

Rapport

Antropogene pressoren voor trekvissen

Onderdeel van Droomfondsproject Haringvliet,
Deelproject Visserij



Mogelijk gemaakt door



Statuspagina

Titel	Antropogene pressoren voor trekvisseren.
Samenstelling	Sportvisserij Nederland Postbus 162 3720 AD BILTHOVEN
Telefoon	030-605 84 00
E-mail	info@sportvisserij nederland.nl
Homepage	www.sportvisserij nederland.nl
Auteur	W.A.M. van Emmerik
E-mailadres	emmerik@sportvisserij nederland.nl
Opdrachtgever	Droomfondsproject Haringvliet, deelproject visserij
Homepage	https://haringvliet.nu
Opgesteld	met een financiële bijdrage uit het Droomfonds van de Nationale Postcode Loterij
Aantal pagina's	36
Trefwoorden	Trekvisseren, antropogene pressoren
Versie	eindversie
Projectnummer SVN	KI201801
Datum	7 januari 2020

Bibliografische referentie: Van Emmerik, W.A.M., 2020. Antropogene pressoren voor trekvisseren. Droomfondsproject Haringvliet, Deelproject Visserij. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

© Sportvisserij Nederland, Bilthoven

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyrighthouder en de opdrachtgever.

Sportvisserij Nederland is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede schade welke voortvloeit uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Sportvisserij Nederland.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
1 Inleiding.....	4
2 Soorttabellen	5
Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	6
Atlantische forel (<i>Salmo trutta</i>) (anadrome vorm)	8
Atlantische haring (<i>Clupea harengus</i>).....	10
Atlantische zalm (<i>Salmo salar</i>)	11
Bot (<i>Platichthys flesus</i>)	13
Driedoornige stekelbaars (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)(anadrome vorm)	14
Dunlipharder (<i>Liza ramada</i>)	15
Elft (<i>Alosa alosa</i>)	16
Europese steur (<i>Acipenser sturio</i>).....	18
Fint (<i>Alosa fallax</i>)	19
Noordzeehouting (<i>Coregonus oxyrinchus</i>).....	21
Rivierprik (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	22
Spiering (<i>Osmerus eperlanus</i>)(anadrome vorm)	23
Sprot (<i>Sprattus sprattus</i>)	24
Zeebaars (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	25
Zeeprik (<i>Petromyzon marinus</i>).....	26
Algemene pressoren	27
Verwerkte literatuur	29

1 Inleiding

Binnen het project Droomfonds Haringvliet, deelproject Visserij is een deskstudie 'antropogene pressoren trekvissen' uitgevoerd, gericht op het totaal van de leefgebieden en levenscyclus van 16 trekvisdoelsoorten. Het gaat om het identificeren van knelpunten voor zowel habitats als migratie. Het doel hiervan is het leveren van geaggregeerde kennis en informatie en het definiëren van kennislacunes voor de onderbouwing van beleidskeuzes en maatregelen.

De interactie 'mens-trekvis' is omvangrijk, in het bijzonder voor de soorten waarbij deelhabitats ruimtelijk sterk zijn gescheiden. Deze studie wil dit inzichtelijk maken. De studie is mede van belang om 'de Kier' en maatregelen vanuit het Droomfonds te plaatsen in het veel grotere raamwerk van de nationale en internationale verbeteropgave voor trekvissen.

2 Soorttabellen

Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
abrupte zoet/zout gradiënt	ontbreken leef/opgroeihabitat		glasaal schieraal?	benedenrivieren	Griffioen et al. 2017
afname voedselrijkdom grote binnenwateren	voedselaanbod		glasaal, rode aal, schieraal	zee, benedenrivieren, rivieren	ref?
debietveranderingen	te hoge of lage stroomsnelheid	desoriëntatie	glasaal, rode aal, schieraal	benedenrivieren, rivieren	ref?
degradatie habitat binnenwateren (maaibeheer/intensief onderhoud, bagger)	verlies geschikt habitat		glasaal, rode aal, schieraal	binnenwateren	Stevens et al. 2009
exoten (exotische grondels)	voedselcompetitie, competitie habitat	slechtere conditie	glasaal, rode aal	binnenwateren	Van Kessel et al. 2013
importeren vis uit buitenland	infectie met zwemblaasparasiet	verminderde functie zwemblaas, secundaire infecties, sterfte	rode aal, schieraal	binnenwateren	Belpaire et al. 1989; Van Banning & Haenen 1990
inzuiging koelwater centrales	overleving	mortaliteit	glasaal	benedenrivieren, rivieren	Hartholt & Jager 2004
laterale en secundaire barrières (sluizen, gemalen, etc.)	bereiken geschikt habitat	verhoogde mortaliteit, ophoping/verhoging visserij	glasaal, rode aal, schieraal	binnenwateren	Schouten & Quak 1994
migratiebarrière lengterichting (stuwen, dammen, WKC's etc.)	stroomopwaarts trekken, bereiken geschikt opgroeihabitat	verhoogde mortaliteit, ophoping/verhoging predatie	glasaal, rode aal	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Klein Breteler 2005
migratiebarrière lengterichting (stuwen, dammen, WKC's etc.)	stroomafwaarts trekken, bereiken paaihabitat	verhoogde mortaliteit, ophoping/verhoging visserij, negatief effect op oriëntatievermogen	schieraal	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Dekker 2004; Klein Breteler 2005; Acou et al. 2012; Breukelaar et al. 2009
ontbreken getij	ontbreken selectief getijde transport	verhoogde mortaliteit, ophoping/verhoging predatie	glasaal	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	Trancart et al. 2012
plastic soep - o.a. ophoping Sargassoze	giftige stoffen komen vrij bij afbraak	mortaliteit	larve	alle, met name Sargassoze	Quak 2011
scheepvaart, scheepschroeven, turbulentie, drukverschillen	omwoeling bodem, sterke (tegenstelde) stromingen,	verstoring migratie, degradatie habitats, sterfte/verwonding	glasaal, rode aal, schieraal	binnenwateren	Verhelst et al. 2018; Wolter & Arlinghaus 2003
temperatuurverhoging / klimaatverandering	afname migratiesnelheid, toename verhongering en predatie	effecten op warme golfstroom, afname beschikbaarheid nutriënten,	larve	Atlantische Oceaan	Knights 2003; Castonguay et al. 1994
temperatuurverhoging / klimaatverandering	migratie larve en metamorfose tot glasaal	veranderingen stromingen	larve, glasaal	rand continentaal plat, Noordzee	Knights 2003
temperatuurverhoging / klimaatverandering	verandering temperatuurfronten, warme golfstroom, jetstromen, nutriëntencycli, voedselproductie	oriëntatie op paaigebied, migratie, beschikbaarheid voedsel,	adult, paai, ei, larve	Sargassoze, Atlantische Oceaan	Kleckner et al. 1988; Friedland et al. 2007

Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
verdwijnen overstroomingsgebieden door inpoldering en peilbeheer	verlies geschikt habitat		glasaal, rode aal, schieraal	binnenwateren	Klein Breteler 2005
verplaatsing glas- of pootaal naar ander gebied voor de visserij	desoriëntatie, verkeerde geurinprenting route	problemen richtingbepaling migratie schieraal	glasaal, rode aal, schieraal	zee, benedenrivieren, rivieren	Westin 1998
visserij, overbevissing, bijvangst	overleving, verminderde fitheid	visserijmortaliteit, depensatie of Allee-effect	glasaal, rode aal, schieraal	zee, benedenrivieren, rivieren	Kroes & Reeze 2017; Klein Breteler 2005; Dekker 2004
waterverontreiniging	sterfte, schade, verzwakking, opslag stoffen als PCB's in vet	mortaliteit, ook subletale en uitgestelde effecten	glasaal, rode aal, schieraal	(vooral) binnenwateren	Feunteun 2002; Bruslé 1991; Palstra et al. 2006; Foekema et al. 2011
ziekten zoals zwemblaasparasiet*	overleving, verzwakking, effect op migratie		rode aal, schieraal	binnenwateren	Palstra 2006
combinatie	populatie onder minimum	afname voortplantingssucces (depensatie)	schieraal, paai	alle, met name Sargassozee	Dekker 2004
abrupte zoet/zout gradiënt	fysiologische aanpassing zout - zoet		Lijkt niet van groot belang		

* door mensen met uitzettingen overgebracht?

- Antropogene pressoren voor trekvisseren -

Atlantische forel (<i>Salmo trutta</i>) (anadrome vorm)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
aquacultuur	door ontsnappingen genetische vermenging met kweekvarianten en/of hybridisatie, overbrenging ziektes en parasieten, eutrofiering	verandering genetische eigenschappen, vermindering fitness	alle		De Laak 2007B
debietveranderingen	lagere stroomsnelheid, minder prikkel voor stroomopwaartse trek, overleving broed	geen/minder/uitgestelde stroomopwaartse trek, verminderde stroom-afwaartse trek, 'verdwalen'	alle	rivieren	De Laak 2007B
debietveranderingen	hoge stroomsnelheid, overleving broed	sterfte	ei, embryo, larve	rivieren	De Laak 2007B
exoten	hybridisatie, competitie, overbrengen ziektes en parasieten, predatie	verandering genetische eigenschappen, vermindering fitness, sterfte, verdwijnen			Spens et al. 2007; (refs.in) Schiphouwer et al. 2014
geluid (o.a. 200 kHz)	afschrikking	vluchtgedrag	alle?	zee, benedenrivieren, rivieren	De Laak 2007B
inzuiging koelwater centrales	inzuiging larven	mortaliteit			Haddingh & Jager 2002
laterale connectiviteit	gevarieerde opgroeimogelijkheden voor jonge dieren	competitie, sterfte	parr, smolt	rivieren	De Laak 2007B
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts trekken paai	uitblijven/uitstel reproductie, predatie en visserijsterfte	juveniel, adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	De Groot 2002; Hop et al. 2011
migratiebarrière lengterichting o.a. WKC's	stroomafwaarts trekken na de paai, stroomafwaarts zakken jonge stadia	schade en sterfte	juveniel, adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Hop et al. 2011; De Laak 2007B
ontbreken getij	meebewegen met getij stroomopwaarts vanwege acclimatisatie en energiebesparing		adult	zoet-zoutovergang, benedenrivieren	Winter et al. 2014
riverregulatie (normalisatie, kanalisatie, baggeren, verdiepen)	verlies (gevarieerd) habitat/substraat voor paai en opgroei		paai, ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	De Groot 1989; De Laak 2007B
scheepvaart, scheepschroeven, turbulentie, drukverschillen	directe en in directe schade door scheepsschroeven	door troebelheid minder foerageersucces	juveniel	benedenrivieren, rivieren	Wolter & Arlinghaus 2003
temperatuur verhoging / klimaatverandering	ontwikkeling en migratie	negatieve effecten op migratie en ontwikkeling, sterfte, mismatches	alle	rivier, benedenrivieren, zee	Elliott & Elliott 2010; Jonsson & Jonsson 2009; Fenkes et al. 2016

