

Kennisdocument harder

Tessa van der Hammen, Harriët van Overzee,
Stijn Bierman en Floor Quirijns

Rapport C004/10



Foto: Jurjen Wijnstroom

IMARES Wageningen UR

(IMARES - institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

BAS code: BO-07-002-905-IMARES

Publicatiedatum: 30-01-2010

IMARES is:

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

© 2010 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO, geregistreerd in het Handelsregister nr. 09098104, BTW nr. NL 806511618B.01

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

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

A_4_3_1-V9.0

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	5
1 Inleiding.....	6
2 Biologie, levenscyclus en verspreiding	7
2.1 Inleiding	7
2.2 Levenscyclus	7
2.3 Geslachtsrijpheid en lengte-gewicht relaties	8
2.3.1 Geslachtsrijpheid.....	8
2.3.2 Relatie lengte en gewicht.....	8
2.3.3 Relatie leeftijd en lengte.....	9
2.4 Voedsel.....	10
2.5 Verspreiding en paaigronden	10
2.5.1 Globale verspreiding.....	10
2.5.2 Paaigronden en paaitijd	11
2.5.3 Nederlandse situatie: merkexperiment	12
3 Vangstgegevens	14
3.1 Europa.....	14
3.2 Nederland	14
3.2.1 Aanlandingen	14
3.2.2 Aanlandingen per vistuig	15
3.2.3 Inspanning	18
3.2.4 Rivierenmonitoring.....	19
3.2.5 NIOZ fuik	20
3.2.6 Waddengoud	21
3.3 Conclusie vangstgegevens	22
4 Aquacultuur	23
4.1 Algemeen.....	23
4.2 Wereld	23
4.3 Europa.....	24
4.4 Nederland	25

5	Verklarende woordenlijst.....	26
6	Dankwoord.....	26
7	Referenties.....	27
7.1	Websites.....	27
	Verantwoording	28

Samenvatting

In dit document wordt de kennis over de biologie van, en de visserij op de in Nederland voorkomende harders (diklip, dunlip en goudharder) samengevat. Dit 'kennisdocument' is geschreven op verzoek en met inbreng van de Kenniskring Kustvisserij op Harder en Zeebaars. Deze kenniskring wordt gefinancierd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. De kennis voor dit document is verkregen door middel van (inter)nationale literatuur, internet, interviews met vissers en analyse van gegevens uit bemonsteringsprogramma's van IMARES, Wageningen UR.

Er is nog veel onduidelijk over de verspreiding over de seizoenen, over de paaigronden en over de grootte en leeftijd bij geslachtsrijpheid van harders. Doordat harders hoge tolerantie voor verschillende zoutconcentraties hebben kunnen ze zowel in zout als in zoet water voorkomen en worden ze in Nederland ook in rivieren, kanalen en in het IJsselmeer waargenomen. De waarnemingen van geïnterviewde vissers geven aan dat in het zuidelijke deel van de Noordzee (Zeeland) harders in maart/april voor het eerst worden gezien en dat ze in oktober/november weer wegtrekken. In het Noordelijke deel van de Noordzee (Waddenzee) worden ze meestal voor het eerst waargenomen in mei/juni en gaan in oktober weer richting de open zee. De geïnterviewde vissers nemen regelmatig harders met kuit en hom waar. Er kan daardoor vanuit gegaan worden dat er paai van harders in het Nederlandse deel van de Noordzee plaatsvindt en dat er meerdere paaigronden zijn. Uit literatuur blijkt dat er ook paai plaats vindt in de Britse en Ierse wateren en in het Middellandse zeegebied. Nederlandse beroepsvissers en IMARES zijn samen een merkexperiment begonnen om een beter beeld te krijgen van de (seizoensgebonden) migratie van zeebaars.

In Nederland is er sinds 2001 meer geregistreerde aanlanding van harders dan voor 2001. Dit zou echter kunnen komen doordat het toen verplicht werd om vangsten onder de 50 kg te registreren. De hoeveelheid aanlanding in Nederland varieert sterk van jaar tot jaar, tussen de 110 ton en 240 ton per jaar (vanaf 2001). Een overzicht van gebruikte vistuigen maakt duidelijk dat harders in Nederland voornamelijk met sleepnet, want en zegen worden gevangen. De vangst per reis in de passieve visserij is het hoogst met want, maar hoeveel tijd er tussen de trips zat kan verschillen per reis.

