	20	10	0	0
SE	55	ICES stat area 23	0	0	0	1	8	10	9	11	10	24	25	1
SE	55	ICES stat area 25	0	0	0	3	11	13	19	29	12	9	4	1
IR	54	Burrishoole saline	0	0	6	8	14	18	19	16	12	8	0	0
DE	52	shallow lakes	1	0	1	10	9	12	21	18	11	8	8	1
NL	52	L.IJsselmeer, early season	0	0	0	13	24	16	10	13	13	9	1	0
NL	52	L.IJsselmeer, average season	0	0	0	6	17	16	18	19	16	7	1	0
NL	52	L.IJsselmeer, late season	0	0	0	4	6	7	11	16	32	23	1	0
FR	50	Rhin	0	0	1	4	6	13	24	23	9	9	6	4
FR	47	Loire estuaire fluvial fishermen	0	0	3	6	18	14	14	18	16	7	4	0
FR	46	Gironde zone mixte	1	3	4	6	7	15	16	15	18	13	3	1
FR	45	Dordogne amont	0	1	3	11	34	27	10	5	3	3	2	1
FR	45	Dordogne aval	0	0	12	6	19	24	19	15	4	1	0	0
FR	45	Garonne amont	0	0	0	0	0	5	23	23	21	13	13	2
FR	45	Gironde estuaire	0	1	4	11	22	20	11	8	9	8	5	1
FR	45	Garonne aval	0	0	0	0	0	0	28	16	32	19	6	0

Een deel van de schieraal wordt met dezelfde fuiken gevangen als de rode aal. Dit werpt dan ook vragen op over de methode van een eventuele stillegging van de schieraalvisserij en de controleerbaarheid ervan. Als het de bedoeling is om alleen de schieraalvisserij stil te leggen (teneinde bijvoorbeeld gedeelde inkomsten voor de beroepsvissers uit de vangsten van rode aal te voorkomen), dan zou dat bijvoorbeeld kunnen door gesloten tijden of door quota. Maar dan moet wel het begrip schieraal gedefinieerd worden in de wet (Vriese et al., 2008).

Wanneer het om quota zou gaan, dan moet schieraal als zodanig herkend worden. Hoewel dat staande praktijk is, is het onderscheid tussen rode aal en schieraal wetenschappelijk moeilijk. Voorzien kan dan ook worden dat dit tot handhavingproblemen (en mogelijk ook rechtszaken) leidt. Quota vergen ook een operationeel veilingssysteem. Dat is in Nederland lang niet overal beschikbaar. Indien er gekozen zou worden voor gesloten tijden, dan zal het bereikte effect beperkt zijn (als er vrijwel geen rode aal visserij mag worden stilgelegd), want dat kan dan alleen maar in de maanden november en december.

5.2.2 Kosten

Een uitgebreide studie naar de kosten van sluiting van de schieraalvisserij in verschillende varianten is door Hoefnagel & Dekker (2005) uitgevoerd. Korthedshalve wordt daarnaar verwezen en worden hier slechts de belangrijkste bevindingen gerecapituleerd.

1. Bij een volledige sluiting van augustus tot en met december van de schieraalvisserij is er een jaarlijkse economische schade voor de vissers van 1,5 miljoen euro.

2. Bij een seizoensluiting van de schieraalvisserij gedurende september, oktober, november en december is er jaarlijks een schade van 1,4 miljoen euro.
3. Bij een seizoensluiting van de schieraalvisserij gedurende oktober, november en december is er jaarlijks een schade van vrijwel 1 miljoen euro.
4. Bij een seizoensluiting van de schieraalvisserij gedurende november en december is er jaarlijks een schade van 255.000 euro.
5. Bij een seizoensluiting van de schieraalvisserij gedurende de maand december is er jaarlijks een schade van 45.000 euro.

Bij de kostenschattingen is uitgegaan van een kiloprijs van 7 euro. Zou worden uitgegaan van de prijs van € 8,50/kg zoals in hoofdstuk 5 is gedaan, dan verhoogt dit de kostenramingen met een factor 1,2. Daarnaast is in het bovenstaande niet de opbrengst van de bijvangst meegenomen. Die bedraagt 66% van de waarde van de schieraal. Bovendien zijn de indirecte kosten (toelevering en verwerking) van het wegvallen van de schieraalvisserij daarin niet verdisconteerd. Die bedragen 2,1 miljoen euro (Hoefnagel & Dekker, 2005).

In het bovenstaande zijn ook niet de kosten van de overheid expliciet gemaakt bij een stillegging van de schieraalvisserij. Uitsluitend op die voor controle en handhaving en –desgewenst- subsidiëring en stimulering wordt hier ingegaan.

Controle en handhaving kan op elk gekozen niveau plaats vinden. Wat nodig is voor een goede goede handhaving is sterk afhankelijk van de gekozen wijze van stillegging. Als er een gesloten tijd voor aal in bepaalde maanden wordt ingesteld, dan kan dit zelfs kosten van controles etc. verminderen. Als de fuik-, lijn- en kistvisserij in bepaalde maanden wordt verboden geldt dit ook. Als er daarentegen bepaalde aalvangstuigen wel toegelaten worden, in verschillende regio's andere gesloten tijden gelden, of quota worden ingesteld voor schieraal, dan kan dit een goede controle en handhaving ernstig bemoeilijken en/of tot sterk hogere kosten leiden. Dit wordt hier niet nader uitgewerkt.

Subsidiëring of stimulering kan, ingevolge de Aalverordening, met gebruikmaking van Europees geld (via het Europees Visserij Fonds (EVF)) plaats vinden om visserij activiteiten tijdelijk te beëindigen.

De tekst uit artikel 33, lid 4 van het Verordening 1198/2006 (EVF) luidt:

Indien een communautaire wettekst voorziet in maatregelen voor het herstel van in de binnenwateren voorkomende soorten, kan uit het EVF steun worden verleend voor maatregelen voor de tijdelijke beëindiging van visserijactiviteiten in de binnenwateren ten behoeve van vissers en reders die uitsluitend in de binnenwateren actief zijn. De steun wordt beperkt tot maximum twaalf maanden gedurende de gehele programmeringsperiode voor de betrokken vaartuigen.

Directie Visserij van LNV heeft laten weten om in dit verband jaarlijks in totaal maximaal 400.000 euro (inclusief bijdrage van EVF) beschikbaar te willen stellen voor een stillegregeling van de schieraalvisserij. Dit dekt dus 40% van de kosten van een eventuele sluiting in oktober t/m december (waar een effect van wordt verwacht van 67%).

5.2.3 Implementatie

Het EVF laat toe om gedurende maximaal 12 maanden op vorengenoemde wijze een stillegregeling te ondersteunen. De werkingsduur van de EVF loopt t/m 2013. Zouden de middelen in 2009 voor het eerst worden ingezet, dan zou dat dus in maximaal 4 jaren kunnen. Er zou gekozen kunnen worden voor 3 maanden in elk jaar, maar andere verdelingen zijn ook mogelijk. De betreffende keuze heeft veel te maken met de ambitie om snel resultaten te bereiken. Als een snel en maximaal effect voorop staat, dan kan wellicht het beste gekozen worden voor een stillegging in de maanden augustus t/m november. Dan zou dit toepasbaar zijn in 2009 t/m 2011 en kan het resultaat meegenomen worden in de evaluatie van de Aalverordening in 2012.

Indien dit juridisch mogelijk is, zou de regeling het beste ingezet kunnen worden als stimuleringsregeling om te komen tot een structurele beëindiging van de schieraalvisserij. Dan krijgt het een hefboomwerking.

Het uitkeren van de vergoeding vanuit het EVF zal zodanig moeten gebeuren dat ongeëigend gebruik voorkomen wordt. Wat ongeëigend is, hangt af van wat exact als doel van de regeling wordt aangegeven. Indien de regeling erop gericht is om te betalen voor gedeelde inkomsten als gevolg van stilgelegde schieraalvisserij, dan lijkt het noodzakelijk dat beroepsvisserij de gedeelde inkomsten in elk geval aantonen aan de hand van een accountantsverklaring en bonnen. Er zou daarbij gelet kunnen worden op afnemende vangsten in de laatste jaren.

5.3 Effecten beperking IJsselmeer visserij 2006

De huidige visserij op het IJsselmeer richt zich voornamelijk op rode aal. Negentig procent van de historische vangsten betreft ook rode aal. In Tabel 5.10 is berekend wat de effecten zijn geweest van de beperking van de IJsselmeervisserij die in 2006 plaats vond op de rode aalstand. In de berekening is van een gelijkblijvende geschatte impact van de schieraal-visserij uitgegaan. De betreffende berekeningen en schattingen zijn uitgevoerd door IMARES (W. Dekker).

Tabel 5-10 Effect van de beperking van de aalvisserij in het IJsselmeer in 2006 op het rode aalbestand aldaar.

	Begin jaren 1990	2004-2006	2007 e.v.	Streefbeeld
Schietfuiken	18000	18000	6000	1600
Grote fuien	1800	1600	1600	400
Aalkisten	22500	10000	7400	1850
Visserij-sterfte F	1.00	1.00	0.33	0.08
Aanlanding (ton/jr)	500	235	130, afnemend	3000
Glasaal intrek % tov 1960-1980	20 %	10 %	2 %	100 %
Schieraal-♀♀ ontsnapping (ton/jr)	1	0.5?	1?	2800
Schieraal-♂♂ ontsnapping (ton/jr)	10	5?	10?	280

De invloed van de schieraal-visserij is in feite onbekend en ingeschat op basis van expert judgement. De schieraal-visserij in Scandinavië vangt ca. 70% van de uittrekkende aal. De schattingen van de uittrek van schieraal zijn daarop gebaseerd. Transponder-experimenten in Nederland duiden op een percentage van 90% dat gevangen wordt. Dat zou resulteren in een ontsnapping van in totaal 4 ton schieraal. Als de rode aal-visserij verder zou worden beperkt, dan zou een schieraal-visserij met een dergelijke intensiteit het herstel van de uittrek in de weg staan.

6 Protocol en richtlijn voor het uitzetten van glasaal en voorgestekte aal

6.1 Inleiding

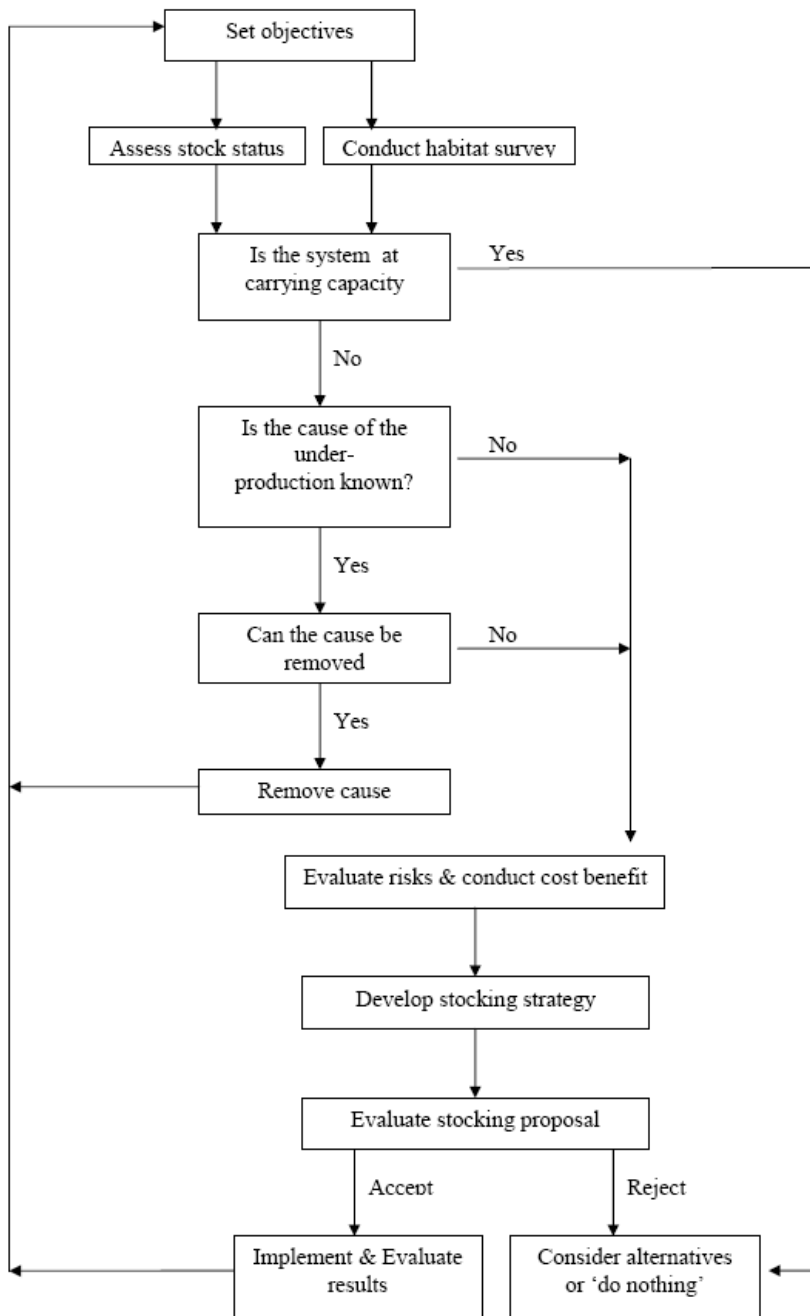
Het uitzetten van vissen is een activiteit die plaats vindt sinds mensenheugenis. Ook voor de aal gaat dat op. Meer en hogere volumes van uitzetting van de aal vinden echter vanaf het midden van de vorige eeuw plaats. Het bereikte in Nederland piek niveaus van 20-30 miljoen stuks glasaal per jaar in de jaren 1950- tot 1970 en zakte daarna terug tot vrijwel nul in het laatste decennium, mede als gevolg van de prijsvorming. Of en in welke mate dit bijgedragen heeft aan de visserij of aan het Europese aalbestand is niet bekend uit post-evaluaties. Uit een aantal studies in onderbezette wateren is duidelijk dat dit wel de aalproductie kan verhogen (Tesch, 1999). Maar of dit ook daadwerkelijk gebeurt is afhankelijk van de dichtheid van het ontvangende water, die zelden bekend is. Bekende problemen die verder kunnen optreden bij uitzettingen zijn een verminderde fitness van de populatie, het inslepen of verbreiden van ziektes, interacties met andere soorten en soms ook ecosysteem effecten. Dergelijke afwegingen hebben bij het uitzetten van aal feitelijk nooit plaats gevonden. Thans hebben we, mede daardoor, ook te maken met verscheidene geïmporteerde virale ziekten en een geïmporteerde parasitaire ziekten in het Europese aalbestand waarvan de betekenis voor de populatie nog goeddeels onbekend is, maar door verschillende wetenschappers als bedreigend worden gezien.

Als gevolg van de Aalverordening is er nieuwe interesse ontstaan in het uitzetten van aal, glasaal of voorgestekte aal uit de aquacultuur, ter compensatie van antropogene effecten die niet onmiddellijk zijn op te lossen. Potentieel kan het daarbij wederom gaan om grootschalige operaties. Dat biedt nieuwe kansen om het uitzetten uit te voeren conform de meer recente inzichten over de gewenste afwegingen en procedures. Idealiter zouden we het succes van de aquacultuur van de zalm ten aanzien van de aal willen evenaren zonder de negatieve bijwerkingen die dit heeft gehad naar de wilde populaties toe. Daarom is de vraag van Directie Visserij van LNV om een protocol op te stellen voor het uitzetten van glasaal en voorgestekte aal uit de aquacultuur ook breder opgepakt dan een simpele analyse van omgevingseisen en van hoedanigheden van het uitzettingsmateriaal. Er is daarbij getracht aansluiting te vinden bij de internationale wetenschappelijke kaders die met name door EIFAC en ook door IUCN zijn gesteld ten aanzien van uitzettingen. De aanpak is geënt op het werk van de toonaangevende wetenschapper en auteur op dit gebied Ian Cowx. Een toepassing ervan ten aanzien van het uitzetten van coregoniden is door EIFAC gepubliceerd (<http://www.fao.org/DOCREP/005/V5344E/V5344E00.HTM>) en wordt internationaal als voorbeeld gezien voor een uitzettingsrichtlijn van vissoorten.

In Figuur 6.1 is een beslisschema weergegeven volgens Williams & Aprahamian (ongepubliceerd) dat doorlopen zou moeten worden alvorens tot uitzetting van aal over te gaan. Dit schema is afgeleid van werk van Cowx (1998). Dit schema zou volgens hen kunnen worden gebruikt door initiatiefnemers voor uitzetting van aal bij de voorbereiding, de uitvoering en de evaluatie van uitzettingen. Het belangrijkste element van de figuur waar hier de nadruk op gelegd wordt is de evaluatie van het voorstel van de initiatiefnemers door onafhankelijke deskundigen en de evaluatie van de resultaten van de uitzettingen.

In Figuur 6.2 is het meest recente beslisschema van Cowx (1999) weergegeven dat als leidraad voor het opzetten van dit hoofdstuk is gebruikt. De voornaamste onderdelen van Figuur 6.1 zijn in Figuur 6.2 nader uitgewerkt. Laatstgenoemde auteur benadrukt eveneens het belang van onafhankelijke beoordeling van het voorstel tot uitzetting.

In het onderstaande is steeds getracht om de zaken op twee niveau's te zien: op landelijk niveau en op decentraal of lokaal niveau. Dat is ook zichtbaar in de afsluitende tabellen van elk van de paragrafen 6.2 t/m 6.7. Het geheel van die tabellen kan gezien worden als een protocol voor uitzetting. De onderbouwing ervoor gaat er steeds aan vooraf en kan dienen ter ondersteuning van de afwegingen en beslissingen.



Figuur 6-1 Beslisschema voor uitzetting van aal volgens Williams & Aprahamian (niet gepubliceerd).

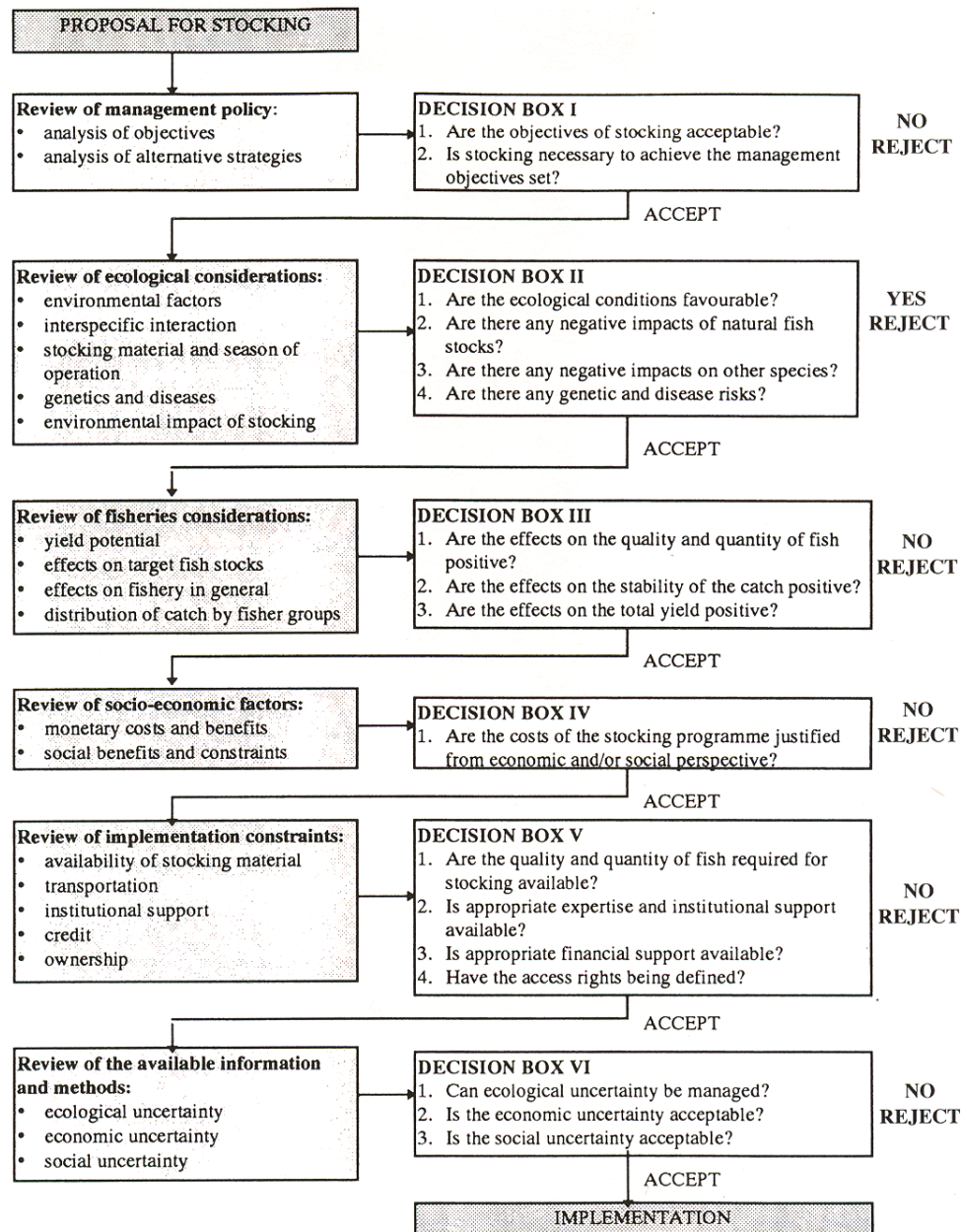


Figure 2. Scheme for planning stocking programmes. The review boxes on the left illustrate the different levels of data collection and processing, and the decision boxes on the right show the respective decision levels with some relevant question. Stocking should be rejected if any answers to the questions are unacceptable (adapted from EIFAC 1994).

Figuur 6-2 Beslisschema en benodigde kennisbasis bij visuitzettingen volgens Cowx (1999). N.B. De 1^e beslissing in Box II moet gelezen worden als: "Are the ecological conditions unfavourable?"

6.2 *Beleid ten aanzien van het beheer*

6.2.1 Analyse van doelstellingen

Het is onduidelijk welk effect het uitzetten van glasaal en voorgestekte aal, ongeachte de voorgeschiedenis en herkomst, op de paaipopulatie heeft. Want veldonderzoek aan de paaipopulatie zelf is tot dusverre onmogelijk. Onderstaand wordt daarom voornamelijk op het effect op de ontsnapping van schieraal, niet op het effect op het paaibestand. Er wordt wel bij stilgestaan bij de behandeling van de onzekerheden en risico's.

Het doel van uitzetten kan volgens Cowx (1998) daarbij zijn:

1. Herstel van het bestand indien de oorzaken voor het verdwijnen ervan weggenomen zijn. Een dergelijke maatregel ondersteunt brongerichte maatregelen en voldoet in beginsel aan de EU Aalverordening. Een dergelijke uitzetting is eerder een eenmalige dan een structurele maatregel, maar een booster-uitzetting behoort natuurlijk ook tot de mogelijkheden.
2. Mitigatie van antropogene factoren die niet zijn weg te nemen. Hieronder vallen bijvoorbeeld maatregelen zoals verplaatsen voorbij een niet verwijderbare stuw, dam of WKC. Een uitzetting met dat doel voldoet in beginsel ook aan de EU Verordening, maar is meer een structurele maatregel.
3. Verbetering van het bestand indien de oorzaak van een laag of tot ontevredenheid stemmend bestandsniveau niet bekend is of niet weg te nemen is. In het laatste geval gaat het dan om een compensatiemaatregel. Ook uitzettingen ter versterking of ter verbetering van de kwaliteit van de schieraalpopulatie vallen hieronder. Dergelijke uitzettingen zijn ook doorgaans structureel en voldoen eveneens in beginsel aan de Aalverordening.
4. Creëren van nieuwe visserij (bijvoorbeeld in een nieuwe zandwinput). Tenzij dit als een kweekstelsel wordt beschouwd, van waaruit de aal weer wordt uitgezet, voldoet dit niet aan de doelstelling van de Aalverordening omdat het in het geheel niet bijdraagt aan herstel van de aal.

Op Europees niveau en op het niveau van de Europese aalpopulatie is de toestand duidelijk: de aal verkeert op een historisch laag niveau. De rode aal populaties in Scandinavië en in het IJsselmeer zijn in de periode 1980-2000 afgenomen tot 10% van die van 1950. Hoe dat elders zit is niet goed bekend en alleen met zekerheid vast te stellen door nieuw onderzoek. De glasaal recrutering is in Europa afgenomen en is sinds 200 niet meer boven de 5% van het niveau van 1980 geweest. Die afname is gemeten in vrijwel alle landen, en zeker ook in Nederland (hoewel gegevens van het rode aal bestand buiten het IJsselmeer en gegevens over de Nederlandse schieraal uittrek schaars zijn). De oorzaken van de afname van het Europese aalbestand zijn niet met zekerheid bekend, vermoedelijk deels niet-klimatologisch maar wel antropogeen. In Nederland is de visserij (en daarbinnen de beroepsvisserij) veruit de belangrijkste bekende veroorzaker van aalsterfte (Vriese et al., 2008).

Het is uit Dekker (2007) duidelijk dat de huidige recrutering voor geheel Nederland onvoldoende is om te compenseren voor de bestaande mortaliteit. De conclusie ligt daarom voor de hand dat, om aan de Aalverordening te kunnen voldoen, de bestaande antropogene mortaliteit voldoende moet worden teruggebracht en/of dat tot mitigerende of compenserende maatregelen moet worden overgegaan.

Uitzettingen leiden pas na een aantal jaren tot resultaat. Wanneer met de uitzettingen van bijvoorbeeld glasaal uitsluitend gemikt zou worden op productie van schieraal, dan duurt het in Nederlandse condities 7-10 jaar voordat het mannelijke deel van de populatie geproduceerd is en 12-25 jaar voordat het vrouwelijke deel is geproduceerd. Een visserij voordien, of andere antropogene factoren, leidt tot een grotere behoefte aan glasaal voor uitzetting. Een praktische implicatie daarvan (ruwe, grove benadering) is dat, indien een visserij op rode aal van bijvoorbeeld 40 cm gecompenseerd zou moeten worden door glasaal uitzettingen en er in 2009 glasaal daarvoor wordt uitgezet, dat de rode aal visserij vanaf 2019 daarmee deels wordt gecompenseerd, en niet die in 2009.

In de Aalverordening (artikel 2, lid 8) wordt onderscheid gemaakt tussen visserij en andere antropogene factoren die verminderd moeten of kunnen worden teneinde het doel van 40% schieraaluittrek op termijn te bereiken. Het wordt aan de lidstaten overgelaten om hierin te prioriteren. Eén van die maatregelen die in het aal aalbeheersplan kan worden opgenomen is de verplaatsing van schieraal van binnenwateren naar wateren van waaruit zij vrij kunnen ontsnappen naar de

Sargassozee. Een andere is uitzetting van aal van < 20 cm lengte. Over dit laatste gaat Artikel 7 van de Aalverordening, maar slechts lid 8 daarvan gaat over het uitzetten zelf. Daarover wordt in essentie gezegd dat er gebruik gemaakt kan worden van het Europees Visserij Fonds voor medefinanciering van uitzettingen, mits deze bijdragen aan het bereiken van 40% ontsnapping van het oorspronkelijke schieraalbestand en ook deel uitmaken van een (goedgekeurd) aalbeheerplan. Er is niet expliciet aangegeven dat de uitzettingen moeten dienen voor één of meerdere van de door Cowx (1998) en bovenstaand aangegeven doelen.

Impliciet wordt het dus aan de lidstaten overgelaten om te bepalen of dit bedoeld is ter herstel of ter mitigatie of compensatie van antropogene mortaliteit van de aal (door ofwel visserij danwel andere antropogene factoren). In theorie maakt de Aalverordening het de lidstaten zelfs mogelijk om per "stroomgebied voor aal" geen enkele maatregel te treffen behoudens het uitzetten van aal < 20cm, mits dit op zodanig niveau gebeurt dat op termijn de doelstelling van de Aalverordening bereikt wordt. Dan zou dit een structurele maatregel moeten zijn of tenminste een maatregel die gedurende een dusdanige termijn wordt volgehouden dat de werkelijke oorzaken van de achteruitgang van de aal in het betreffende "stroomgebied voor aal" zijn weggenomen. In feite gaat het dan dus om een maatregel ter mitigatie of compensatie. Gelet op de beschikbaarheid van aal voor uitzetting en de beschikbare financiën is dit voor Nederland in de praktijk op die schaal echter geen haalbare optie (zie 6.4.3).

De Aalverordening maakt het lidstaten ook niet onmogelijk om, bij wijze van spreken, een lokale visserij meer dan volledig te compenseren door uitzetting van aal op een geschikte plaats en elders slechts brongerichte maatregelen te nemen zolang het geheel van de maatregelen, samengevat in het beheersplan voor aal, maar bijdraagt aan het op termijn bereiken van de 40% uittrekdoelstelling op het niveau van het "stroomgebied voor aal". Het is aan de lidstaten om daarin beleidmatige en politieke keuzes te maken.

Op decentraal niveau zou door stakeholders eveneens de keuze kunnen worden gemaakt waartoe de uitzettingen moeten leiden. Naast het vorengenoemde, kan de concrete vraag gesteld worden hoe verantwoord gaat worden dat de uitzettingen bijdragen aan het herstel van de aal op termijn, en niet alleen aan het compenseren van stakeholders. Indien het tot decentraal beheer van de aal komt, dan zal deze vraag decentraal moeten worden beantwoord en daarnaast verankerd moeten worden in het nationale beheer.