Atlantische forel (<i>Salmo trutta</i>) (anadrome vorm)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
visserij, overbevissing, bijvangst	overleving, verminderde fitheid	visserijmortaliteit	juveniel, adult	oceaan, zee, benedenrivieren, rivieren	Kroes & Reeze 2017
waterverontreiniging (o.a. zuurstofgebrek)	overleving, ook subletale effecten		alle	benedenrivieren, rivieren	De Laak 2007B
abrupte zoet/zout gradiënt	aanpassing zoet-zout	kennisleemte			Winter et al 2014
temperatuur verhoging / klimaatverandering		kennisleemte			
vispassages die ongeschikt zijn		kennisleemte			

- Antropogene pressoren voor trekvisseren -

Atlantische haring (<i>Clupea harengus</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
inzuiging koelwater centrales*	overleving		juveniel, adult	benedenrivieren, rivieren, estuaria	Hadderingh & Jager 2002; Hartholt & Jager 2004
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts trekken naar de estuariene opgroeigebieden	minder stapelvoedsel in de estuaria voor andere vissen en vogels	juveniel	zoet/zoutovergang, estuarium	Hop et al. 2011; Griffioen et al. 2017
migratiebarrière lengterichting	stroomafwaarts trekken naar zee	osmotische stress van te zoet water	adul	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Hop et al. 2011
ontbreken getij	inwaartse trek, matige zwemcapaciteit	geen selectief getijdetransport mogelijk	juveniel	zoet/zoutovergang, estuarium	Van Beek & Waardenburg 1994
temperatuur verhoging / klimaatverandering	overleving	sterfte	embryo, adult	zee, estuaria	Van Beek 2004
visserij, overbevissing, bijvangst	overleving	vangstmortaliteit	adult, paai	zee	Kroes & Reeze 2017; Brevé 2007
waterverontreiniging	overleving, ook subletale effecten (misvormingen)	sterfte of verzwakking	embryo, larve	zee	Brevé 2007
abrupte zoet/zout gradiënt			kennisleemte		
geluid (o.a. 200 kHz)			kennisleemte		
scheepvaart			lijkt geen grote rol te spelen bij de haring		
vispassages die ongeschikt zijn			lijkt geen grote rol te spelen bij de haring		
exoten			lijkt geen grote rol te spelen bij de haring		

*zeer laag percentage

Atlantische zalm (<i>Salmo salar</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
abrupte zoet/zout gradiënt	geringe zouttolerantie (aanpassing zoet-zout)	osmotische stress, predatie sterfte	(jonge) smolt	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	De Laak 2007A
	onduidelijk/ niet heel belangrijk				Winter et al 2014; Parry 1960
aquacultuur	door ontsnappingen genetische vermenging met kweekvarianten en/of hybridisatie, overbrenging ziektes en parasieten	verandering genetische eigenschappen, vermindering fitness	alle		De Laak 2007A; Gross 1998
debietveranderingen	lagere stroomsnelheid, minder prikkel voor stroomopwaartse trek	geen/minder/uitgestelde stroomopwaartse trek, verminderde stroom-afwaartse trek, 'verdwalen'	adult, smolt	rivieren	De Laak 2007A
exoten	hybridisatie, overbrengen ziektes en parasieten, predatie	verandering genetische eigenschappen, vermindering fitness	alle		Kranenbarg et al. 2018; Breve et al. 2014B
inzuiging koelwater centrales	inzuiging larven	mortaliteit	larven	rivieren	ref?
laterale connectiviteit	gevarieerde opgroeimogelijkheden voor jonge dieren	competitie, sterfte	parr, smolt	rivieren	De Laak 2007A
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts trekken paai, herkenning home rivier	uitblijven/uitstel reproductie, predatie en visserijsterfte	adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	De Laak 2007A; Brevé et al. 2013
migratiebarrière lengterichting o.a. WKC's	stroomafwaarts trekken na de paai, stroomafwaarts zakken jonge stadia	schade en sterfte	juveniel, adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	De Laak 2007A; Kemper et al. 2010
ontbreken getij	meebewegen met getij stroomopwaarts vanwege acclimatisatie en energiebesparing		adult	zoet-zoutovergang, benedenrivieren	Winter et al. 2014
rivierregulatie (normalisatie, kanalisatie, baggeren, verdiepen)	verlies (gevarieerd) habitat/substraat voor paai en opgroei		paai, ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	De Laak 2007A
scheepvaart, scheepsschroeven, turbulentie, drukverschillen*	schade door scheepsschroeven	verwonding en sterfte	juveniel, adult	benedenrivieren, rivieren	Spierts 2016; Grift 2001
sportvisserij	catch & release vangst	vertraging passeren vispassages (geen effect op reproductie)	adult	rivier, vispassages	Richard et al. 2014
temperatuur verhoging / klimaatverandering	ontwikkeling en migratie	negatieve effecten op migratie en ontwikkeling, sterfte, mismatches	alle	rivier, benedenrivieren, zee	Elliott & Elliott 2010; Jonsson & Jonsson

Atlantische zalm (<i>Salmo salar</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
					2009; Fenkes et al. 2016
visserij, overbevissing, bijvangst	overleving, verminderde fitheid	visserijmortaliteit	juveniel, adult	oceaan, zee, benedenrivieren, rivieren	De Laak 2007A
waterverontreiniging (o.a. zuurstofgebrek)	overleving, ook subletale effecten		alle	benedenrivieren, rivieren	De Laak 2007A
geluid	migratie	afschrikking, afbreken stroomafwaartse migratie	smolt	rivieren, benedenrivieren	Knudsen et al. 1994; Welton et al. 2002
vispassages die ongeschikt zijn		kennisleemte			

*geen direct bewijs; niet specifiek voor zalm

Bot (<i>Platichthys flesus</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
abrupte zoet/zout gradiënt	aanpassing zoet/zout, zowel heen als terug	osmotische stress, aantasting immuunsysteem, ziektes	juveniel, adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	Vethaak et al. 2004
abrupte zoet/zout gradiënt	opgroeihabitat	ontbreken opgroeihabitat en geschikt/voorkeurs voedsel	larve, juveniel, adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	Hartgers et al. 2001; Winter 2009
debietveranderingen (hoge stroomsnelheid)	stroomopwaartse trek, matige zwemcapaciteit	belemmering migratie	larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	De Boer 2001
inzuiging koelwater centrales*	overleving			benedenrivieren, rivieren, estuaria	Jager 1999; Hadderingh & Jager 2002
laterale connectiviteit	bereikbaarheid geschikt habitat secundaire/zijwateren/uiteerwaarden (lagere stroomsnelheid, voedsel)	stroomafwaarts uitspoelen, achterblijven groei	embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Schouten & Quak 1994; Aarts et al. 2004
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts trekken naar de estuariene opgroei en voedselgebieden			zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Jager 1999; Stevens et al. 2009; Hop et al. 2011
migratiebarrière lengterichting	stroomafwaarts trekken voor de paai		adult, paai	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Stevens et al. 2009
ontbreken getij	stroomopwaartse trek, matige zwemcapaciteit	geen selectief getijdetransport mogelijk	larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Jager 1999; Hartgers et al 2001; Trancart et al. 2012
riverregulatie (normalisatie, kanalisatie, baggeren, verdiepen)	habitat op slikken en schorren	verlies aan foerageerhabitat	paai, ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Stevens et al. 2009
scheepvaart	omwoeling bodem, sterke (tegengestelde) stromingen, golfslag	verstoring migratie en degradatie habitats	juveniel, adult	benedenrivieren, rivieren	Wolter & Arlinghaus 2003; Stevens et al. 2009
temperatuurverhoging / klimaatverandering	stijgende watertemperatuur	sterfte	ei larve, juveniel	zee, estuaria, getijdenpoelen	Vinagre et al. 2009; Kroon 2009
visserij, overbevissing, bijvangst	overleving	mortaliteit	adult, juveniel	zee, benedenrivieren, rivieren	Hadderingh & Jager 2002
waterverontreiniging (micro)	overleving, ook subletale effecten	osmotische stress, aantasting immuunsysteem, ziektes			Vethaak et al. 2004 De Boer 2001
exoten			kennisleemte		
geluid (o.a. 200 kHz)			kennisleemte		
vispassages die ongeschikt zijn			kennisleemte		