Tenslotte wordt een kort overzicht gegeven van de ontwikkeling van hoeveelheden harders in de kweek, die in Europa voornamelijk in het Middellandse zeegebied en dan met name in Italië plaats vindt. Dit betreft een gemengde kweek van harder soorten, maar bestaat vooral uit *Mugil chephalus*, een soort die in Nederland niet voorkomt. De mondiale productie uit de kweek is de afgelopen decennia sterk toegenomen tot ongeveer 260 miljoen kilogram per jaar, wat aanzienlijk meer is dan de productie uit vangsten. In Nederland wordt harder nog niet gekweekt, maar er wordt wel onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om tot kweek te komen.

De belangrijkste conclusie die uit dit kennisdocument naar voren komt is dat er nog veel onderzoek gedaan moet worden naar de biologie, verspreiding, paaigronden en bestandsgrootte van harders. Momenteel (december 2009) zijn er nog geen resultaten binnen van het merkexperiment, maar waarschijnlijk geeft het vervolg op dit experiment de komende jaren meer duidelijkheid over de verspreiding van harders.

1 Inleiding

Dit document is geschreven op verzoek en met inbreng van de Kenniskring Kustvisserij op Harder en Zeebaars. Deze kenniskring wordt gefinancierd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. De kenniskring houdt zich bezig met het verzamelen en ontwikkelen van relevante kennis om een goed visserijbeheer mogelijk te maken voor de kleinschalige kustvisserij op harder en zeebaars. De kennis voor dit document is verkregen door middel van (inter)nationale literatuur, internet, interviews met vissers en analyse van gegevens uit bemonsteringsprogramma's van IMARES, Wageningen UR.

Over de biologie en levenscyclus van harders is relatief weinig bekend. De meeste wetenschappelijke kennis over harder komt uit onderzoek in het Middellandse zeegebied, waar harders ook veel gekweekt worden. Informatie over harders in de Noordzee is schaars en komt vooral uit Engeland/Ierland en Frankrijk. In de Nederlandse wateren komen drie soorten harders voor: de diklipharder, de dunlipharder en de goudharder. Deze soorten komen ook in het Middellandse zeegebied voor, maar er zijn verschillen in de biologie afhankelijk van de locatie, waardoor conclusies uit studies in het Middellandse zeegebied niet altijd opgaan voor de populaties in de Noordzee.

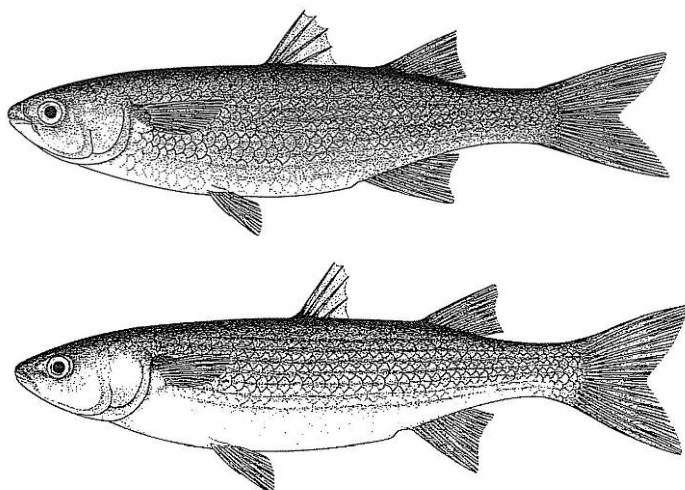
Omdat er zo weinig literatuur over de biologie en levenscyclus van harders in de Noordzee is, wordt ook de kennis en ervaring van enkele Nederlandse vissers over het vissen op harder beschreven in dit document. Vier vissers zijn geïnterviewd die in de Oosterschelde, Westerschelde, Voordelta, en in de Waddenzee op harders en/of zeebaarzen vissen. Tevens is een merkexperiment voor harder en zeebaars langs de Nederlandse kust opgezet en in uitvoering, waarvan de methode en voortgang in dit document worden beschreven.

Een belangrijk deel van dit document beschrijft ontwikkelingen in de visserij op harders in Nederland, zoals het tijdsverloop in aangelande hoeveelheden per tuig. In dit document wordt gebruik gemaakt van een database van de Verenigde Naties (FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations) en van een database van het Ministerie van LNV (de VIRIS database) om te laten zien hoeveel harders er in Europa en in Nederland aangeland worden en welk vistuig daar voornamelijk voor gebruikt wordt. Er wordt ook ingegaan op de productie van harder in de kweek, die in Europa voornamelijk in het Middellandse zeegebied plaats vindt.