6.2.2 Analyse van alternatieven voor uitzetting

Veel uitzetprogramma's die in het verleden zijn ontwikkeld gaan mank aan het ontbreken van een dergelijke analyse als gevolg waarvan voor een korte termijn oplossing van uitzetten ter mitigatie of compensatie wordt gekozen. Op lange termijn zijn die uitzetprogramma's vaak niet vol te houden door de structurele kosten, wegvallende financieringsbronnen of ontoereikend bezettingsmateriaal (Cowx, 1998). Volgens de IUCN (1987) zou ook slechts tot uitzettingsmaatregelen kunnen worden overgegaan indien de oorzaken van de achteruitgang van de soort grotendeels zijn weggenomen en natuurlijk herstel niet mogelijk lijkt.

Alternatieven voor uitzettingen kunnen brongerichte maatregelen zijn. Op het niveau van de Europese aalpopulatie en het niveau van "stroomgebieden voor aal" in Nederland (landelijk niveau) kan ten aanzien daarvan beleid worden ontwikkeld en kunnen (deels politieke) keuzes worden gemaakt. Die kunnen gericht zijn op vergroting van de natuurlijke recrutering (bijvoorbeeld door de "Kier in het Haringvliet of door aangepast sluisbeheer) of vermindering van de mortaliteit (bijvoorbeeld door visserij of door gemalen; voor een uitgebreidere afweging: zie Hoofdstuk 4).

Decentraal kunnen door stakeholders ook keuzes en afwegingen worden gemaakt. Hierover zou kunnen worden afgestemd binnen de VBC's. Decentraal zijn de concrete oorzaken van aalmortaliteit of verminderde recrutering soms gemakkelijker te duiden en is de effectiviteit en efficiëntie van een maatregel beter in te schatten. Ook daar is een afweging van alternatieven voor uitzetting om dezelfde reden als bovengenoemd gewenst.

6.2.3 Benodigde beslissingen en voorwaarden

Tabel 6-1 Beleidsmatige overwegingen ten aanzien van doelstellingen en beheer. Benodigde beslissingen en voorwaarden bij toetsing van de uitzettingen op het niveau van "stroomgebied voor aal" (Centraal) en op decentraal niveau (Decentraal).

Zijn de doelstellingen voor uitzettingen acceptabel?	
Centraal	Ja, indien de uitzettingen op termijn bijdragen aan het herstel van de schieraal uittrek. De uitzettingen moeten daartoe deel uitmaken van het goedgekeurde aalbeheerplan.
Decentraal	Ja, indien de uitzettingen op termijn bijdragen aan het herstel van de schieraal uittrek. De uitzettingen kunnen na die termijn gebruikt worden ter compensatie van anthropogene factoren in de jaren wanneer deze uittrek plaats vindt. Daarbij gaat het om uittrek naar zee, en niet alleen uittrek uit het betreffende water.
Is uitzetten noodzakelijk om de beheersdoelstellingen te bereiken?	
Centraal	Ja, indien de overige beleidsmatige en politieke keuzes, die gemaakt worden om op termijn de 40% uittrekdoelstelling te bereiken, onvoldoende zijn en indien deze door uitzettingen wel bereikt kunnen worden.
Decentraal	Ja, indien de plaatselijke anthropogene factoren die herstel van de aalstand in de weg staan niet of niet voldoende snel kunnen worden opgelost.

6.3 Ecologische overwegingen

6.3.1 Omgevingsfactoren

In Tabel 6.2 zijn de habitat factoren aangegeven die in het gehele verspreidingsgebied van de aal voor deze soort van belang zijn. De aangegeven criteria zijn grotendeels gebaseerd op expert judgement (ICES/EIFAC, 2004; Klein Breteler, 2005) en soms slechts hypothetisch en niet of slechts spaarzaam ondersteund door wetenschappelijke feiten (en dan indicatief bedoeld).

De door ICES/EIFAC (2004) gepresenteerde zienswijze over de onderlinge weging van de meeste van de verschillende factoren en de wijze waarop deze samenhangen, is gebaseerd op de methode van Habitat Geschiktheids Indices en Habitat Evaluatie Procedures. De wijze van toepassing van deze methode voor een beoordeling van het habitat voor de aal, zoals door ICES/EIFAC (2004) gepresenteerd, is tot dusverre eveneens hypothetisch; validatie en calibratie hebben (nog) niet plaats gevonden.

De habitatfactoren in de tabel zijn bedoeld voor gebruik in het Europese verspreidingsgebied van de aal. Een aantal van de geografische en klimatologische factoren zijn voor Nederland nauwelijks veranderlijk, klimaatveranderingen op termijn daargelaten.

Vrijwel elk water was in historische condities in Nederland in beginsel wel min of meer geschikt voor de aal, uitgezonderd geïsoleerde vennetjes. Het geheel aan habitatfactoren overziend, zou geen enkele omgevingsfactor ook op dit moment op landelijk niveau beperkingen opleggen aan de uitzet van aal: zouden de wateren ecologisch op orde zijn, dan zouden zij vrijwel overal geschikt zijn.

Wel zijn er een aantal factoren die lokaal in verschillende mate toepasbaar zijn bij de beoordeling van de geschiktheid van een water voor uitzettingen. Zo'n concrete beoordeling vraagt locatiespecifieke kennis en soms ook gebiedsoverstijgende kennis, zoals ten aanzien van migratie belemmeringen over het gehele migratietraject naar zee.

Bij de meeste van de genoemde locatiespecifieke factoren ontbreekt echter een voldoende (concrete) kennisbasis (norm) om tot een betrouwbare beoordeling te kunnen komen, waarmee niet gezegd wordt dat deze onbelangrijk zijn. Maar er blijven daardoor slechts 5 locatiespecifieke factoren over waarvan het kwantitatieve en kwalitatieve verband met de geschiktheid voor uitzetting op voldoende wetenschappelijke basis berust om direct toepasbaar te kunnen zijn bij de beoordeling van de geschiktheid van het water voor uitzetting: het zuurstofgehalte, de zuurgraad, visserij, WKC's en gemalen, en aalscholvers.

De belangrijkste abiotische omgevingseisen voor wat betreft uitzetting in de huidige Nederlandse wateren zijn dat het zuurstofgehalte in het betreffende water voldoende moet zijn (doorgaans > 5 mg/l, altijd > 3 mg/l) en de pH 4-9 moet bedragen.

Uitzettingen hebben bovendien geen of beperkte zin in wateren van waaruit ontsnappen als schieraal niet mogelijk is of onveilig is, tenzij daartegen voorzieningen worden getroffen (gemalen en WKC's, maar ook visserij). Denkbare voorzieningen kunnen ook zijn dat de schieralen voor de obstakels worden weggevangen en voorbij de obstakels worden uitgezet. Het gaat daarbij steeds niet alleen om (veilige) ontsnapping uit het betreffende water, maar om het gehele traject naar zee.

Volgens Soulier et al. (2007) moet het habitat, naast beschutting, ook voldoende geschikt voedsel bevatten en mogen grote potentiële predatoren niet aanwezig zijn. In verband met dat laatste worden aalscholvers en meervallen genoemd. Maar als het water ecologisch op orde is en mits de bezettingsdichtheden niet te hoog worden, dan kan de voldoende beschikbaarheid van voedsel in Nederland geen probleem vormen. Ditzelfde geldt in beginsel ten aanzien van predatoren, maar lokaal kunnen deze natuurlijk wel een grote rol spelen, bijvoorbeeld in de onmiddellijke nabijheid van aalscholver kolonies of bij migratieknelpunten. Dat moet daar dan ook lokaal beoordeeld worden op het niveau van het water waarin wordt uitgezet en waarvan aangenomen kan worden de aal daar zal blijven tot het bereiken van het schieraal stadium. Een natuurlijke mortaliteit op life-time basis van 75-90% kan bij aal als normaal worden beschouwd. Indien de mortaliteit door predatie op de vorengenoemde hotspots meer dan 50% bedraagt op life-time basis, dan kan uitzetting daar wellicht beter vermeden worden.

Tabel 6-2 Habitatieisen van de aal en een beoordeling van de toepasbaarheid daarvan voor uitzetting van aal in Nederland.

Habitat factoren met een * zijn aanvullend ten opzichte van ICES/EIFAC (2004) en Klein Breteler (2005). Toepasbaarheid voor uitzetting: overal = (vrijwel) overal geschikt in Nederland, lokaal = lokaal verschillend geschikt, criterium? = twijfels over concreetheid van het genoemde criterium of van de onderbouwing daarvan, criterium?? = onvoldoende concreet of onvoldoende onderbouwd, toepasbaar? = twijfels over toepasbaarheid ten aanzien van uitzettingen.¹⁾

Habitat factor	Mate van geschiktheid	Toepasbaarheid voor uitzetting
Afstand over zee naar Sargasso Zee	Rechtlijnig aflopend met de afstand. Max. afstand 10.000 km, optimaal 5000 km of minder.	overal
Afstand van het water tot aan de kustwateren	Voor uit te zetten aal: maximaal tot 1000 km voor mannetjes en vrouwtjes.	lokaal criterium?
Aantal vismigratie belemmeringen (stroomopwaarts en –afwaarts)	Exponentieel aflopend met het aantal (stroomop- en –afwaarts). Tolerantie afhankelijk van de ernst van de belemmeringen. Ongeschikt indien niet bereikbaar vanaf zee of omgekeerd.	lokaal criterium?
Zuurstofgehalte	Minimaal 2,5 mg/l bij 21 °C, optimaal 5mg/l of hoger.	lokaal
Zuurgraad (pH)	Minimaal 3, maximaal 10, optimaal 6-9	lokaal
Water temperatuur in het groeiseizoen (°C)	Minimaal 10, maximaal 35, optimaal 20-26	overal
Lengte van het groeiseizoen (aantal dagen/jaar)	Rechtlijnig oplopend met het aantal. Maximaal bij 365 dagen/jaar.	overal
Trofiëgraad van het water en nutriënten	Oplopend met de trofiëgraad. Wateren met een spronglaag zijn minder geschikt.	overal criterium?
Bedekking (o.a. met waterplanten)	Optimaal van 20-80%. Tolerantie van 0-100%.	lokaal criterium??
Gebruik pesticiden	Minder geschikt bij veel gebruik van pesticiden in de omgeving.	lokaal criterium??
Vloedvlakten als % van totale wateroppervlak (effect dijken)	Optimaal van 20-50%. Tolerantie van 0 tot <100%.	lokaal criterium?
Besmetting met zwemblaasparasiet	Minder geschikt naarmate de besmettingsgraad en ernst van de schade toeneemt.	lokaal criterium?
Besmetting met andere ziektes*	Minder geschikt bij hogere belasting en ernstiger effect	lokaal criterium??
Belasting met PCB-achtige stoffen (TCDD equivalenten; ng TEQ/kg)	Afnemend met hogere belastingen. Ongeschikt indien TEQ > 240.	lokaal criterium??
Belasting met andere chemische stoffen en zware metalen*	Minder geschikt bij hogere belasting en ernstiger effect	lokaal criterium??
Verhang / stijging (%)	Minder geschikt bij een stijging van meer dan 0,5%.	overal criterium?
Licht en doorzicht	Geen indicaties dat dit de geschiktheid van het water beïnvloedt.	overal
Zoutgehalte	Aal is een euryhaline soort die voorkomt in zoetwater en kustwater.	overal
Stroomsnelheid	Aal komt ook in wateren in de forelzone voor.	overal
Waterdiepte	Een diepte tot 20 m of meer is geschikt, maar temperatuur of zuurstof (spronglaag) zijn dan vaak beperkend.	lokaal
Bodemsubstraat ²⁾	Alle substraten, behalve klei en kiezel, zijn geschikt	overal criterium?
Getijdewerking (effect dammen/sluizen)	Aanwezigheid bepaalt mede de intrek van glasaal en vestiging	lokaal toepasbaar?
WKC's en gemalen	Zie aantal vismigratiebelemmeringen	lokaal
Visserij*	Afnemend met toenemende visserij intensiteit	lokaal
Aalscholvers en predatoren*	Afnemend met toenemende predatiedruk	lokaal

¹⁾ Ook reproductieverstorende stoffen zouden als criterium voor de geschiktheid van het habitat moeten worden meegenomen (Aal KBG 16-9-'08).

²⁾ Aan de geschiktheid van dit criterium wordt ook door CvB getwijfeld (Aal KBG 16-9-'08). Als klei niet geschikt zou zijn, dan zou dit niet overeenstemmen met hoge streefbeelden (3.3) in de Nederlandse situatie.

De kwaliteit van de aal als gevolg van persistente verontreinigingen (zoals dioxine-achtige verbindingen/ PCB's) maakt geen deel uit van de Aalverordening en wetenschappelijk gezien is ook (nog) niet aannemelijk gemaakt dat dit de aal op bestandsniveau beïnvloedt. Maar een negatieve beïnvloeding van de kwaliteit van de aal vormt wel een risico. Wellicht is het daarom zinvol om bij het uitzetten van aal de gebieden met persistente verontreinigingen die vermoedelijk de voortplanting beïnvloeden te mijden. Williams & Threader (2007) vinden ook dat er een verontreinigingskaart van het recipiërende water gemaakt zou moeten worden. Door EIFAC/ICES 2008 (nog niet gepubliceerd) wordt gesuggereerd om aal slechts uit te zetten in habitats waar dioxine-achtige verontreinigingen in spiervlees van aal in concentraties < 1 ng TEQ/kg voorkomen.

De natuurlijke sterfte van aal is doorgaans laag (zie onder), maar lokale factoren veroorzaken af en toe massale sterftes. Ook dergelijke risicogebieden, zoals gebieden met calamiteuze lozingen (o.a. het voor vissen zeer giftige ammoniak dat bij gierlozingen vrij komt), doorvriezende watergangen en gebieden die soms drooggetrokken worden door onderbemaling, kunnen daarom bij het uitzetten ook het beste vermeden worden. Het is cruciaal om bij de beoordeling van die risico's bij uitzetting van aal de gehele levensduur van de aal te betrekken. De genoemde risico's (maar ook bijvoorbeeld lethale zuurstofwaarden die soms een gevolg zijn van calamiteuze lozingen) mogen in die periode daarom slechts voorkomen met een voldoende kleine kans. Gelet op de levensduur van vrouwelijke aal (tot ca. 25 jaar, zie onder) lijkt een kans op het optreden van zo'n gebeurtenis van minder dan bijvoorbeeld eens per 250 jaar als eis niet onredelijk. Dan zou zo'n gebeurtenis zich naar verwachting in 10% van de uitzettingen tijdens een volledige generatiecyclus van vrouwelijke aal voordoen. Overigens impliceert een dergelijke zienswijze dat in wateren of gebieden waar een hoger risico op zo'n calamiteit bestaat, misschien beter voorkómen kan worden dat aal daar vrijelijk naar toe migreert.

6.3.2 Interspecifieke interacties

Het gaat hier om negatieve effecten op andere soorten. De aal staat in het algemeen bekend als een ei- en broedrover en zal in die zin dus een directe invloed op de zeer jonge stadia van verschillende vissoorten hebben. En in een biomanipulatie experiment in Duitsland bleek aal in staat om per jaar tot 19% van de biomassa van prooivis (vooral 0+ snoekbaars) te consumeren en minder dan 10% van de jaarlijkse productie van eieren van de blankvoorn (Klein Breteler, 2005). In Zweden lijkt een negatief effect op de rivierkreeft (*Astacus astacus*) te zijn aangetoond (Tesch, 1999), maar daarover bestaan twijfels (Williams & Aprahamian, ongepubliceerd).

De aanwezigheid van aal kan gunstig zijn voor de otter (*Lutra lutra*) en roerdomp (*Botaurus stellaris*) en wordt daarom in Engeland plaatselijk uitgezet (Williams & Aprahamian, ongepubliceerd). En uiteraard is dat ook gunstig voor de aalscholver.

Williams & Aprahamian (ongepubliceerd) wijzen ook op het gevaar van de insleep van visziekten die voor andere soorten dan aal gevaarlijk zijn, zoals EVE, en pleiten daarom voor quarantaine regelingen voor uit te zetten aal, zoals in Scandinavië gebruikelijk is. Dit laatste wordt door het Centraal Veterinair Instituut ook geadviseerd (Haenen, pers.comm.).

De negatieve effecten op andere soorten lijken gering. Maar met name in situaties waarin de (door insleep van ziekten als gevolg van introducties zeldzaam geworden) rivierkreeft (*Astacus astacus*) nog voorkomt in Nederland (http://nl.wikipedia.org/wiki/Europese_rivierkreeft), lijkt terughoudendheid met uitzettingen van aal gewenst.

6.3.3 Bezettingsmateriaal en uitzetting

6.3.3.1 Herkomst van het bezettingsmateriaal < 20 cm

Allereerst moeten de donorpopulaties natuurlijk duurzaam beheerd worden. Verondersteld wordt hier dat, door uitvoering van de Aalverordening, de onttrekking van aal < 12 cm uit de donorpopulaties ten behoeve van uitzettingen deel uitmaakt van duurzaam beheer van de donorpopulaties.

Bij voorkeur wordt bezettingsmateriaal uit het zelfde “stroomgebied voor aal” gebruikt als waarin de uitzetting plaatsvindt (Williams & Aprahamian, ongepubliceerd). Soulier et al. (2007) beveelt ook aan om glasaal uit wateren met een saliniteit van 15-18‰ te halen. Indien dit niet mogelijk is, kunnen andere donorpopulaties worden gebruikt. De argumentatie daarvoor ligt in het voorkómen van insleep van visziekten (met name de zwemblaasparasiet *A. crassus*) en vermijden van genetische risico's (zie: Genetische overwegingen en risico's).

De wijze waarop de glasaal wordt gevangen bepaalt mede de kwaliteit van het materiaal voor uitzetting, en concreet de directe en uitgestelde mortaliteit ervan. EIFAC/ICES 2008 (nog niet gepubliceerd) geeft dienaangaand aan dat stress veroorzakende vangstmethoden vermeden moeten worden en dat visvriendelijke methoden (zoals bijvoorbeeld schepnetten) de voorkeur verdienen. Als het materiaal met kuilnetten wordt gevangen, dan zou dit bij voorkeur in kortdurende trekken en bij lage snelheden moeten gebeuren. Er wordt hier aangenomen dat dergelijke factoren tot expressie komen in de mortaliteit tijdens transport en opslag (zie 6.3.3.2). Zouden dergelijke eisen moeten worden geïmplementeerd, dan vergt dit de ontwikkeling van een Europees traceersysteem van glasaal, want anders kan dat moeilijk gehandhaafd worden. Donorlanden moeten documenteren dat 35-60% van zijn vangst wordt uitgezet, dus een traceersysteem moet sowieso worden opgezet. Zo'n traceersysteem zou het wel eenvoudiger maken om de vangstmethode als factor die mede de overleving bepaalt, te evalueren. Een opzet voor een fiche en lijst met te verzamelen gegevens is in INDICANG in Frankrijk ontwikkeld ten behoeve van een traceersysteem (Soulier et al., 2007), maar elders (nog) niet ondersteund.

Indien het om uitzetting van in aquacultuur voorgestreekte aal gaat, is aangepast gedrag aan de aquacultuur-omgeving mogelijk ook van invloed op het uitzettingsresultaat (Vriese et al., 2008). Door Symonds (2006) wordt gesuggereerd om de gekweekte alen te wennen aan predatie en normaal voedselzoekgedrag. Of dit mogelijk en implementeerbaar is en tot resultaten leidt, is onbekend en zou in praktijk onderzoek moeten of kunnen worden nagegaan.

Symonds suggereert ook om de alen te acclimatiseren (temperatuur) en te letten op normale kleuring en morfologie. Vooral aanpassingsvermogen van de kleur aan de achtergrond lijkt hierin belangrijk (dieren met een slechte conditie hebben dit nogal eens verloren) en geleidelijke afbouw van de temperatuur is gewenst. In fysiologische experimenten wordt voor dit laatste 1°C/dag gebruikt en vooral bij lagere temperaturen is dit belangrijk. Of dit bij uitzettingen ook gewenst is, is niet uit onderzoek bekend. Williams & Threader (2007) nemen aan dat het volstaat om plastic zakken met water en aal in het recipiërende water te leggen en te wachten tot de temperatuur gelijk is. Dat is in feite de praktijk bij veel uitzettingen. Wellicht is een praktische vuistregel en voorlopig compromis (zolang nieuw onderzoek niet tot nieuwe inzichten leidt) dat een grotere temperatuursprong dan een halvering van de watertemperatuur per dag voorkómen wordt.

In de aquacultuur wordt aal ook regelmatig gesorteerd om de slechte groeiers apart te houden. Het is belangrijk om ervoor zorg te dragen dat het bij uitzetting van aal uit de aquacultuur om ongesorteerde aal gaat, en te voorkómen dat slechte groeiers worden uitgezet, omdat er anders genetische risico's worden gelopen (zie: 6.3.5). Ook daarvoor zou een traceersysteem nodig zijn.

6.3.3.2 Transport, opslag en eventuele doorkweek van het bezettingsmateriaal en voorbereiding van de uitzetting

Transport van aal kan in waterzakken, in droge lucht op vochtige ondergrond (indien het om glasaal gaat) of in beluchte watertanks geschieden. Met deze methoden zijn goede praktijkervaringen opgedaan, maar voor zover bekend zijn ze nooit geëvalueerd. Aal bestemd voor uitzettingsdoeleinden dient in zwarte en verduisterde bekkens te worden gehouden (Williams & Threader, 2007).

Om een eventueel voorschrift over de te gebruiken materialen en procedures aan te laten sluiten bij de praktijk zou er allereerst een internationale inventarisatie van bestaande praktijken moeten plaats vinden. Het lijkt daarnaast voor de hand te liggen om voor te schrijven dat de wijze van transport en condities van opslag op een gestandaardiseerde manier worden vastgelegd in een logboek. En ook dat een 48-uurs mortaliteit na transport wordt gemeten en vastgelegd en dat deze gehele administratie centraal wordt ingezameld. Dan kan desgewenst op termijn een evaluatie van de transportmethode worden uitgevoerd. Een alternatief voor het opzetten van een dergelijk administratief circuit kan zijn het op voorhand uitvoeren van een gericht evaluatie onderzoek van vangst-, transport en opslagmethoden en publicatie van de resultaten. Dan kan de markt verder zijn

werk doen bij het minimaliseren van de verliezen in het eigenbelang van de stakeholders. Zo'n onderzoek zou vanwege de aansluiting bij de praktijk en om redenen van organisatie, draagvlak en belang bij voorkeur op Europees niveau moeten worden opgezet. Uiteindelijk er eigenlijk ook een norm moeten komen voor mortaliteit van vangst tot aan uitzetting (inclusief uitzetting in een aquacultuur onderneming), een soort keten-mortaliteit. Gelet op gangbare mortaliteit bij uitgezette glasaal (zie 6.3.4), en ook op onderstaande alinea, zou zo'n ketenmortaliteit niet meer dan 10% mogen bedragen. Door een goed registratiesysteem zou de markt dit zelf mogelijk ook door concurrentie ook kunnen bewerkstelligen.

Voorafgaand aan eventueel transport ten behoeve van uitzetting moet de dode aal worden verwijderd EIFAC/ICES 2008 (nog niet gepubliceerd). In datzelfde rapport wordt ook aangegeven dat de transporttijd geminimaliseerd moet worden en dat voorkomen moet worden dat transportwater gelost wordt in het recipiërende water (zie ook 6.3.5). Soulier et al. (2007) adviseren om glasaal binnen 48 uur na vangst uit te zetten. Dit lijkt voor Nederlandse situaties, wanneer de glasaal vanuit het buitenland moet worden aangevoerd, niet goed mogelijk.

Uit de Nederlandse praktijkervaring van de voormalige OVB (mond. meded. F. Jacques) is gebleken dat de 48-uurs mortaliteit na import van glasaal aanmerkelijk kan verschillen: in tanks getransporteerde glasaal afkomstig van Engeland tot 0,6% en uit Frankrijk tot 4%. Dit had mogelijk ook te maken met de grotere temperatuursprong voor de Franse glasaal. Dode glasaal moet zo snel mogelijk verwijderd te worden, anders levert dit door schimmelvorming problemen en sterfte bij de andere glasalen. Na deze 48 uur konden de glasalen probleemloos wekenlang gehouden worden mits de waterkwaliteit in orde was. In dat verband is glasaal in de praktijk gevoelig gebleken voor zwevend stof, maar de mate daarvan is niet nader gekwantificeerd.

Of het nu om uitzetten van voorgestekte aal of pootaal gaat of om het uitzetten van glasaal, de heersende mening van een workshop van experts was dat de uitgezette aal onderscheidbaar moet zijn van natuurlijke aal (Williams & Threader, 2007), anders kan het uitzetten niet geëvalueerd worden op zijn effectiviteit (tenzij het water verstoken was van intrek van aal). De vraag is of dat ook altijd moet. Als door goed onderzoek aangetoond is dat bepaalde procedures of protocollen effectief zijn, dan kan er gestuurd worden op het naleven van die procedures. Dat kost aanvankelijk misschien veel onderzoeksgeld, maar voorkomt later veel meer uitgaven aan standaard merk-acties.

Als er aal gemerkt moet worden voor evaluatie van uitzettingen, dan is het volgende nog van belang. Op kortere termijn kan voorgestekte aal wel onderscheiden worden van natuurlijke glasaal op grond van de lengte. Waar de grens van die kortere termijn ligt, is afhankelijk van individuele variatie in groeisnelheden. Onbekend is of die locatiespecifiek is. In algemene zin is deze in slechts enkele situaties bekend. Op langere termijn is een merk nodig. Mogelijk geschikte merktechnieken zijn oxytetracycline-baden, coded-wires implantaten, subcutaan aangebrachte kleurstoffen (elastomeren) en PIT-tags. In het buitenland is daarmee wel geëxperimenteerd. In Nederland zou de benodigde ervaring doorgaans moeten worden opgedaan en de benodigde apparatuur en materialen deels (coded wires, elastomeren) aangeschaft of gehuurd moeten worden. Als langere termijn merk voor glasaal is op dit moment slechts het oxytetracycline-bad bekend. PIT tags kunnen aangebracht worden bij alen vanaf 10 g, de overige merken bij kleinere alen. Een probleem kan zich in verband met deze merken voordoen door de huidige toepassing van de Wet op de Dierproeven en het Ingrepenbesluit. Dit zou wetstechnisch/juridisch nader moeten worden bekeken.

6.3.3.3 Leeftijd, lengte of gewicht van het uitzettingsmateriaal

Uitzet experimenten uitgevoerd door de voormalige OVB hebben laten zien dat glasalen die afkomstig waren uit Frankrijk na 1 en na 2 jaar een veel betere groei vertoonden dan die uit Engeland en Nederland (Klein Breteler, 1992). Dit heeft vermoedelijk te maken met het verschillende stuksgewicht en conditiefactor, en mogelijk ook met de energie-inhoud (dus vetgehalte) van de glasalen. De Franse glasalen hadden een Fulton's conditiefactor (G/L^3 met G =gewicht in mg en L =lengte in cm) van $> 0,880$, de Engelse en Nederlandse $< 0,800$. Als vuistregel kan hiervoor gehanteerd: 3000 of minder glasalen per kg is goed, en 3300 of meer glasalen per kg is niet goed. Hiermee kan de tijdsduur tot het schier worden van de uitgezette aal al snel met een jaar worden verminderd. Op life-time basis vermindert de natuurlijke sterfte dan ook een paar procent. Dit kan als een aanbeveling worden beschouwd, niet als een voorwaarde waaraan moet worden voldaan bij uitzetting.

6.3.3.4 Seizoen, tijd en periodiciteit van uitzetting

Ten aanzien van het optimale seizoen van uitzetting is weinig met zekerheid bekend. Williams & Threader (2007) geven als optimale seizoenen aan de periode van hogere watertemperaturen en voedsel beschikbaarheid (zonder daarover specifiek te zijn) en de periode van hoge afvoeren te mijden omdat de aal anders uit zou kunnen spoelen. Dit laatste is vermoedelijk alleen in bergachtige streken relevant. Om praktische redenen (aansluiten bij de screening van de gezondheidstoestand) stellen zij mei-juni voor.

De bestaande praktijk in Nederland was dat glasaal in maart tot en met mei werd uitgezet en onder het ijs (dus onder echt winterse condities) mocht nooit worden uitgezet. Dit is echter nooit geëvalueerd. In November en in December uitgezette glasalen uit Portugal overleefden na 1 jaar sterk verschillend in OVB-vijvers: gemiddeld 78% overleving en 30% overleving in achtereenvolgende jaren (Klein Breteler, 1994). Een overleving van ca. 30% (in duplo bepaald) na 1 jaar is uitzonderlijk en wijkt sterk af van gebruikelijk ($69,7 \pm 11,9 \%$, $N=30$). De oorzaak van dit afwijkende resultaat is onbekend. Glasaal die al in November-December voor de Nederlandse kust is, wacht tot de temperatuur 9-10 °C is voordat deze naar binnen trekt. Lagere temperaturen vermijden ze dus zelf. Rekening houdend met wat tolerantie tussen voorkeur en minimum-eis, lijkt het daarom bij uitzetting (van glasaal of voorgestekte aal) vooralsnog raadzaam om niet bij temperaturen lager dan 5°C uit te zetten en uitzettingen kort voor de winter te mijden. De uitgezette dieren krijgen daarmee ook beter de gelegenheid zich aan te passen aan de omgeving, hun voedsel(bronnen) en schuilplaatsen te zoeken en daar moeten ze ook fysiologisch toe in staat zijn.