*zeer laag percentage

Driedoornige stekelbaars (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)(anadrome vorm)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
debietveranderingen	te hoge stroomsnelheid voor geringe zwemcapaciteit	belemmering stroomopwaartse migratie	adult	rivieren, benedenrivieren, zoet-zout overgang	Winter 2009; De Visser 2007
geluid	foerageren	verminderde foerageer efficiëntie			Purser & Radford 2011
inzuiging koelwater centrales	mechanische beschadiging	verwonding, infecties, sterfte	juveniel, adult		Hartholt & Jager 2004
migratiebarrière lengterichting	migratie van en naar zee, groei	verminderde groei	alle?	rivieren, benedenrivieren, zoet-zout overgang	Van Iterson 1994; Van Emmerik & De Nie 2006
omwoeling bodem, en verwijderen waterplanten door bijv. maaien of vaartuigen	vertroebeling water/verdwijnen waterplanten	verdwijnen voortplantingshabitat	adult, paai, ei	zoete water	Van Emmerik & De Nie 2006
riverregulatie (normalisatie, kanalisatie, baggeren, verdiepen)	paai in ondiepe poelen	verlies (gevarieerd) habitat/substraat voor paai en opgroei	adult, paai	benedenrivieren, zoet-zout overgangen	Stevens et al. 2009
slib op de bodem	zuurstofgebrek	verdwijnen voortplantingshabitat, verstikking eitjes	paai, ei	binnenwateren	Hojtink 1998; De Groot 2002
temperatuur verhoging / klimaatverandering	gevoeligheid voor hogere temperatuur	zwemgedrag			Garside et al. 1977
visserij, bijvangst	overleving	vangstmortaliteit	adult	zee, benedenrivieren	Kroes & Reeze 2017; Mous et al. 2003
abrupte zoet/zout gradiënt			lijkt geen grote rol te spelen bij de driedoornige stekelbaars		
exoten			kennisleemte		
laterale connectiviteit			kennisleemte		
ontbreken getij	ontbreken selectief getijdje transport		kennisleemte		
scheepvaart			kennisleemte		
vispassages die ongeschikt zijn			kennisleemte		
waterverontreiniging			kennisleemte		

Dunlipharder (<i>Liza ramada</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
migratiebarrière lengterichting	rijping eicellen bij toenemende zoutconcentratie	zonder migratie naar zee geen paai	paai	benedenrivieren, zoet-zout overgang	Modrusan 1991 in Stevens et al. 2009
migratiebarrière lengterichting*	stroomopwaartse migratie naar foerageergebied		juveniel, adult	benedenrivieren, zoet-zout overgang	Griffioen et al. 2017
ontbreken getij	ontbreken selectief getijdje transport	Verminderde intrek	juveniel		Trancart et al 2012; Almeida 1996
rivierregulatie (normalisatie, baggeren, verdiepen) of inpolderen	habitat van slikken en schorren	verlies habitat	adult	benedenrivieren, zoet-zout overgang	Stevens et al 2009
visserij, bijvangst	overleving	vangstmortaliteit	adult	zee, benedenrivieren	Kroes & Reeze 2017
waterverontreiniging o.a. zuurstofgebrek	dystrofie, rekrutering	achtergang opbrengst/groei, afname rekrutering		benedenrivieren, zoet-zout overgang	Murenu et al. 2004
abrupte zoet/zout gradiënt			lijkt niet belangrijk voor de dunlipharder		Stevens et al. 2009
debietveranderingen			kennisleemte		
exoten			kennisleemte		
geluid (o.a. 200 kHz)			kennisleemte		
inzuiging koelwater centrales	mechanische beschadiging		kennisleemte		
scheepvaart			kennisleemte		
temperatuur verhoging / klimaatverandering			lijkt niet belangrijk voor de dunlipharder		
temperatuur verhoging / klimaatverandering			kennisleemte		
vispassages die ongeschikt zijn			kennisleemte		

* estuarium relatief van weinig belang voor de populatie omdat het grootste deel op zee verblijft (Griffioen et al 2017)

- Antropogene pressoren voor trekvisseren -

Elft (<i>Alosa alosa</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
abrupte zoet/zout gradiënt	aanpassing zoet/zout, zowel heen als terug	osmotische stress	larve, juveniel, adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	De Laak 2009e
abrupte zoet/zout gradiënt	ontbreken opgroei-habitat en geschikt/voorkeurs voedsel		larve, juveniel	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	
debietveranderingen	lagere stroomsnelheid minder geschikt voor de paai (o.a. meer slib in substraat)		paai	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Aprahamian et al. 2003
debietveranderingen	te hoge stroomsnelheid	paaimigratie niet succesvol, uitspoelen jonge dieren	paai, ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Maitland & Hatton-Ellis 2003
inzuiging koelwater centrales	overleving	mortaliteit	ei, embryo, larve, (juveniel?)	benedenrivieren, rivieren	Haddingh & Jager 2002
laterale connectiviteit	bereikbaarheid geschikt habitat secundaire/zijwateren/uiteerwaarden (lagere stroomsnelheid, voedsel)	stroomafwaarts uitspoelen, achterblijven groei	embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Aprahamian et al. 2003 Aarts et al. 2004
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts trekken paai, stroomafwaarts trekken na de paai, stroomafwaarts zakken jonge stadia	uitblijven/uitstel reproductie, ophoping voor barrières - predatie en visserijsterfte, hybridisatie met fint	alle	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Aprahamian et al. 2003; De Groot 1992B; Lelek 1987; Redeke 1938; Bagliniere et al. 2003; Scharbert et al. 2004
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts trekken en paai	hybridisatie met fint, suboptimale habitat voor paai en opgroei	adult, paai, ei, larve	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Redeke 1938; Stevens et al. 2003; Bagliniere et al. 2003
ontbreken getij	netto stroomafwaartse verplaatsing door geringe zwemcapaciteit		ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	De Groot 2002
riverregulatie (normalisatie, kanalisatie, baggeren, verdiepen)	verlies (gevarieerd) habitat/substraat voor paai en opgroei		paai, ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	De Groot 1992B; Stevens et al. 2009
scheepvaart	omwoeling bodem, sterke (tegengestelde) stromingen,	verstoring migratie en degradatie habitats	alle	benedenrivieren, rivieren	Wolter & Arlinghaus 2003; Grift 2001
temperatuur verhoging / klimaatverandering	mismatch met voedsel en andere gebeurtenissen (beperkt tijdvenster)		paai, ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Lochet et al. 2009; Van Emmerik & Quak 2013
temperatuur verhoging / klimaatverandering	laag zuurstofgehalte		ei, embryo, larve	benedenrivieren, rivieren	van Emmerik & Quak 2013

Elft (<i>Alosa alosa</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
vispassages die ongeschikt zijn	stroomopwaartse migratie	belemmering stroomopwaartse migratie	adult	rivieren, benedenrivieren, zoet-zout overgang	Aprahamian et al 2003; Bagliniere et al. 2003; Scharbert et al. 2016
visserij, overbevissing, bijvangst	overleving, verminderde fitheid	visserijmortaliteit, depensatie of Allee-effect	adult (juveniel)	zee, benedenrivieren, rivieren	De Groot 2002; Kroes & Reeze 2017; Rougier et al. 2012
waterverontreiniging (o.a. zuurstofgebrek)	overleving, ook subletale effecten		alle	benedenrivieren, rivieren	Lelek 1987; De Groot 1992B; Hoestlandt 1991 in De Laak 2009e
ontbreken getij			kennisleemte		
exoten			kennisleemte		
geluid			kennisleemte		

Europese steur (<i>Acipenser sturio</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
abrupte zoet/zout gradiënt	geringe zouttolerantie (aanpassing zoet.zout) , ontbreken opgroei habitat	osmotische stress	larve, juveniel	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	Rochard et al. 2001; Kranenbarg et al. 2018 Breve et al. 2014B
debietveranderingen	lagere stroomsnelheid minder geschikt voor de paai (o.a. meer slib in substraat)		paai, ei	rivieren	Jacob 1996
exoten	hybridisatie, overbrengen ziektes, predatie	divers	alle	binnenwateren	Kranenbarg et al. 2018; Breve et al 2014B
inzuiging koelwater centrales*	overleving	mortaliteit	ei, embryo, larve, (juveniel?)	benedenrivieren, rivieren	Haddingerh & Jager 2002
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts trekken paai	uitblijven/uitstel reproductie, predatie en visserijsterfte	adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Winter et al. 2015; Van Emmerik 2004
migratiebarrière lengterichting o.a. WKC's	stroomafwaarts trekken na de paai, stroomafwaarts zakken jonge stadia	schade en sterfte	juveniel, adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Winter et al. 2015; Gosset et al. 2006; Gessner et al. 2007
rivierregulatie (normalisatie, kanalisatie, baggeren, verdiepen)	verlies (gevarieerd) habitat/substraat voor paai en opgroei		paai, ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Kranenbarg et al. 2018; Lepage et al. 2000; De Groot 1992A
scheepvaart, scheepsschroeven, turbulentie, drukverschillen	schade door scheepsschroeven	verwonding en sterfte	larve, juveniel, adult	benedenrivieren, rivieren	Staas 2017; Spierts 2016; Wolter & Arlinghaus 2003
vispassages die ongeschikt zijn	stroomopwaartse migratie	belemmering stroomopwaartse migratie	adult	rivieren, benedenrivieren, zoet-zout overgang	Winter et al. 2015
visserij, overbevissing, bijvangst	overleving, verminderde fitheid	visserijmortaliteit	juveniel, adult	zee, vooral bij de kust, benedenrivieren, rivieren	Kroes & Reeze 2017; Brevé et al 2014B; Winter et al 2015; De Groot 1992A; Gessner et al. 2007; Rochard et al. 1997
waterverontreiniging (o.a. zuurstofgebrek)	overleving, ook subletale effecten		alle	benedenrivieren, rivieren	Jacob 1996; Gessner et al. 2007
geluid (o.a. 200 kHz)		kennisleemte			
ontbreken getij		kennisleemte			
laterale connectiviteit		kennisleemte			