2 Biologie, levenscyclus en verspreiding

2.1 Inleiding

In het noordoostelijk deel van de Atlantische oceaan (Britse en Noord-Europese wateren) komen drie soorten harders voor (tabel 3.1): de diklipharder (*Chelon labrosus*, Risso, 1827), de dunlipharder (*Liza ramada*, Risso, 1826) en de goudharder (*Liza aurata*, Risso, 1810). In Nederland is het grootste gedeelte van de harders diklipharder.



Figuur 3.1 Diklipharder (boven) en dunlipharder (onder). Uit: Gandolfi et al. (1991)

Tabel 3.1: Nederlandse, Latijnse en Engelse naam van de in Nederland voorkomende harders

Nederlands	Latijn	Engels
Diklipharder	<i>Chelon labrosus</i>	Thicklip grey mullet
Dunlipharder	<i>Liza ramada</i>	Thinlip grey mullet
Goudharder	<i>Liza aurata</i>	Golden grey mullet

2.2 Levenscyclus

Diklip-, dunlip-, en goudharders paaien in open water, waarschijnlijk niet ver van de kust (Harrisson 2003). De eieren van harders worden uitwendig bevrucht (Breder & Rosen, 1966). Ze drijven en bevinden zich in de waterkolom ('pelagische zone'). Na het uitkomen van de eieren migreren de larven van diklip- en dunlipharders terug naar het brakke water in estuaria (Harrisson 2003). Het is onbekend waar de larven van goudharders naar toe gaan, maar omdat ze zelden in zoet water voorkomen (Harrisson 2003), gaan ze waarschijnlijk niet richting de estuaria. Diklip- en dunlipharders (vooral diklipharders) hebben een hoge tolerantie voor verschillende zoutconcentraties en kunnen ook in brak en zelfs in zoet water voorkomen.

Harders in de Noordzee worden na 9 - 11 jaar volwassen, terwijl harders in de Middellandse zee al na 2 - 3 jaar volwassen zijn (referenties in: Harrisson 2003). Diklipharders rond de zuidkust van Nederland worden 8 - 12 jaar oud, waarbij de vrouwtjes ouder worden dan de mannetjes (referenties in: Harrisson 2003). Exemplaren ouder dan 12 jaar zijn ook wel eens waargenomen, waarbij de oudste op 23 jaar werd geschat (Richter 1995, figuur 3.3).