In Nederland is ook de praktijk dat de aal overdag wordt uitgezet op het moment van bezorging aan het water. Dit is uitsluitend om praktische (organisatorische) redenen en er ligt geen ecologische afweging, bijvoorbeeld bescherming tegen predatie, aan ten grondslag. Ook elders in Europa schijnt dit zo te gebeuren (Williams & Threader, 2007). Ook dit is echter nooit geëvalueerd.

Williams & Aprahamian (ongepubliceerd) stellen voor om bij het uitzetten in een stroomgebied een rotatieprogramma van minimaal eens per 5 jaar te volgen. De gebruikte argumentatie is dat er niet genoeg glasaal beschikbaar is om jaarlijks overal bij optimale dichtheid uit te zetten en dat de interactie tussen jaarklassen dan kan worden geminimaliseerd. Vriese et al. (2007) noemen bovendien een geringere kans op insleep van visziekten. Deze argumenten zijn voor discussie vatbaar. Vanuit ecologische overwegingen is een optimale dichtheid van uitzetting de laagst mogelijke dichtheid. Vanuit financieel-economisch perspectief wordt die echter bepaald door dichtheidsafhankelijke processen en operationele kosten (van het transport en de organisatie daarvan). En tevens komt de stabiliteit van de visserij dan in gevaar, voor zover dit van belang mocht zijn. De genoemde geringere interactie tussen opeenvolgende jaarklassen van aal lijkt in theorie in beginsel ecologisch gezien wel relevant, maar is wetenschappelijk voor discussie vatbaar. Dit zou een zinvolle vraagstelling kunnen zijn voor pilot-onderzoek. Het visziekten preventie argument speelt een rol zo lang het uitzettingsproces veterinair niet goed beheerd wordt.

6.3.3.5 Wijze van uitzetting

Voorgestekte aal (0,3-1,0 g) die in Deense rivieren verspreid werd uitgezet bleek een betere overleving na 100 dagen te vertonen dan de voorgestekte aal die met grotere hoeveelheden op één locatie (1-31 kg per locatie) werd uitgezet. Om predatie kort na uitzetting te vermijden is het daarom wellicht verstandig om de aal in beschutting en zo verspreid als mogelijk (organisatorisch en logistiek) uit te zetten.

6.3.4 Draagkracht van het systeem en bezettingsdichtheid

De natuurlijke productie van 13 kg/ha/jr aal zoals in de 1950-er jaren in Nederland in ruimere wateren tot stand kwam (Van Drimmelen, 1953), en gemeten als visserij opbrengst, kan worden geleverd door jaarlijkse uitzetting van ongeveer 250 glasalen per hectare water indien deze kunnen doorgroeien tot schieraal. Dit kan zo berekend worden door toepassing van een eenvoudig rekenmodel aalbeheer (Dekker, 2008). Dit past in de range van toegepaste bezettingsdichtheden van aal zoals samengevat door Vriese et al. (2007) en Knights & White (1998) en waarbij voor koude en minder productieve meren 150-200 alen/ha worden aangegeven en voor warmere meren 300 alen/ha. De genoemde 13 kg/ha visserij opbrengst in Nederland omvatte niet alleen schieraal, maar ook rode aal. Bij een

dergelijke visserij zou uitzetting van meer glasaal nodig zijn indien dit bedoeld zou zijn als compensatiemaatregel; hoeveel is afhankelijk van de verhouding van rode aal en schieraal in de vangst.

De bovengenoemde bezettingsdichtheden gelden voor wateren waarin geen jonge aal (meer) aanwezig is. Feitelijke bezettingsdichtheden dienen op de toestand van het actuele bestand te worden afgestemd. Daarvoor is in beginsel monitoring nodig.

Er bestaan sterke aanwijzingen dat de ontwikkeling van de sexe in de praktijk afhangt van de dichtheden. Wanneer er glasaal uitgezet zou worden in situaties met een redelijke bezettingsdichtheid van aal, dan kan dit tot een verschuiving naar voornamelijk mannelijke dieren leiden zoals ook in Loch Neagh (Noord Ierland) is waargenomen. Dat levert een relatieve daling van de biomassa en van de productie op. Het is ook daarom belangrijk om de bezettingsdichtheden af te stemmen op de bestandsdichtheid. Maar concrete dichtheden kunnen hier niet genoemd worden omdat dit enerzijds een locatiespecifieke aangelegenheid is die in theorie te maken heeft met draagkracht en anderzijds omdat er nog erg weinig kwantitatief bekend is over draagkracht van systemen voor de aal. Ook daarvoor is dus nieuw onderzoek nodig. Ter indicatie: de dichtheid in Engelse riviertjes nam exponentieel af met de afstand tot de getijdengrens en bedroeg op 0 km afstand 10.000 alen/ha en op 100 km afstand 300 alen/ha (Klein Breteler, 2005).

Indien er voorgestekte (gekweekte) aal wordt uitgezet in plaats van glasaal, dan kan met onderstaande Tabel 6.3 worden berekend met welke factor de bezettingsdichtheid kan worden verminderd ten opzichte van bezetting met glasaal. Deze factor is lengte-afhankelijk en is berekend uit gemiddelde overlevingswaarden van glasaal tot de genoemde lengtes. Impliciet is er ook uitgegaan van een gelijke overleving van alen met gelijke lengte maar afkomstig van uitzetting als glasaal en als gekweekte aal. Deze overlevingswaarden komen uit onderzoek van de voormalige OVB en bedragen ongeveer 70% in het eerste jaar na uitzetting en 90% voor uitgezette pootaal (Klein Breteler, 1992; Klein Breteler et al., 1990). Voor de constructie van de tabel is aangenomen dat de overleving van glasaal in opeenvolgende jaren na uitzetting daarom bedraagt: 70%-90%-90%- etc.. En ook dat de gemiddelde groei van aal 3 cm/jr bedraagt. Onder Nederlandse condities duurt het dan 7-10 jaar voordat het mannelijke deel van de populatie geproduceerd is en 12-25 jaar voordat het vrouwelijke deel is geproduceerd.

Mits de groei van de voorgestekte aal en de glasaal niet verschillend zijn, is het aantal jaren tot het schier worden van het mannelijke en vrouwelijke deel van de populatie indirect ook uit de tabel afleesbaar. Een voorgestekte aal van 16 cm bijvoorbeeld doet er dan 3 jaar minder over dan een glasaal (dus 4-7 jaar voor mannelijke aal en 9-22 jaar voor vrouwelijke), een 13 cm aal doet er 2 jaar minder over etc.

De optimale lengte van voorgestekte aal bepaalt ook deels de sexe omdat in intensieve aquacultuur opgegroeide aal zich doorgaans tot mannelijke aal ontwikkelt en de sexe bij aal niet een vast gegeven is maar bij een lengte vanaf 15-25 cm wordt vastgelegd (Vriese et al., 2008). Met de uitzetting van voorgestekte aal ≥ 16 cm wordt daarom geriskeerd dat het aalbestand weinig vrouwelijk aal produceert. Dit betekent niet alleen een aanmerkelijk verlies aan productie (financieel-economisch element) maar ook een geringere bijdrage aan het vrouwelijke paaibestand. En algemeen geldt dat bij herstel van populaties allereerst het vrouwelijke deel van de populatie dient te worden veilig gesteld.

Tabel 6-3 Correctiefactor van bezettingsdichtheid van voorgestekte aal ten opzichte van bezettingsdichtheid van glasaal.

Lengte voorgestekte aal (cm)	Gewicht voorgestekte aal (g)	Correctiefactor bezettingsdichtheid ¹⁾
7	0,3	1,00
10	1,2	0,70
13	2,9	0,63
16	5,6	0,57
19	9,8	0,51

¹⁾ Een correctiefactor van bijvoorbeeld 0,6 betekent dat de optimale bezettingsdichtheid van voorgestekte aal 0,6 maal die van de glasaal bedraagt.

6.3.5 Genetische overwegingen en ziektes

Het uitzetten van zieke aal kan direct van invloed zijn op de overleving of op de groei van die aal. Het kan daarnaast ook van invloed zijn op het reeds aanwezige bestand. Het is evident dat diegene die vissen uitzet een direct belang heeft bij kwalitatief goed bezettingsmateriaal, dus geen zieke vis.

Uit praktijkervaring van de voormalige OVB is bekend dat de overleving van naar Nederland getransporteerde glasaal bij aankomst behoorlijk kan verschillen. Om die transportverliezen niet bij de visstandbeheerder terecht te laten komen, werden de glasalen daarom enige dagen in opslag gehouden (bovengenoemde overlevingscijfers van 0,6-4 % zijn exclusief die transportverliezen en de verliezen bij de buitenlandse handelaren en glasaalvissers). Er waren verder geen ziektepreventie maatregelen ter voorkoming van directe schade aan de visstandbeheerder. Er bestond wel een ad hoc klachten – en vergoedingen systeem voor voorkomende gevallen.

Een indirect en belangrijk gevaar van uitzettingen (of ongewilde ontsnappingen) van aal (en vissen in het algemeen) is verspreiding en introductie van visziekten. Dit is een algemeen bekend en erkend probleem bij uitzettingen. De aanwezigheid en verspreiding van HVA en *Anguillicola crassus* in Europa, afkomstig uit het verre Oosten, zijn daar voorbeelden van bij de aal. Onbekend is welke ziektes nog kunnen opduiken. EVE en EVEX zijn inmiddels in Lauwersmeer en Grevelingen aangetoond. Schieraal die daarmee besmet is, kan door bloedarmoede de paaigronden niet meer bereiken. Ook zijn er twijfels of schieraal die met *A. crassus* is besmet dit kan. Er is internationaal bij onderzoekers relatief veel aandacht voor *A. crassus*, die inmiddels overal in Europa voorkomt. En HVA bleek in de Rijn veel meer dan EVE(X) voor te komen (Haenen, pers.comm.). Er is tot dusverre weinig aandacht voor de genoemde virussen, terwijl daar mogelijk nog veel winst valt te behalen door een goed visziekten preventiebeleid.

Vriese et al (2007) geven aan dat preventie van visziekten dient te geschieden door gecontroleerde aankoop en transport en door quarantaine van glasaal. En Symonds (2006) noemt maatregelen in de aquacultuur die lopen van de kweek van ziekteresistentie tot het voorkomen van blootstelling aan pathogenen en van vaccinatie tot bad- en waterbehandeling. Soulier et al. (2007) geeft een richtlijn voor een preventieve badbehandeling van uit te zetten aal (tegen parasieten) en voor een anatomisch-morphologisch onderzoek van monsters bestemd voor uitzetting. Dit laatste is vooral van toepassing op pootaal, maar kan ook gebruikt worden voor de beoordeling van kwaliteit van glasaal, en is dan vooral bedoeld om eventuele directe effecten te minimaliseren. Zij stellen voor om glasaal niet uit te zetten indien meer dan 5% uitwendig letsel vertoont.

Een workshop van experts in Canada was het er over eens dat, in verband met visziekten preventie, uit te zetten aal gevangen zou moeten worden in het glasaal stadium en zo vroeg mogelijk in het seizoen (Williams & Aprahamian, ongepubliceerd). Daarmee kan de tijd van blootstelling aan zoetwater, en mogelijke infectie met *A. crassus*, beperkt worden. Er zou ook een protocol en werkvoorschriften moeten komen voor de houderij of opslag van aal. Het zou dan gaan om standaard voorschriften zoals die in kwekerijen bekend zijn (watersystemen en hygiëne). Voor het grootschalig opzetten daarvan in Canada zouden langdurige investeringen in de infrastructuur nodig zijn, maar in Nederland lijkt dat niet op voorhand nodig, gelet op de reeds aanwezige infrastructuur van handelsbedrijven en kwekerijen. Er zou getest moeten worden (voorgesteld werd 150 stuks per riviersysteem) op de bekende virussen en (ecto- en endo-)parasieten. De aal zou per herkomst en tijdstip van vangst gescheiden moeten worden aangehouden. Ze zouden niet gepooled kunnen worden als de donorpopulaties gechecked zijn en gezond zijn bevonden (want de gezondheidsstatus kan in een seizoen veranderen). En de aal zou 10 dagen in opslag moeten worden gehouden voor PCR-analyse tot 1 maand voor weefselkweek (beide voor virus detectie). PCR is gevoeliger. Als de aal langere tijd wordt aangehouden is op voer krijgen en voeding nodig. Profylactisch antibiotica verstrekken wordt ontraden (Haenen, pers.comm.).

Zowel ten aanzien van de insleep en verbreiding van visziekten via de aankoop en directe uitzetting van glasaal als via uitzetting van voorgestekte aal uit kwekerijen ontbreekt in Nederland tot dusverre beleid. Dergelijk bestaat beleid er wel ten aanzien van bijvoorbeeld salmoniden en kan relatief eenvoudig woorden aangepast voor toepassing bij de aal.

Vriese et al (2007) beschrijven ook risico's op mogelijk verminderde fitness van de aal indien bij uitzettingen in groei achtergebleven aal wordt gebruikt en ook wanneer de kweek, handel of opslag van niet-Europese aal vermengd wordt met die van de Europese aal. Omdat Nederland zowel als mondiale draaischijf voor de handel in aal fungeert als op kweekgebied een mondiale speler is, zijn die risico's met name in Nederland aanwezig.

Het genetische risico van verplaatsingen van de Europese aal binnen zijn verspreidingsgebied worden laag geschat (Williams & Aprahamian, ongepubliceerd). Het lijkt om één populatie te gaan waarin de geringe geografische genetische variatie overtroffen wordt door de temporele variatie tussen jaarklassen van glasaal.

Maar er zijn wel indicaties dat schieraal die resulteert uit uitzettingen na een kweek-verleden, geen goed homing gedrag vertonen en de weg naar de paaiplaatsen mogelijk niet goed kunnen vinden (Vriese et al., 2008). Voorlopige resultaten van recent Zweeds onderzoek laten echter zien dat schieraal die afstamt van uitzettingen van voorgestekte aal (1 g/st, 10 weken quarantaine) toch wel de uitgang van de Oostzee naar de Atlantische Oceaan weet te vinden.

Eventuele genetische effecten zijn niet direct van invloed op het behalen van de 40% uittrek norm die in de Aalverordening wordt genoemd. Eventuele indirecte visziektkundige effecten van uitzettingen zijn ook niet in alle gevallen daarop van invloed. Maar ze hebben beide wel een mogelijke impact op de kwaliteit van de aal en daarmee op de paaipopulatie.

Dit is iets dat bij voorkeur pan-Europees moet worden aangepakt en opgezet. Dit zou aanvullend op de Aalverordening moeten gebeuren omdat de Aalverordening dit links laat liggen. Omdat Nederland, gelet op zijn mondiale rol in de handel en kweek, een extra verantwoordelijkheid draagt ten aanzien daarvan, is wenselijk dat Nederland initiatief neemt voor het maken van internationale afspraken daarover. Zolang deze er niet zijn, heeft het betrekkelijk weinig zin voor Nederland of voor decentrale partijen, om hierin een eigen solistische koers te varen, behalve dan om de directe gevaren van visziekten te keren.

6.3.6 Effect van uitzetting op het milieu

Er zijn geen negatieve effecten bekend van uitzettingen van aal op het milieu. Aal fourageert in de eerste levensjaren deels op zooplankton, maar de biomassa is dan nog zo laag (bij uitzetting van 250 glasalen per jaar: < 1 kg/ha) dat dit verwaarloosbaar is voor de waterkwaliteit. Grotere alen vreten een grote verscheidenheid aan macro-evertebraten, (kleine) vissen en viskuit (Klein Breteler, 2005). Los van effecten op andere soorten (zie "Interacties") zijn er geen effecten op het milieu in de zin van verontreiniging of ecosysteem-effecten bekend en is dit ook niet waarschijnlijk.

Mogelijk moet er plaatselijk wel opgepast worden indien vervuilde rode aal wordt uitgezet in relatief schone gebieden. Dat zou in strijd kunnen zijn met de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater. En in gebieden waar aan het herstel van otterpopulaties wordt gewerkt, zou dit een risico voor die populaties kunnen vormen.

6.3.7 Benodigde beslissingen en voorwaarden

Tabel 6-4 Ecologische overwegingen. Benodigde beslissingen en voorwaarden bij toetsing van de uitzettingen op het niveau van "stroomgebied voor aal" (Centraal) en op decentraal niveau (Decentraal).

Zijn de ecologische omstandigheden gunstig?	
Centraal	Gunstige ecologische omstandigheden, mits aan de volgende eisen is voldaan: 1. het water verkeert tenminste in een matige ecologische toestand volgens de KRW of, indien het buiten de KRW-watervallen valt, de toestand is daarmee vergelijkbaar, 2. de uitgezette aal kan als schieraal de zee weer bereiken en met succes deelnemen aan het paaiproces, 3. er wordt zorg gedragen dat het resultaat van de uitzettingen kan en zal worden geëvalueerd door het doen verrichten van adequaat praktijkonderzoek (pilots) op voldoende schaal en gedurende voldoende tijd.
Decentraal	Gunstige ecologische omstandigheden, mits aan de volgende eisen is voldaan: 1. de waterkwaliteit is in orde (zuurstofgehalte, pH), 2. vrije en veilige migratie van schieraal naar zee is mogelijk of er zijn voorzieningen voor getroffen, 3. het effect van predatoren is ter plaatse niet onevenredig groot, 4. de kans op het optreden van massale sterfte door calamiteiten is voldoende laag, 5. de uitzettingen vinden plaats bij buitenwatertemperaturen $\geq 5^{\circ}\text{C}$ en niet na medio October en de uit te zetten aal wordt adequaat getempereerd, 6. de aal wordt zo verspreid als organisatorisch en logistiek mogelijk en in beschutting uitgezet.
Zijn er géén negatieve effecten op de natuurlijke visbestanden?	
Centraal	Bij de toestand van het huidige aalbestand worden op landelijk niveau geen negatieve effecten op het natuurlijke bestand verwacht.
Decentraal	Géén negatieve effecten op het natuurlijke aalbestand, mits aan de volgende eisen is voldaan: 1. na de uitzetting van glasaal is de bestandsdichtheid daarvan (natuurlijke + uitgezette aal) niet hoger dan 250 stuks/ha van die jaarklasse, 2. bij uitzetting van voorgestekte aal worden de correctiefactoren in Tabel 6.3 bij de aangegeven lengtes gebruikt.
Zijn er géén negatieve effecten op andere soorten?	
Centraal	Er worden op landelijk niveau geen negatieve effecten op andere soorten verwacht.
Decentraal	Géén negatieve effecten op andere soorten, mits aan de volgende eisen is voldaan: 1. de inheemse rivierkreeft komt er niet voor, 2. er vinden geen uitzettingen van vervuilde aal plaats in wateren waar de otter voorkomt.
Bestaan er géén genetische en ziekte risico's?	
Centraal	Er zijn aanvaardbare genetische en ziekte risico's, mits aan de volgende eisen is voldaan: 1. er wordt een adequaat visziektenpreventie systeem opgezet voor alle uitzettingen van aal in "stroomgebieden voor aal" in Nederland zoals dit bijvoorbeeld ook voor salmoniden geldt; er wordt daarbij een Europese aanpak nagestreefd.
Decentraal	Er zijn aanvaardbare genetische en ziekte risico's, mits aan de volgende eisen is voldaan: 1. indien het om voorgestekte aal gaat: het selectief gebruik van slechte groeiers wordt voorkómen en de maximale lengte van de aal bedraagt 16 cm, 2. de voortplantingscapaciteit van de uit uitzettingen opgroeiende schieraal wordt niet door plaatselijke (water- of bodem)verontreinigingen ernstig negatief beïnvloed, 3. de insleep van visziekten wordt voorkómen door het naleven van de voorschriften dienaangaand.

6.4 Visserijkundige overwegingen

6.4.1 Opbrengst potentieel

Het opbrengstpotentieel kan sterk variëren en hangt natuurlijk sterk af van de uitgezette hoeveelheden (Tesch, 1999; Knights & White, 1998; Vriese et al., 2008). Het is moeilijk om uit de beschikbare gegevens tot een goede vergelijking te komen, o.a. vanwege de verschillende grootheden die gepubliceerd zijn, maar ook door ontbrekende gegevens.

Een maximale opbrengst van 21,8 kg/ha werd in Lough Neagh bereikt bij uitzetting van 444 glasalen/ha, maar daar is allereerst een duidelijke dichtheidsafhankelijke overleving aangetoond en bovendien is de productie uit natuurlijke intrek er niet in verdisconteerd (EIFAC/ICES 2008, nog niet gepubliceerd). Uit Zuid-Europese gebieden zijn ook hogere producties bekend, maar deze zijn moeilijk vergelijkbaar met de gematigde streken. Uit Polen zijn deels relatief lagere producties bekend, maar bekend is dat ongekwantificeerde stroperij en sportvisserij daarop van invloed kunnen zijn geweest.

Een opbrengst van 50-70 g per uitgezette glasaal (YPR of "Yield per recruit") lijkt op basis van de beschikbare literatuur in Nederland in beginsel wel haalbaar. Wanneer er in Nederlandse wateren 250 glasalen/ha/jr zouden worden uitgezet (zoals in 6.3.4 wordt voorgesteld) in een wat aal betreft leeg systeem, dat als habitat wel geschikt is, dan zou bij een YPR=50 een opbrengst van 12,5 kg/ha resulteren; bij YPR=70 een opbrengst van 17,5 kg/ha. De eerstgenoemde opbrengst (12,5 kg/ha) past ook goed bij de historische opbrengsten van Nederlandse wateren (Van Drimmelen, 1953). Met de genoemde YPR kunnen uiteraard voor andere bezettingsdichtheden ook andere opbrengsten berekend worden. Bij hogere bezettingsdichtheden wordt wellicht het risico gelopen van verminderde meeropbrengsten als gevolg van dichtheidsafhankelijke processen.

Indien er voorgestreekte aal in plaats van glasaal zou worden uitgezet, dan zou dit de productietijd tot het bereiken van het schieraal stadium met enige jaren bekorten (zie Tabel 6.3). Het effect daarvan op de opbrengst verdwijnt na een paar jaar. Indien de voorgestreekte aal 2 jaar in productietijd zou voorlopen, dan zou uitzetten van die voorgestreekte aal slechts gedurende 2 jaar een productievoordeel opleveren (mits daarmee als eerste gestart wordt).

Op de schaal van Nederland hangt het opbrengstpotentieel vooral af van de beschikbare hoeveelheid glasaal of voorgestreekte aal ten behoeve van uitzetting. Als rekenvoorbeeld het volgende.

Er zou vanuit het Europees Visserijfonds € 300.000,- per jaar beschikbaar zijn. Onbekend is wat het prijspeil zal zijn. Dit zal ongetwijfeld veranderen als gevolg van de implementatie van de Aalverordening, maar onbekend is in welke zin. Het zou niet onrealistisch zijn om van een prijspeil uit te gaan van € 750,-/kg (Vriese et al., 2008). Dat ligt iets hoger dan het niveau in 2006 zoals in EIFAC/ICES 2008 (nog niet gepubliceerd) aangegeven, maar was in de laatste jaren niet ongevoel en zal vermoedelijk in de komende jaren, gelet op de voortdurend stijgende trend normaal zijn. Zou er dan van de uitzet van glasaal worden uitgegaan, dan zou het budget dus een uitzetting van 400 kg glasaal of 1,2 miljoen glasalen (bij 3000/kg) mogelijk maken (los van de kosten van organisatie en transport). Daaruit kan op een termijn van 12-25 jaar een opbrengst van ongeveer 60-84 ton schieraal geproduceerd worden; dit is berekend met behulp van de bovengenoemde getallen voor de YPR. De geschatte huidige visserij opbrengst bedraagt in totaal 1120 ton (Dekker et al., 2008; Vriese et al., 2008). De uitzettingen zouden dan compenseren voor ongeveer 5,4-7,5% van het niveau van de bestaande geschatte huidige visserij opbrengst indien die uitsluitend uit schieraal zou bestaan. In de huidige praktijk is dit minder omdat het voor 75% om rode aal gaat. Hoeveel minder kan hier niet worden aangegeven omdat de lengte- of leeftijdsamenstelling van de Nederlandse aalvangst onbekend is.

Ook is reeds eerder aangegeven dat het uitzetten van glasaal (of voorgestreekte aal) in bijvoorbeeld 2009 niet voor de antropogene mortaliteit in 2009 compenseert, maar voor die in bijvoorbeeld 2019 (zie 6.2.1).

Indien er voorgestreekte aal zou worden uitgezet in Nederland in plaats van glasaal, en wordt uitgegaan van voorgestreekte aal van 7 g per stuk en een prijs van € 0,49 per stuk (Vriese et al., 2008), dan zou het beschikbare budget een uitzetting van ongeveer 612.000 voorgestreekte alen mogelijk maken (los van de kosten van organisatie en transport). Indien deze dieren wat overleving en groei betreft gelijk gesteld worden aan 4 jarige alen afkomstig van glasaal uitzettingen (zie tabel xx) en de

overleving van glasaal in de eerste 4 jaren achtereenvolgens 70-90-90-90% bedraagt, dan is dit getalsmatig equivalent aan uitzetting van ongeveer 1,1 miljoen glasalen. Daaruit kan dus op een termijn een opbrengst van ongeveer 56-78 ton schieraal geproduceerd worden. De uitzettingen zouden dan compenseren voor ongeveer 5,0-7,0% van het niveau van de bestaande geschatte huidige visserij opbrengst indien die uitsluitend uit schieraal zou bestaan (en minder in de huidige praktijk omdat het daar voor 75% om rode aal gaat). Al met al verschilt dus niet veel met de uitkomsten voor glasaal uitzettingen, maar veel hangt ook af van de werkelijke prijs niveaus van de glasaal en de voorgestekte aal.

Net als bij glasaal, kunnen compensatoire effecten echter pas een aantal jaren na uitzetting worden verwacht (minder dan bij uitzetting van glasaal, maar het aantal jaren is afhankelijk van de lengte van de voorgestekte aal). Een probleem daarbij is dat, wanneer er gekozen wordt voor uitzetting van voorgestekte aal, dit niet na bijvoorbeeld 2 jaar opgevolgd kan worden door uitzetting van glasaal zonder in een "effectengat" van enige jaren terecht te komen. Wil men dit laatste vermijden, dan moet er in de eerste paar jaren een dubbele bezetting plaats vinden, van voorgestekte aal én glasaal, gevolgd door bezettingen met alleen glasaal in de jaren erna.

6.4.2 Effect op doelpopulatie

Het uitzetten van glasaal (of voorgestekte aal) kan effecten hebben op de groeisnelheid, productie en sexeverhouding van het aalbestand dat reeds aanwezig is (doelpopulatie). Indien het bezettingsmateriaal pathogenen met zich meedraagt, kan dit het doelbestand besmetten.

Indien er meer wordt uitgezet dan nodig is voor het bereiken van het productiebiologische optimum, waarbij rekening wordt gehouden met het reeds aanwezige bestand, dan kan dit resulteren in groeivertraging en productieverlies van de doelpopulatie. In extreme gevallen bij overbezetting kan de productie zelfs negatief worden (Klein Breteler et al., 1990).

Uitzettingen van glasaal kunnen leiden tot een grote verschuiving in de sexeverhouding. Dit komt o.a. duidelijk naar voren uit de gegevens van Lough Neagh (EIFAC/ICES 2008, nog niet gepubliceerd). In dat meer lijkt het geproduceerde aantal schieralen door de uitzettingen wel te zijn toegenomen, maar de geproduceerde biomassa niet.

Een eventuele besmetting van het doelbestand met pathogenen afkomstig van het bezettingsmateriaal kan worden voorkomen door het opzetten en implementeren van een goed visziektenbeleid ten aanzien van uitzetting van aal in Nederland.

Indien voorgestekte aal wordt uitgezet, dan kunnen vergelijkbare effecten op de doelpopulatie worden verwacht. Een eventuele andere sexeverhouding van het bezettingsmateriaal (overwegend mannelijk indien gekweekte aal groter dan 15 cm is) heeft naar verwachting geen invloed op het doelbestand.

Locaal kunnen dergelijke effecten in Nederland in beginsel ook optreden indien er met relatief hoge dichtheden wordt uitgezet, maar op de schaal van Nederland worden dergelijke effecten niet verwacht. Het beschikbare budget vanuit het EVF belemmert dat.

6.4.3 Effect op visserij in het algemeen

Het duurt een aantal jaren voordat de uitgezette aal gevangen en meegenomen zou mogen worden. Een effect valt er daarom in de eerste jaren niet te verwachten. Indien glasaal wordt uitgezet en er wordt gevangen en meegenomen bij de minimum maat van 28 cm, dan duurt dit 7 jaar. Bij uitzetting van voorgestekte aal van 16 cm 4 jaar.

De georganiseerde sportvisserij heeft onder meer besloten tot een terugzetverplichting van aal met ingang van 2009. Zou dit volledig nagevolgd worden, dan heeft uitzetting op de visserij dus geen effect in de zin van het meenemen van aal. Wel zou dit betekenis kunnen hebben voor de recreatieve beleving van de sportvissers (vangen is nog wel toegelaten). Dit is hier niet nader uitgewerkt.