*geen specifieke literatuur over steur

Fint (<i>Alosa fallax</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
abrupte zoet/zout gradiënt	aanpassing zoet/zout, zowel heen als terug	geen gelegenheid om fysiologisch aan te passen, osmotische stress	larve, juveniel, adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	De Groot 1992; Bosveld 2009
abrupte zoet/zout gradiënt	ontbreken brakke zone met bijbehorende voedselketen	ontbreken opgroei-habitat en geschikt/voorkeurs voedsel	larve, juveniel, adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	Aprahamian 1988; Bosveld 2009
debietveranderingen	te hoge stroomsnelheid	stroomafwaarts uitspoelen	paai, ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Maitland & Hatton-Ellis 2003; Van Drimmelen 1984
debietveranderingen	lagere stroomsnelheid minder geschikt voor de paai (o.a. meer slib in substraat)	zinken/verloren gaan eitjes	paai	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Aprahamian 1988; Bosveld 2009
geluid (o.a. 200 kHz)	afschrikking	vluchtgedrag	alle?	zee, benedenrivieren, rivieren	Gregory & Claburn 2003
inzuiging koelwater centrales	overleving, verwonding	sterfte, beschadiging	ei, embryo, larve, (juveniel?)	benedenrivieren, rivieren	Hartholt & Jager 2004; Aprahamian et al. 2003; Henderson 2003 in Maitland & Hatton-Ellis 2003
laag zuurstofgehalte door eutrofiëring, verontreiniging, opwerveling slib etc.	geringe zuurstofbeschikbaarheid	sterfte of ontwijking/barrièrewerking	ei, embryo, larve	benedenrivieren, rivieren	Aprahamian et al. 2003; Stevens et al. 2009; Gerken & Thiel 2001; Foekema et al. 2011
laterale connectiviteit	bereikbaarheid geschikt habitat secundaire/zijwateren/uiteerwaarden (lagere stroomsnelheid, voedsel)	stroomafwaarts uitspoelen, achterblijven groei	ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Schouten & Qak 1994; Gerken & Thiel 2001; Aarts et al. 2004
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts trekken paai, stroomafwaarts trekken na de paai	uitblijven/uitstel reproductie, ophoping voor barrières - predatie en visserijsterfte; , hybridisatie met elft	adult, paai, juveniel	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Aprahamian et al. 2003; Stevens et al. 2009; De Nie 1996; De Groot 1992; Alabaster & Lloyd 1982; Redeke 1938
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts trekken en paai	hybridisatie met elft, suboptimale habitat voor paai en opgroei	adult, paai, ei, larve	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Redeke 1938; refs. in Stevens et al. 2009
ontbreken getij	paailocatie		adult	benedenrivieren, zoet	De Nie 1996 Aprahamian 1988; Bosveld 2009
ontbreken getij	verblijf op geschikte locatie	netto stroomafwaartse verplaatsing door geringe zwemcapaciteit	ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren	De Nie 1996; Bosveld 2009

- Antropogene pressoren voor trekvisseren -

Fint (<i>Alosa fallax</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
rivierregulatie (normalisatie, kanalisatie, baggeren, verdiepen)	verdwijnen grind, verdwijnen variatie habitat	verlies (gevarieerd) habitat/substraat voor paai en opgroei	paai, ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	De Groot 1992; Maitland & Hatton-Ellis 2003; Bosveld 2009
scheepvaart	omwoeling bodem, sterke (tegengestelde) stromingen,	verstoring migratie en degradatie habitats	alle	benedenrivieren, rivieren	De Leeuw et al. 2005
temperatuur verhoging / klimaatverandering	laag zuurstofgehalte	sterfte	ei, embryo, larve	benedenrivieren, rivieren	De Groot 1992
temperatuur verhoging / klimaatverandering	mismatch met voedsel en andere gebeurtenissen (beperkt tijdvenster)	sterfte, geremde groei	paai, ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Lochet et al. 2009; Van Emmerik & Quak 2013
vispassages die ongeschikt zijn	stroomopwaartse migratie	belemmering stroomopwaartse migratie	adult	rivieren, benedenrivieren, zoet-zout overgang	Aprahamian et al 2003
visserij, overbevissing	overleving	visserijmortaliteit	adult	zee, benedenrivieren, rivieren	Stevens et al. 2009; Maitland & Hatton-Ellis 2003; Aprahamian et al. 2003; Kroes & Reeze 2017; Dekker 2004
waterverontreiniging	overleving, ook subletale effecten (motoriek, geurwaarneming)	sterfte of verzwakking	ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Aprahamian et al. 2003; De Groot 1992
exoten		kennisleemte			

Opmerking | NB. lage temperatuur kan ook een knelpunt zijn (effect op jaarklassterkte) maar is geen humane pressor

Noordzeehouting (<i>Coregonus oxyrinchus</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
abrupte zoet/zout gradiënt	fysiologische aanpassing zoet/zout	osmotische stress, sterfte	larve, juveniel	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	Madsen et al. 1996; Jensen et al. 2015; Poulsen et al. 2012
debietveranderingen	te hoge stroomsnelheid	stroomafwaarts uitspoelen	larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Jepsen et al. 2012
debietveranderingen	lagere stroomsnelheid minder geschikt voor de paai (o.a. meer slib in substraat)	sterfte	paai, ei, embryo, larve, juveniel	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Jensen et al. 2003
exoten	hybridisatie - met kleine marene*	afname fitness	paai		Kahilainen et al. 2011
laag zuurstofgehalte door eutrofiëring, verontreiniging, opwerveling slib etc.	overleving, ook subletale effecten (motoriek, geurwaarneming)	toename sterfte	ei, embryo, larve (juveniel?)	benedenrivieren, rivieren	De Groot & Nijssen 1997
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts voor de paai en stroomafwaarts trekken	uitblijven/uitstel reproductie, niet ver genoeg stroomopwaarts paaien - te snelle uitspoeling naar zoute water	adult, paai, juveniel	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Borcherding et al. 2008; De Groot 2002; Jepsen et al. 2012; Bosveld 2009; Poulsen et al. 2012
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts voor de paai	uitblijven/uitstel reproductie	adult, paai, juveniel	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	De Groot & Nijssen 1997
riverregulatie (normalisatie, kanalisatie, baggeren, verdiepen)	verdwijnen grind, verdwijnen variatie habitat	verlies (gevarieerd) habitat/substraat voor paai en opgroei	paai, ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Grøn 1987
temperatuur verhoging / klimaatverandering	paai	sterfte	ei, embryo, larve	benedenrivieren, rivieren	Klein Breteler 1983; De Groot & Nijssen 1997
visserij, overbevissing	overleving	visserijmortaliteit	adult	zee, benedenrivieren, rivieren	Kroes & Reeze 2017; De Groot 2002
inzuiging koelwater centrales			kennisleemte		
abrupte zoet/zout gradiënt			kennisleemte		
scheepvaart			kennisleemte		
geluid (o.a. 200 kHz)			kennisleemte		

* in Finland

Rivierprik (<i>Lampetra fluviatilis</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
abrupte zoet-zout gradiënt	fysiologisch aanpassingen van zoet-naar zout en omgekeerd	osmotische stress, sterfte	adult	benedenrivieren, zoet-zoutovergang	Van Hal 1998
vispassages die ongeschikt zijn	stroomopwaarts trekken paai, vindbaarheid vispassage, hoge stroomsnelheid	vertraging of niet passeren vispassage		benedenrivieren, rivieren	Foulds & Lucas 2013; Igoe et al. 2004
debietveranderingen	lagere stroomsnelheid waardoor verslibbing optreedt		larven	benedenrivieren, rivieren	Stevens et al. 2009
debietveranderingen	te hoge stroomsnelheid			benedenrivieren, rivieren	Stevens et al. 2009; Kemp et al. 2011
inzuiging koelwater centrales	overleving	mortaliteit	larve, juveniel?	benedenrivieren, rivieren	Haddingh & Jager 2002; Maitland 2003
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts trekken paai, stroomafwaarts trekken na de paai, stroomafwaarts juvenielen	uitblijven/uitstel reproductie, ophoping voor barrières - predatie en visserijsterfte	alle	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Maitland 2003; Stevens et al. 2009; Griffioen et al. 2016; Griffioen & Winter 2014
riverregulatie (normalisatie, kanalisatie, baggeren, verdiepen)	verlies (gevarieerd) habitat/substraat voor paai en opgroei	sterfte	paai, ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Maitland 2003
temperatuur verhoging / klimaatverandering		opschuiven populaties naar het noorden			Maitland 2003
visserij (met name fuiken)	overleving	visserijmortaliteit	adult	zee, benedenrivieren, rivieren	Kroes & Reeze 2017
(sterk) wisselende waterstanden door o.a. onttrekking	droogvallen/wegspoelen broed op de paaigronden	sterfte	paai, ei, embryo, larve, juveniel	rivieren	Maitland 2003
waterverontreiniging (o.a. zuurstofgebrek)	overleving, ook subletale effecten	sterfte, verminderde fitness, verdwijnen populatie	alle, met name de larven	benedenrivieren, rivieren	Stevens et al. 2009; Maitland 2003
exoten		kennisleemte			
geluid		kennisleemte			
laterale connectiviteit		kennisleemte			
scheepvaart		kennisleemte			

Spiering (<i>Osmerus eperlanus</i>)(anadrome vorm)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
abrupte zoet/zout gradiënt	geleidelijk oplopende zouttolerantie jonge stadia		ei, embryo, larve	binnenwateren	Hojtink 1998
afname voedselrijkdom	gebrek aan voedsel		alle	binnenwateren	De Leeuw 2007
afname voedselrijkdom	helder worden water	dieper verblijf	?	binnenwateren	Mous et al. 2004
debietveranderingen	te hoge stroomsnelheid voor geringe zwemcapaciteit	belemmering stroomopwaartse migratie	adult	rivieren, benedenrivieren, zoet-zout overgang	Winter 2009
inzuiging koelwater centrales	mechanische beschadiging	verwonding, infecties, sterfte	juveniel, adult		Hartholt & Jager 2004
migratiebarrière lengterichting	migratie van en naar zee	belemmeren migratie	adult, paai	rivieren, benedenrivieren, zoet-zout overgang	De Groot 1991; Stevens et al. 2009
ontbreken getij	netto stroomafwaartse verplaatsing door geringe zwemcapaciteit		embryo, larve, juveniel	rivieren, benedenrivieren, zoet-zout overgang	
ontbreken getij	ontbreken selectief getijde transport	verhoogde mortaliteit, ophoping/verhoging predatie	adult	rivieren, benedenrivieren, zoet-zout overgang	De Groot 1991
rivierregulatie (normalisatie, kanalisatie, baggeren, verdiepen)	verlies (gevarieerd) habitat/ substraat voor paai en opgroei			rivieren, benedenrivieren, zoet-zout overgang	De Groot 2002
scheepvaart	omwoeling bodem, sterke (tegengestelde) stromingen, fluctuatie peil	achteruitgang paaihabitat, verloren gaan eitjes	paai, ei	rivieren, benedenrivieren, zoet-zout overgang	Grift 2001
slib op de bodem	zuurstofgebrek	verstikking eitjes	ei	binnenwateren	Hojtink 1998; De Groot 2002
temperatuur verhoging / klimaatverandering	gevoeligheid voor hogere temperatuur ((o.a.) zuurstofgebrek)		alle	binnenwateren	De Leeuw 2005
temperatuur verhoging / klimaatverandering	doordat paai is gericht op licht en niet op temperatuur mogelijke mismatch met voedsel		paai, larve	binnenwateren	Van 't Hoog & De Leeuw 2008
vispassages die ongeschikt zijn	te hoge stroomsnelheid voor geringe zwemcapaciteit	belemmering stroomopwaartse migratie	adult	rivieren, benedenrivieren, zoet-zout overgang	De Groot 1991
visserij, overbevissing	overleving	vangstmortaliteit	adult	alle	Kroes & Reeze 2017; Mous et al. 2003; Hutchinson & Mills 1987
waterverontreiniging o.a. zuurstofgebrek	overleving			rivieren, benedenrivieren, zoet-zout overgang	Stevens et al. 2009; De Groot 1991
exoten		kennisleemte			
geluid (o.a. 200 kHz)		kennisleemte			
laterale connectiviteit		kennisleemte			