2.3 Geslachtsrijpheid en lengte-gewicht relaties

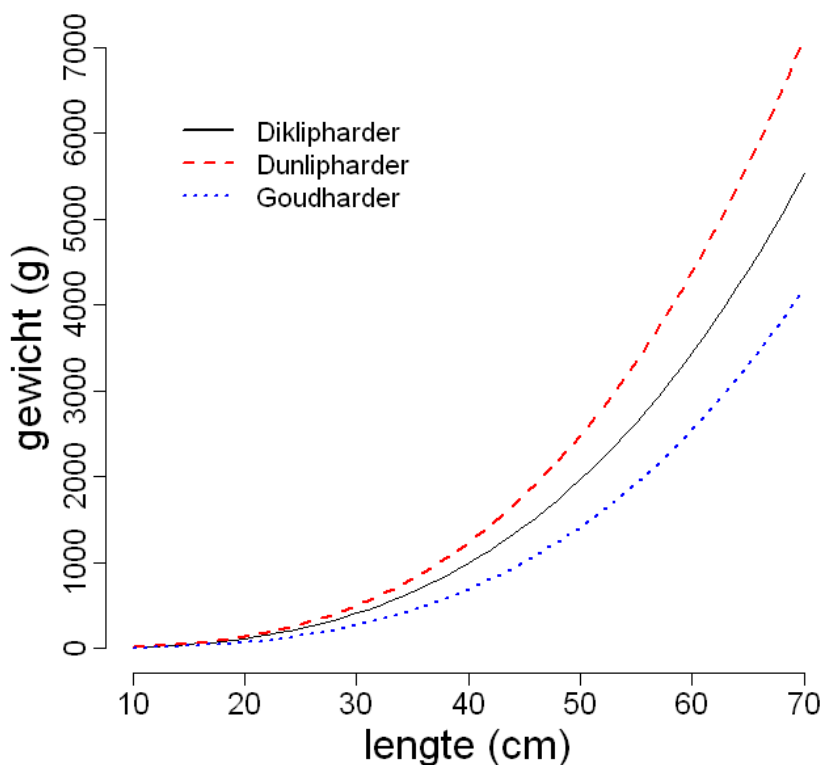
2.3.1 Geslachtsrijpheid

In de wateren rond Engeland en Ierland zijn de geslachtsrijpe mannetjes van diklipharders minimaal 9 jaar, bij een lengte van minimaal 35 cm. De geslachtsrijpe vrouwtjes zijn minimaal 11 jaar, met een lengte van minimaal 38 cm. Dit is behoorlijk anders in het Middellandse zeegebied, waar diklipharders na het tweede of derde jaar al geslachtsrijp zijn. De mannetjes hebben dan een lengte van ongeveer 27 cm, de vrouwtjes zijn dan ongeveer 35 cm (referenties in Harrison 2003).

Studies naar de geslachtsrijpheid van dunlipharders zijn niet eenduidig. Twee studies in het Middellandse zeegebied geven lengtes bij geslachtsrijpheid, waarbij mannetjes een minimale lengte van 13 cm of 21.5 cm hadden, afhankelijk van de studie. Vrouwtjes hadden een minimale lengte van 19 cm of 21.5 cm, afhankelijk van de studie. Mannetjes zijn geslachtsrijp na twee jaar en vrouwtjes na vier jaar (referenties in: Harrison 2003). Er zijn geen gegevens over geslachtsrijpheid van dunlipharders in de Noordzee, maar het zou goed kunnen dat de levensfase tot geslachtsrijpheid in de Noordzee net als bij de diklipharder langer duurt dan in het Middellandse zeegebied.

2.3.2 Relatie lengte en gewicht

Stergiou & Moutopoulos (2001) bepaalden de relatie tussen lengte en gewicht van verschillende vissoorten in Griekenland, waaronder diklipharder, dunlipharder en goudharder. Figuur 3.2 laat die relatie tussen lengte en gewicht van de drie harders zien.



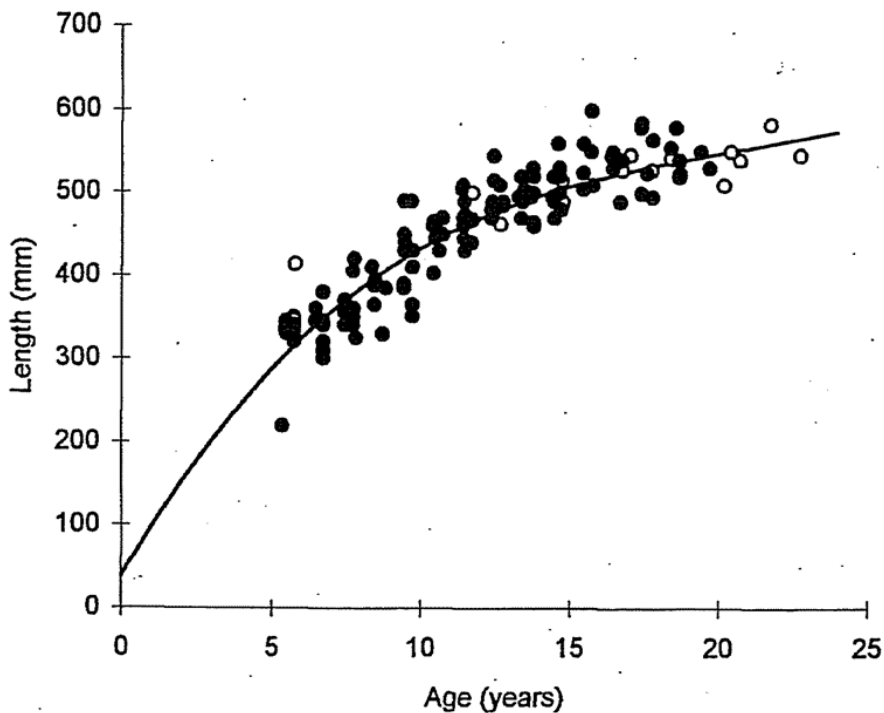
Figuur 3.2 Relatie tussen de lengte en het gewicht van Diklipharder, Dunlipharder en Goudharder. De formule die hiervoor is gebruikt is: $W = aL^b$, waarbij W = gewicht in gram, L = lengte in cm en a en b zijn parameters die geschat worden door middel van regressie (Stergiou & Moutopoulos 2001)

2.3.3 Relatie leeftijd en lengte

Richter (1995) heeft de verhouding tussen de lengte en de leeftijd van 199 diklipharders bepaald. De harders die hij hiervoor heeft onderzocht kwamen uit Strangford Lough (Noord-Ierland), in de periode tussen 1986 en 1989. In figuur 3.3 is te zien dat in deze monitoring de oudste gevonden diklipharder 23 jaar oud was en de maximale lengte ongeveer 60 cm. Ze kunnen echter nog groter worden (zie figuur 3.4).