De huidige vangsten in de beroepvisserij bedragen naar schatting 640 ton rode aal en 280 ton schieraal (Dekker et al., 2008).

Een uitzetting van 1,2 miljoen glasalen (zie “opbrengst potentieel”) zou, bij de boven gehanteerde jaarlijkse sterfte van 30% in het eerste jaar en 10% in later jaren, en indien alle resterende alen opgevist zouden worden, na 7 jaar resulteren in 16 ton rode aal van 28 cm. Of na 11 jaar in 30 ton van 40 cm (rode aal en/of schieraal).

Uitzetting van 612.000 voorgestekte alen van 16 cm zou op vergelijkbare wijze na 4 jaar resulteren in 14 ton rode aal van 28 cm of na 8 jaar in 27 ton rode aal of schieraal van 40 cm.

Omdat de lengtesamenstellingen van de huidige vangsten van aal niet bekend zijn, kan niet precies berekend worden wat de procentuele bijdrage van de uitzettingen dan op termijn zou zijn ten opzichte van de huidige vangst niveaus. Maar deze liggen in grootte-orde tussen 2,2% en 4,7% ($100 \times 14 / 640 = 2,2$ respectievelijk $100 \times 30 / 640 = 4,7$) van het huidige vangst niveau van rode aal (of tussen 1,5 en 3,3 % van het huidige vangstniveau van rode aal én schieraal).

In het geval dat de vangst in de visserij door de uitzettingen niet toeneemt en slechts in stand gehouden wordt, is een dergelijke uitzetting het compensatoire effect voor minder dan 5% van de visserij met betrekking tot het herstel van de aalstand. In dat geval draagt het in het geheel niet bij aan het bereiken van de 40% uittrek doelstelling in de Aalverordening en zouden andere maatregelen daarin dus moeten voorzien. In dat geval, en indien de visserij of vangst door de uitzettingen zou toenemen, lijkt het niet voor de hand te liggen dat dit vanuit het Europees Visserij Fonds (EVF) mede financierbaar is.

Indien van lokale visserijen de vangsten bekend zijn, kan er met behulp van de bovengenoemde kengetallen een soortgelijke berekening gemaakt worden voor afzonderlijke wateren. Daarbij kan dus de volgende vuistregel gebruikt worden: per 1000 uitgezette glasalen wordt er na 7 jaar 13 kg rode aal van 28 cm geproduceerd, of na 11 jaar 25 kg aal van 40 cm (mits die niet vóór die tijd mannelijke schieraal wordt; in dat geval wordt de laatste schatting lager). Bij uitzetting van 500 voorgestekte alen van 16 cm (het getalmatige equivalent van 100 glasalen), wordt dit effect na 4, respectievelijk 8 jaar bereikt.

6.4.4 Verdeling van de vangst door de vissers en visrechthebbenden

Wanneer de uitgezette glasalen of voorgestekte alen na een aantal jaren in de vangst komen, dan is de vangst in een bepaald water van de desbetreffende visrechthebbende (de vis zelf is van niemand). Dat staat dus los van wie er heeft uitgezet en wie betaald heeft voor de uitzettingen. Dit is een situatie die in Nederland van oudsher bestaat. Daar bestaat regelgeving en jurisprudentie over en men heeft daar mee om leren gaan (en veelvuldig ook problemen mee gehad). Op zich worden daar dus geen nieuwe problemen bij verwacht.

6.4.5 Benodigde beslissingen en voorwaarden

Tabel 6-5 Visserijkundige overwegingen. Benodigde beslissingen en voorwaarden bij toetsing van de uitzettingen op het niveau van "stroomgebied voor aal" (Centraal) en op decentraal niveau (Decentraal).

Zijn de effecten op de kwaliteit en kwantiteit van de gevangen vissen positief?	
Centraal	Ja, er wordt een potentiële positieve opbrengst verwacht mits antropogene factoren die niet teniet doen. Die bedraagt bij het beschikbare budget van k€ 300 anno 2009 en bij afwezigheid van anthropogene factoren ongeveer maximaal 70 ton <u>schieraal</u> bij uitzetting van glasaal of voorgestekte aal van 16 cm. Dit effect treedt op na een termijn van 12-25 jaar (glasaal) of 9-22 jaar (voorgestekte aal van 16 cm) en kan als het maximale ecologische potentieel van de uitzettingen worden beschouwd.
Decentraal	Ja, er wordt een positief effect op de kwantiteit (afhankelijk van de uitgezette hoeveelheid) verwacht mits: 1. overbezetting wordt vermeden, 2. insleep van visziekten wordt voorkomen, 3. verschuiving in de sexeverhouding naar mannelijke aal niet optreedt. Er wordt geen effect verwacht op de kwaliteit van de gevangen vis, mits het bij de uitgezette aal niet om vervuilde aal gaat die in schone bestanden wordt uitgezet.
Zijn de effecten op de stabiliteit van de vangsten positief?	
Centraal	Ja, het effect op de stabiliteit van de vangsten kan positief zijn, mits: 1. de uitzettingen jaarlijks plaats vinden en zo goed mogelijk over Nederland worden gespreid, 2. de (financiering van de) uitzettingen jaarlijks wordt volgehouden totdat de natuurlijke recrutering toeneemt (dit duurt naar verwachting minimaal 10 jaar) en/of 3. de afname van andere anthropogene mortaliteitsfactoren dan visserij hand in hand gaat met afname met de uitzettingen.
Decentraal	Ja, het effect op de stabiliteit van de vangsten per jaar kan positief zijn, mits: 1. er jaarlijks wordt uitgezet, 2. het bezettingsmateriaal van meet af aan ofwel glasaal, danwel voorgestekte aal is; een wissel is niet mogelijk, tenzij de eerste jaren dubbel bezet wordt.
Zijn de effecten op de totale opbrengst positief?	
Centraal	Ja, de effecten op de totale opbrengst bij het beschikbare budget van k€ 300 anno 2009 zijn positief. Ze zijn vooral afhankelijk van de mate van bevissing en mede afhankelijk van het moment van bevissing. Bij het beschikbare budget van k€ 300 bedragen zij maximaal 3,3% van de huidige vangst van rode aal en schieraal, maar treden pas na 7-11 jaar op indien glasaal wordt uitgezet en na 4-8 jaar bij uitzetting van voorgestekte aal van 16 cm.
Decentraal	Ja, de effecten zijn positief voor de visserij, mits de potentiële meeropbrengsten op termijn ten dele door de visserij kunnen worden benut. Dit staat echter op gespannen voet met de voorwaarden voor medefinanciering vanuit het EVF. De effecten zijn verder vooral afhankelijk van de hoeveelheid die wordt uitgezet en de mate van bevissing.

6.5 Socio-economische factoren

6.5.1 Financiële kosten en opbrengsten

De marktprijs van glasaal varieert doorgaans van 300 tot 800 euro per kg (soms hoger) en het aantal glasalen per kg varieert van 2200 tot 4000 stuks (Vriese et al., 2008). Onder 6.4.3 is berekend dat aanwending van een budget van € 300.000,- (mede vanuit het EVF) voor uitzetting van glasaal bij een glasaalprijs van € 750,-/kg na 7 jaar kan resulteren in 16 ton rode aal van 28 cm of na 11 jaar in 30 ton van 40 cm (rode aal en/of schieraal). [N.B. deze prijs werd in het overleg van de Aal Klankbordgroep van 26-9-'08 hoog genoemd. Als er op een gunstig moment wordt ingekocht, dan kan dit bij de prijzen van de afgelopen jaren een lager bedrag zijn. Genoemd is 350-400 euro/kg in januari en februari. Dit lijkt echter slechts te benutten wanneer er gekozen wordt voor het opkweken en voorstrekken van glasaal]. Bij een prijs van € 8,50 per kg zou deze rode aal en/of schieraal een waarde hebben van € 136.000,- (na 7 jaar), respectievelijk € 255.000,-. Daarmee worden de aankoopkosten van de glasaal dus voor 45%, respectievelijk 85% door de opbrengsten gedekt.

Voor de uitzetting van voorgestekte aal van 16 cm kan een zelfde berekening worden gemaakt. Als het weer hetzelfde budget van € 300 en om 612.000 stuks gaat (zie 6.4.1), dan zou dit na 4 jaar resulteren in een visserij opbrengst van 14 ton rode aal van 28 cm of na 8 jaar van 27 ton rode aal of schieraal van 40 cm. De aankoopkosten van de voorgestekte aal worden dan dus voor 40%, respectievelijk 77% door de opbrengsten gedekt.

In deze berekeningen zijn de kosten van rente, afschrijving, lonen en ondernemerswinsten nog niet verdisconteerd. Ook zijn de uitzettingskosten zelf (inclusief transport) niet in de prijs van de uitgezette aal inbegrepen. En bovendien is verondersteld dat elke aal méér die resulteert uit uitzettingen, ook ten goede komt aan de visserij (en dus niet ontsnapt). Zou er van uitgegaan worden dat er na het uitzetten in het geheel geen verder operationele kosten zijn als gevolg van het uitzetten (dus ook geen extra afschrijvingen of lonen) en een rente op (langjarige investeringen) van 5%, dan zouden de rentabiliteitspercentages voor glasaal zakken naar 32% respectievelijk 50% en voor voorgestekte aal naar 33% respectievelijk 52%. Zouden de kosten van het uitzetten zelf bovendien in rekening gebracht worden en daarvoor een stelpost van 4 mensuur arbeid (à € 50,-) voor het verspreid uitzetten van 1 kg glasaal gerekend worden, dan dalen de genoemde percentages voor glasaal verder naar 25% respectievelijk 39%.

Overigens impliceert dit, dat het opbrengst potentieel (6.4.1) van een met 300 k€ gesubsidieerde uitzet van glasaal en/of voorgestekte aal door bijdragen van de visserij met 33% respectievelijk 63% verhoogd kan worden.

Frost et al. (2001) berekenden dat een ton uitgezette glasaal de Deense poundnet visserij een aanvullende opbrengst van 96 ton oplevert; dit is dus 96 kg per kg glasaal. Bij eenzelfde prijzen als bovenstaand zouden zij dan komen op een opbrengst van 109% van de aankoopkosten. Maar zij hanteren andere prijzen. Zij rekenen 3,5 euro per kg rode aal en 4,5 euro per kg schieraal en komen dan bij uitzetting van een ton glasaal op een toegevoegde waarde in de visserij opbrengst van 216-366 k€ (of 216-366 euro per kg glasaal). Verder rekenen zij met een aankoopprijs van 185 euro per kg glasaal. En daarmee worden dan volgens die berekening de aankoopkosten van glasaal voor 117-198% gedekt door de visserij opbrengsten. Bij dergelijke prijzen is dit dus wel lonend, mits er een overcapaciteit aan vangtuigen is (en er dus geen extra investeringen en operationele kosten nodig zijn, want dan is dit evenmin lonend).

Overigens berekenen deze auteurs ook een drie keer hogere toegevoegde waarde bij uitzetting van glasaal in de aquacultuur, vergeleken met uitzetting van glasaal in wateren met een poundnet visserij.

Frost et al. (2001) voerden ook een cost-benefit analyse van glasaal uitzetting uit. Met een dergelijke analyse wordt de economische waarde voor de samenleving bepaald, niet de financiële waarde voor bedrijven. De overheidskosten staan daar ook buiten. De Net Present Value (NPV) die zij berekenen voor het resultaat van uitzetting van glasaal voor de Deense samenleving bedraagt 119-276 euro/kg uitgezette glasaal. Het resultaat van deze berekeningen is echter mede afhankelijk van "dead weight losses" als gevolg van niet perfect functionerende markten. Bijvoorbeeld door marktverstoring handelen van overheden zoals subsidies via EVF, beperking van de wereldhandel ingevolge de

Aalverordening of door verschillend beleid ten aanzien van groepen of individuele vissers (kustvisserij, IJsselmeervisserij, overige binnenvisserij). Ook is in de berekeningen geen rekening gehouden met "externe kosten": positieve of negatieve effecten van de ene producent op de andere producenten en consumenten (behoudens marktwerking door concurrentie). Daarbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan kosten voor energieproducenten of waterbeheerders? Het is op dit moment niet duidelijk welke kwantitatieve effecten dit heeft op de uitkomst van deze berekeningen.

6.5.2 Sociale voordelen en beperkingen

In de Deense poundnet visserij zou volgens berekeningen van Frost et al. (2001) het uitzetten van een ton glasaal 4 banen in de visserij genereren. Indien dit in Nederland ook zo zou zijn, dan zou het beschikbare budget van € 300.000,- in totaal 1,6 fte opleveren. Het lijkt niet erg waarschijnlijk dat dit in de doorgaans relatief kleinschalige aalvisserij in Nederland overtroffen wordt. Het tegendeel zal eerder waar zijn. De sociaal-economische opbrengsten zijn bij het gebruik van het genoemde budget voor uitzetting van aal dan ook van geringe betekenis.

De sociaal-culturele betekenis van de binnenvisserij moet vooral gezocht worden in de visserijgemeenten rond het IJsselmeer (Beers et al., 2004). Het is niet goed mogelijk om met de beschikbare gegevens in te schatten welk effect een eventuele uitzetting van glasaal of voorgestekte aal in het IJsselmeer, als dit al overwogen zou worden, op de sociaal-culturele waarde van die gemeenten zal hebben. Gelet op de relatief beperkte potentiële opbrengst van de uitzettingen, bij het beschikbare budget, en de vermoedelijke verdeling van de uit te zetten aal over meer wateren, zal dit effect waarschijnlijk ook niet groot zijn.

6.5.3 Benodigde beslissingen en voorwaarden

Tabel 6-6 Socio-economische overwegingen. Benodigde beslissingen en voorwaarden bij toetsing van de uitzettingen op het niveau van "stroomgebied voor aal" (Centraal) en op decentraal niveau (Decentraal).

Zijn de kosten gerechtvaardigd vanuit economisch perspectief?	
Centraal	Nee, de economische waarde van uitzetting van glasaal voor de samenleving lijkt niet op te wegen tegen de kosten van de uitzettingen. Uit Deens onderzoek komt een NPV naar voren van 119-276 euro/kg uitgezette glasaal. De glasaal prijzen stijgen voortdurend en bedroegen in de laatste jaren meer dan het dubbele bedrag.
Decentraal	Nee, de financiële waarde van de opbrengsten van gevangen aal afkomstig van de uitzettingen wegen niet tegen de kosten van de uitzettingen op, tenzij: 1. na 7 jaar (glasaal) of 4 jaar (voorgestekte aal van 16 cm) de aal volledig (100%) bevestigd wordt en de uitzettingen voor meer dan 75% worden gesubsidieerd, 2. na 11 jaar (glasaal) of 8 jaar (voorgestekte aal van 16 cm) de aal volledig (100%) bevestigd wordt en de uitzettingen voor meer dan 60% worden gesubsidieerd, Andere kosten (exploitatiekosten, afschrijvingen, lonen) verlagen de vorengenoemde percentages.
Zijn de kosten vanuit sociaal perspectief gerechtvaardigd?	
Centraal	De sociaal-economische opbrengsten zijn vermoedelijk marginaal. De sociaal-culturele opbrengsten zijn hier niet goed in te schatten, maar vermoedelijk eveneens gering. Er is dus weinig grond voor rechtvaardiging van de kosten vanuit sociaal perspectief.
Decentraal	Vermoedelijk leiden de uitzettingen in de meeste gevallen decentraal niet tot extra banen. Indien dit wel zo is, stijgen de kosten van de uitzettingen en ook de benodigde subsidies. Sociaal-cultureel zouden de IJsselmeergemeenten mogelijk kunnen profiteren, indien het in het IJsselmeer tot uitzettingen zou komen. Maar ook dit effect lijkt gering.

6.6 Beperkingen bij de implementatie

6.6.1 Beschikbaarheid van bezettingsmateriaal

Dekker (1999) schatte de totale glasaal vangst in Europa op 583 ton. Sindsdien is de recruitering van glasaal ongeveer gehalveerd (EIFAC/ICES 2007, nog niet gepubliceerd). In totaal zou er dan dus momenteel jaarlijks naar schatting (grootte-orde) een hoeveelheid van ca. 290 ton glasaal in potentie beschikbaar. Maar ICES (2005) geeft een schatting van ongeveer 100 ton. Indien de genoemde 290 ton in onderbezet en overigens geschikt aalhabitat zou worden uitgezet dan zou er, wanneer de gegevens van Frost et al. (2001) worden gebruikt, een hoeveelheid van ca. 28.000 ton in de visserij kunnen komen of, als alternatief en door doorgroei naar schieraal, een nog grotere hoeveelheid kunnen ontsnappen. Dit ligt in dezelfde grootte-orde als de vangsten van rode aal en schieraal (in totaal ca. 18.000 ton) eind vorige eeuw (Dekker, 1999).

Voor de donor “stroomgebieden voor aal” moeten echter ook aalbeheerplannen gemaakt worden en het is dan de vraag of de genoemde 290 ton glasaal ook daadwerkelijk gevangen mag worden. Bovendien worden de EU-lidstaten in de Aalverordening verplicht om van deze vangsten in deze donorgebieden niet meer dan een bepaald percentage voor uitzettingsdoeleinden te reserveren. Dit percentage bedraagt tenminste 35% in 2009 en neemt stapsgewijs toe naar 60% vanaf 2013 (of mogelijk minder ingevolge Artikel 7 lid 6 van de Aalverordening). Zou er in 2009 nog steeds een vangstniveau zijn van 290 ton glasaal en 35% daarvan voor uitzetting beschikbaar komen, dan gaat het om een hoeveelheid van in totaal ca. 100 ton.

Hoewel de Europese Commissie er in de Aalverordening van uit is gegaan dat er misschien een prijsverschil zal ontstaan in de markt van aal < 12 cm bestemd voor uitzettingen ten opzichte van de wereldmarktprijzen, zijn er ook ingrepen voorzien om dergelijke prijsverschillen tegen te gaan. Er wordt hier daarom aangenomen dat de prijsvorming van deze aal voor uitzettingen niet aanmerkelijk zal verschillen van die van de glasaal op de wereldmarkt. Wel zal een dergelijke ingreep de totale hoeveelheid beschikbare glasaal voor uitzettingen mogelijk verder kunnen beperken.

Of de totale beschikbare hoeveelheid glasaal voor uitzettingen voldoende is om aan de behoeften van de lidstaten dienaangaand te voldoen is, gelet op het bovenstaande, dus erg ongewis. Dat zal eerst in 2009 bekend gaan worden. Het is op zich waarschijnlijk ruimschoots voldoende om aan een eventuele Nederlandse behoefte van 400 kg glasaal te kunnen voldoen, maar de vraag van andere lidstaten kan mogelijk voor verrassingen zorgen. Veel zal ook afhangen van de mate waarin uitzettingen door EU-lidstaten in de aalbeheerplannen gebruikt zullen worden om te compenseren voor gebrek aan maatregelen die de mortaliteit van aal beperken.

6.6.2 Transport

Bekend, maar slecht gedocumenteerd (Ringuelet et al., 2002), is dat Nederland een vooraanstaande Europese positie heeft in de handel in aal. Dekker (2008) geeft cijfers over Nederlandse export en import: 3000 ton (30% van de totale Europese wildvang). Nederland is de laatste jaren duidelijk de grootste Europese producent van in intensieve aquacultuur opgegroeide aal (EIFAC/ICES 2007, nog niet gepubliceerd). Er lijken op zich daarom niet op voorhand logistieke problemen te zijn bij transporten van glasaal of voorgestekte aal naar of binnen Nederland. Organisatorisch ligt dit anders. Tot voor enige jaren verzorgde de inmiddels opgeheven OVB veel van de transporten ten behoeve van uitzettingen in binnenwateren. De beschikbare transportmiddelen zijn thans vermoedelijk grotendeels in handen van handelsbedrijven en aquacultuur ondernemingen. Het lijkt economisch, en mede vanwege hun expertise, het aantrekkelijkst om deze bedrijven bij het transport over grotere afstanden en van grotere hoeveelheden bezettingsmateriaal te betrekken. Daar moeten dan wel financiële prikkels voor die bedrijven of efficiëntie voordelen of strategische overwegingen van die bedrijven tegenover staan.

Voor lokaal transport of voor transport naar de haarkvaten van de watersystemen lijkt er echter meer behoefte aan kleinere vervoersmiddelen, zowel over land als te water. Want uiteindelijk is het de bedoeling dat de glasalen of voorgestekte alen verspreid worden uitgezet (zie 6.3.3.5). Een aantal

van de plaatselijke beroepsvissers lijken daarvoor het beste geëquipeerd. Een systeem van aanlevering aan locale of regionale distributiepunten lijkt dan voor de hand liggend en zo iets zou dan georganiseerd moeten worden. Wellicht kunnen VBC's daarbij ook een rol spelen (coördinatie, publiciteit).

Hoe meer verspreid de glasaal of voorgestekte aal worden uitgezet, hoe meer werk dit is. Daarom is hulp bij het uitzetten (menskracht, voer- en vaartuigen) in veel gevallen gewenst. Daar is lokaal maatwerk voor vereist. Voorverpakking van het bezettingsmateriaal in kleine porties (plastic zakken of polystyreen dozen) kan daarbij eveneens behulpzaam zijn.

Voor het jaarlijks vervoer van een hoeveelheid van 400 kg glasaal (zie 6.4.1) vanuit het buitenland en de distributie naar een aantal regionale verdeelpunten in Nederland lijkt het niet nodig om een organisatie op te tuigen. Dit zou gemakkelijk aan de markt, en met name aan de aquacultuur sector kunnen worden overgelaten. Dit laatste geldt uiteraard ook ten aanzien van de aanlevering van voorgestekte aal. Niet bekend is wat dit aan kosten met zich mee brengt.

6.6.3 Institutionele ondersteuning

Een goedgekeurd aalbeheerplan is volgens Artikel 2, lid 12 van de Aalverordening een op nationaal niveau aangenomen plan dat voldoet aan de in de EU-Verordening 1198/2006 (Artikel 38, lid 2) genoemde eis van "instandhoudingsmaatregel waarin uitdrukkelijk bij communautaire regelgeving is voorzien". Een gedeeltelijke bekostiging van uitzetting van aal kan daarmee in beginsel met publieke middelen geschieden wanneer deze uitzettingen worden gedaan binnen het kader van goedgekeurde aalbeheerplannen (zie 6.6.4).

De acties in dat verband moeten volgens EU-Verordening 1198/2006 (Artikel 38, lid 3) worden uitgevoerd door overheids- of semi-overheidsinstanties, erkende beroepsorganisaties of andere voor dit doel door de lidstaat aangewezen instellingen. Het is op dit moment voor Nederland het eenvoudigst om dit op te dragen aan het Productschap Vis (Vriese et al., 2008). Op basis van Artikel 2 van de Visserijwet kan van het bestuur van dit bedrijfslichaam medewerking worden gevorderd voor de uitvoering van de artikelen 3a, 4, 5, 9 en 16 van de Visserijwet. Die artikelen gaan o.a. over de naleving van internationale verplichtingen en over maatregelen in het belang van de visserij, (waaronder instandhouding of uitbreiding van de visstand en beperking van de vangstcapaciteit). De bedoelde maatregelen hebben betrekking op de gehele visserijketen. In het Reglement voor de zee- en kustvisserij is reeds voorzien in een rol voor het Productschap ten aanzien van de genoemde artikelen in de Visserijwet. Ten behoeve van de binnenvisserij, waarvoor dit vooral van belang is, zou dit nader kunnen worden geregeld in het Reglement voor de binnenvisserij.

De rol van het Productschap Vis zou dan kunnen zijn dat het financieel intermedieert tussen LNV en uitzettingsgerechtigden en de voorgenomen uitzettingen toetst. Als toetsingscriterium kan dit protocol worden gebruikt.

Voor de benodigde evaluatie van de uitzettingen kan gebruik gemaakt worden van bij wet aangewezen instituten (Wet opgedragen taken), universitaire instellingen of van onafhankelijke commerciële onderzoeksbureaus. Dit zou in beginsel kunnen worden uitgevoerd in de zogenaamde pilots, mits deze adequaat geformuleerd zijn.

Decentraal lijkt het, gelet op de samenhang van de aalproblematiek en met name van het visstandbeheer, waterbeheer en natuurbeheer dienaangaand, min of meer noodzakelijk om bij het opstellen van een voorstel voor uitzetting van aal binnen een "brede" VBC samen te werken, waaraan dus ook de water- en natuurbeheerders deelnemen. Vooral de natuurbeheerders zullen er daarbij naar verwachting op letten dat de uitzettingen bijdragen aan het herstel van de Europese aalpopulatie, dus niet alleen bedoeld zijn ter compensatie (of zelfs vergroting) van de visserij.

6.6.4 Financiële ondersteuning

Zoals onder 8.3.5.3 aangegeven, kan een gedeeltelijke bekostiging van uitzetting van aal in beginsel met publieke middelen geschieden wanneer deze uitzettingen worden gedaan binnen het kader van goedgekeurde aalbeheerplannen.

Vriese et al. (2008) wierpen de vraag op of het transport, een eventuele opslag en opkweek, visziektenpreventie- en quarantaine maatregelen mogelijk eveneens onder de werking van het Visserijfonds vallen. Een denkbare constructie is om de organisatie daarvan en het gebruik van faciliteiten goed te motiveren, verankeren en expliciet te maken in de aalbeheerplannen. Bekend is dat Duitsland de aankoop van voorgestekte aal ten behoeve van uitzettingen mede via het EVF financiert. In de prijs van die voorgestekte aal is quarantaine en transport etc. natuurlijk verdisconteerd. Dit lijkt dus een reglementair begaanbare weg. Maar uiteindelijk zal voor de Nederlandse situatie ook de Nederlandse overheid (de Minister van LNV) hieraan zijn goedkeuring moeten hechten voordat van het EVF gebruik kan worden gemaakt en in welke mate dit kan. Deze vragen zijn, naast ziektenpreventie, voor de financiering van uitzettingen van glasaal en voorgestekte aal van groot belang en vragen zowel nader juridisch onderzoek als beleidsmatige en politieke keuzes.

Zoals boven aangegeven lijkt het niet voor de hand te liggen dat uitzettingen van aal vanuit het Europees Visserij Fonds (EVF) mede financierbaar zijn in het geval dat de vangst in de visserij door de uitzettingen toeneemt of in stand gehouden wordt, tenzij andere maatregelen die bijdragen aan het bereiken van de 40% uittrek doelstelling in de Aalverordening daarvoor compenseren.

6.6.5 Eigendom

Nadat de glasaal of voorgestekte aal is uitgezet, heeft niemand die meer in eigendom. In het Nederlandse visserijrecht (en veelal ook in het buitenland) is de vis in het water van niemand, slechts de vangst is van de visrechthebbende. Zelfs al zou de uitgezette aal gemerkt zijn, na uitzetting vervalt dus het eigendom. Dat maakt het financieel relatief onaantrekkelijk voor de visrechthebbenden om in wateren met een gemene weide visserij of in open watersystemen aal uit te zetten. In het verleden hanteerde de OVB daarom een gereduceerde prijsstelling voor uitzetting in openbare wateren. Ook de uitzettingen in niet-openbare wateren werden toen in feite (in geringere mate) gesubsidieerd. De bekostiging verliep toen via de wettelijk geregelde bijdragen ter verbetering van de binnenvisserij, dus op samenlevingsniveau. Cowx (1999) beveelt om soortgelijke redenen aan om uitzet programma's te verankeren in visstandbeheer op gemeenschapsniveau. De VBC's kunnen daarin wellicht mede een goede rol vervullen.

6.6.6 Benodigde beslissingen en voorwaarden

Tabel 6-7 Overwegingen ten aanzien van de implementatie. Benodigde beslissingen en voorwaarden bij toetsing van de uitzettingen op het niveau van "stroomgebied voor aal" (Centraal) en op decentraal niveau (Decentraal).

Zijn de voor uitzetting vereiste kwaliteit en kwantiteit van vissen beschikbaar?	
Centraal	Ja, de voor uitzetting vereiste kwantiteit en kwaliteit aan glasaal of voorgestekte aal zal vermoedelijk beschikbaar zijn mits: 1. de beheerplannen van de donorlanden van glasaal daarin voldoende voorzien, 2. de prijsvorming geen beletsel vormt, 3. de beschikbaarheid van voorgestekte aal tijdig georganiseerd wordt, 4. risico's van insleep van visziekten voldoende zijn afgedekt (ontwikkeling beleid en implementatie daarvan), 5. het transportstelsel vanaf donorland tot aan de daadwerkelijke uitzettingen georganiseerd is en ook financieel is geregeld.
Decentraal	Ja, hiervoor geldt in beginsel hetzelfde als onder "Centraal" is aangegeven met dien verstande dat: 1. de organisatie van het transport met name lokaal goed geregeld wordt, 2. plaatselijk ook gezorgd wordt voor een goede uitvoering van het beleid inzake visziektenpreventie.
Is de benodigde expertise en institutionele ondersteuning beschikbaar?	
Centraal	Ja, er is voldoende expertise en institutionele ondersteuning mits: 1. van Productschap Vis in die zin medewerking wordt gevorderd en dit ten aanzien van de binnenvisserij ook wordt geregeld (aanpassing Reglement voor de binnenvisserij?) 2. evaluatieprogramma's van de uitzettingen adequaat zijn gedefinieerd.
Decentraal	Ja, er is voldoende expertise en institutionele ondersteuning mits: 1. er een "brede" VBC is, waaraan water- en natuurbeheerders deel nemen, 2. de uitzettingen deel uitmaken van een door de VBC gedragen visplan dat verankerd is in het Nederlandse aalbeheerplan.
Is er voldoende financiële ondersteuning beschikbaar?	
Centraal	Er is een bedrag van 300 k€ beschikbaar, op 50/50 basis door EVF en door LNV betaald en waaruit uitzettingen van glasaal en voorgestekte aal gefinancierd kunnen worden, mits: 1. de uitzettingen mede bijdragen aan het herstel van de Europese aalstand en als zodanig deel uitmaken van een goedgekeurd aalbeheerplan van Nederland, 2. niet een deel daarvan wordt aangewend om risico's van met name visziekten af te dekken; in dat geval is navenant minder beschikbaar.
Decentraal	Ja, er is voldoende financiële ondersteuning beschikbaar mits: 1. de uitzettingen met tenminste 60% worden gesubsidieerd
Zijn de rechten op het gebruik gedefinieerd?	
Centraal	Ja, de rechten zijn gedefinieerd mits: 1. er een goedgekeurd aalbeheerplan is, 2. de uitzettingen daar deel van uitmaken,
Decentraal	Ja, de rechten zijn gedefinieerd mits: 1. er een visplan van een VBC is waarvan het aalbeheer en de uitzettingen deel uitmaken, 2. dit visplan inhoudelijk is afgestemd op het aalbeheerplan van Nederland.