- Antropogene pressoren voor trekvisseren -

Sprot (<i>Sprattus sprattus</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
inzuiging koelwater centrales	overleving		juveniel, adult	benedenrivieren, rivieren, estuaria	Henderson & Henderson 2017; Haddingh & Jager 2002
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts trekken naar de estuariene opgroeigebieden		juveniel, adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	Hop et al. 2011
migratiebarrière lengterichting	stroomafwaarts trekken		juveniel, adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Hop et al. 2011
ontbreken getij	stroomopwaartse trek, matige zwemcapaciteit	geen selectief getijdetransport mogelijk	larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	geen specifieke referentie voor handen
temperatuur verhoging / klimaatverandering	overleving	sterfte	vnl. larve	zee, estuaria	Peck et al. 2012; Henderson & Henderson 2017; Demir 1963
visserij, overbevissing, bijvangst	overleving	vangstmortaliteit	adult, paai	zee	Kroes & Reeze 2017
abrupte zoet/zout gradiënt		kennisleemte			
debietveranderingen		kennisleemte			
exoten		kennisleemte			
geluid (o.a. 200 kHz)		kennisleemte			
scheepvaart		kennisleemte			
verontreiniging		kennisleemte			
visserij, overbevissing		kennisleemte			
waterverontreiniging		kennisleemte			

Opmerking vrij weinig bekend over de van de sprot- wel een afnemende trend (Anonymus, 2015)

Zeebaars (<i>Dicentrarchus labrax</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
abrupte zoet/zout gradiënt	estuarium als foerageergebied				Griffioen et al. 2017
abrupte zoet/zout gradiënt *	fysiologische aanpassing				Picket & Pawson 1994
inzuiging koelwater centrales	overleving	mortaliteit	larve, juveniel, adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	Picket & Pawson 1994; Hartholt & Jager 2004
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts trekken naar de estuariene opgroei- en foerageergebieden		larve, juveniel, adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	Griffioen et al. 2017; Picket & Pawson 1994
migratiebarrière lengterichting	stroomafwaarts trekken		juveniel, adult	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	Picket & Pawson 1994
ontbreken getij	stroomopwaartse trek, matige zwemcapaciteit	geen selectief getijdetransport mogelijk	larve juveniel)	zoet/zoutovergang, benedenrivieren	Picket & Pawson 1994
visserij, overbevissing, bijvangst	overleving	vangstmortaliteit	adult, paai	zee	Kroes & Reeze 2017; Kroon 2007
debietveranderingen		kennisleemte			
exoten		kennisleemte			
geluid (o.a. 200 kHz)		kennisleemte			
rivierregulatie (normalisatie, kanalisatie, baggeren, verdiepen)		kennisleemte			
scheepvaart		kennisleemte			
temperatuur verhoging / klimaatverandering		kennisleemte			
vispassages die ongeschikt zijn		kennisleemte			
waterverontreiniging		kennisleemte			

* geen groot probleem voor zeebaars. Estuarium relatief van weinig belang voor de populatie omdat het grootste deel op zee verblijft (Griffioen et al 2017)

Zeeprík (<i>Petromyzon marinus</i>)					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
debietveranderingen	lagere stroomsnelheid waardoor verslibbing optreedt		larven	benedenrivieren, rivieren	Stevens et al. 2009
debietveranderingen	te hoge stroomsnelheid			benedenrivieren, rivieren	Stevens et al. 2009
inzuiging koelwater centrales	overleving	mortaliteit	ei, embryo, larve, (juveniel?)	benedenrivieren, rivieren	Maitland 2003; Haddingh & Jager 2002
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaarts trekken paai, stroomafwaarts trekken na de paai, stroomafwaarts juvenielen	uitblijven/uitstel reproductie, ophoping voor barrières - predatie en visserijsterfte	alle	zoet/zoutovergang, benedenrivieren, rivieren	Maitland 2003; Stevens et al. 2009
riverregulatie (normalisatie, kanalisatie, baggeren, verdiepen)	verlies (gevarieerd) habitat/substraat voor paai en opgroei	sterfte	paai, ei, embryo, larve, juveniel	benedenrivieren, rivieren	Maitland 2003
vispassages die ongeschikt zijn*	stroomopwaartse migratie		adult	benedenrivieren, rivieren	Igoe et al. 2004
visserij (met name fuiken)	overleving	visserijmortaliteit	adult	zee, benedenrivieren, rivieren	Kroes & Reeze 2017
(sterk) wisselende waterstanden door o.a. onttrekking voor WKC	droogvallen/wegspoelen broed op de paaigronden	sterfte	paai, ei, embryo, larve, juveniel	rivieren	Maitland 2003
waterverontreiniging (o.a. zuurstofgebrek)	overleving, ook subletale effecten	sterfte, verminderde fitness, verdwijnen populatie	alle, met name de larven	benedenrivieren, rivieren	Stevens et al. 2009; Maitland 2003
abrupte zoet-zout gradiënt		kennisleemte			
exoten		kennisleemte			
geluid		kennisleemte			
laterale connectiviteit		kennisleemte			
scheepvaart		kennisleemte			
temperatuur verhoging / klimaatverandering		kennisleemte			

* niet helemaal duidelijk of zeepríkken vispassage kunnen passeren

Algemene pressoren					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
abrupte zoet/zout gradiënt	aanpassing zoet-zout				Winter et al. 2014
debietveranderingen	lagere stroomsnelheid, minder prikkel voor stroomopwaartse trek, overleving broed, slibaanwas	geen/minder/uitgestelde stroomopwaartse trek, verminderde stroomafwaartse trek, 'verdwalen'			Schouten & Quak 1994
debietveranderingen	hoge stroomsnelheid, overleving broed	sterfte			Schouten & Quak 1994
exoten	hybridisatie, overbrengen ziektes en parasieten, predatie	verandering genetische eigenschappen, vermindering fitness			Schiphouwer et al. 2014
geluid, zoals van sonar, schepen, etc.	mogelijk diverse effecten op gedrag, gehoor, voortplanting en overleving	mogelijk diverse effecten op gedrag, voortplanting en overleving	alle	alle	Popper 2003; Slabbekoorn et al. 2010
inzuiging koelwater centrales	inzuiging larven	mortaliteit		rivieren, benedenrivieren	Hadderingh & Jager 2002; Hartholt & Jager 2004
laterale connectiviteit	gevarieerd habitat en opgroeimogelijkheden	competitie, sterfte		rivieren, benedenrivieren	Buijse & Vriese 1996; Grift 2001; Schiemer & Spindler 1989
micro/nanoplastics	opname/ accumulatie	fysiologische stress, tumorvorming	alle	zoet en zout	Eerkes-Medrano et al. 2014; Sanchez et al. 2014; Foekema et al. 2013
migratiebarrière lengterichting	stroomopwaartse en stroomafwaartse migratie				Hop et al. 2011; Schouten & Quak 1994; Kroes et al. 2006
riverregulatie (normalisatie, kanalisatie, baggeren, verdiepen)	verlies (gevarieerd) habitat/substraat voor paai en opgroei			benedenrivieren, rivieren, estuaria	Schouten & Quak 1994
scheepvaart, scheepsschroeven, turbulentie, drukverschillen	directe en in directe schade door scheepsschroeven			benedenrivieren, rivieren	Wolter & Arlinghaus 2003; Grift 2001
temperatuur verhoging / klimaatverandering					Ficke et al. 2007; Schouten & Quak 1994; Van Beek 1994; Verdonschot et al. 2005
visserij, overbevissing, bijvangst	overleving, verminderde fitheid	visserijmortaliteit	juveniel, adult	zee, delta	Hoffmann 2005; Kroes & Reeze 2017

Algemene pressoren					
pressor	variabele	effect pressor	stadium	gebied	referentie
waterverontreiniging	overleving, gedrag, fysiologische veranderingen	sterfte, subletale effecten, gedrag	alle	alle	Scott & Loman 2004; Schouten & Quak 1994
zuurstofgebrek					Schouten & Quak 1994