De groeisnelheid van de diklipharder is relatief laag in vergelijking met andere soorten vissen (Richter 1995). Dit zou veroorzaakt kunnen worden door de relatief lage kwaliteit van het dieet van de diklipharder, wat onder andere uit detritus (dood organisch materiaal) bestaat (Richter 1995, verwijzend naar Thomson 1966). De diklipharder groeit in het Middellandse zeegebied sneller dan in de Britse wateren, waardoor de lengte-leeftijd verhouding daar anders is. Dit zou te maken kunnen hebben met de hogere temperatuur in het Middellandse zeegebied (referenties in Richter 1995).

We hebben geen literatuur gevonden over de relatie tussen leeftijd en lengte van dunlip- en goudharders.



Figuur 3.3 Verdeling tussen de lengte (length) en leeftijd (age) van de diklipharder in Strangford Lough, Noord-Ierland. Uit: Richter 1995



Figuur 3.4 Een Nederlandse sportvisser (JW Wijnstroom) meldde in augustus 2009 een grote (75 cm) aan de hengel gevangen diklipharder. Deze vis werd na de vangst weer in zee teruggezet. Foto: Jurjen Wijnstroom

2.4 Voedsel

Harders voeden zich met fytoplankton (o.a. algen), zoöplankton (o.a. diatomeeën) en detritus (Crosetti & Cataudella 1995). De diklipharder foerageert in de getijdenzones op dicht bij de bodem levende fyto- en zoöplankton die ze van de zandbodem “grazen”. Deze manier van foerageren laat duidelijke sporen na die waargenomen kunnen worden op drooggevallen stukken in de getijdenzone. De algen worden op dezelfde manier van de bodem, kademuren en rotsen geschraapt (Leijzer 2006).

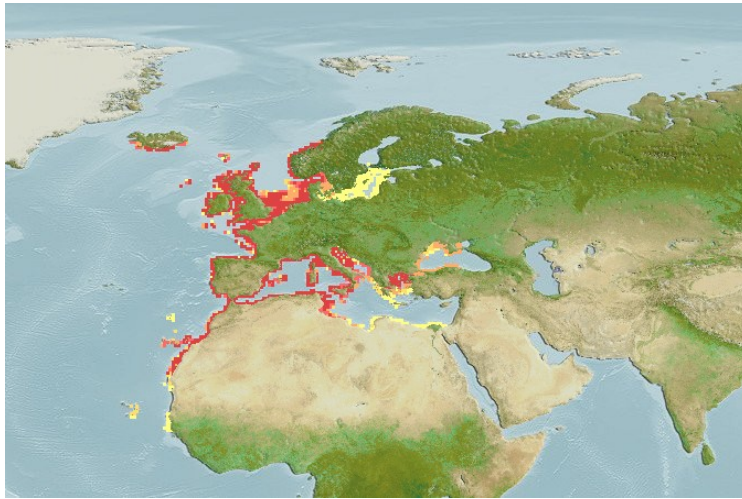
2.5 Verspreiding en paaigronden

2.5.1 Globale verspreiding

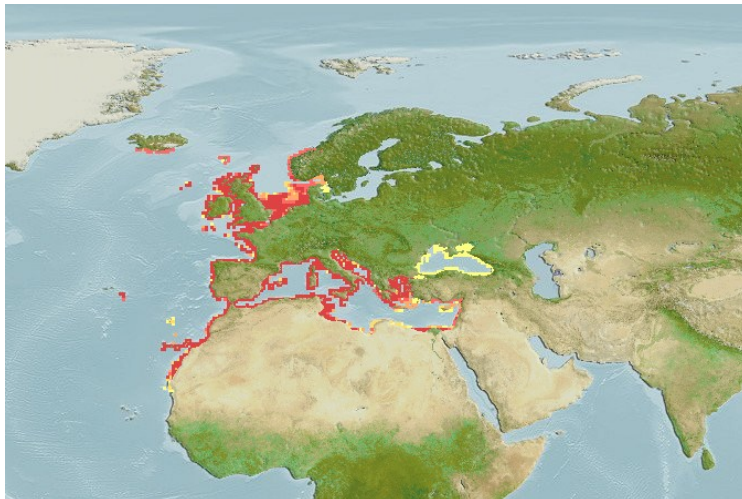
De diklipharder komt voor aan de oostkant van de Atlantische oceaan van Scandinavië en IJsland tot in het zuiden bij Senegal en Kaapverdië. Diklipharders komen ook voor in de Middellandse Zee, Adriatische Zee en in het zuidwesten van de Zwarte Zee (figuur 2.5). Enkele exemplaren zijn ook gevonden in de Oostzee (Czerniejewski et. al. 2008). De diklipharder wordt ook af en toe in zoeter water gevonden (Fishbase, Harrisson 2003, Hoofdstuk 4).