6.7 Onzekerheden en beschikbare informatie en methoden

6.7.1 Ecologische onzekerheid

Er zijn onder 6.3 een aantal soorten ecologische overwegingen (en daaruit voortvloeiende onzekerheden) benoemd:

1. In welke mate zal de uitgezette aal te zijner tijd bijdragen aan de hoeveelheid uittrekkende schieraal? Hierbij zijn de geschiktheid van de omgeving en de anthropogene invloeden bepalende factoren voor de overleving. Het risico dat zulke factoren een relevante rol spelen is lokaal bepaald en kan sterk verschillen. Ook de onzekerheid, door ontbrekende kennis, of zulke factoren een rol zullen spelen is sterk verschillend en afhankelijk van de locatie. Het effect reikt niet verder dan dat van de hoeveelheid uitgezette (en daaruit opgroeiende) aal en de eventuele bijdrage dáárvan aan de hoeveelheid uittrekkende schieraal.
2. In welke mate zal de uitgezette aal te zijner tijd bijdragen aan de omvang en kwaliteit van het paaibestand? Naast de onder 1) genoemde factoren moet er enerzijds ook rekening gehouden worden met reeds bekende maar ook tot dusverre nog onbekende verontreinigingen in het systeem waarin wordt uitgezet en met aalziektes die er voorkomen. Dat zijn externe factoren die de bijdrage aan het paaiproces (kwalitatief en kwantitatief) negatief kunnen beïnvloeden. Daarnaast kan er ook een genetisch effect optreden door afwijkende genetische samenstelling van het bezettingsmateriaal. De effecten kunnen betrekking hebben op de paaidieren zelf (verontreinigingen, ziektes), maar ook op de nakomelingen. Van de reis naar de paaiplaats, het voortplantingsproces en de nakomelingen weten we nog vrijwel niets af, dus de risico's zijn vrijwel onbekend en de onzekerheden daaromtrent zijn erg groot. De omvang van het effect is weliswaar ongewis maar in potentie groot. Het kan gaan om simpele mortaliteit van de paaidieren onderweg naar de paaiplaatsen (gering effect), het kan tot niet levensvatbare nakomelingen leiden (behoorlijk effect) en het kan ook resulteren in verminderde fitness van de gehele Europese aalstand (verwoestend effect).
3. In welke mate zal de uitgezette aal effect hebben op het natuurlijke aalbestand waar het bij wordt uitgezet? Hierbij is vooral de insleep van ziekten belangrijk als mede bepalende factor voor de overleving en de "kwaliteit" van het gehele aalbestand in het betreffende watersysteem en dus ook voor de kwaliteit van de uittrekkende schieraal. Ook kan het effect hebben op de sexeverhouding. Verminderde groei is op zich van minder belang want dat stelt alleen de uittrek wat uit. De kans op insleep van (nieuwe) ziekten is misschien klein, maar de omvang van de schade kan groot zijn. De zekerheid dat dit op enig moment zal gebeuren bij afwezigheid van visziekten preventiebeleid is naar schatting ook redelijk groot, maar hier niet goed te kwantificeren. Bij visziekten hangt de omvang van het effect onder meer af van het schaalniveau van het systeem waarin uitgezet wordt en waarbinnen vrije uitwisseling kan plaats vinden. En ook van de besmettelijkheid en de aard van de ziekte (het effect op het individu). En verder kan dit ook effect hebben op de kwaliteit van de uittrekkende schieraal en daardoor op de paaipopulatie: zie het vorige punt.
4. Zijn er effecten op andere soorten dan aal te verwachten als gevolg van de uitzettingen? Voor zover bekend bestaat daar een kans op ten aanzien van de inheemse rivierkreeft. En indien er verontreinigde aal uitgezet wordt ten aanzien van de otter. De risico's dienaangaand en de zekerheid daarover lijken relatief groot. De omvang van het effect is beperkt tot lokale populaties, maar die hebben wel betrekking op relatief zeldzame en beschermde soorten en op herintroductie inspanningen (otter).

Bij de onder 1 genoemde factoren gaat het, zoals onder 6.3.1 genoemd en voor zover wetenschappelijk redelijk onderbouwd, vooral om de factoren zuurstofgehalte, pH, visserij, WKC's, gemalen, aalscholvers en calamiteuze lozingen. De risico's daarop kunnen het beste lokaal worden ingeschat. Als er geen oplossingen of voorzieningen voor kunnen worden getroffen en de omvang van het effect is naar verwachting te groot, dan kan er beter geen uitzetting plaats vinden.

In situaties waar de inheemse rivierkreeft (*A. astacus*) nog voorkomt zou er niet moeten worden uitgezet. Verontreinigde jonge aal zou ook niet moeten worden uitgezet waar de otter weer voorkomt.

Indien geoordeeld zou worden dat uitzetting van glasaal of voorgestekte aal in verontreinigde gebieden niet dient plaats te vinden, dan zou dit wellicht kunnen impliceren dat vrije migratie van glasaal daar naar toe ook voorkómen dient te worden of zelfs dat vrije migratie van schieraal daar vandaan verhinderd dient te worden. Dit heeft alles te maken met de wetenschappelijke onzekerheden over de risico's en effecten dienaangaand. Uitzettingen in dergelijke gebieden zijn daarom ook voor discussie vatbaar.

Allereerst pleit dit voor onderzoek. Daarbij lijkt een solistische koers van Nederland weinig relevant en is een Europese aanpak nodig. Want, ook al gaat het om een mogelijk groot effect van verontreinigde aal op de paaipopulatie, de problematiek van water- en bodemverontreiniging is niet alleen een Nederlandse aangelegenheid.

Daar bovenop lijkt het vooralsnog beter om te vermijden dat glasaal en voorgestekte aal in sterk verontreinigde gebieden worden uitgezet.

De problematiek van visziekten en de effecten van uitzettingen daarop is welbekend (Cowx, 1999). Visziekten preventiebeleid ten aanzien van de aal in het binnenwater is (los van de aquacultuur) in Nederland tot dusverre niet tot stand gekomen. In een aantal Europese landen (met name Scandinavië en Engeland) het laatste decennium echter wel. Nederlandse toepassing van een gelijksoortig visziekten preventiebeleid ten aanzien van de aal zoals dit in Nederland geldt voor salmoniden is sterk gewenst. Want uitzettingen hebben grote potentiële effecten op het niveau van de soort, er is grote zekerheid en kans (op basis van ervaringen uit het verleden met aal en andere vissoorten) dat op enig moment wel weer een nieuwe aalziekte zal optreden bij ongewijzigd beleid, en de toestand van het Europese aalbestand is onveilig. Daarmee kunnen de risico's weliswaar niet geheel uitgesloten worden, maar wel tot aanvaardbare proporties worden teruggebracht. Daarnaast is het ook in het eigenbelang van Nederland dat er op het vlak van visziekten preventie (en mogelijk ook –bestrijding) bij de aal gestreefd wordt naar een Europese aanpak. Nederland heeft ook een eigen internationale verantwoordelijkheid ten aanzien van visziekten preventie vanwege de relatief grote rol in de internationale handel en aquacultuur.

Een eventuele aanpassing van de regelgeving in Nederland ten behoeve van toepassing van een adequaat visziekten preventiebeleid voor de aal is maar een kleine stap. Er lijken ook niet op voorhand facilitaire problemen te zijn, want de aquacultuursector lijkt goed geëquipeerd om eventuele quarantaine maatregelen te nemen en het Centraal Veterinair Instituut is dit voor de benodigde diagnoses.

Het uitzetten kan ook genetische risico's met zich mee brengen. De omvang van het effect kan in potentie groot zijn. Er bestaan met name risico's wanneer de aal langdurig in een aquacultuur omgeving opgroeit en wanneer de zogenaamde slechte groeiers worden geselecteerd voor uitzetting. Wellicht de beste wijze om deze genetische risico's te beperken en tegelijkertijd de ziekerisico's te vermijden is om de glasalen in quarantaine te houden in aquacultuur faciliteiten zolang dit daarvoor en voor diagnostische uitslagen noodzakelijk is en niet langer dan dat.

Productie van relatief veel mannelijke aal bij uitzetting van voorgestekte aal kan voorkomen worden door voorgestekte aal niet uit te zetten indien die > 15 cm lang is.

Daarnaast bestaan er ook een risico dat glasaal die in Zuid Europa of Noord Afrika wordt gevangen genetisch afwijkt van glasaal die in Noordelijke streken op de kusten arriveert. Tot dusverre is zo'n effect niet aangetoond, maar helemaal uitgesloten is niet dat toekomstige verfijnder genetische technieken zoiets wel aantonen. Gelet op de potentiële omvang van de schade aan de populatie is het daarom wellicht beter om van meer Noordelijke glasaal vangsten uit te gaan. Bijvoorbeeld van die in Engeland en de Golf van Biskaje.

En tenslotte zijn er herhaaldelijk de kop opstekende geruchten dat incidenteel plaatselijk een andere soort aal dan *A. anguilla* wordt uitgezet. Hoewel dit slechts geruchten zijn, dient er rekening mee te worden gehouden dat het potentiële effect daarvan op de gehele soort *A. anguilla* zeer groot kan zijn (hoewel de kans daarop weer klein is). Geheel onaannemelijk zijn dergelijke uitzettingen ook niet, gelet op de handel in verschillende aalsoorten die deels via Nederland verloopt. Dergelijke risico's kunnen goeddeels worden uitgesloten indien er een traceersysteem voor herkomsten van aal is opgezet zoals in de Aalverordening per 1 juli 2009 verplicht wordt gesteld.

6.7.2 Economische onzekerheid

Op landelijk niveau lijkt het vrij waarschijnlijk dat er een economisch verlies geleden wordt met het beschikbaar stellen van een budget van 300 k€ voor uitzetting van glasaal en voorgestekte aal. Het

economische verlies wordt daarmee ook beheerst; het is geen open-einde regeling. Of dit verlies acceptabel is, hangt vooral af van de vraag of met de uitzettingen ook daadwerkelijk een bijdrage aan het herstel van de uittrek van schieraal wordt geleverd. Dit is iets dat in het Nederlandse aalbeheerplan aannemelijk moet worden gemaakt en door Brussel moet worden goedgekeurd.

Op decentraal niveau is de economische onzekerheid over het uitzetten van aal vooral afhankelijk van de mate waarin de (aal)visrechthebbenden, die gerechtigd zijn om aal uit te zetten, aan de kosten van de uitzettingen moeten bijdragen. In feite dus van de mate van subsidiëring. Hoe dan ook, kan de vraag gesteld worden of de visrechthebbenden hier belangstelling voor hebben indien dit niet tot een mogelijkheid van opbrengst uit de visserij leidt.

6.7.3 Sociale onzekerheid

De sociale onzekerheid is verwaarloosbaar (zie 6.5.2).

6.7.4 Benodigde beslissingen en voorwaarden

Tabel 6-8 Overwegingen ten aanzien van onzekerheden. Benodigde beslissingen en voorwaarden bij toetsing van de uitzettingen op het niveau van "stroomgebied voor aal" (Centraal) en op decentraal niveau (Decentraal).

Kunnen de ecologische onzekerheden worden beheerst?	
Centraal	Ja, de ecologische onzekerheden kunnen op nationaal niveau worden beheerst mits: - er een adequaat visziekten preventiebeleid wordt opgezet en geïmplementeerd ten aanzien van de aal, - dit zo mogelijk in Europees visziekten preventie beleid voor aal wordt verankerd, - er een afdoende beleid wordt ontwikkeld ter voorkoming van genetische schade als gevolg van uitzettingen van aal uit de aquacultuur, - er een traceersysteem wordt opgezet met behulp waarvan partijen exotische aalsoorten worden geïdentificeerd, - er evaluatie onderzoek van de uitzettingen wordt uitgevoerd in pilots, - er ingezet wordt op Europees onderzoek naar effecten van verontreinigingen en ziektes op de voortplanting van de aal.
Decentraal	Ja, de ecologische onzekerheden kunnen op decentraal niveau worden beheerst mits aan de eisen genoemd in 6.3.7 wordt voldaan.
Zijn de economische onzekerheden acceptabel?	
Centraal	Ja, de economische onzekerheden zijn acceptabel mits: de uitzettingen deel uitmaken van een goedgekeurd aalbeheerplan voor Nederland; zij moeten daartoe aantoonbaar bijdragen aan het op termijn bereiken van de 40% uittrekdoelstelling van schieraal.
Decentraal	Ja, de economische onzekerheden zijn acceptabel mits: de uitzettingen in voldoende mate (tenminste 60%) worden gesubsidieerd; de benodigde hoogte van de subsidie is mede afhankelijk van de uiteindelijke wijze van bevissing van de maatse aal.
Zijn de sociale onzekerheden acceptabel?	
Centraal	De sociale opbrengsten zijn marginaal en de onzekerheden daarom niet van belang.
Decentraal	De sociale opbrengsten zijn marginaal en de onzekerheden daarom niet van belang.

7 Samenwerking/organisatie / verantwoording

De opdrachtgever voor het project Herstel van de Aalstand II is LNV.

De aannemer van het project is Wageningen Imares.

De onderaannemer en uitvoerende van dit onderdeel van het project is Vivion bv.

Er is bij de uitvoering samengewerkt met de Klankbordgroep Aal.

Dit rapport is uitgave van Vivion, uitgebracht en opgeleverd aan Imares. Imares heeft het recht het verder te verspreiden.

8 Literatuur

Beers M.C., J.G.P. Klein Breteler, A.J. van der Velden, M.J.Overweel & F. Pleijster, 2004. Overleven of overleveren. Economische en maatschappelijke betekenis van de beroepsbinnenvisserij en haar toekomstperspectieven. OVB (Nieuwegein) & EIM (Zoetermeer), 139 p.

Cowx I.G., 1998. Stocking strategies: issues and options for future enhancement programmes. In: Cowx I.G. (ed.), Stocking and introduction of fish, p3-13. Oxford: Fishing News Books, Blackwell Science.

Cowx I.G., 1999. An appraisal of stocking strategies in the light of developing country constraints. Fisheries Management and Ecology 6: 21-34.

Dekker W., 1999. A Procrustian assessment of the European eel stock. ICES Journal of Marine Science 57: 938-947.

Dekker, W. 2000 Impact of yellow eel exploitation on spawner production in Lake IJsselmeer, the Netherlands. Dana 12: 17-32.

Dekker W. 2003 Did lack of spawners cause the collapse of the European eel, *Anguilla anguilla*? Fisheries Management and Ecology 10: 365-376.

Dekker, W. 2008 Report on the eel stock and fishery in The Netherlands in 2007. Annex to FAO/ICES 2008.

Dekker W., Ch. Deerenberg & H. Jansen, 2008. Duurzaam beheer van de aal in Nederland. Onderbouwing van een beheerplan. Wageningen IMARES IJmuiden. Rapport C041/08, 99 p.

EIFAC/ICES, 2008. nog niet gepubliceerd. Report of the 2007 session of the joint EIFAC/ICES Working Group on Eels, Bordeaux, 3-7 September 2007. ICES CM 2007/ACFM:23. EIFAC Occasional paper No. XX.

FAO/ICES, 2008. Report of the 2008 session of the joint EIFAC/ICES Working Group on Eels, Leuven, 3-9 September 2008. Nog niet gepubliceerd.

Frost H., C.L. Jensen, M. Nielsen, N. Vestergaard & M.I. Pedersen, 2001. A socioeconomic cost-benefit analysis of the use of glass eel. The Danish Institute of Agricultural and Fisheries Economics, Report nr. 118, 67 p.

ICES. 2005. Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, Advisory Committee on the Marine Environment and Advisory Committee on Ecosystems, 2005. ICES Advice. Volume 9: 13-14.

ICES/EIFAC, 2004. Report of the ICES/EIFAC Working Group on Eels, 7-11 October 2003, Sukarrieta, Spain. ICES CM 2004/ACFM:09

ICES/EIFAC, 2005. Report of the ICES/EIFAC Working Group on Eels, Galway, Ireland, 22-26 November 2004, ICES CM 2005/I:01, Ref. G, ACFM.

Imares, VisAdvies & Vivion, 2008. Duurzaam beheer van de aal in Nederland. Wageningen UR, Utrecht. Projectnummer 01, 32 p + 1 bijlage.

Hoefnagel, E. & W. Dekker, 2005. Gevolgen van vangstbeperkingen in de Schieraalvisserij; Bedrijfseconomische consequenties van verschillende beperkingen van de schieraalvisserij en meningen van vissers. Den Haag, LEI, Rapport 6.05.08 70 p.

IUCN, 1987. Introductions, re-introduction and re-stocking, The IUCN position statement on translocation of living organisms. Prepared by the Species Survival Commission in collaboration with the Commission on Ecology, and the Commission on Environmental Policy, Law and Administration. Approved by the 22nd Meeting of the IUCN Council, Gland, Switzerland, 4th September 1987

Klein Breteler J.G.P., W. Dekker & E.H.R.R. Lammens, 1990. Growth and production of yellow eels and glass eels in ponds. *Internationale Revue der gesamte Hydrobiologie*. 75(2): 189-205.

Klein Breteler, J., Vriese, T., Borchering, J., Breukelaar, A., Jörgensen, L., Staas, S., de Laak, G., and Ingendahl, D. 2007. Assessment of population size and migration routes of silver eel in the River Rhine based on a 2-year combined mark-recapture and telemetry study. – *ICES Journal of Marine Science*, 64: 1450–1456.

Knights B. & E. White, 1998. An appraisal of stocking strategies for the European eel, *Anguilla anguilla* In: Cowx I.G. (ed.), *Stocking and introduction of fish*, p121-140. Fishing News Books.

Kroes, M.J., N. Brevé, F.T. Vriese, H. Wanningen & A.D. Buijse, 2008. Nederland leeft met ...vismigratie. Naar een gestroomlijnde aanpak van de vismigratieproblematiek in Nederland. VisAdvies BV, Utrecht. Projectnummer VA2007_33, 71 pag.

Lammens E.H.R.R., De Nie H.W., Vijverberg J., & Van Densen W.L.T., 1985. Resource partitioning and niche shifts of Bream (*Abramis brama*), and eel (*Anguilla anguilla*) mediated by predation of smelt (*Osmerus eperlanus*) on *Daphnia hyalina*. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 42: 1342- 1351.

Lindeboom H.J., A.G. Brinkman, H. van Oostenbrugge, A.D. Rijnsdorp, P. Ruurdij, 2007. Fosfaataddities om de visproductie te verhogen? Effecten van fosfatering, mogelijkheden voor onderzoek en kosten-batenanalyse. Wageningen Imares, Rapport C036/07

Rinquet S., F. Muto & C. Raymakers, 2002. Eels, their harvest and trade in Europe and Asia. *Traffic Bulletin* 19 (2): 1-27.

Soulier L, S. Muchiut, N. Susperregui, I. Urrizalki Oroz & P. Girard, 2007. Guide de remplissage des fiches terrain et recommandations pour le <<Repeuplement et transfert d'individus>>. INDICANG, Boite Thématique Environnement, 9 p.

Spierts I.L.Y., & R. Caldenhoven, 2008. Aalpilots Rijnlands Boezem en Veluwe Randmeren tijdens de najaarstrek van 2007. VisAdvies BV, Utrecht. Projectnummer VA2007_64, 19 p.

Tien N.S.H. & W. Dekker, 2005. Veranderingen in de omvang van het leefgebied van aal (*Anguilla anguilla*) in Nederland in de 20e eeuw Rivo rapport Nummer: C039/05, 35 p.

Van Drimmelen D.E., 1952. Opbrengsten van het viswater bij de Binnenvisserij. *Visserij-Nieuws* 5: 137-140.

Van Drimmelen D.E., 1953. Opbrengsten van het viswater bij de Binnenvisserij. *Visserij-Nieuws* 6(8): 114-117.

Van Raaphorst W & De Jonge VN. 2004. Reconstruction of the total N and P inputs from the IJsselmeer into the western Wadden Sea between 1935-1998. *J. Sea Res.* 51 (2004): 109-131.

Vriese F.T., J.G.P. Klein Breteler, M.J. Kroes & I.L.Y. Spierts, 2008. Duurzaam beheer van de aal in Nederland. Bouwstenen voor een beheerplan. VisAdvies BV Utrecht. Projectnummer VA2007_01, 178 p+bijlagen.

Vriese F.T., J.C.A. Merckx (VisAdvies) & A.W. Breukelaar (RWS-RIZA), 2007. Population study of female downstream migrating silver eel *Anguilla anguilla* in the Rhine system in 2007/2007. VisAdvies BV, Utrecht. Project VA2006_62, 31 p.

Williams B. & R.W. Threader, 2007. A review of the proceedings and outcomes of the workshop on the American Eel, *Anguilla rostrata*, stocking in Canadian waters. Montreal, Canada 27th and 28th March 2007.

Winter, H. V., Jansen, H. M., and Breukelaar, A. W. 2007. Silver eel mortality during downstream migration in the River Meuse, from a population perspective. – ICES Journal of Marine Science, 64: 000–000.

9 Bijlagen

9.1 Bijlage 1: Klankbordgroep en Workshop

9.1.1 Reacties Klankbordgroep op dit rapport

In het overleg van 29 september 2008 heeft de Aal Klankbordgroep een concept versie van dit rapport besproken. Bij die gelegenheid is door de Combinatie van Beroepsvissers (CvB) ook een schriftelijke reactie op de concept versie van dit rapport geleverd en een voorstel voor herstel van het Europese aalbestand ingediend. Waar het om het steekhoudend paginagewijs detail-commentaar op dit rapport gaat, is dit verwerkt. In gevallen waarin het naar het oordeel van de samensteller van dit rapport gaat om niet-steekhoudend detail-commentaar, is dit genegeerd. Een algemener commentaar betreft de bepaling van het streefbeeld. Dit wordt als belangrijkste kritiekpunt van de CvB op het rapport gezien en is onderstaand kort weergegeven met een verantwoording hoe daarmee is omgegaan.

Daarnaast is onderstaand ook de kern van het voorstel voor herstel van de Europese aalstand van de CvB weergegeven en is daarop een reactie gegeven. Bij dit laatste vond hoor-wederhoor plaats, dus de CvB heeft de gelegenheid gehad om op die reactie weer te reageren. Het gaat daarbij allereerst om de kwaliteit van de schieraal (onderbouwing dat dit een rol speelt bij de achteruitgang van de aalstand) en de effecten en kosten van een voorgesteld maatregelenpakket.

Het streefbeeld

Allereerst bestrijdt CvB dat de potentiële productie aan schieraal (kg/ha/jr) in een gebied altijd hoger is dan de oogst aan aal door de visserij (kg/ha/jr).

Verantwoording: Uiteraard heeft de CvB daarin gelijk. Er kan bijvoorbeeld overbevist worden waardoor het lokale bestand uitgeput wordt. Daarom is vooral gekeken naar historische referenties waarin in een reeks van jaren geoogst werd en voor de Nederlandse situatie is ook geconstateerd dat de vangsten in die historische referenties niet daalden. De kans is daarmee klein dat zo'n situatie van overbevissing een rol speelde. Daarnaast doelt de CvB wellicht op de optimum curves van de productie bij toenemende biomassa. Daarop is in 3.1 (Box 3.1) nader ingegaan.

Het streefbeeld zoals dit in dit rapport berekend is, wordt door de CvB lager ingeschat. Er worden een aantal redenen aangevoerd voor het CvB-standpunt dat de natuurlijke (onbeviste toestand) productie van vrouwelijke schieraal lager ligt dan de 20 kg/ha/jr kleine opgeviste rode aal: cannibalisme, een relatief hoger onderhouds-metabolisme (dus hogere voedselbehoefte) van grotere aal, toename van de mortaliteit bij hogere leeftijd, en andere niches die kleine rode aal en mannelijke aal bezetten ten opzichte van grote rode aal.

Verantwoording: De vrouwelijke schieraal productie zal inderdaad lager liggen dan de genoemde hoeveelheid opgeviste rode aal. Maar het gaat in dit rapport niet alleen om de natuurlijke productie van vrouwelijke aal, maar om die van zowel mannelijke als vrouwelijke aal. Dat cannibalisme optreedt bij aal, is bekend. Dat dit een betekenisvolle impact op de productie zou hebben, is nergens beschreven. Grotere en oudere aal heeft inderdaad een hogere onderhoudsbehoefte. Maar moet er daarom dan maar geen grote (vrouwelijke) schieraal geproduceerd worden? Aal is productietechnisch een bijzondere vissoort (zie Box 3.1). Een toename van mortaliteit van aal bij hogere leeftijd is nergens beschreven. Zoiets lijkt ook buitengewoon onwaarschijnlijk. Bij veel soorten is dit wel zo nadat de voortplantingsfase is gepasseerd. Nadat aal schier geworden is en aan de paai heeft deelgenomen, treedt dit proces (hoogstwaarschijnlijk, het is nooit waargenomen) versneld op. De door de CvB bedoelde niches en verschillende voedsel-items hebben betrekking op de zogenaamde "breedbekken" en "spitskoppen". Dit zijn morfologische aanpassingen van de bek en kop van de alen aan het voedselpakket die vóórkomen bij zowel grote (vrouwelijke) als bij kleine rode alen. Behoudens Box 3.1 is dit commentaar geen aanleiding geweest om het rapport te wijzigen.

In de brasemzone, waarin de Nederlandse wateren volgens de CvB liggen, wordt volgens de CvB duidelijk minder [aal] in een natuurlijke situatie geproduceerd dan in de andere zones. Geografische referenties van hoge producties in de brasemzone in Oder en Elbe worden als niet representatief gezien omdat gesuggereerd wordt dat in de meeste Nederlandse wateren nauwelijks getijden aanwezig zijn. Ook wordt aangegeven dat het rapport bij de bepaling van het streefbeeld dient uit te

gaan van onbeviste en oligotrofe systemen. Maximaal lijkt een productie van 2 kg/ha/jr vrouwelijke schieraal haalbaar in oligotrofe systemen.

Verantwoording: Behoudens de polders stonden veel van de wateren in Laag-Nederland, waar de meeste aal geproduceerd werd, in de jaren rond 1950 juist wel bloot aan getijden. Die wateren waren ook niet oligotroof maar erg voedselrijk. Op grond daarvan is er geen aanleiding om het rapport te wijzigen.

De in dit rapport geproduceerde getallen voor het streefbeeld worden door de CvB verworpen. Zij schatten de "productie van vrouwelijke schieraal in een onbevist oligotroof IJsselmeer" op 150 tot 250 ton/jr en berekenen een daarbij behorende uittrek van 5 ton/jr. Voor heel Nederland wordt die uittrek op 10 ton geschat. Tijdens het overleg is mondeling ook ontevredenheid geuit over het in dit rapport aangegeven streefbeeld; het zou veel te hoog zijn en onvoldoende onderbouwd. Ook is in dat overleg aangegeven (door Rijks Universiteit Leiden) dat het streefbeeld gebaseerd zou moeten worden op populatiedynamische modellen en niet op visserijgegevens.

Verantwoording: de samenstellers van dit rapport kunnen niet achter die berekening van de CvB staan. Het gaat daarnaast niet alleen om vrouwelijke schieraal, maar om zowel mannelijke als vrouwelijke. Het in dit rapport weergegeven streefbeeld is gebaseerd op de beste gegevens die beschikbaar zijn en zowel op historisch als geografische referenties. De onderbouwing met populatiedynamische modellen is vorig jaar uitgevoerd (Dekker et al, 2008). In grootte orde kwam daar precies hetzelfde resultaat uit. Alhoewel ongeloof overheerst bij de beroepsvisserij, wordt het gepresenteerde streefbeeld door de sportvisserij onderschreven. De KBG heeft de sterk uiteenlopende inschattingen gesignaleerd en geconcludeerd dat deze op dit moment onoverbrugbaar zijn. Voorjaar 2009 zal er namens LNV een workshop worden georganiseerd waarin het streefbeeld bediscussieerd zal worden. Los daarvan zijn er hoe dan ook maatregelen nodig ter bescherming van de aal. Dat is waar het nu om draait (conclusie KBG).