Verwerkte literatuur

- Aarts, B.G.W. , F.W.B. van den Brink & P.H. Nienhuis, 2004. Habitat loss as the main cause of the slow recovery of fish faunas of regulated large rivers in Europe: the transversal floodplain gradient. In: River Research and Applications 20(1): 3 - 23.
- Acou, A., Lafaille, P., Legault, A. & Feunteun, E. (2008). Migration pattern of silver eel (*Anguilla anguilla*, L.) in an obstructed river system. Ecology of Freshwater Fish 17: 432-442.
- Almeida, P.R. , 1996. Estuarine movement patterns of adult thin-lipped grey mullet, *Liza ramada* (Risso) (Pisces, Mugilidae), observed by ultrasonic tracking. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 202(20): 137-150. Abstract.
- Anonymus, 2015. Species Fact Sheets for the Wadden Sea Fish Strategy: Overview of 19 species in the Wadden Sea sampled in Demersal Fish Survey / Programma naar een rijke Waddenzee. - Leeuwarden.
- Baglinière J. L., Sabatié M. R., Rochard E., Alexandrino P. & Aprahamian M. W. (2003). The allis shad (*Alosa alosa*): biology, ecology, range, and status of populations. In: Limburg K. E. & Waldman J. R. (eds.) (2003). Biodiversity, status and conservation of the world's shad. American Fisheries Society Symposium 35:85-102.
- Baptist, M.J. & J.E. Tamis, 2015. Review van ecologische problembeschrijvingen voor het Eems estuarium. IMARES Rapport C076/15.
- Belpaire, C. , D. de Charleroy, L. Grisez & F. Ollevier, 1989. Spreading mechanisms of the swimbladder parasite *Anguillicola crassus* in the European eel *Anguilla anguilla*, and its distribution in Belgium and Europe. EIFAC Working Party Eel Porto.
- Borcherding, J., C. Pickhardt, H.V. Winter, S. Becker, 2008. Migration history of North Sea houting (*Coregonus oxyrinchus* L.) caught in Lake IJsselmeer (The Netherlands) inferred from scale transects of 88Sr:44Ca ratios. Aquatic Science 70: 47-56.
- Borcherding J., A.W. Breukelaar, H. V. Winter & U. König, 2013. Spawning migration and larval drift of anadromous North Sea houting (*Coregonus oxyrinchus*) in the River IJssel, the Netherlands. Ecology of Freshwater Fish 23 (2): 161-170.
- Bosveld, J., 2009. The status and degree of rehabilitation of populations of Houting (*Coregonus oxyrinchus*) and Twaite shad (*Alosa fallax fallax*) in the Netherlands : An analysis of spatial and temporal behaviour of Houting and Twaite shad in the Rhine-Meuse delta. Radboud Universiteit Nijmegen, Wageningen UR.
- Brevé, N.W.P., H. Vis, I.L.Y. Spierts, G.A.J. de Laak, F. Moquette & A.W. Breukelaar, 2013. Exorbitant mortality of hatchery-reared Atlantic salmon smolts *Salmo salar* L., in the Meuse river system in the Netherlands. Journal of Coastal Conservation 18(2): 97-109.
- Brevé, N.W.P., H. Vis, B. Houben, G.A.J. de Laak, A.W. Breukelaar, M.I. Acolas, Q.A.A. de Bruijn, & I.L.Y. Spierts, 2014. Exploring the possibilities of seaward migrating juvenile European sturgeon *Acipenser sturio* L., in the Dutch part of the River Rhine. Journal of Coastal Conservation 18(2): 131-143.
- Brevé, N.W.P., A.D. Buijse, M.J. Kroes, H. Wanningen, F.T. Vriese, 2014. Supporting decision-making for improving longitudinal connectivity for diadromous and potamodromous fishes in complex catchments. Science of the Total Environment 496: 206 - 218.
- Brink, K., P. Gough, J. Royte, P.P. Schollema & H. Wanningen, 2018. From Sea to Source 2.0. Protection and restoration of fish migration in rivers worldwide. World Fish Migration Foundation.
- Bruslé, J. 1991. The eel and organic chemical pollutants. Science of the total environment 102: 1-19.
- Buijse, A.D. & F.T. Vriese, 1996. Assessing potential fish stocks in new nature developments in floodplains of large rivers in the Netherlands. Archives of Hydrobiology Suppl. 113.: 339-343.
- Castonguay M., Hodson P. V., Moriarty C., Drinkwater K. F. & Jessop B. M. (1994). Is there a role of ocean environment in American and European eel decline? Fisheries Oceanography 3:197-203.
- De Boer, W.F. 2001. Verbetering van vismigratie door de Afsluitdijk: wat wil de vis? Rijksinstituut voor Kust en Zee, VW Verkeer en Waterstaat. Werkdocument RIKZ/AB 2001.605X.

- De Groot, S.J., 1989. Literature survey into the possibility of restocking the River Rhine and its tributaries with sea trout (*Salmo trutta trutta*). DBW/RIZA, Lelystad. Publikaties en Rapporten van het Projekt EHR 12-1989.
- De Groot, S.J., 1992A. Herstel van riviertrekvisseren in de Rijn een realiteit? 6. De steur. De Levende Natuur 93(1): 14-18.
- De Groot, S.J. & H. Nijssen, 1997. The North Sea houting, *Coregonus oxyrinchus*, back in the Netherlands (Pisces, Salmoniformes, Salmonidae). Bull. Zoöl. Museum UvA 16 (4):21-24.
- Dekker, W., 2004. Slipping through our hands. Population dynamics of the European eel. PhD Thesis, University of Amsterdam, The Netherlands.
- De Laak, G.A.J. 2007A. Kennisdocument Atlantische zalm *Salmo salar* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 6. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- De Laak, G.A.J., 2007B. Kennisdocument forel, *Salmo trutta* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 7. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- De Leeuw, J.J., A.D. Buijse, R.E. Grift, H.V. Winter, 2005. Management and monitoring of the return of riverine fish species following rehabilitation of Dutch rivers. Large Rivers 15 (1-4): 391-411.
- De Leeuw, J.J., 2007. Aanbevelingen Richtlijnen Duurzame Visserij op spiering in IJsselmeer/Markermeer. IMARES rapport nummer: C008/07.
- Demir, M. 1963. Synopsis of biological data on sprat *Sprattus sprattus* (Linnaeus) 1758. FAO, Rome. FAO Fisheries Synopsis 27.
- De Visser, A.M. 2007. Vismigratie in de Nederlandse kustzone. Een inventarisatie van knelpunten en maatregelen.
- Elliott, J.M. & Elliott, J.A. 2010. Temperature requirements of Atlantic salmon *Salmo salar*, brown trout *Salmo trutta* and Arctic charr *Salvelinus alpinus*: predicting the effects of climate change. Journal of Fish Biology 77: 1793-1817.
- Fenkes, M., Holly A. Shiels, John L. Fitzpatrick, Robert L. Nudds, 2016. The potential impacts of migratory difficulty, including warmer waters and altered flow conditions, on the reproductive success of salmonid fishes. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A 193: 11-21.
- Feunteun, E. 2002. Management and restoration of European eel population (*Anguilla anguilla*): An impossible bargain. Ecological Engineering, vol. 18: 575 - 591.
- Ficke, A.D., C.A. Myrick & L.J. Hansen, 2007. Potential impacts of global climate change on freshwater fisheries. Reviews of Fish and Fisheries Research 17(4): 581- 613.
- Foekema, E.M. H.V. Winter, F. Kleissen, O.A. van Keeken, A.D. Rippen & D.M.E. Slijkerman, 2011. Vismigratie en lozingspluimen: Samenvattend rapport. Rapport C077/11. IMARES/Deltares.
- Foekema, E.M., C. De Gruijter, M.T. Mergia, J.A. van Franeker, A.J. Murk & A.A. Koelmans. 2013. Plastic in North Sea Fish. Environmental Science & Technology 47: 8818-8824.
- Foulds, W.L. & M.C. Lucas, 2013 Extreme inefficiency of two conventional, technical fishways used by European river lamprey (*Lampetra fluviatilis*). Ecological Engineering 58: 423-433.
- Friedland, K. D., Miller, M. J., and Knights, B. 2007. Oceanic changes in the Sargasso Sea and declines in recruitment of the European eel. – ICES Journal of Marine Science, 64: 519-530.
- Garside, E.T., D.G. Heinze & S.E. Barbour, 1977. Thermal preference in relation to salinity in the threespine stickleback, *Gasterosteus aculeatus* L., with an interpretation of its significance. Canadian Journal of Zoology 55: 590-594.
- Gerken, M. & Thiel, R., 2001 Habitat use of age-0 twaite shad (*Alosa fallax* Lacepede, 1803) in the tidal freshwater region of the Elbe River, Germany. Bulletin Francais Peche Pisciculture 362/363: 773-784.
- Gessner, J.Ö.R.N., & Arndt, G. 2007. Remediation of Atlantic sturgeon in the Baltic Sea: background, status, and perspectives. In American Fisheries Society Symposium 56: 301-317.
- Gosset, C., J. Rives & J. Labonne, 2006. Effect of habitat fragmentation on spawning migration of brown trout (*Salmo trutta* L.). Ecology of Freshwater Fish 15: 247-254.
- Gregory, J. & P. Clabburn, 2003. Avoidance behaviour of *Alosa fallax fallax* to pulsed ultrasound and its potential as a technique for monitoring clupeid spawning migration in a shallow river. Aquatic Living Resources 16(3): 313-316. Abstract.
- Griffioen, A.B. & H.V. Winter, 2014. Merk-terugvangst experiment rivierprik (*Lampetra fluviatilis*) bij Kornwerderzand. IMARES Wageningen UR. In opdracht van Dienst Landelijk Gebied / De Nieuwe Afsluitdijk. Rapport C044/14.