De goudharder heeft ongeveer dezelfde verspreiding als de diklipharder, maar er zijn nog geen waarnemingen bekend van de Oostzee (figuur 3.6).

De dunlipharder komt voor aan de oostkant van de Atlantische oceaan van Scandinavië tot Marokko. Net als diklipharders komen dunlipharders ook voor in de Middellandse Zee, de Adriatische Zee en de Zwarte Zee.



Figuur 3.5 Globale verspreiding van de diklipharder. Rood: komt zeker/vrijwel zeker/frequent voor; geel: komt misschien/soms voor. Bron: FISHBASE.



Figuur 3.6 Globale verspreiding van de goudharder. Rood: komt zeker/vrijwel zeker/frequent voor; geel: komt misschien/soms voor. Bron: FISHBASE.

2.5.2 Paaigronden en paaitijd

Waarschijnlijk vindt de paai van zowel goudharder, diklipharder en dunlipharder plaats in open water in de zee, maar niet ver van de kust (referenties in Harrison 2003). Naar verwachting zijn er meerdere lokale paaigronden. Dunlipharders in het Middellandse zeegebied paaien van september tot januari en in de Britse wateren waarschijnlijk tussen april en juli. Diklipharders paaien in de Britse wateren tussen januari en mei en in het Middellandse zeegebied tussen november en juni (referenties in Harrison 2003). De goudharder paait van juli tot november (Fishbase).

De maximale hoeveelheid eitjes gevonden in een Britse diklipharder is 745000 in een vis van 53 cm en 1700 gram. De maximale hoeveelheid gevonden eitjes in een Britse dunlipharder is 1243000 in een vis van 53 cm en 1450 gram (Fishbase).

Box 1. Vissers over de paaigrond van harder

Om meer kennis te krijgen over de verspreiding, migratie en paaigronden van harders en zeebaarzen hebben we in 2009 vier vissers geïnterviewd die in verschillende gebieden vissen op harders en/of zeebaarzen. Deze vier vissers vissen op harder in de Oosterschelde, Westerschelde, Voordelta, en in de Waddenzee. De vissers hebben allemaal harders met hom of kuit gezien in hun eigen visgebieden. Of de harders ook daadwerkelijk paaien in deze gebieden weten ze niet zeker. Ze vermoeden wel dat harders de Nederlandse kust (inclusief de Waddenzee) gebruiken om te paaien.

Twee van de geïnterviewde vissers vissen op harders in het Waddenzegebied. Eén visser denkt dat de paaigronden van harder in het zuidelijk gedeelte van de Noordzee liggen en waarschijnlijk ook in de Ierse wateren. Hij heeft echter ook wel eens kleine harders (van ongeveer 10 cm) en harder met kuit gevonden op het wad. Dus waarschijnlijk vindt er op het wad ook wel paai plaats. De andere visser in het wadengebied vertelt dat hij dunlipharder en soms diklipharder aan het eind van het jaar (oktober) met kuit heeft gezien. Hij denkt dat de diklipharder overal paait.

Eén visser vangt goudharders met kuit op de Oosterschelde van juli tot oktober. Diklipharder vangt hij ook wel eens met kuit of hom in de Oosterschelde (eind maart). Drie jaar geleden heeft hij ook diklipharder met kuit gezien in oktober. In 2009 heeft hij dunlipharders met kuit of hom gezien op de Oosterschelde en de Westerschelde. Kortom hij denkt dat er paaigronden bij de Nederlandse kust zitten.