Het voorstel van de CvB voor herstelmaatregelen

In de basis onder het voorstel worden 5 punten genoemd ter onderbouwing van het standpunt dat niet de kwantiteit van uittrekkende schieraal, maar de kwaliteit het probleem is. De uittrek van vrouwelijke schieraal zou historisch hoog zijn, de door EIFAC/ICES berekende goede paaistand zou nog altijd bereikt worden, het verband tussen paaibestand en afname van de glasaalintrek kan goed verklaard worden door de kwaliteit van de aal, de belangrijkste Europese estuariene wateren leveren slechts aal op die geen levensvatbare larven produceren en er lijkt een behoorlijk goede correlatie tussen vervuilde slibafzetting en afname van de glasaalintrek 15 jaar later.

Commentaar: elk genoemd punt is niet onomstreden en is niet peer reviewed. Het eventueel en desgewenst nemen van maatregelen op het vlak van kwaliteit van schieraal is een zaak die bovenop de verplichtingen voortvloeiend uit de Aalverordening komen, en kunnen niet als alternatief worden gezien. En de effecten en kosten zijn in dit rapport nagegaan. Hoewel bij de samenstellers van dit rapport zorg bestaat over de kwaliteit van de aal, kunnen zij niet achter de genoemde punten staan. De CvB merkt daarover op dat peer-reviews geen garantie voor kwaliteit zijn en dat er weinig eenduidigheid van de kant van de wetenschap is.

Het voorstel voor een maatregelenpakket omvat de volgende elementen. Uitgangspunt is dat slechts 5% van het Nederlandse areaal van oppervlaktewater aal oplevert met voldoende kwaliteit om zich voort te planten. Door uitzetting van voldoende (glas)aal is de productie met een factor 2 te verhogen (kosten 350 k€/jr). Door de rode aal visserij te staken (kosten 560 k€/jr) is een verdubbeling van de productie mogelijk. En door schieralen voor gemalen weg te vangen en over te zetten (kosten 448 k€/jr) kan een 4-voudige ontsnapping resulteren. Een factor 4 kan in 1-2 jaar bereikt worden, een factor 8 in 3-7 jaar en een factor 16 in 14-25 jaar. Als het goed Europees wordt aangepakt, dan zou binnen 4 jaar een verviervoudiging van de glasaalintrek gerealiseerd kunnen worden.

Commentaar: de problemen zitten in de schaal en in de kosten (en die hangen samen). Met het in het voorstel aangegeven herstel van de uittrek van schieraal op 5% van het Nederlandse oppervlak kan Nederland sowieso niet voldoen aan de Aalverordening. Kwaliteit van de aal staat daar los van (als Nederland dat wil doen, dan is dat overigens een extra verplichting en inspanning, niet een alternatief). Ook de korte hersteltijd voor de aal is een verrassing. ICES/EIFAC komen tot een andere (veel langere) hersteltijd. In reactie geeft de CvB aan dat "de voedselrijke situatie die in de jaren dertig/veertig tot aan de jaren tachtig overal in Nederland aanwezig was" onnatuurlijk was en dat de in de Aalverordening genoemde 40% uittrek van schieraal (van het natuurlijke bestand) heel goed op die 5% schone Nederlandse oppervlaktewateren geproduceerd kan worden.

Er wordt een opkoop van 4 kg/ha/jr schieraal (=75%) bij gemalen aangegeven. Dat houdt dus in dat er nu 5,3 kg/ha/jr geproduceerd wordt. Een 16-voudige productie houdt dus een productie van 85 kg/ha/jr in. Een andere berekening is ook mogelijk. Uit de schieraalproductie komt 5,3 kg/ha/jr. Uit de niet-beviste rode aal productie komt volgens het voorstel 10 kg/ha/jr. Uit de glasaaluitzettingen komt 7 kg/ha/jr schieraal (zie onder). Dus in totaal ruim 22 kg/ha/jr, wat overigens dicht bij het streefbeeld in dit rapport ligt. In Rijnland was de productie volgens het Merk-Terugvangst onderzoek 120.000 schieralen/jaar, van ca. 1 kg/stuk, dus meer dan 25 kg/ha. De CvB berekent in reactie 16 kg/ha/jr (16-voud van huidige 1 kg/ha/jr) in een natuurlijk water. Bij de kostenberekening wordt echter van 4 kg/ha/jr uitgegaan. Welke schatting ook genomen wordt, de kosten zijn dus veel hoger (tenminste 1.800 k€/jr voor de opkoop van schieraal).

Als er niet meer op rode aal gevestigd zou worden en de productie dan zou verdubbelen, dan betekent dit dus inderdaad een verdubbelde schieraalopbrengst. Dus ook verdubbelde kosten daar (dus 1120 k€/jr). Dit is niet in de kostenberekening verdisconteerd. Er zijn ook twijfels of zo'n verdubbeling overal wel gehaald kan worden.

Met de genoemde uitzet van glasaal kan er niet meer dan hooguit 100 ton schieraal geproduceerd worden. Dat kan op 5% van het Nederlandse oppervlak dat schoon zou zijn (14000 ha). De productie is dan ca. 7 kg/ha maximaal en niet meer. En het resultaat komt pas na 1 generatietijd, dus draagt op dit moment niets bij. Als dat verduurzaamd moet worden, dan moet dat geld ook jaarlijks gedurende een groot aantal jaren daaraan besteed worden (een structurele maatregel dus).

Uit het voorstel was ook niet duidelijk of de overheid nu moest betalen voor het herstel van de aal of voor de instandhouding van de visserij. In reactie geeft de CvB aan dat de overheid de eerste 4 jaar zou moeten betalen voor het aalbeheer in de schone gebieden en dat de sector daarna kan gaan bijdragen uit de extra verhoogde inkomsten van het zich herstellende aalbestand.

Conclusies van de Aal Klankbordgroep

Onderstaand worden de conclusies van de Aal Klankbordgroep weergegeven, zoals die in het verslag van het overleg van 26-9-'08 zijn verwoord:

1. Er zijn enorme tegenstellingen binnen de KBG over de feiten, maar er is wel consensus dat: i) de visserij, ii) de gemalen en WKC's en iii) de slechte kwaliteit van de aal de belangrijkste negatieve factoren zijn die om maatregelen vragen voor herwstel van de aalstand.
2. De lijst van draagvlakscores voor de maatregelen blijft zoals die is, ook nu de effecten van de maatregelen daaraan toegevoegd zijn door Imares.
3. Verplaatsen en/of uitzetten van glasaal en voorgestekte aal wordt ondanks de stellingname in het onderzoeksrapport toch als veelbelovende maatregel gezien. Voorwaarde is:
 - o dat het gebeurt volgens goede protocollen en met bijbehorend toezicht daarop. Deze protocollen moeten onder meer ingaan op differentiatie naar afkomst (vangstgebied) van de glasaal in relatie tot het uitzetgebied en op tijdstip van vangst en uitzet, inclusief de opkweek tot pootaal.
 - o de prijs van glasaal zakt, mede als gevolg van afspraken tussen EU-leden over de beperking van de handel, conform de voorstellen van CITES.
4. De KBG ziet het als noodzakelijk om een aantal generieke maatregelen nú te treffen en tegelijkertijd door te gaan met maatwerk in VBC's om tot integrale visstandsbeheerplannen te komen voor herstel van de aalpopulatie.
5. Deze generieke maatregelen moeten evenredig verdeeld zijn over: i) vangstbeperking, ii) vermindering van mortaliteit bij gemalen en WKC's en iii) kwaliteitsbevordering.
6. De verbetering van de kwaliteit van de Aal is mede afhankelijk van gezamenlijke afspraken in EU-verband. De KBG dringt er op aan dat Nederland daarin een proactieve, voortrekkersrol op zich neemt. De CvB komt met een voorstel, dat de aanzet voor deze lobby is.

7. De vervanging van gemalen door visvriendelijke gemalen, dan wel de voorziening van deze en andere barrières met vispassages, moet versneld voortgezet worden. Dit vraagt mogelijk om aanvullende (stimulerings)maatregelen, wil het snel genoeg tot resultaat leiden.
8. Voor het passeerbaar maken van WKC's moet zo snel mogelijk duidelijk worden wat er moet gebeuren. Onduidelijkheid over wat er nu wel of niet effectief is leidt nu nog tot uitstel van maatregelen, wat - gezien de achteruitgang van de aal - niet langer te tolereren valt.
9. De visserijsector kan zich goed voorstellen, dat er, in de uit-trekperiode van de schieraal, een visserijverbod komt in gebieden met een goede kwaliteit schieraal.
10. In principe kan er met de beroepsvisserij worden gesproken over verdergaande visserijbeperking, mits daarvoor compensatie gevonden kan worden. Zeker als het niet (alleen) om financiële compensatie gaat, maar de vissers kunnen blijven werken.
11. Het volgende voorstel voor visserijbeperking werd uiteindelijk goed ontvangen in de kbg:
 - o In de 1e fase – de komende 4 jaar – is de vangst op aal gesloten van 1 augustus - 1 december.
 - o In die 4 jaar krijgen beroepsvissers tijd en ondersteuning voor omschakeling. Zij kunnen bijvoorbeeld hun visserijwerk inzetten voor visbeheer (denk aan actief visbeheer in de vorm van het verplaatsen van aal en de monitoring voor de KRW) en voor andere blauwe of recreatieve diensten (denk aan visgidsen) en daar hun brood mee verdienen. Of ze kunnen een ander beroep vinden.
 - o Tijdens die 4 jaar is er een compensatieregeling voor de beroepsvissers. (Dat hoeft niet (alleen) financiële compensatie te zijn. Het faciliteren van omschakeling van bedrijven kan hier ook onder vallen).
 - o De verantwoordelijkheid voor omschakeling wordt bij de sector zelf neergelegd.
 - o In de 2e fase – na 4 jaar – wordt de aalvisserij volledig gesloten, zo lang als dat nodig wordt geacht voor het herstel van de aalstand.

In de Aal-kbg is ook de financiering voor de compensatie van de beroepsvisserij aan bod gekomen. Dit valt buiten de scope van het advies van de KBG, maar de KBG vindt het zinvol om zich daarover ook uit te spreken:

1. Blauwe diensten in opdracht van de waterbeheerder. Denk aan monitoring voor de KRW en visstandsbeheer-activiteiten (bijv. het overzetten van aal bij gemalen en WKC's en het uitzetten van Aal om in schone gebieden de herkolonisatie te bevorderen).
2. Afkopen van aanpassingen aan gemalen en WKC's - door de betreffende beheerders - door vissers te betalen voor het overzetten van aal bij gemalen en WKC's
3. Financiering vanuit de retail (met name supermarkten). (NB: het WNF en Stichting Noordzee hebben hier ervaring mee en willen zich hier actief voor inzetten).

NB: Wat de genoemde visserij beperkende maatregelen betreft, gaat deze sector alleen akkoord als deze samengaan met maatregelen, die een perspectief bieden voor de beroepsvissers die getroffen worden door deze maatregelen. De andere leden van de klankbordgroep onderschrijven het belang van het in stand houden van deze kleine groep aalvissers, als mensen met ervaringskennis (tacit knowledge) over het vis- en waterbeheer. Zij kunnen ingezet worden als de zintuigen voor goed waterbeheer zijn als zodanig van belang voor een goed visstandsbeheer. Daarbij maken ze deel uit van een stukje Nederlandse cultuurhistorie, dat al bijna geheel is verdwenen en dat de moeite waard is om in stand te houden.

9.1.2 Workshop Streefbeeld 13 mei 2008

Op 13 mei 2008 is een workshop gehouden over onder andere de methode van bepaling van het streefbeeld voor de uittrek van schieraal voor Nederland. Aanwezig waren de Combinatie van Beroepsvissers (CvB), VisAdvies BV, Directie Visserij van LNV en de organisatoren Imares bv en Vivion bv. Met bericht van verhindering waren afwezig PO-IJsselmeer, Sportvisserij Nederland en Stichting Reinwater.

Presentatie door Jan Klein Breteler: de historische vangsten, de vraag of de binnenwateren in historische tijden verzadigd waren met glasaal, de (onbekende) relatie tussen vangst en uittrek. Was de historische visserij binnen duurzame grenzen?

Commentaren:

1. Eutrofiering had mogelijk positief effect op historische vangsten.
Verantwoording: hierop is in 3.2 ingegaan. Dit commentaar heeft niet tot wijziging van het streefbeeld in dit rapport geleid omdat eutrofiëring dateert van later dan midden 20^e eeuw.
2. Afvissing van brasem bevorderde mogelijk de productie van aal.
. Verantwoording: hierop is in 3.2 ingegaan. Dit commentaar heeft niet tot wijziging van het streefbeeld in dit rapport geleid omdat dit vermoedelijk hooguit lokaal effect heeft gehad en niet op landelijke schaal.
3. Historische onzekerheden (als hierboven) leiden volgens het CvB tot het wegvallen van elke grond om een streefbeeld te berekenen. Afleiden van de aalproductie uit de ecologische ruimte is een minder onzeker pad. Daarbij wel in aanmerking nemend dat de aal in de zoete wateren vrijwel geen gebruik zal maken van terrestrische ecologische ruimte. Dit in tegenstelling met vissen zoals rietvoorns, forellen e.d. die leven van vliegjes e.d.
Verantwoording: De EU verplicht de lidstaten een streefbeeld te berekenen, dus moeten er enige onzekerheden voor lief genomen worden en is er in dit rapport wel een streefbeeld bepaald. Er is uitgegaan van historische en geografische referentiebeelden en ook van expert-judgement, in feite vergelijkbaar met het bepalen van referenties voor de KRW-wateren. De opmerking over terrestrische ecologische ruimte is voor discussie vatbaar. Gelet op het voedselspectrum dat de aal benut (Tesch, 1999) is evident dat de aal terrestrische veelal organismen op zijn menu heeft. Die zijn vermoedelijk afkomstig van vloedvlakten, en in het littoraal door invliegen (insecten) of inkruipen (amphibiëen), al of niet per ongeluk.
4. Historische gegevens van Van Drimmelen (1953): vreemd dat polders geen hogere productie hadden dan de meren. Oorzaak? Kroos, migratiebeperking en ander minder visserij op witvis zijn genoemd.
Verantwoording: het punt is genoemd in dit rapport (3.2). De verklaring wordt gezocht in migratiebeperkingen en in gesignaleerde wintersterftes.
5. De EU Verordening gaat uit van het huidige wateroppervlak; dan ligt het voor de hand om ook uit te gaan van huidige vloedvlaktes en waterpeilbeheer. Daarbij in aanmerking nemend dat de brakke/zoute vloedvlakten hoogproductief zijn en de zoete vlakten niet.
Verantwoording: Dat is in beginsel zo uitgevoerd. Er is echter geen rekening gehouden met een mogelijk hogere productiesnelheid toentertijd, ook niet in de brakke/zoute vloedvlakten. En met dien verstande dat de thans (min of meer) afgesloten Zuid-Hollandse en Zeeuwse stromen als kustwater zijn aangemerkt. Dit laatste resulteert in een lager streefbeeld. De bewering dat zoete vlakten niet hoogproductief zouden zijn, wordt hier niet gedeeld. Grote delen van het zoete laag-Nederland zijn van oudsher hoog productief.
6. Was er in 1950 een duurzame visserij? Als het antwoord ja is, dan was de uittrek toentertijd substantieel, en de totale productie dus hoger dan uit vangsten blijkt. Als het nee is, dan zou er meer moeten ontsnappen, dan toen het geval was. Volgens de CvB gaat de Europese Commissie er de facto van uit dat de aalvisserij in Europa van voor 1980 duurzaam was in de zin van: voldoende recruten producerend.
Verantwoording: In de workshop is door de CvB gezegd dat in de polders toentertijd alle aal werd geoogst, voor de grotere boezemwateren was dit minder duidelijk. En ook dat de recrutering van glasaal met een factor 20 omhoog moet ten opzichte van de huidige situatie. In dit rapport is een hoger schaalniveau gezocht dan het onderscheid tussen polder- en

boezemwateren. Er is geen uitspraak gedaan over de al of niet duurzaamheid van de visserij in het midden van de vorige eeuw.

7. Vangst van aal uit bovenstroomse gebieden, in historische tijden. Beïnvloedt dat ons historische beeld?

Verantwoording: De historische bijdrage van aal vanuit bovenstroomse gebieden in het buitenland is in dit rapport buiten beschouwing gebleven. De in Tien & Dekker (2005) gesignaleerde afwezigheid van aalvisserij in hogere delen van Nederland heeft wellicht te maken met het ontbreken van voldoende oppervlak voor aalproductie en ook met de mogelijkheden om de daar geproduceerde aal meer benedenstrooms te vangen. Het beschikbare oppervlak is in de berekeningen van het streefbeeld verdisconteerd.

Algemene conclusies en acties uit de workshop:

1. Voor de individuele wateren van 1953 die met naam en toenaam bekend zijn, zal geprobeerd worden de omvang van de huidige vangsten bij de betreffende vissers op te vragen, zodat een directe vergelijking mogelijk wordt.

Verantwoording: Dit is een actie die buiten het project en dus ook buiten deze rapportage valt. Hierbij is ook de medewerking van de CvB nodig.

2. Ten aanzien van de gepresenteerde data van Van Drimmelen (1953) en Tesch (1999) was er in de workshop enige consensus dat in het verleden oogsten van 12 kg/ha/jaar aan rode aal + schieraal gehaald werden. Jammer genoeg is niet exact bekend welke schieraalproducties en schieraal uittrek daar bij hoorden.

Verantwoording: de genoemde oogsten hebben betrekking op polderwateren. In de ruimere wateren was het gemiddelde hoger, tenzij de wateren met de hoogste producties buiten beschouwing werden gelaten. Bij nader inzien is dit laatste niet gedaan; er was geen op feiten gebaseerde aanleiding toe. Er is voor de meren uitgegaan van het gemiddelde van de meren volgens Van Drimmelen (1953).

9.2 Bijlage 2: Maatregelen(groepen) in dit project

	Maatregel
1	Recrutering verbeteren
1.1.1	Zoet-Zout overgangen creëren
1.1.2	Aanleg van visintrekvoorzieningen zeezijde
1.1.3	Kier Haringvlietsluis
1.1.4	Aangepast spuibeheer spuisluizen en gemalen
1.2	Glasaal uit overschotgebieden of doorgekweekte aal uitzetten
1.3	Onderzoek naar kunstmatige reproductie aal
2	Mortaliteit verminderen
2.1	Visserij verminderen
2.1.1	Beperken of stopzetten van vangsten
2.1.1.1	Quotum beroepsvisserij
2.1.2	Beperken of stopzetten van visserij inspanning
2.1.2.1	Beëindigen/beperken sportvisserij op rode aal
2.1.2.2	Beëindigen onttrekking rode aal met de peur
2.1.2.3	Beperken beroepsmatige schieraalvisserij
2.1.2.4	Beperken beroepsmatige rode aal visserij
2.1.2.5	Beëindigen uitgifte nieuwe en vrijkomende aalvisrechten
2.1.2.6	Toepassen Regeling Gebruik Beroepsvistuigen
2.1.2.7	Beperken vergunningen
2.1.2.8	Beperken vistuigen
2.1.2.9	Verhogen minimum maat rode aal naar 37 cm
2.1.2.9A	Verhogen minimum maat rode aal naar 32 cm
2.1.2.10	Vergroten minimum maaswijdte
2.1.2.11	Instellen gesloten tijden
2.1.2.11A	Instellen gesloten tijd september+oktober rode aal en schieraal
2.1.2.11B	Instellen gesloten tijd september rode aal en schieraal
2.1.2.12	Instellen gesloten gebieden
2.1.2.13	Instellen visserijvrije zone bij belangrijke in- en doortrekpunten
2.1.2.14	Saneren IJsselmeervisserij
2.2	Aalziekten voorkomen en bestrijden
2.2.1	Quarantaineregeling bij import
2.2.2	Gezondheidscertificaat bij uitzet
2.2.3	Aanwijzing aalziektevrije watersystemen
2.3	Migratie stroomafwaarts beveiligen
2.3.1	Vermindering aantal gemalen/peilvakken in prioritaire routes
2.3.2	Vervanging huidige gemalen door visvriendelijke
2.3.3	Aanleg van visgeleidingssystemen bij gemalen
2.3.4	Aangepast beheer van gemalen
2.3.5	Verplaatsen van schieraal voorbij gemalen
2.3.6	Aangepast beheer spuisluizen
2.3.7	Vermindering aantal WKC's
2.3.8	Vervanging huidige WKC-turbines door visvriendelijke
2.3.9	Aanleg van visgeleidingssystemen bij WKC's
2.3.10	Aangepast beheer van WKC's
2.3.11	Verplaatsen van schieraal voorbij WKC's
2.3.12	Verplaatsen van schieraal direct naar de zee
2.4	Predatie verminderen
2.4.1	Aalscholers verminderen

2.4.2	Aalscholvers verjagen bij kunstwerken in prioritaire routes
2.4.3	Verplaatsen van optrekkende glas- en pootaal voorbij stuwen e.d.
2.5	Impact koelwater inname verminderen
2.5.1	Vervanging koelwater door luchtkoeling
2.5.2	Aanleg van visgeleidingssystemen bij koelwater inname punten
2.5.3	Vervanging huidige zeven door visvriendelijker zeven
2.5.4	Meer restricties koelwaterlozing boven $T=?$
2.6	Waterkwaliteit verbeteren
2.6.1	Internationale afspraken stroomgebieden
2.6.2	Terugdringing zuurstoftekorten
2.6.2.1	Vermindering riooloverstorten
2.6.2.2	Baggeren
2.6.2.3	Doorspoelen bij riooloverstorten
2.6.3	Terugdringing calamiteuze puntlozingen
2.6.3.1	Vermindering puntlozingen
2.6.3.2	Doorspoelen of isoleren bij puntlozingen
2.6.4	Terugdringing opwarming door koelwaterlozingen
2.6.4.1	Vervanging koelwater door luchtkoeling
2.6.4.2	Restricties koelwaterlozingen bij lagere waterstanden
3	Groei vergroten
3.1	Visstandbeheer
3.1.1	Verplaatsen van aal lokaal vanuit overschotgebieden
3.1.2	Beheren van overige visstand (brasem bijvoorbeeld)
3.2	Habitat vergroten
3.2.1	Natuurlijk waterpeil in polders en veengebieden
3.2.2	Natuurlijk waterpeil uiterwaarden (zomerdijken doorsteken)
3.2.3	Aangepast sluisbeheer uiterwaarden
3.2.4	Herstel overstromingsvlakten beken
3.2.5	Migratie stroomopwaarts bevorderen (stuwen eruit, ontsnippering)
3.2.6	Aanleg vispassages en aalgoten bij stuwen
3.2.7	Migratie naar overstromingsvlakten bevorderen (ontsnippering)
3.2.8	Aanleg vispassages en aalgoten bij gemalen
3.2.9	Verplaatsen van optrekkende glas- en pootaal voorbij stuwen e.d.
3.2.10	Moerassen aanleggen
3.2.11	Waterbergingsgebieden creëren
3.3	Habitat verbeteren
3.3.1	Herstel natuurvriendelijke oevers
3.3.2	Natuurvriendelijk schonen sloten en beken
3.3.3	Natuurvriendelijk bermbeheer
3.3.4	Verminderen gebruik pesticiden
3.4	Primaire productie aanjagen
3.4.1	Niet verder verminderen van fosfaten
4	Kwaliteit van de schieraal verbeteren
4.1	Relatief meer vrouwtjes produceren
4.1.1	Migratie stroomopwaarts bevorderen (ontsnippering)
4.1.2	Migratie naar overstromingsvlakten bevorderen (ontsnippering)
4.2	Hogere voortplantingskansen creëren
4.2.1	Saneren vervuilde waterbodems
4.2.2	Prioritering saneren waterbodems in aal-prioritaire gebieden
4.2.3	Verplaatsen glasaal en pootaal naar schone/ziektevrije gebieden
4.2.4	Verplaatsen van schieraal uit schone gebieden naar zee
4.2.5	Voorkómen van insleep aalziekten

4.2.6	Stopzetting legale lozingen
4.2.7	Meer restricties legale lozingen

9.3 Bijlage 3: Draagvlak voor de maatregelen

Draagvlak van individuele deelnemers van de Klankbordgroep voor de in Bijlage 2 genoemde maatregelen is in onderstaande tabel weergegeven.

CvB: Combinatie van Beroepsvissers

PO-IJ: PO-IJsselmeer

SNL: Sportvisserij Nederland

ESSENT

Reinwat: Stichting Reinwater

EUCC: Kustvereniging

WUR: Visteelt & Visserij van Wageningen Universiteit

CVI: Centraal Veterinair Instituut van Wageningen Universiteit

RUL: Rijks Universiteit Leiden

Codenummers hebben betrekking op de nummers van de maatregelen genoemd in Bijlage 2.

Scores op hoofdgroepen in volgorde van gemiddelde score

Code	Maatregel	Draagvlak score -3 tot +3 (-3= sterk tegen, 3=sterk vóór, 0=neutraal/onbekend)										SD
		CvB	PO-IJ	SNL	Essent	Reinwat	EUCC	WUR	CVI	RUL	M	
4	Kwaliteit van de schieraal verbeteren	2	3	3	0	2	3	1	1	2	1,8	1,3
1	Recrutering verbeteren	2	2	3	0	2	3	1	0	2	1,7	1,3
2	Mortaliteit verminderen	1	1	3	1	1	3	1	0	2	1,3	1,7
3	Groei vergroten	2	2	1	0	2	3	1	0	2	1,4	1,5
Gemiddelde van de 4 hoofdgroepen		2	2	3	1	2	3	1	0	2	1,6	1,5

Recrutering verbeteren in volgorde van gemiddelde score

Code	Maatregel	Draagvlak score -3 tot +3 (-3= sterk tegen, 3=sterk vóór, 0=neutraal/onbekend)										SD
		CvB	PO-IJ	SNL	Essent	Reinwat	EUCC	WUR	CVI	RUL	M	
1.4	Aangepast spui-beheer spuisluizen en gemalen	1	3	3	2	3	3	2	0	3	2,2	1,1
1.2	Aanleg van visintrekvoorzieningen zeezijde	3	3	3	1	3	3	1	0	3	2,2	1,2
1.1	Zoet-Zout overgangen creëren	3	2	3	0	3	3	0	0	0	1,6	1,5
1.3	Kier Haringvietsluis	3	1	3	-1	3	3	1	0	3	1,8	1,6
1.5	Glasaal uit overschotgebieden of doorgekweekte aal uitzetten	3	1	3	0	0	1	2	0	2	1,3	1,2
1.6	Onderzoek naar kunstmatige reproductie aal	1	3	3	0	0	3	0	0	2	1,3	1,4
1	Recrutering verbeteren gemiddeld	2	2	3	0	2	3	1	0	2	1,7	1,3

Mortaliteit verminderen in volgorde van gemiddelde score

Code	Maatregel	Draagvlak score -3 tot +3 (-3= sterk tegen, 3=sterk vóór, 0=neutraal/onbekend)										SD
		CvB	PO-IJ	SNL	Essent	Reinwat	EUCC	WUR	CVI	RUL	M	
2.3	Migratie stroomafwaarts beveiligen	3	3	3	1	3	3	2	0	3	1,9	1,5
2.2	Aalziekten voorkomen en bestrijden	1	3	3	0	0	3	0	3	2	1,4	1,7
2.1	Visserij verminderen	0	-1	3	2	3	3	2	0	0	1,1	1,9
2.5	Impact koelwater inname verminderen	2	2	0	-2	3	3	0	0	2	1,4	1,8
2.6	Waterkwaliteit verbeteren	0	0	0	1	3	3	0	0	3	0,8	1,4
2.4	Predatie verminderen	2	2	0	2	0	1	-1	0	2	0,9	1,7
2	Mortaliteit verminderen	1	1	3	1	1	3	1	0	2	1,3	1,7

Groei vergroten in volgorde van gemiddelde score

Code	Maatregel	Draagvlak score -3 tot +3 (-3= sterk tegen, 3=sterk vóór, 0=neutraal/onbekend)										SD
		CvB	PO-IJ	SNL	Essent	Reinwat	EUCC	WUR	CVI	RUL	M	
3.2	Habitat vergroten	2	2	3	0	3	3	1	0	2	1,6	1,4
3.3	Habitat verbeteren	2	3	2	1	3	3	1	0	2	1,8	1,3
3.1	Vissandbeheer	3	0	3	0	0	2	0	0	1	0,3	1,6
3.4	Primaire productie aanjagen	0	3	-3	0	0	3	0	0	0	0,0	2,1
3	Groei vergroten	2	2	1	0	2	3	1	0	2	1,4	1,5

Kwaliteit van de schieraal verbeteren in volgorde van gemiddelde score

Code	Maatregel	Draagvlak score -3 tot +3 (-3= sterk tegen, 3=sterk vóór, 0=neutraal/onbekend)										SD
		CvB	PO-IJ	SNL	Essent	Reinwat	EUCC	WUR	CVI	RUL	M	
4.1	Relatief meer vrouwjes produceren	3	3	3	0	0	3	3	0	1	2,2	1,3
4.2	Hogere voortplantingskansen creëren	2	2	3	1	3	3	0	0	3	1,6	1,3
4	Kwaliteit van de schieraal verbeteren	2	3	3	0	2	3	1	1	2	1,8	1,3

9.4 Bijlage 4: Groslijst maatregelen - toelichting

In onderstaande tabel zijn achtereenvolgens per onderscheiden maatregel de opmerkingen van de Klankbordgroep dienaangaand opgenomen. Vervolgens zijn argumentaties voor de schattingen en de schattingswijze, zoals in dit rapport gebruikt, gegeven.