- Griffioen, A.B., S.C.V. Geelhoed, O.A. van Keeken & H.V. Winter, 2015. Een analyse van de effecten van getijnturbines op habitat, vis, vogels en zeezoogdieren bij Kornwerderzand. IMARES. Rapport C031/15.
- Griffioen, A.B., H.V. Winter, R. van Hal, 2017. Prognose visstand in en rond het Haringvliet na invoering van het Kierbesluit in 2018. Wageningen Marine Research, IJmuiden. Rapport C081/17.
- Grift, R.E. 2001. How fish benefit from floodplain restoration along the lower RiverRhine. PhD Thesis, Wageningen University.
- Gross, M.R., 1998. One species with two biologies: Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the wild and in aquaculture. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science 55(Suppl. 1): 131-144.
- Hadderingh, R.H. & Jager, Z. 2002. Comparison of fish impingement by a thermal power station with fish populations in the Ems Estuary. Journal of Fish Biology 61: 105-124 (abstract).
- Hartgers, E.M., J.J.G.M. Backx & T. Walhout, 2001. Visintrek in het Delta : Een inventarisatie van migratieknelpunten ; RIZA, RIKZ. Rapport RIKZ 2001.049/ RIZA Rapport ; 2001.057.
- Hartholt, J.G. & Z. Jager, 2004. Effecten van koelwater op het zoute aquatische milieu / RIKZ (Rapport RIKZ ; 2004.043).
- Hoffmann, R.C., 2005. A brief history of aquatic resource use in medieval Europe. Helgol. Marine Research 59, 22-30.
- Hop, J., F.T. Vriese, J. Quak & A.W. Breukelaar, 2011. Visstand Haringvliet en Kier. ATKB, Sportvisserij Nederland, RWS Waterdienst.
- Hutchinson, P. & D.H. Mills, 1987. Characteristics of spawning- run smelt, *Osmerus eperlanus* (L.), from a Scottish river, with recommendations for their conservation and management - In: Aquaculture Fisheries Management 18(3): 249-258. Abstract.
- Igoe, F., D. T. G. Quigley, F. Marnell, E. Meskell, W. O'Connor & C. Byrne, 2004. The Sea Lamprey *Petromyzon marinus* (L.), River Lamprey *Lampetra fluviatilis* (L.) and Brook Lamprey *Lampetra planeri* (Bloch) in Ireland: General Biology, Ecology, Distribution and Status with Recommendations for Conservation Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy 104B(3). Threatened Irish Freshwater Fishes: 43-56
- Jakob, E. 1996. Das Potential des Unteren Niederrheins als Laich- und Bruthabitat des europäischen Stör *Acipenser sturio*. LÖBF (Landesanstalt für Ökologie, Bodenverordnung und Forsten Nordrhein Westfalen). Kirchhundem, Duitsland.
- Jager, Z. 1999. Floundering: Processes of tidal transport and accumulation of larval flounder (*Platichthys flesus* L.) in the Ems-Dollard nursery / Proefschrift UvA, 1999.
- Jensen, A.R., H.T. Nielsen, M. Ejbye-Ernst, 2003. National Management plan for the houting. Ministry of the Environment, Forest and Nature Agency, The County of Sønderjylland and the County of Ribe, Denemarken.
- Jensen, L.F., Søndergård Thomsen, D., Madsen, S.S. Ejbye-Ernst, M., Brandt Poulsen, S. & Svendsen, J.C., 2015. Development of salinity tolerance in the endangered anadromous North Sea houting *Coregonus oxyrinchus*: implications for conservation measures. Endangered Species Research 28: 175-186.
- Jonsson, B., Waples, R.S. & Friedland, K.D., 1999. Extinction considerations for diadromous fishes. ICES Journal of Marine Science 56, 405-409.
- Jonsson, B. & Jonsson, N., 2009. A review of the likely effects of climate change on anadromous Atlantic salmon *Salmo salar* and brown trout *Salmo trutta*, with particular reference to water temperature and flow. Journal of Fish Biology 75: 2381-2447.
- Kahilainen, K.K., K. Østbye, C. Harrod, T. Shikano, T. Malinen & J. Merilä, 2011. Species introduction promotes hybridization and introgression in *Coregonus*: is there a sign of selection against hybrids? Molecular Ecology, 20: 3838-3855.
- Kemp, P.S., I.J. Russon, A.S. Vowles & M.C. Lucas, 2011. The influence of discharge and temperature on the ability of upstream migrant adult river lamprey (*Lampetra fluviatilis*) to pass experimental overshoot and undershot weirs. River Research and Applications 27(4): 488-498.
- Kemper, J.H., I.L.Y. Spierts & H. Vis, 2010. Sterfte van migrerende zalm-smolts bij de stuw en waterkrachtcentrale Linne. Visadvies, Nieuwegein, rapportnummer 2010-18.
- Killgore et al. 2011. Fish Entrainment Rates through Towboat Propellers in the Upper Mississippi and Illinois Rivers. Transactions of the American Fisheries Society 140:570-581.
- Kirschbaum, F., S. Wuertz, P. Williot, R. Tiedemann, G.-M. Arndt, E. Anders, A. Krüger, R. Bartel & J. Gessner, 2009. Prerequisites for the Restoration of the European Atlantic Sturgeon,

- Acipenser sturio* and the Baltic Sturgeon (*A. oxyrinchus* × *A. sturio*) in Germany. In: Biology, Conservation and Sustainable Development of Sturgeons. R. Carmona et al. (eds.). Springer. Pp. 385-401.
- Kleckner RC, McCleave JD. The northern limit of spawning by Atlantic eels (*Anguilla* spp.) in the Sargasso Sea in relation to thermal fronts and surface water masses. *J. Mar. Res.* 1988; 46: 647-667.
- Klein Breteler, P.H.M., 1983. Opkomst van de houtingachtigen in Nederland? Biologische en visserijkundige aspecten van de houtingachtigen met enkele opmerkingen over kustmatige teelt en uitzetting. *Visserijnieuws*, vol. 36(3): 168-181.
- Klein Breteler, J.G.P., 2005. Kennisdocument Europese aal of paling, *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 11. OVB / Sportvisserij Nederland, Bilthoven
- Knights B., 2003. A review of the possible impacts of long-term oceanic and climate changes and fishing mortality on recruitment of anguillid eels of the Northern Hemisphere. *Science of the Total Environment* 310(1-3): 237-244.
- Knudsen, F.R., P.S. Enger & O.Sand, 1994. Avoidance responses to low frequency sound in downstream migrating Atlantic salmon smolt, *Salmo salar*. *Journal of Fish Biology* 45(2):227-233 (Abstract).
- Fangue. 2016. Sublethal salinity stress contributes to habitat limitation in an endangered estuarine fish. *Evolutionary Applications* 9:963-981.
- Kranenbarg J., B. Houben & N. Brevé, 2018. Voorstudie Rijn actieplan Europese steur. Noodzakelijke acties en actoren met het oog op een herintroductieprogramma in de Rijn. RAVON, Nijmegen. Rapportnr. 2017.105.
- Kroes, M.J., H. Wanningsen, P.P. Schollema, M. Ordeix, D. Veselý & P. Gough, 2006. From sea to source: Guidance for the restoration of fish migration in European Rivers. *Visadvies / Waterschap Hunze en Aa's/ CERM / Povodí Moravy / Environment Agency*.
- Kroes M.J. & B. Reeze, 2017. Advies bescherming trekvisseren in Haringvliet en Voordelta tegen gevolgen van visserij. Op basis van verspreiding trekvisseren in tijd en ruimte en visserij effecten. Kroes Consultancy i.s.m. Bureau Strooming.
- Kroes, M.J., P. Philipsen & H. Wanningsen, 2018. Nederland leeft met Vismigratie. Actualisatie landelijke database vismigratie. In opdracht van Rijkswaterstaat, Sportvisserij Nederland, Wageningen Marine Research/Ministerie van LNV, Planbureau voor de leefomgeving
- Kroon, J.W., 2007. Kennisdocument zeebaars, *Dicentrarchus labrax*. Linnaeus, 1758). Kennisdocument nr 21. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Kroon, J.W., 2009. Kennisdocument bot *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 27. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Lassalle, G, Béguer, M, Beaulaton, L and Rochard, E., 2008. Diadromous fish conservation plans need to consider global warming issues: an approach using biogeographical models. *Biological Conservation* 141, 1105-1118.
- Lelek, A., 1987. *The Freshwater Fishes of Europe Vol. 9 : Threatened fishes in Europe*. Wiesbaden, Duitsland. Aula, 1987. ISBN 3-89104-048-2.
- Lepage, M., E. Rochard, & G. Castelnaud, 2000. Atlantic sturgeon *Acipenser sturio* L. 1758 restoration and gravel extraction in the Gironde estuary. *Boletín Instituto Español de Oceanografía* 16 (1-4) 175-179.
- Lochet, A., S. Boutry, E. Rochard, 2009. Estuarine phase during seaward migration for allis shad *Alosa alosa* and twaite shad *Alosa fallax* future spawners. In: *Ecology of freshwater Fish* 18 (2): 323-335.
- Lotze, H, Lenihan, HS, Bourque, BJ, Bradbury, RH, Cooke, RG, Kay, MC, Kidwell, SM, Kirby, MX, Peterson, CH and Jackson, JB (2006). Depletion, degradation, and recovery potential of estuaries and coastal seas. *Science* 312, 1806-1809.
- Maitland, P.S. 2003. *Ecology of the River, Brook and Sea Lamprey: Lampetra fluviatilis, Lampetra planeri and Petromyzon marinus*. Environment Agency, Engeland. *Conserving Natura 2002 Rivers Ecology Series* 5.
- Maitland, P.S. & Hatton-Ellis, T.W., 2003. *Ecology of the Allis and Twaite Shad*. *Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 3*. English Nature, Peterborough.
- McDowall, RM (1999). Different kinds of diadromy: different kinds of conservation problems. *ICES Journal of Marine Sciences* 56: 410-413.
- Mous, P.J., W. Dekker, J.J. de Leeuw, M.R. van Eerden & W.L.T. van Densen, 2003. Interactions in the utilisation of small fish by piscivorous fish and birds, and the fishery in IJsselmeer. In:

- Interactions between fish and birds: implications for management. Ed.: Cowx. I.G., Blackwell Scientific Publications. Chapter 8 Pp. 84-118.
- Murenu M., Olita A., Cau A., Follesa M. C. & Sabatini A. (2004). Dystrophy effects on the *Liza ramada* (Risso, 1826) (Pisces, Mugilidae) population in the Cabras lagoon (Central-Western Sardinia). *Chemistry and Ecology* 20(Suppl. 1): 425-433.
- Paalvast, P. & R. Noordhuis, 2012. Gevolgen van klimaatverandering voor beroepsbinnenvisserij en sportvisserij in Nederland: Knelpuntanalyse Deltaprogramma Zoetwater. Ecoconsult/ Deltares. Vlaardingen.
- Palstra, A.P., 2006. Energetic requirements and environmental constraints of reproductive migration and maturation of European silver eel (*Anguilla anguilla* L.). Proefschrift, Universiteit Leiden.
- Palstra, A.P., V.J.T. van Ginneken, A.J. Murk & G.E.E.J.M. van den Thillart, 2006. Are dioxin-like contaminants responsible for the eel (*Anguilla anguilla*) drama? *Naturwissenschaften* 93: 145-148.
- Parry, G. 1960. The development of salinity tolerance in the salmon, *Salmo salar* (L.) and some related species. *Journal of Experimental Biology* 37: 425-434.
- Pickett, G.D. & M.G. Pawson, 1994. Sea bass: Biology, exploitation and conservation. Chapman & Hall, London eds. Fish and Fisheries series 12. ISBN 0-4124-0090-1.
- Popper, A.N., 2003. Effects of anthropogenic sounds on fishes *Fisheries Research* 28 (10): 24-31.
- Poulsen, S.B., Jensen, L.F., Schulz, C., Deacon, M., Meyer, K.E. & Jager-Kleinicke, T., Schwarten, H. & Svendsen, J.C., 2012. Ontogenetic differentiation of swimming performance and behaviour in relation to habitat availability in the endangered North Sea houting (*Coregonus oxyrinchus*). *Aquatic Living Resources* 25: 241-249.
- Purser, J. & A.N. Radford, 2011. Acoustic Noise Induces Attention Shifts and Reduces Foraging Performance in Three-Spined Sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus*). *PLOS One* 6(2).
- Quak, J., 2011. Portret van een bizarre vis : Mysterie aal bijna ontrafeld. *Visionair* 5(21): 4 - 9.
- Quak, J., W.A.M. van Emmerik, R. Verspui, 2012. Kennisdocument trekvisserij Afsluitdijk. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Quak, J., 2016. Van Aal tot Zalm tussen zoet en zout : Een beschouwing over de visstand in het Haringvliet, Hollands Diep en Goereesche Gat tussen 1870 - 1970. Sportvisserij Nederland, Project Droomfonds Natuurherstel Haringvliet.
- Richard A., L. Bernatchez, E. Valiquette & M. Dionne, 2014. Telemetry reveals how catch and release affects prespawning migration in Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 71: 1730-1739.
- Rochard, E., Lepage, M., & Meauze, L. 1997. Identification and characterization of the marine distribution of the European sturgeon *Acipenser sturio*. *Aquatic Living Resources*, 10(2): 101-110.
- Rochard, E., M. Lepage, P. Dumont, S. Tremblay, C. Gazeau, 2001. Downstream migration of juvenile european sturgeon *Acipenser sturio* L. in the Gironde Estuary. *Estuaries* 24 (1):108-115.
- Rougier, T., Lambert, P., Drouineau, H., Girardin, M., Castelnaud, G., Carry, L., Aprahamian, M., Rivot, E., and Rochard, E. 2012. Collapse of allis shad, *Alosa alosa*, in the Gironde system (southwest France): environmental change, fishing mortality, or Allee effect? - *ICES Journal of Marine Science*, 69: 1802-1811.
- Scharbert, A., P. Beeck & G.A.J. de Laak, 2016. Behoud en herstel van de elft in de Gironde en Rijn stroomgebieden. LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz in NRW), Sportvisserij Nederland. - Recklinghausen (Duitsland) : LANUV, 2016. LANUV-Fachbericht 70.
- Schiemer, F. & T. Spindler, 1989. Endangered fish species of the Danube River in Austria Reg. *Rivers : Res. Managt.*, vol. 4. 397-407.
- Schiphouwer, M.E., N. van Kessel, J. Matthews, R.S.E.W. Leuven, S. van de Koppel, J. Kranenbarg, O.L.M. Haenen, H.J.R. Lenders, L.A.J. Nagelkerke, G. van der Velde, B.H.J.M. Crombaghs & R. Zollinger 2014. Risk analysis of exotic fish species included in the Dutch Fisheries Act and their hybrids. Nederlands Expertise Centrum Exoten, RAVON, Natuurbalans - Limes Divergens, Radboud Universiteit Nijmegen, Wageningen UR. Rapport ; 2013.068.
- Schouten en Quak, 1994. De visstand in de stromende Rijkswateren. OVB/RIZA.
- Scott, G. & Sloman, K., 2004. The effects of environmental pollutants on complex fish behaviour: integrating behavioural and physiological indicators of toxicity. *Aquatic Toxicology*. 369-392.

- Slabbekoorn, H., N. Bouton, I. van Opzeeland, A. Coers, C. ten Cate & A.N. Popper, 2010. A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish.
- Søndergaard, M., & Jeppesen, E., 2007. Anthropogenic impacts on lake and stream ecosystems, and approaches to restoration. *Journal of applied ecology*, 44(6), 1089-1094.
- Spens, J., A. Alanärä & L.O. Eriksson, 2007. Nonnative brook trout (*Salvelinus fontinalis*) and the demise of native brown trout (*Salmo trutta*) in northern boreal lakes: stealthy, long-term patterns? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 64: 654-664.
- Spierts, I.L.Y., 2016. The effects of ship propellers on migratory fish species, with emphasis on the European sturgeon (*Acipenser sturio*), a literature study. AT-KB.
- Staas, S. 2017. Evaluation of potential reproductive habitats of European Sturgeon in the Lower Rhine River in Germany : Literature study on key aspects of sturgeon reproductive habitats combined with GIS-based analyses of habitat availability. *LimnoPlan Fisch- und Gewässerökologie*, Erfstadt.
- Stevens M., Van den Neucker T., Mouton A., Buysse D., Martens S., Baeyens R., Jacobs Y., Gelaude E., Coeck J. (2009). Onderzoek naar de trekvissoorten in het stroomgebied van de Schelde. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2009 (INBO.R.2009.9). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Trancart, T., P. Lambert, E. Rochard, F. Daverat, J. Coustillas & C. Roqueplo, 2012. Alternative flood tide transport tactics in catadromous species: *Anguilla anguilla*, *Liza ramada* and *Platichthys flesus*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 99: 191-198.
- Van Banning, P. & O.L.M. Haenen, 1990. Aspecten van de aalzwemblaasworm *Anguillicola crassus*. *Dier en Arts* (juni/juli):147-152.
- Van Beek, G.C.W. 2004. Verkenning van de ecologische randvoorwaarden bij thermische vervuiling van het Noordzeekanaal op basis van effecten op vis. OVB.
- Van Iterson, A.G. 1994. Habitat geschiktheid index model van de driedoornige stekelbaars *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758. Studentenverslag OVB/Vrije Universiteit Amsterdam.
- Van Kessel, N., J. Kranenbarg, M. Dorenbosch, A. de Bruin, L.A.J. Nagelkerke, G. van der Velde, R.S.E.W. Leuven, 2013. Mitigatie van effecten van uitheemse grondels: kansen voor natuurvriendelijke oevers en uitgekende kunstwerken. *Natuurbalans - Limes Divergens*, RAVON Radboud Universiteit Nijmegen, Wageningen Universiteit & Researchcentrum. *Verslagen Milieukunde* 436.
- Van 't Hoog, A. & J.J. de Leeuw, 2008. Het komkommervisje : Onopvallende spil in het IJsselmeer dreigt te verdwijnen. *Visionair* 3(10): 36-39.
- Verdonschot, R.C.M., H.J. de Lange, P.F.M. Verdonschot, A. Besse, 2005. Klimaatverandering en aquatische biodiversiteit. 1. Literatuurstudie naar temperatuur. *Alterra*, Wageningen UR. *Alterra-rapport* 1451.
- Verhelst, P., R. Baeyens, J. Reubens, J.-P. Benitezf, J. Coeck, P. Goethals, M. Ovidio, J. Vergeynst, T. Moens & A. Mouton, 2018 European silver eel (*Anguilla anguilla* L.) migration behaviour in a highly regulated shipping canal. *Fisheries Research* 206: 176-184.
- Vethaak, A.D., J.G. Jol & J.P.F. Pieters, 2004. Zieke vis en spuuluisen: Onderzoek naar ziekte bij bot (*Platichthys flesus*) vóór en achter de Afsluitdijk : Eindrapport over de onderzoeksjaren 1988 - 2001. RIKZ, Verkeer en Waterstaat. Rapport RIKZ ; 2004.003.
- Vinagre, C., F. Duarte Santos, H. Nogueira Cabral & M. J. Costa, 2009. Impact of climate and hydrology on juvenile fish recruitment towards estuarine nursery grounds in the context of climate change. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 85: 479-486.
- Vorberg, R., Bolle, L., Jager, Z., Neudecker, T. (2005). Chapter 8.6 Fish, in: Essink et al. *Wadden Sea Quality Status Report 2004*. Wadden Sea Ecosystem No. 19. Trilateral Monitoring and Assessment Group, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- Welton, J.S., W.R.C. Beaumont & R.T. Clarke, 2002. The efficacy of air, sound and acoustic bubble screens in deflecting Atlantic salmon, *Salmo salar* L., smolts in the River Frome, UK. *Fisheries Management and Ecology* 9(1): 11-18. (Abstract).
- Westin, L. 1998 The spawning migration of European silver eel (*Anguilla anguilla* L.) with particular reference to stocked eel in the Baltic. *American Fisheries Research* 38: 257 - 270 p. : ill
- Winter, H.V., A.B. Griffioen & O.A. van Keeken, 2014. Vismigratierivier: Bronnenonderzoek naar gedrag van vis rond zoet-zout overgangen. IMARES. Rapport C035/14.
- Winter H.V., L.R. Teal, K.E. van de Wolfshaar, A.B. Griffioen, B. Houben & N.W.P. Brevé, 2015. Desk-study on habitat quality for the European Sturgeon in the Dutch Rhine and southern North Sea. IMARES Wageningen UR. Report number C044/15.

Wolter, C. & R. Arlinghaus, 2003. Navigation impacts on freshwater fish assemblages : the ecological relevance of swimming performance. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 13: 63 - 89.



Sportvisserij Nederland
Postbus 162
3720 AD Bilthoven