Een andere geïnterviewde visser vertelt dat de goudharder (deze worden door de visser ook "slijmerige dunlipharders" of "slijmers" genoemd) in september kuit weg zet dus dat de Oosterschelde tot de paaigronden behoort. Hij heeft ook enkele diklipharders in de Oosterschelde met kuit gezien in het najaar. Maar dat ze het daar ook afzetten kan hij niet bevestigen. Hij heeft het vermoeden dat de diklipharder en de dunlipharder paaien in de golfstroom bij Engeland en Ierland.

2.5.3 Nederlandse situatie: merkexperiment

Er is erg weinig bekend over de verspreiding, migratie en paaigrond van de harders die voorkomen aan de Nederlandse kust. Om hier meer kennis over te krijgen is in Nederland in 2007 en 2008 gewerkt aan een merkproef, waarbij 3 vissers – onder begeleiding van IMARES, Wageningen UR – gedurende het visseizoen 20 zeebaarzen en 19 harders hebben gemerkt en teruggezet. Het doel van deze proef was onderzoeken of het mogelijk was om vissers zelf succesvol vis te laten merken; een eerste idee te krijgen over migratiepatronen van harder en zeebaars; en de discussie tussen vissers onderling over beheer van hun eigen visserij te bevorderen. Van de 19 harders is nog geen exemplaar teruggemeld.

In 2009 en 2010 wordt een grootschaliger vervolg van deze proef uitgevoerd, waarbij 250 harders (en 250 zeebaarzen) worden gemerkt door 6 vissers. Tot op heden (december 2009) zijn 80 harders (en 38 zeebaarzen) gemerkt. Hiervan zijn tot nu toe (december 2009) nog geen exemplaren teruggemeld.

Box 2. Vissers over de verspreiding van harder

De twee geïnterviewde vissers uit het Waddenzeegebied vertellen beiden dat harders meestal tussen mei en begin juni voor het eerst de Waddenzee binnen komen. Wanneer ze precies binnenkomen hangt onder andere af van de weersomstandigheden van de winter ervoor. Als het een strenge winter is geweest komen ze eerder (dat kan vanaf begin april zijn) en zien ze er ook magerder uit. Rond oktober gaan ze weer terug richting open zee.

De verspreiding van harders over de Waddenzee kan volgens één van de vissers afhangen van de temperatuur van de winter ervoor. Als het een warme winter was, dan willen de harders het Westelijk deel van de Waddenzee nog wel eens overslaan en direct naar het Oostelijk deel van het wad gaan. Als ze wel in het westen aankomen, trekken ze gedurende het seizoen van west naar oost. Volgens de andere visser hangt de verspreiding van harder over de Waddenzee aan het begin van het seizoen vooral af van het al dan niet voorkomen van dik (troebel) water (ook wel "koeienstront" genoemd). Waar het dikke water vooral voorkomt hangt af van de windrichting in mei en juni. Bij noordoostenwind is de concentratie hoger in het westelijk gedeelte van de Waddenzee en bij westenwind is de concentratie hoger in het oostelijk gedeelte van de Waddenzee. Omdat harders het dikke water vermijden hangt de verspreiding van harder dus ook af van de windrichting. Na juni verdwijnt het dikke water meestal en komt de harder over de hele Waddenzee voor.

In juli komt er soms een tweede lichter harders de Waddenzee op. Het zou kunnen dat dit een andere soort is. De eerste lichter zou diklipharder kunnen zijn, terwijl de tweede lichter misschien dunlipharder is. Dit weten de vissers echter niet zeker.

De visser die vooral op de Oosterschelde vist vertelt dat in maart/april de harder vanuit het zuiden opkomt. Er blijft een grote populatie in de Westerschelde zitten waar ze zich goed volvreten. Deze blijven tot oktober/november zitten. Daarna trekken ze weer weg. In 2008 kwamen harders een maand eerder binnen en gingen een maand eerder weg terwijl het weer in de laatste maand goed was.