Bij de afzonderlijke maatregelen zijn de effecten ingeschat als zouden er geen andere maatregelen getroffen worden.

De geschatte onzekerheden bij de risico's hebben betrekking op de berekening van het effect van de maatregel op de uittrekkende schieraal in 2012, op de risicoschatting voor de Europese aalpopulatie in 2050, en op de kostenschattingen voor overheid en stakeholders in 2012.

1	Recrutering verbeteren
	Het gaat hier om maatregelen die mogelijk effect hebben op de recrutering. Sommige van die maatregelen hebben ook effect op de mortaliteit en/of de groei. Die zijn onder die hoofdstukken in dat verband wederom genoemd. De effecten en kosten zijn gecumuleerd over 1.1 t/m 1.6, er is geen interactie verondersteld. De risico's ten aanzien van de effecten zijn bepaald als de maxima van de onderliggende maatregelen.
1.1	Zoet-Zout overgangen creëren
	Kan nadelige gevolgen hebben voor overige visbestanden (PO-IJ). Effecten verbeterde intrek pas na 1 generatie mogelijk. Effectuering maatregel (bestaand beleid) duurt ook even, dus langzame start. De recrutering kan met een factor 20 omhoog t.o.v. de historische intrek. Potentieel effect daarom groot, maar mede afhankelijk van herstel Europees aalbestand. Dat duurt tenminste 3 generaties en is in 2050 nog niet zo ver (effect schieraal in 2050 is resultante van recrutering 10-20 jaar eerder en die is weer gevolg van verminderde mortaliteit en verbeterde paaiqualiteit in de jaren ervoor). Bij de effectschatting is uitgegaan van een 10% herstellende Europese schieraalpopulatie in 2030 (verondersteld wordt dat dit ook met een vervijfvoudiging van het huidige bestand in NL correspondeert) en historische productie aan schieraal in Nederland van 15000 ton en een bijdrage van 10% van deze maatregel aan de totale recrutering. Er worden geen risico's t.a.v. de schieraal uittrek in 2012 verwacht (kans nul) en gevolgen van een verbeterde recrutering (als gevolg het bestaande beleid) voor die uittrek in 2012 zijn er ook niet. De risico's van deze maatregel voor de populatie (kans op en gevolg voor Europees aalbestand buiten die door verbetering schieraal uittrek) zijn nihil. De kosten voor de overheid zijn op nul gesteld (bestaand beleid). De door PO-IJ genoemde nadelige gevolgen kunnen ruimschoots gecompenseerd worden uit de verbeterde intrek.
1.2	Aanleg van visintrekvoorzieningen zeezijde
	Effecten, risico's en kosten: zie 1.1.
1.3	Kier Haringvlietsluis
	kan nadelige gevolgen hebben voor overige visbestanden (PO-IJ). Effecten, risico's en kosten: zie 1.1.
1.4	Aangepast spuibeheer spuisluizen en gemalen
	Effecten, effectrisico's en kosten: zie 1.1. Aanvullend beleid overheid zou dan echter nodig zijn, dus ook aanvullende kosten. Geschatte kosten voor overheid zijn als stelpost op te vatten, maar mede gebaseerd op 200 locaties, 50 dagen per jaar en 2 mensuur à € 50,-/uur per dag. Kostenrisico's voor overheid (waterbeheerders) zijn groot, zowel w.b. kans als effect en de betrouwbaarheid van de kostenschatting is gering.
1.5	Glasaal uit overschotgebieden of doorgekweekte aal uitzetten
	Kwaliteit moet wel goed zijn, verzwakte dieren uitzetten is zinloos (PO-IJ). In combinatie met maatregelen tegen vervuiling en infectie van aanwezige schone aal in uitzetgebieden (EUCC). De uitzet van glasaal of voorgestekte aal uit een budget van 300 k€ via het EVF is elders nader uitgewerkt. Ook hier is bij de inschatting van effecten en kosten

	uitgegaan van een beschikbaar budget via het EVF van 300 k€ per jaar. Daarnaast is uitgegaan van een 30% eigen bijdrage van de visserijsector. Ook is er van uit gegaan dat er in Nederland vanaf 2012 en in Europa vanaf 2015 een goed visziekten preventie beleid operationeel is. Daarom zijn er ook nieuwe controle- en handhavingskosten voorzien (100 mensuren à €100,-) voor de overheid en € 50.000,- voor visziektekundige analyses ten laste van de stakeholders. De benodigde kosten voor visziektekundige analyses hangen sterk af van een goede organisatie van het uitzettingsbeleid en zijn daarom redelijk onzeker. Het lange termijn risico betreft onder de voorwaarde van spoedige implementatie van visziekten preventie beleid voornamelijk de genetische effecten van uitzettingen. Het risico dat dergelijk beleid niet tot stand komt wordt hier als redelijk groot gezien.
1.6	Onderzoek naar kunstmatige reproductie aal
	Ten behoeve van de kweek zodat wilde glasaal wordt gespaard (PO-IJ). Onderzoek naar kunstmatige voortplanting zelf is geen maatregel. Het levert dan ook geen effect op de schieraal uittrek op. Indien het door het onderzoek mogelijk wordt om de kweekcyclus van aal volledig te sluiten, dan wordt het risico van genetische beïnvloeding van de Europese aalpopulatie sterk vergroot. Ook bestaat het risico dat dit de doodsteek is voor de visserij, niet alleen door een betere kostenbeheersing maar o.a. ook door de geringere afhankelijkheid dan van de aquacultuur van het herstel van het Europese aalbestand. Buiten beeld blijft hier ook de effecten van visziekten bij aquacultuurbedrijven op het wilde aal bestand. De kosten zijn gezet op het huidige kostenniveau.
2	Mortaliteit verminderen
	Bij combinatie van maatregelen moet rekening worden gehouden met interactie effecten. Een aal kan niet twee keer dood gaan. In de praktijk betekent dit bijvoorbeeld dat als een aal sterft door visserij, dit voor die aal niet meer kan gebeuren door een gemaal. Bij de inschatting van effecten van afzonderlijke maatregelen is daar geen rekening mee gehouden. Voor de inschatting van het totale effect van verminderen van de mortaliteit en voor de risico's dienaangaand is het maximum van de afzonderlijke maatregelen genomen. Voor de kosten is, arbitrair, de kosten van 2.1 genomen.
2.1	Visserij verminderen
	Effecten zijn de maximaal mogelijk effecten bij de onder 1.1 reeds aangegeven veronderstelde populatie ontwikkeling: 2% van de historische (jaren '50 vorige eeuw) populatie tot 2012, 10% in 2027, 30% in 2050. Effecten in 2012 zijn berekend als de som van 2.1.2 en 2.1.2.1 en 2.1.2.2, evenals de kosten. Aan de basis van de effectberekeningen staan ook de schattingen van de rode aal en schieraal vangsten zoals die voor de beroepsmatige visserij (Dekker et al., 2008) per regio en voor sportvisserij (Vriese et al., 2008) bekend zijn. Zoals onder 2. aangegeven: verondersteld is dat bijvoorbeeld vermindering van rode aal visserij niet resulteert in vergroting van schieraal visserij en concreet dat de uitgespaarde rode aal dus alleen nog natuurlijke mortaliteit kent. En verder dat de bestandsontwikkeling in de tijd in Nederland zich voltrekt zoals de ontwikkeling van het Europese aalbestand. Risico's ten aanzien van de effecten zijn beoordeeld bij zo'n maximale inzet. Er is een grote kans dat de visserij in 2012 niet volledig wordt stilgelegd, o.a. door stroperij bijvoorbeeld, dat het genoemde effect dus niet wordt gehaald en dat het gevolg voor de uittrekkende schieraal in 2012 groot is. De betrouwbaarheid van de berekening van de effecten op de schieraal uittrek in 2012 is steeds op een waarde 3 gesteld (tenzij anders is vermeld bij een maatregel), want er is uitgegaan van bovengenoemde populatie ontwikkeling. door de ontbrekende kennis over de lengteverdelingen van de tot voor kort gevangen aal. Die populatie ontwikkeling is mede afhankelijk van de inspanningen van andere landen, en mogelijk ook van factoren die momenteel nog niet goed kwantificeerbaar zijn (zoals verontreinigingen, ziektes of genetische vervuiling). Verder is de lengteverdeling van de huidige rode aal bestanden niet goed bekend en is de betrouwbaarheid van de berekende ingroei daarvan in het schieraalbestand in 2012 dientengevolge matig. Voor de Europese aalpopulatie in 2050 is dit allemaal veel betrekkelijker vanwege de relatief geringe bijdragen van de Nederlandse schieraal uittrek aan de totale schieraal uittrek en de afhankelijkheden van inspanningen in andere landen. De kans dat NL

	over pakweg 30 jaar geen aalvisserijbeperkende maatregelen heeft getroffen is gering. De variatie daarin zit vooral in de mate van toepassing en het type maatregel. Omdat de visserij als mortaliteitsterm kwantitatief het meest bijdraagt aan de thans kwantificeerbare antropogene mortaliteit, kunnen deze risico's met redelijke betrouwbaarheid zo worden ingeschat. De kosten voor de overheid en die van de stakeholders (2.1.2 + 2.1.2.1 + 2.1.2.2) zijn voor een belangrijk deel als communicerende vaten (verschil tussen harde en warme sanering). Hier is uitgegaan (met nadruk: dit is een benaderingswijze, geen advies) van een volledige harde sanering van de beroeps- aalvisserij in 3 jaar tijd en beschikbaar bedrag van 400 k€/jr tot 2012. Voor de overheid zullen de kosten voor controle en handhaving dalen. Voor de visserijbedrijven zijn de kosten berekend als de som van opbrengsten over 3 afbouwjaren (20+10+5 M€) en éénmalige afschrijving van investeringen. Dit laatste is becijferd op basis van een halve afschrijvingsperiode (van 15 jaar), 240 bedrijven en 9000 k€ aan gemiddelde afschrijvingskosten per bedrijf (Beers et al., 2004).
2.1.1	Beperken of stopzetten van vangsten
	Vangsten IJsselmeer zijn al geminimaliseerd. Gebruik gegevens vangsten en vissers voor onderzoek en beheer ipv beperken/stopzetten (PO_IJ). Vangsten zijn hier geïnterpreteerd als aanlandingen en meename. Effecten van 2.1.1.1 (beroepsvisserij) en 2.1.2.1 en 2.1.2.2 (sportvisserij) zijn opgeteld, evenals de kosten. In deze drie gevallen gaat het in feite om een vangst- of meename beperking, niet om een beperking van de visserij op zich.
2.1.1.1	Quotum beroepsvisserij
	Indien goed handhaafbaar is een quotum per hectare wel de meest eerlijke methode (CvB). Zie ook 2.1 en 2.1.1. Uitgegaan is van een nul-quotum voor de beroepsvisserij op schieraal (uitgezonderd voor schieraal "die over de dam of dijk wordt gezet"), dus van een maximaal effect en een populatie ontwikkeling zoals onder 2.1 aangegeven. Voor 2027 is uitgegaan van een verviervoudiging van het effect (bestand neemt toe van 2% naar 10%), en voor 2050 daar weer het drievoud van (bestand neemt toe naar 30%). Quota vergen een verhandeling van de gevangen aal via een systeem van veilingen en toezicht daarop. Als het om een nul-quotum gaat, dan is dit niet nodig. Bij elk ander quotum wel. De kans dat dit niet realiseerbaar is, is groot evenals het gevolg voor de schieraal uittrek. Behoudens voor het IJsselmeer ontbreekt de organisatie daarvoor. Ten aanzien van de kosten is er van uitgegaan dat het controlesysteem (veiling) in de prijsvorming wordt opgenomen en dus, mede vanwege de concurrentie met de aquacultuur, ten koste gaat van de stakeholders. De kosten voor de stakeholders zijn berekend als de som van deze kosten (stelpost 1M€/jr) en de kosten zoals onder 2.1.2.3 berekend voor de stakeholders. Bij de overheidskosten is er wel uitgegaan van een bedrag van 400 k€/jr gedurende 3 jaar voor een stilligregeling.
2.1.2	Beperken of stopzetten van visserij inspanning
	De effecten ten aanzien van de uittrek van schieraal zijn berekend door sommatie van 2.1.2.3 en 2.1.2.4. Dit komt neer op volledige stopzetting van de beroepsmatige aalvisserij. De kans dat dit effect niet wordt bereikt is groot (zie 2.1). Het is geen beleidsvoornemen. Er is slechts een financiering van 400 k€/jr voorzien voor een stilligregeling van de schieraalvisserij. De kosten voor de overheid zijn daarom tot dat bedrag beperkt. Wel is een vermindering van de controle- en handhavingslasten voorzien. De kosten voor de stakeholders zijn berekend zoals onder 2.1 aangegeven.
2.1.2.1	Beëindigen/beperken sportvisserij op rode aal
	Omvang onttrekking is gebaseerd op schattingen (PO-IJ). In feite gaat het hier om een meeneem beperking of verbod (zie 2.1.1). Door het zelf opgelegde meename verbod van gevangen aal door sportvissers neemt de schieraal uittrek in 2012 naar verwachting reeds toe. Maar een lengteverdeling van de gevangen aal is niet bekend. Het effect op de schieraal uittrek in 2012 is ingeschat op de helft van het geschatte vangstgewicht in 2007. Dat is inclusief de zeehengelsport, maar exclusief het effect van een eventuele hengelmortaliteit. Zie ook 2.1. De onzekerheid over de effectberekening voor de schieraal uittrek in 2012 is redelijk groot

	(dus kleine risicokans), mede als gevolg van onzekerheden over de navolging, handhaving en controles. Er bestaat ook een kleine kans dat de sportvisserij haar beslissing, om de aalvangst terug te zetten, terugdraait. Er zijn geen kosten voor de overheid voorzien, wel controle- en handhavingslasten (200 k€/jr gedurende 3 jaar) voor de stakeholders (sportvisserij).
2.1.2.2	Beëindigen onttrekking rode aal met de peur
	Peurvisserij in combinatie met terugzetverplichting lijkt weinig kwaad te kunnen, maar is moeilijk of niet te handhaven (EUCC). In feite gaat het hier om een meeneem beperking of verbod (zie 2.1.1). Een lengteverdeling van de gevangen aal is niet bekend. Het effect op de schieraaluittrek in 2012 is ingeschat op de helft van het geschatte vangstgewicht in 2007 (zie ook 2.1). En zie 2.1.2.1. in verband met de effectrisico's in 2012. Er zijn geen kosten voor de overheid voorzien, wel controle- en handhavingslasten voor de stakeholders (sportvisserij).
2.1.2.3	Beperken beroepsmatige schieraalvisserij
	Uitzetten levert de meeste schieraal tegen de laagste kosten (CvB). Het beperken van de beroepmatige schieraalvisserij is in de effecten op de schieraal uittrek en de risico's dienaangaand equivalent aan een nul-quotum voor de beroepsvisserij op schieraal (zie 2.1.1.1). De overheidskosten voor controle en handhaving zitten hier echter niet in toezicht op een veilingsysteem, maar in veldwerk. De kosten voor de stakeholders (beroepsvisserij) zijn berekend als de gedeelde inkomsten bij de in 2.1.1.1 aangegeven effecten en een prijs van € 8,50/kg schieraal verminderd met de waarde van het toegenomen rode aal bestand ingevolge de populatie ontwikkeling.
2.1.2.4	Beperken beroepsmatige rode aal visserij
	Er is wederom uitgegaan van een maximaal mogelijk effect, dus een volledige stopzetting van de rode aal visserij. Een lengteverdeling van de gevangen rode aal is niet bekend. Het effect op de schieraaluittrek in 2012 is ingeschat op de helft van het geschatte vangstgewicht in 2007 (zie ook 2.1). Voor 2027 is uitgegaan van een verviervoudiging van het effect (bestand neemt toe van 2% naar 10%), en voor 2050 daar weer het drievoud van (bestand neemt toe naar 30%). Kosten voor de overheid zijn alleen voorzien in de controle en handhaving (zie 2.1.2.3). Voor de beroepsvisserij zijn de gecumuleerde kosten berekend door het verwachte effect op de schieraal uittrek te kapitaliseren en dit te zien als gedeelde inkomsten verminderd met de waarde van het toegenomen schieraal bestand ingevolge de populatie ontwikkeling.
2.1.2.5	Beëindigen uitgifte nieuwe en vrijkomende aalvisrechten
	Het gaat hier om visrechten, niet om vergunningen. Het IJsselmeer en de kustwateren vallen daarom hier buiten. En beëindigen van de uitgifte van visrechten kan ook niet van toepassing zijn op "heerlijke" visrechten. Op welk deel van de vangsten dit laatste betrekking heeft is niet bekend en hier wordt 30% verondersteld. Gelet op de leeftijden van de beroepsvissers, in 2002 gemiddeld 50 jaar in binnenwateren excl. IJsselmeer (Beers et al., 2004), zou een stopzetting van uitgifte van nieuwe en vrijkomende aalvisrechten in 2027 daar leiden tot vrijwel volledige sluiting van de beroepsmatige rode aal en schieraalvisserij. Dat zou bij het huidige vangstniveau een effect van 50% zijn voor de schieraalvisserij en 37% voor de rode aal visserij (totaal 40%). Voor de effectbepaling is dit percentage over de jaren heen tot 2027 opgebouwd waarbij gebruik gemaakt is van 2.1.2.3. en 2.1.2.4. De risico's voor de uittrek van schieraal in 2012 zijn gering. De maatregel is makkelijk implementeerbaar. De kosten voor de overheid zijn nihil en er zijn geen extra controle- en handhavingskosten voorzien. De kosten voor de stakeholders (beroepsvisserij) zijn berekend zoals onder 2.1.2.3 en 2.1.2.4 aangegeven waarbij, net als bij de effecten, 50% is toegerekend aan de schieraalvisserij en 37% aan de rode aalvisserij.
2.1.2.6	Toepassen Regeling Gebruik Beroepsvistuigen
	Handhaving moet wel gebeuren (CvB). Dit heeft naar verwachting geen noemenswaardig effect op de schieraal uittrek. Het heeft slechts lokaal effect dat teniet wordt gedaan door bestaande andere antropogene factoren verder stroomafwaarts (o.a. visserij). De risico's voor de uittrek van schieraal in 2012 zijn daarom nihil. De kosten voor de overheid zijn nihil en er zijn geen extra controle- en handhavingskosten voorzien

	(verondersteld is dat de positieve effecten in de handhavingslasten opwegen tegen de negatieve). De kosten voor de stakeholders (beroepsvisserij) zijn op nul gesteld.
2.1.2.7	Beperken vergunningen
	Op basis van afspraken in VBC-verband (CvB). Dit wordt geïnterpreteerd als een maatregel die door de overheid wordt genomen, en dus niet door visrechthebbenden. Het heeft dan effect in situaties waarin het visrecht niet is uitgegeven: het IJsselmeer en de kustwateren. Ook hier wordt weer verondersteld dat het om een maximale inzet gaat, dus een 100% beperking van vergunningverlening, ingaande in 2009. Voor de rode aal visserij zou het dan bij het huidige vangstniveau om een effect gaan van 55% (355 van 640 ton), voor de schieraalvisserij om 14% (40 van 280 ton). Bij 100% beperking is de maatregel redelijk goed handhaafbaar en controleerbaar, bij minder juist slecht handhaafbaar. Het is nu eenmaal gemakkelijk om te controleren of er wordt gevisst dan om te controleren of er met de juiste documenten wordt gevisst. De kans dat er een 100% beperking zal worden opgelegd is klein dus de kans dat er een handhaafbaarheids risico is, is groot. De kosten voor de overheid zijn nihil en er zijn geen extra controle- en handhavingskosten voorzien. De kosten voor de stakeholders (beroepsvisserij) zijn berekend zoals onder 2.1.2.3 en 2.1.2.4 aangegeven waarbij, net als bij de effecten, 14% is toegerekend aan de schieraalvisserij en 55% aan de rode aalvisserij.
2.1.2.8	Beperken vistuigen
	Op basis van afspraken in VBC-verband (CvB). Door een geschikte keuze van de aalvistuigen kan in feite de gehele beroepsmatige visserij op aal worden stilgelegd. Een continuüm aan mogelijkheden is hierin beschikbaar. Uitgegaan wordt wederom van een maximale inzet, dus van een vergelijkbaar effect als in 2.1.2.3 en 2.1.2.4 gecombineerd. De kosten voor de overheid zitten met name in extra controle- en handhavingskosten. De kosten voor de stakeholders (beroepsvisserij) zijn berekend als gedeelde inkomsten (zie 2.1.2.3).
2.1.2.9	Verhogen minimum maat rode aal naar 37 cm
	Kan ertoe bijdragen dat meer alen schier worden en deelnemen aan paai. Onderzoek gewenst (PO_IJ). Ook hier doet zich een continuüm van mogelijkheden voor als gevolg van de keuze van de minimummaat. Er zou theoretisch kunnen worden uitgegaan van een minimum maat van 1,50 m waardoor elke vangst van aal onmiddellijk moet worden teruggezet. Arbitrair wordt hier echter verondersteld dat een deel van de mannelijke aal nog steeds bevist moet kunnen worden en wordt het effect geschat van een verhoging van de minimum maat van 28 cm (thans) naar 37 cm. Op lange termijn kan dan ongeveer een verdubbeling van de uittrek van schieraal verwacht worden (Vriese et al, 2008), maar dat kan niet het onder 2.1.2.4 genoemde effect overstijgen. Op korte termijn werkt zo'n maatregel na inwerkingstelling als een meeneemverbod voor een deel van de rode aal vangst. De kans dat een dergelijke maatregel niet genomen wordt, is daarom redelijk groot. De lengteverdeling van de vangsten op Nederlandse schaal zijn niet bekend en een deel van de rode aal populatie is ook groter dan 37 cm. Een effect van 50% van stopzetting van de beroepsmatige rode aal visserij (zie 2.1.2.4) is daarom voor de korte en lange termijn aangenomen. De kosten voor de overheid zitten met name in extra controle- en handhavingskosten om alle betrokkenen te laten wennen aan de nieuwe situatie. De kosten voor de stakeholders (beroepsvisserij) zijn berekend als 50% van de kosten zoals onder 2.1.2.4 berekend..
2.1.2.9A	Aanvullende vraag: Verhogen minimum maat rode aal naar 32 cm
	Met een dergelijke maatregel wordt het moment waarop de aalvisserij in Nederland op het rode aal aalbestand ingrijpt ongeveer een jaar vertraagd. De rode aal staat daarna nog enige jaren bloot aan de visserij, tenzij er alleen maar een schieraalvisserij is. In het laatste geval heeft de maatregel in het geheel geen effect. In geval van de aanwezigheid van een rode aal visserij heeft de maatregel weliswaar gedurende tenminste 1 jaar effect op het rode aal bestand (dat wordt iets groter) maar dit effect kan door de visserijdruk op rode aal deels teniet worden gedaan door de rode aal visserij in de jaren erna tot aan het schieraal stadium. Het effect van de maatregel is

	dan ook vooral gevoelig voor de intensiteit van de rode aal bevissing, zo blijkt uit modelberekeningen met het Eenvoudig Rekenmodel Aalbeheer van Dekker (in: Dekker et al., 2008). Er zijn eigenlijk twee effecten. Het percentage uittrek van het aanwezige aalbestand neemt als gevolg van de maatregel toe bij toenemende intensiteit van de rode aalvisserij, maar in absolute zin neemt de hoeveelheid uittrekkende schieraal af met toenemende intensiteit van de rode aal visserij. Gelet op de doelstelling voor de korte termijn (herstel van de schieraal uittrek), is vooral het laatste belangrijk. Bij een gebruikelijke groei van 3,5 cm/jaar, een natuurlijke sterfte van 15%, een percentage van vrouwelijke aal van 25% en een vangst van 10% van de maatse rode aal per jaar, is het effect van de maatregel dan +13%. Als er 25% van de rode aal per jaar gevangen wordt, dan wordt een effect van + 40% bereikt. En bij 50% vangst per jaar +100%. Bij dit laatste moet dus bedacht worden dat het dan om marginale hoeveelheden schieraal gaat. Bij het berekenen van het effect is er van uit gegaan dat er per jaar 10% van de rode aal gevangen wordt. Hoewel de IJsselmeervisserij daar niet aan voldoet, lijkt dit op landelijke schaal niet onredelijk en de effecten worden ook op landelijke schaal berekend. Bovendien is een hogere visserijdruk dan 10% per jaar toch een situatie die niet tot herstel van het aalbestand leidt en dus iets dat voorkomen zou moeten worden ingevolge de Alverordening. De risico's ten aanzien van de effecten zijn vergelijkbaar met die bij maatregel 2.1.2.9, zij het dat de kans op invoering groter is. De kosten voor de overheid en de risico's dienaangaand zijn gelijk aan die bij 2.1.2.9. De kosten voor de stakeholders zijn bepaald als verschil van gederfde inkomsten uit de rode aal vangsten gedurende 1 jaar en de 13% hogere jaarlijkse opbrengsten. De risico's zijn bepaald als in 2.1.2.9.
2.1.2.10	Vergroten minimum maaswijdte
	Met uitzondering van schieraallocaties voor de vangst van mannelijke schier (CvB). Wat effecten betreft wordt verwezen naar 2.1.2.9. Het is onwaarschijnlijk dat deze maatregel in 2012 het genoemde effect oplevert (hoge risicokans) omdat dit aanpassingen (nieuwe investeringen) in vangtuigen vergt en de controleerbaarheid ook geringer is dan die van de maat van de aal. De kosten voor de overheid zitten met name in extra controle- en handhavingskosten. De kosten voor de stakeholders (beroepsvisserij) zijn berekend als in 2.1.2.9 aangegeven.
2.1.2.11	Instellen gesloten tijden
	Ook hierin is een continuüm van mogelijkheden realiseerbaar met effecten variërend van nul tot de som van 2.1.2.3 en 2.1.2.4. Arbitrair is uitgegaan van een sluiting zodanig dat de vangst van rode aal en schieraal gehalveerd wordt. De instelling van een 50% gesloten tijd voor de schieraalvisserij is elders nader uitgewerkt. De kosten voor de overheid zitten met name in extra controle- en handhavingskosten. De kosten voor de stakeholders (beroepsvisserij) zijn berekend zoals onder 2.1.2.3 en 2.1.2.4. aangegeven, waarbij 50% van de kosten van volledige sluiting van de rode aal visserij en schieraalvisserij zijn gesommeerd.
2.1.2.11A	Aanvullende vraag: instellen gesloten tijd september+oktober
	Het gaat hier om een volledige sluiting van de beroepsvisserij in de aangegeven maanden, d.w.z. sluiting van zowel de rode aal visserij als de schieraal visserij. De effecten en kosten voor de stakeholders kunnen afgeleid worden uit de bespreking van de stilligregeling van de schieraalvisserij (paragraaf 5.2.1 en de Tabellen 5.8 en 5.9 en van dit rapport) en uit Hoefnagel & Dekker (2005). Hier is voor de effecten op de schieraalvisserij uitgegaan van de schattingen van Hoefnagel & Dekker (2005) die gebaseerd zijn op enerzijds de IJsselmeergegevens en anderzijds de MWTL-gegevens. Daaruit vloeit een verminderde schieraalvangst van 23% en 50% voort bij sluiting in september respectievelijk oktober. In totaal dus 73%. De rode aal wordt dan met 16 respectievelijk 7% minder gevangen en in totaal dus met 23% minder (Tabel 5.9). Deze laatste schattingen zijn afkomstig van het IJsselmeer (en dus niet gebaseerd op de MWTL-gegevens). De berekeningswijze van de effecten op de uittrekkende schieraal is verder vergelijkbaar met die onder 2.1.2.11. Die van de kosten ook.
2.1.2.11B	Aanvullende vraag: instellen gesloten tijd september
	Het gaat hier om een volledige sluiting van de beroepsvisserij in september, d.w.z. sluiting van zowel de rode aal visserij als de schieraal visserij. Kortheidshalve wordt

	hier verwezen naar 2.1.2.11A. De schieraalvangst zal dan verminderen met 23% en de rode aal vangst met 16%.
2.1.2.12	Instellen gesloten gebieden
	Alleen voor onderzoek met goede monitoring en met uitkoop van de rechten (CvB). Dit werkt in de effecten in beginsel op dezelfde wijze door als het instellen van gesloten tijden. Zie daarom 2.1.2.11. Ook hier is dus uitgegaan van de 50% maatregel. De kosten voor de overheid zitten met name in extra controle- en handhavingskosten. De kosten voor de stakeholders (beroepsvisserij) zijn gelijkgesteld aan die onder 2.1.2.11-vermeld.
2.1.2.13	Instellen visserijvrije zone bij belangrijke in- en doortrekpunten
	Als doortrekpunt niet visvriendelijk is. Draagvlak nul (= neutraal) als doortrekpunt visvriendelijk is. De CvB zet zich in om draagvlak te vergroten en 3 (=hoog) te laten worden vanwege beeldvorming (CvB). Dit werkt in beginsel als het instellen van gesloten gebieden op locaties die visserijkundig efficiënt bevist kunnen worden. Belangrijke doortrekpunten worden hier gezien als de locaties waar obstakels in belangrijke migratieroutes voor aal liggen. De belangrijkste aalmigratieroutes en mogelijke knelpunten worden in een ander project voor LNV thans in kaart gebracht. De rapportage dienaangaand is nog niet gereed. Het aantal locaties hoeft in theorie niet hoog te zijn om toch een groot effect te hebben. Hier wordt een maximaal effect van 20% in de grote rivieren gezien en van 50% in de overige binnenwateren en het IJsselmeer. Het verschil heeft te maken met de bevisbaarheid ten aanzien van schieraal. Het levert een totaal effect op van 39%. De kosten voor de overheid zitten met name in extra controle- en handhavingskosten. De kosten voor de stakeholders (beroepsvisserij) zijn berekend als 39% van de kosten zoals in 2.1.2.3 berekend.
2.1.2.14	Saneren IJsselmeervisserij
	Uitkoop (CvB). IJsselmeer heeft al vele saneringen gehad. Saneren aalvistuigen niet aan de orde, wel nettenvisserij (baars/snoekbaars) (PO-IJ). Deze maatregel kan gezien worden als het instellen van een gesloten gebied. De geschatte effecten op de schieraal uittrek hebben betrekking op een situatie waarin de aalvisserij in het IJsselmeer volledig gesloten zou worden vanaf 2009. De kans dat dit gebeurt wordt zeer laag ingeschat. De controle- en handhavingslasten voor de overheid zullen bij zo'n maatregel in de eerste jaren hoger zijn en later juist lager (hier ingeschat op 100 k€/jr in de eerste 3 jaar en -100 k€ daarna). Mede gelet op de schaal van het gebied, worden de kosten voor de stakeholders berekend zoals onder 2.1 aangegeven en een aantal van 70 bedrijven (Beers et al., 2004).
2.2	Aalziekten voorkomen en bestrijden
	De effecten en kosten van de onderliggende maatregelen zijn hier opgeteld. De risico's zijn gemiddeld. Effecten van die maatregelen maatregel op de schieraal uittrek zijn niet goed kwantificeerbaar. Dat komt omdat er dan veronderstellingen zouden moeten worden gedaan over virulenties van (nog) niet bekende ziekten. En ook omdat dergelijke maatregelen dienen ter beheersing van de risico's van uitzettingen (en handel), deels voor het lokale bestand en deels ook voor de Europese aalpopulatie.
2.2.1	Quarantaineregeling bij import
	Niet alleen quarantaine. Ook gewoon een verbod op het importeren van levende aal voor handel. Ontheffing voor onderzoek (CvB). Zie ook 2.2. De kosten zijn, behoudens die voor enig toezicht door de overheid, aan de stakeholders toegerekend en gebaseerd op de kosten voor visziektekundige analyses (40% daarvan). Er is verondersteld dat het uitvoeren van quarantainemaatregelen via de aquacultuur verloopt en geen meerkosten met zich meebrengt ten opzichte van de bestaande praktijk. Er is geen rekening gehouden met effecten van een verbod op import van levende aal voor de handel. In plaats daarvan is verondersteld dat ook de handel in levende aal aan certificering onderworpen wordt. De kosten daarvan worden verondersteld door de consument gedragen te worden en zijn hier niet in rekening gebracht.
2.2.2	Gezondheidscertificaat bij uitzet
	Wij gaan er van uit dat zwemblaasparasiet en EVEX virussen Europees breed worden

	aangetroffen. Certificaat is alleen extra administratieve lasten (CvB). Zie ook 2.2. De kosten zijn, behoudens die voor enig toezicht door de overheid, aan de stakeholders toegerekend en gebaseerd op de kosten voor visziektkundige analyses (60% daarvan). Administratieve lasten kunnen zeer beperkt (en hier verwaarloosd) worden door een goede organisatie (met een traceersysteem dat toch al verplicht is) die via de aquacultuur loopt.
2.2.3	Aanwijzing aalziektevrije watersystemen
	Als die er zijn dan zeker aanwijzen en indien relevant uitkoop van beroepsvisserij (CvB). De kosten hiervan zijn niet noemenswaardig. Omdat uitzettingen toch niet kostendekkend zijn en alleen sterk gesubsidieerd tot opbrengsten kunnen leiden voor visstandbeheerders, kan een dergelijke aanwijzing goed gebruikt worden bij prioritering van locaties van uitzetting.
2.3	Migratie stroomafwaarts beveiligen
	De effecten worden gezien als een optelsom van de effecten van de onderliggende maatregelen 2.3.1 t/m 2.3.11, want deze zijn aanvullend ten opzichte van elkaar. Maatregel 2.3.12 staat daar los van, omdat dit ook de visserij betreft. Dit geldt ook ten aanzien van de kosten. Voor de risico's zijn de maxima van de onderliggende maatregelen genomen.
2.3.1	Vermindering aantal gemalen/peilvakken in prioritaire routes
	Er is voor zover bekend geen beleid of beleidsvoornemen dat daarin voorziet. Eerder het tegenovergestelde is het geval ingevolge NATURA 2000. In theorie is het een maatregel waardoor alle schade (mortaliteit) als gevolg van gemalen voorkomen kan worden (zie 2.3.2). Dan kan er echter niet uitgemaal worden in de meest natte periode van het jaar. Het lijkt in verband met de veiligheid (overstromingen) niet realistisch om daar van uit te gaan en uitgesloten dat iets dergelijk gebeurt, behalve mogelijk lokaal bij vernattingsprojecten. De effecten worden hier als stelpost opgenomen en de kosten op nul gesteld (bestaand beleid).
2.3.2	Vervanging huidige gemalen door visvriendelijke
	Er wordt verondersteld dat dit gebeurt bij grote renovaties en vervanging van gemalen. Bij een aangenomen lineaire afschrijving over 50 jaar zouden er van ca. 3000 gemalen per jaar 60 stuks (2%) door visvriendelijke (naar de beste stand van techniek) vervangen kunnen worden. Hoe dit in effect doorvertaald wordt naar vermindering van mortaliteit, hangt sterk af van de mate waarin de aal voorkomt in het achterliggende gebied (en dus van recrutering). Hier wordt aangenomen dat de onder 2.1 geschetste populatie ontwikkeling zich in een vergelijkbare ontwikkeling in lokale bestanden in het landelijke gebied doorvertaalt, mede als gevolg van het opheffen van belemmeringen voor stroomopwaartse migratie. En voorts dat er geen andere antropogene mortaliteiten zijn, gemiddeld 50% mortaliteit bij schieraal passage door een huidig gemaal plaats vindt (Vriese et al., 2008) en 10% bij een visvriendelijk gemaal, geen mortaliteit bij rode aal plaats vindt en de helft van de schieraal uit de overige binnenwateren komt (Vriese et al., 2008). Er worden geen extra kosten (investeringen en/of exploitatie) voor de overheid of stakeholders voorzien.
2.3.3	Aanleg van visgeleidingssystemen bij gemalen
	Hierbij is dezelfde populatie ontwikkeling als in 2.3.2 aangenomen en verondersteld dat tot 2027 visgeleidingssystemen worden aangelegd bij alle gemalen in de prioritaire routes voor de aal die nog niet gerenoveerd zijn (en dat daarna wordt gewacht op vervanging door visvriendelijke gemalen: zie 2.3.2). Verder is aangenomen dat door de keuze van de gemalen en prioritaire routes 80% van de migratiebehoefte van schieraal wordt afgedekt en dat het daarbij om 50% van de in aanmerking komende gemalen gaat (dat is dus effectief 62,5% tot 2027). Een en ander houdt in dat er dan $3000 - 18 \times 60 = 1920$ gemalen in 2027 nog niet visvriendelijk zijn, waarvan dan dus de helft van een visgeleidingssysteem zou moeten zijn uitgerust. Dat zou betekenen dat er vanaf 2009 per jaar bij 53 gemalen per jaar een visgeleidingssysteem zou moeten worden aangelegd. Verder wordt verondersteld dat de overleving in de toegepaste visgeleidingssystemen 90% bedraagt. De investeringskosten van de maatregel worden op 250 k€ per gemaal geschat en zijn aanvullend op de bestaande investeringen. Aan exploitatielasten (afschrijving, rente,

	onderhoud) wordt 5% van de investeringen per jaar gerekend. Cumulatief lopen die dan over $(3+2+1)*45$ gemaaljaren tot 2012, tot 2027 over $171*45$ gemaaljaren en van 2027 tot 2050 over 276 gemaaljaren.
2.3.4	Aangepast beheer van gemalen
	Hier worden ook spuisluizen bij gerekend (zie 2.3.6). Hierbij wordt er van uitgegaan dat dit in 25% van de gevallen plaats vindt waar geen visgeleidingssystemen of visvriendelijke gemalen zijn aangelegd in de periode tot 2027. Dat het dan wordt toegepast gedurende 100 dagen per jaar (september-november) in de nachtelijke uren en dat de mortaliteit onder schieraal bij zulke gemalen dan 25% bedraagt (de helft van de mortaliteit zoals die door Vriese et al. (2007) in de berekeningen werd gebruikt). Het gaat dan om $0,25*(3000-3*(53+60))=665$ gemalen in 2012 en om 242 gemalen in 2027. De geschatte kosten voor de overheid (waterbeheerders) zijn als stelpost op te vatten en voorts gebaseerd op 2 mensuren à € 50 per locatie per dag.
2.3.5	Verplaatsen van schieraal voorbij gemalen
	Bij deze maatregel is er van uitgegaan dat de aal gevangen wordt en voorbij het gemaal (en zonodig voorbij het laatste gemaal in de route naar zee) verplaatst wordt en dat de beroepsvisserij daarbij wordt ingeschakeld. En dat dit wordt gedaan in de resterende 75% van de gevallen (t.o.v. 2.3.4) waar geen visgeleidingssystemen of visvriendelijke gemalen zijn geplaatst. De kosten zijn toegerekend naar de waterbeheerders (overheid) en berekend als de waarde van de gevangen aal (à € 8,50 /kg). Daarbij is aangenomen dat 50% van het aanbod van schieraal voor de gemalen op deze wijze wordt verplaatst. De controle- en handhavingslasten zijn als stelpost op te vatten en voorts berekend op basis van 2 mensuren à € 50 per locatie per dag.
2.3.6	Aangepast beheer spuisluizen
	Het huidige beheer levert voor zover bekend geen directe mortaliteit onder schieraal op. Wel levert het mogelijk hotspots voor predatie op (zie aldaar). Er is geen effect op de populatie verondersteld en voor zover dit er is, is dit meegenomen met de schattingen van 2.3.4. De kosten en risico's dienaangaand zijn gelijk gesteld aan 1.4. Ze moeten gezien worden als aanvullend op die van 1.4 omdat het om ongelijke perioden in het jaar gaat.
2.3.7	Vermindering aantal WKC's
	Zeker geen vermeerdering zoals plannen in de Brouwersdam en de spuisluizen van het IJsselmeer (CvB). Voorkeur voor andere maatregelen tbv vermindering effect van WKC's (EUCC). Er is hier uitgegaan van het voortbestaan van de huidige WKC's tot 2050, niet van een vermeerdering. Voor zover bekend is alleen de WKC bij Hagestein aan het eind van zijn afschrijvingstermijn (in 1958 ingebruik genomen). De andere 5 grotere tot grote WKC's zijn in 1988-2000 in gebruik genomen. Verondersteld dat de WKC bij Hagestein, die nauwelijks nog schijnt te worden gebruikt, niet op een hoger niveau gaat draaien dan thans. De ingeschatte effecten en kosten zijn daarom op nul gesteld. De risico's t.a.v. de effecten (kans en onzekerheid) op de uittrek van schieraal zijn hoog gesteld vanwege de mogelijkheid dat het aantal WKC's in de toekomst toch wordt uitgebreid. Eventuele kosten voor de overheid bij vermeerdering hebben betrekking op subsidies.
2.3.8	Vervanging huidige WKC-turbines door visvriendelijke
	Zijn er nog niet (CvB). Voor kleinschalige toepassingen lijken die er wel te zijn. Het gaat dan om een soort omgekeerde wormwielen. Ook zg hydroringen zijn misschien perspectiefrijk. Hier is uitgegaan van dergelijke technieken ter vervanging van de bestaande WKC's wanneer zij afgeschreven zijn, niet ter uitbreiding van waterkrachtgebruik. Het gaat bij die kleinere om in totaal (Nederland) ca. 0,5% van de electriciteitsproductie door WKC's. De effecten worden daarom ingeschat op 0,5% van die door Vriese et al (2007) voor WKC's genoemd. Verondersteld is dat deze kleinere WKC's, uitgezonderd die in de Roer waar onlangs een visgeleidingssysteem is geïnstalleerd, in 2027 allemaal afgeschreven zijn en door visvriendelijke zijn vervangen. En dat de schade vermindert van 50% naar 10% van de gepasseerde aal.

2.3.9	Aanleg van visgeleidingssystemen bij WKC's
	Tot nu toe werken ze slecht (CvB). Hierbij is aangenomen dat de aanleg van visgeleidingssystemen volgens het ALARA beginsel gebeurt bij alle bestaande grotere WKC's (2 in de Maas, 1 in de Nederrijn, 1 in de Overijsselse Vecht) en dat dit voor 1 daarvan (Linne) in 2012 en de andere drie in 2015 is gerealiseerd. De effecten voor Linne in 2012 zijn berekend op basis van de relatieve productie (GWh/jr) van het Nederlandse totaal zoals door Vriese et al. (2007) vermeld. Ook is aangenomen dat de mortaliteit van schieraal door zo'n systeem gehalveerd wordt. De geschatte kosten zijn afgeleid van die voor het Fish Flow Innovation systeem inclusief 2 jaar monitoring en zijn volledig toegerekend aan de stakeholders. Voor de WKC in de Overijsselse Vecht zijn dezelfde kosten als voor een gemiddeld gemaal gerekend. Exploitatiekosten zijn berekend als voor visgeleidingssystemen bij gemalen (jaarlijks 5% van de investeringskosten).
2.3.10	Aangepast beheer van WKC's
	Hierbij wordt er van uitgegaan dat dit plaats vindt bij elke WKC zolang er geen visvriendelijke turbines zijn (zie 2.3.8) of geïnstalleerde operationele visgeleidingssystemen (zie 2.3.9) waarvan effectiviteit door evaluatie onderzoek bewezen is. Er wordt uitgegaan van sluiting van de WKC's gedurende de periode Augustus t/m November, in de nachtelijke uren en in de tijdsblokken van 2 weken rond nieuwe maan. In dezelfde periode (Aug- t/m Nov) wordt schieraal d.m.v. visserij verplaatst voorbij de WKC's in de niet-nachtelijke uren en in de overgebleven tijdsblokken. Dit zijn complementaire maatregelen. Verondersteld is dat op deze wijze op jaarbasis 70% van de aal voor de WKC's veilig kan passeren, waarvan 50% door het beheer van de WKC's en 20% door de verplaatsing van de aal. Er treedt dan minder dan 10% verlies op in energieproductie (1/3 jaar, 2/4 weken, halve etmalen). Gelet op de jaarlijkse productie van 103,4 GWh in totaal en 35 GWh in Linne (Vriese et al., 2008) en bij een prijs van € 30 / MWh betekent dit tot 2015 een jaarlijkse derving aan inkomsten van ca. 0,2 M€. Aanvullende kosten zijn die voor de visserij t.b.v. verplaatsing van de aal. Uitgaande van de 18% mortaliteit onder gepasseerde aalen (Bruijs, 2004) en het bovenstaande, zou dan een jaarlijkse vangst van $(82/18) \cdot (68,4/103,4) \cdot 0,2 \cdot 15,5 = 9,3$ ton aal verwacht mogen worden met een waarde van 0,08 M€. Voor de energieproducenten (stakeholder) zouden de kosten volgens deze berekening dan 0,28 M€ bedragen en voor de beroepsvisserij de opbrengsten -0,08 M€. Deze laatste zijn bij de maatregel aangepast beheer apart vermeld.
2.3.11	Verplaatsen van schieraal voorbij WKC's
	Zie 2.3.10. Deze maatregel wordt in samenhang daarmee gezien. Verondersteld is dat op deze wijze op jaarbasis 70% van de aal voor de WKC's veilig kan passeren, waarvan 50% door het beheer van de WKC's en 20% door de verplaatsing van de aal. De kostenberekening staat in 2.3.10
2.3.12	Verplaatsen van schieraal direct naar de zee
	Hierbij is aangenomen dat de visserij niet in beginsel wordt beperkt, maar wel in ieder geval óók vóór de gemalen en WKC's wordt uitgevoerd en daarnaast ook dat de visserij op rode aal gestopt wordt. Feitelijk wordt er van uitgegaan dat de visserij zich geheel richt op de vangst van schieraal en het, ten behoeve van herstel van de aalstand, uitzetten van de vangst in de zee. De effecten zijn berekend als de verwachte hoeveelheid gevangen aal die in zee wordt uitgezet bij de populatieontwikkeling zoals in 2.1 vermeld; bij de gemalen en WKC's is een visserij efficiëntie van 50% aangenomen. De kosten zijn begroot door vermenigvuldiging met de prijs van € 8,50 /kg. Verondersteld is dat het vereiste transport- en uitzettingsapparaat en een belangrijk deel van het controle apparaat daaruit betaald wordt (de prijs kan niet omhoog vanwege de concurrentie met de aquacultuur) en dat dit 30% van de prijs kost. De kosten voor de overheid zijn dan, naast die voor de betaling van 70% van de waarde van de aal, ook die voor toezicht op afstand. In deze uitwerking van de maatregel betaalt de overheid dus voor een belangrijk deel voor het herstel van de populatie. De beroepsvisserij betaalt mee (door 30% efficiency verhoging) maar tegenover dit laatste staat een grote omzetvermeerdering.
2.4	Predatie verminderen

	De maatregel is niet op meer detail niveau dan dit niveau uitgewerkt. De aalschoverpopulatie in Nederland zit thans aan zijn maximum. Gelet op de relatief geringe huidige impact (50 ton, Vriese et al., 2008) wordt niet verwacht dat het aantal aalscholvers door maatregelen verminderd zal worden. Maar als dit tot nul zou worden teruggebracht en de 50% van de in 2009 niet gepredeerde rode aal zou in 2012 schier geworden zijn (zie 2.1), dan zou het een maximaal effect van 25 ton opleveren. Bij een sterke toename van de aalstand wordt door dieetverschuiving hooguit een kleine toename van de aalpredatie verwacht. Het effect van verjaging bij hotspots wordt marginaal geacht en de kosten aanzienlijk. Het verplaatsen van optrekkende glasaal en pootaal voorbij stuwen e.d. zal, wat mortaliteit betreft, naar schatting een kleiner effect hebben. Het kan de impact van natuurlijke predatoren niet overstijgen en er wordt ook geen directe mortaliteit verwacht als gevolg van de aanwezigheid van stuwen e.d. Zulke verplaatsingsacties concurreren met de effectiviteit van predatoren; de effectiviteit wordt hooguit op 50% geschat. De kosten van predatie verminderen zijn een stelpost en gebaseerd op de meest efficiënte aanpak: vernietiging van alle aalscholver legsels.
2.4.1	Aalscholvers verminderen
	Zet in op het terugdringen van het aantal broedkolonies door verstrooiing van legsels en vernietigen nesten in broedperiode. Onderzoek predatie door aalscholvers in kleine wateren (CvB). Alleen wanneer dit echt nodig is, dwz een aanzienlijke negatieve invloed op aal duidelijk bewezen is (EUCC).
2.4.2	Aalscholvers verjagen bij kunstwerken in prioritaire routes
	Wordt niks (CvB).
2.4.3	Verplaatsen van optrekkende glas- en pootaal voorbij stuwen e.d.
	Predatie door roofvis en meeuwen voorkomen (CvB).
2.5	Impact koelwater inname verminderen
	De maatregel is niet op meer detail niveau dan dit niveau uitgewerkt. De maatregel heeft geen direct effect op de schieraal. Het heeft hooguit effect op glasaal en jonge rode aal. De omvang van dat effect wordt marginaal geacht en de invloed op de schieraal uittrek daarom hier op nul gesteld. Deze problematiek krijgt al aandacht binnen de KRW; er zijn geen aanvullende kosten voorzien.
2.5.1	Vervanging koelwater door luchtkoeling
2.5.2	Aanleg van visgeleidingssystemen bij koelwater inname punten
2.5.3	Vervanging huidige zeven door visvriendelijker zeven
	Er zijn vermoedelijk geen zeven die glasaal niet doorlaten (CvB).
2.5.4	Meer restricties koelwaterlozing boven
	niet realistisch
2.6	Waterkwaliteit verbeteren
	De maatregel is niet op meer detail niveau dan dit niveau uitgewerkt. De maatregel heeft vooral directe betekenis (voorkomen van mortaliteit) voor rode aal. Het gaat om incidenties en kansen en dit zou het beste op lifetime basis bekeken kunnen worden. Vanwege lange levensduur van aal (tot ca. 25 jaar voor vrouwelijke aal), is de aal voor zulke incidenties kwetsbaar. Gelet op die levensduur zou een mortaliteit op lifetime basis van 10% plaats vinden indien de kans op dodelijke waterkwaliteit ca. 1% per jaar (dus 1 keer per 100 jaar) zou bedragen. Vermoedelijk de belangrijkste factor is zuurstoftekort (door natuurlijke afbraak van waterplanten of door geloosd rioolwater bijvoorbeeld), maar ammoniak (NH_3, uit gier bijvoorbeeld) is ook zeer giftig. Als de aal dan niet kan ontwijken (versnippering) kan dat directe mortaliteit veroorzaken. Dit speelt met name ook in de landelijke gebied, en stedelijke en industriële omgeving. Effecten van verbeterde waterkwaliteit worden daarom vooral verwacht bij toename van de aalstand en bij verbeterde migratiemogelijkheden. Een belangrijk deel van de watergangen die voor aal potentie hebben, valt echter niet onder de KRW. Aangenomen wordt dat het toekomstige mestbeleid, lozingsbeleid en

	de eutrofiëringsbestrijding voldoende zijn om ook de genoemde wateren te laten voldoen aan de gestelde incidentiecriteria (dus geen extra kosten). De effecten zijn moeilijk te kwantificeren en hier gesteld als 50% (van het potentiële habitat) van 90% van de onder 2.1 vermelde aalstand.
2.6.1	Internationale afspraken stroomgebieden
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
2.6.2	Terugdringing zuurstoftekorten
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
2.6.2.1	Vermindering riooloverstorten
	Zijn die er nog? (CvB). Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
2.6.2.2	Baggeren
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
2.6.2.3	Doorspoelen bij riooloverstorten
	Beter concentratie op 1 punt (CvB). Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
2.6.3	Terugdringing calamiteuze puntlozingen
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
2.6.3.1	Vermindering puntlozingen
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
2.6.3.2	Doorspoelen of isoleren bij puntlozingen
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
2.6.4	Terugdringing opwarming door koelwaterlozingen
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
2.6.4.1	Vervanging koelwater door luchtkoeling
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
2.6.4.2	Restricties koelwaterlozingen bij lagere waterstanden
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3	Groei vergroten
	De maatregel is niet op meer detail niveau dan dit niveau uitgewerkt. De groeisnelheid die in Nederland op praktijkschaal gehaald kan worden wordt hier op maximaal 6-7 cm/jaar geschat, pakweg een verdubbeling van de gangbare. Indien dit dan ook tot een halvering van de mortaliteit op lifetime basis zou leiden (waarvoor overigens geen aanwijzingen uit onderzoek of praktijk zijn), dan zou dit in theorie tot een verviervoudiging van de geproduceerde schieraal per jaar kunnen leiden.
3.1	Visstandbeheer
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.1.1	Verplaatsen van aal lokaal vanuit overschotgebieden
	in combinatie met maatregelen tegen vervuiling en infectie van aanwezige schone aal in uitzetgebieden 2 (EUCC). Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.1.2	Beheren van overige visstand (brasem bijvoorbeeld)
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.2	Habitat vergroten
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.2.1	Natuurlijk waterpeil in polders en veengebieden
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.2.2	Natuurlijk waterpeil uiterwaarden (zomerdijken doorsteken)
	De uiterwaarden zijn ook sterk vervuild met pcbs en dioxinen (CvB). Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's

3.2.3	Aangepast sluisbeheer uiterwaarden
	Wat is dat? (CvB). Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.2.4	Herstel overstromingsvlakten beken
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.2.5	Migratie stroomopwaarts bevorderen (stuwen eruit, ontsnippering)
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.2.6	Aanleg vispassages en aalgoten bij stuwen
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.2.7	Migratie naar overstromingsvlakten bevorderen (ontsnippering)
	Er zijn er weinig en vermoedelijk ook vervuild (CvB). Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.2.8	Aanleg vispassages en aalgoten bij gemalen
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.2.9	Verplaatsen van optrekkende glas- en pootaal voorbij stuwen e.d.
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.2.10	Moerassen aanleggen
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.2.11	Waterbergingsgebieden creëren
	De verbinding van deze gebieden met het omliggende water moet wel vispasseerbaar zijn (CvB). Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.3	Habitat verbeteren
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.3.1	Herstel natuurvriendelijke oevers
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.3.2	Natuurvriendelijk schonen sloten en beken
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.3.3	Natuurvriendelijk bermbeheer
	bestaand beleid (CvB). Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.3.4	Verminderen gebruik pesticiden
	bestaand beleid (CvB). Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.4	Primaire productie aanjagen
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
3.4.1	Niet verder verminderen van fosfaten
	Niet realistisch. Beter vergroten hoeveelheid organische stof in het water (CvB). Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
4	Kwaliteit van de schieraal verbeteren
	De maatregel is niet op meer detail niveau dan dit niveau uitgewerkt. Het verbeteren van de kwaliteit van de schieraal heeft geen direct effect op de hoeveelheid uittrekkende schieraal. Indien deze verbeterde kwaliteit leidt tot een positief effect op de voortplanting en recrutering van glasaal ongeveer een jaar daarna, dan zal dit effect naar verwachting verdeeld worden over een groot deel van de Europese populatie. De effectiviteit van zo'n maatregel hangt daarmee, naast de werking op zich, deels ook af van de inspanningen van de andere Europese staten. Net zoals voor het herstel van de uittrek kwantitatief overigens. Het verschil zit hem hierin dat in de Aalverordening met betrekking tot de kwaliteit van de schieraal geen verplichtingen zijn vastgelegd. Verondersteld wordt daarom dat een dergelijke maatregel vooralsnog tot een Nederlandse aanpak blijft beperkt. Het Nederlandse aandeel in de Europese aalpopulatie is, zowel wat betreft de schieraalproductie als de recrutering van glasaal, niet bekend. Het wordt hier op hooguit 5% geschat. De

	bijdrage van een Nederlandse maatregel op het gerecruteerde glasaal wordt daarom op hooguit 5% geschat indien deze maatregel landsdekkend voor 100% zou zijn geïmplementeerd. Onbekend is aan welke kwaliteitscriteria (wat betreft verontreinigingen) het aalhabitat zou moeten voldoen. Onbekend is dus ook welk areaal in Nederland op dit moment kwalitatief voldoende is. Indien alleen uitgegaan zou worden van dioxine-achtige PCB's en toelaatbare gehalten van 1 picogram/g TEQ, dan zal waarschijnlijk weinig aalhabitat in Nederland daaraan voldoen. Dit wordt hier op hooguit 5% geschat. Het in 2009 gericht in zee uitzetten van alle schieraal uit dergelijk habitat in Nederland zou dan een positief effect kunnen hebben op de recrutering een jaar later (of in 2012) van hooguit 0,25% en van een soortgelijk effect op de schieraal uittrek in 2027. Indien Nederland in 2027 alle wateren voldoende schoon gemaakt zou hebben, waar het huidige beleid niet toe leidt, zou het volle effect van 5% verhoogde schieraal uittrek omstreeks 2050 gerealiseerd worden. Het effect op de schieraal uittrek mag dan gering zijn, er is in potentie een belangrijk effect op de Europese aalpopulatie (het feitelijke herstel). Veel is daarin nog onbekend. Een wezenlijke bijdrage kan ook alleen verkregen worden bij een gezamenlijke Europese aanpak. In het bovenstaande is nog niet ingegaan op de sexeverhoudingen en op aalziekten. Er wordt hier aangenomen dat het oplossen van de migratieknelpunten, zoals in het bestaande beleid is voorzien, tot een natuurlijke populatie ontwikkeling wat betreft de sexes zal leiden, mits bij het uitzetten van aal aan de gestelde criteria (protocol) wordt voldaan. Ten aanzien van het voorkomen van aalziekten wordt naar maatregel 1.5 verwezen.
4.1	Relatief meer vrouwtjes produceren
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
4.1.1	Migratie stroomopwaarts bevorderen (ontsnippering)
	wat is het mechanisme waardoor er dan meer vrouwtjes komen? (CvB). Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
4.1.2	Migratie naar overstromingsvlakten bevorderen (ontsnippering)
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
4.2	Hogere voortplantingskansen creëren
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
4.2.1	Saneren vervuilde waterbodems
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
4.2.2	Prioritering saneren waterbodems in aal-prioritaire gebieden
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
4.2.3	Verplaatsen glasaal en pootaal naar schone/ziektevrije gebieden
	Deze gebieden moeten wel geïdentificeerd worden (CvB). Moet dan wel om schone aal gaan (EUCC). Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
4.2.4	Verplaatsen van schieraal uit schone gebieden naar zee
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
4.2.5	Voorkómen van insleep aalziekten
	Het gaat hier om de insleep van nieuwe ziekten afkomstig van andere populaties dan die van <i>Anguilla anguilla</i> (CvB). Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
4.2.6	Stopzetting legale lozingen
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's
4.2.7	Meer restricties legale lozingen
	Deze maatregel is niet afzonderlijk doorgerekend op effect, kosten en risico's