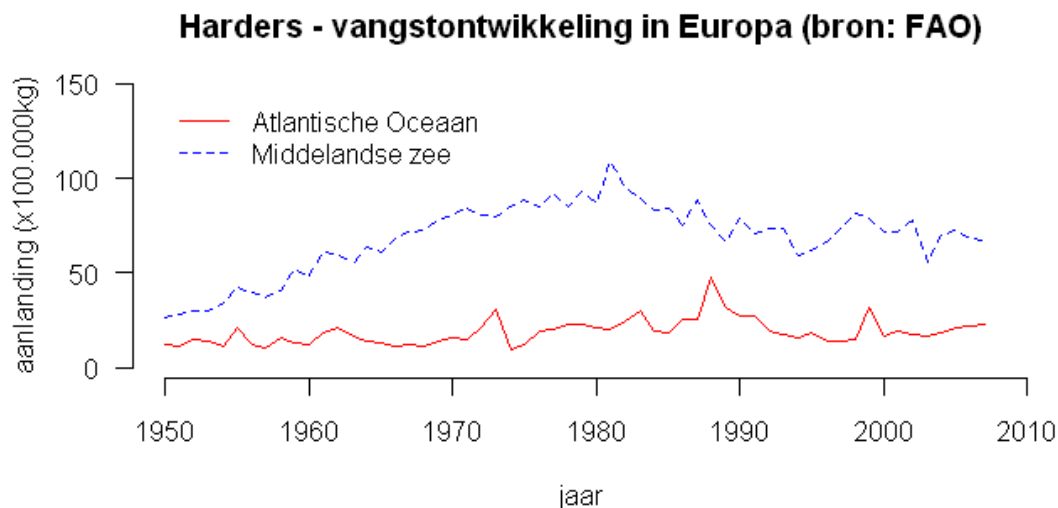
De vierde visser vist op de Oosterschelde, Westerschelde en op de Voordelta. Hij vist op harder van half april tot begin november. Hij komt de hele periode harders tegen. Alleen midden in de zomer (als het heel warm is) ziet hij ze minder.

3 Vangstgegevens

3.1 Europa

We hebben gebruik gemaakt van de database van FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) om de hoeveelheid geregistreerde aanlandingen van harder in Europa en in Nederland in kaart te brengen. De gegevens uit de FAO database worden verstrekt door de FAO leden. Hierdoor hangt de betrouwbaarheid en de kwaliteit van de gegevens af van het land dat ze verstrekt.

In Europa wordt de meeste harder in het Middellandse zeegebied gevangen. De vangst in het Middellandse zeegebied is van 1950 tot 1980 toegenomen, en daarna weer licht afgenomen. In de Atlantische oceaan is de vangst van harders sinds 1950 over de grote lijn min of meer stabiel gebleven (figuur 4.1).



Figuur 4.1 Vangstontwikkeling van geregistreerde harders in Europa in de periode 1950-2007.

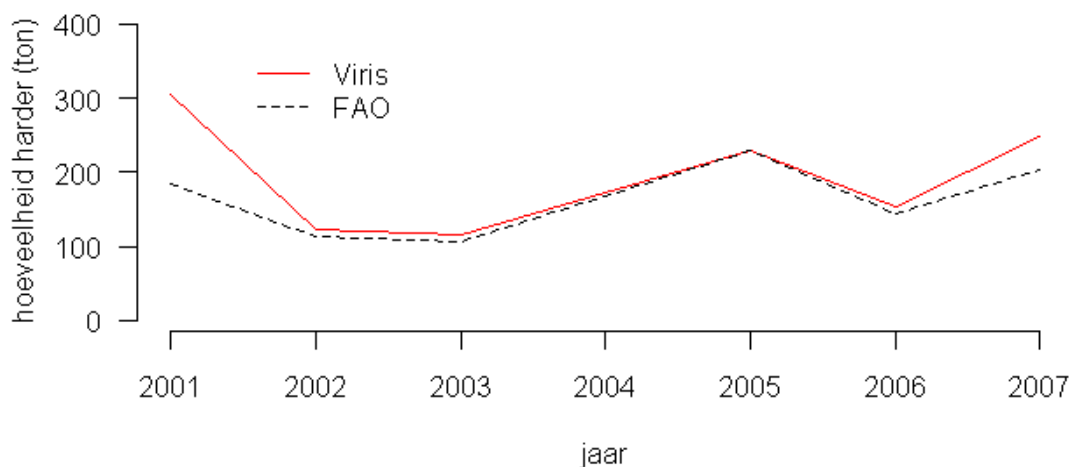
3.2 Nederland

3.2.1 Aanlandingen

Er zijn twee databases met registraties van de aanlandingen van harder. De eerste is het officiële Visserij Registratie Informatie Systeem (VIRIS) van het ministerie van LNV, waarin aanlandingen van commerciële soorten (waaronder harders) worden geregistreerd per schip, reis, gebied (ICES kwadrant) en gebruikt vistuig. Gegevens worden verkregen door middel van de verplichte EU logboeken die vissers wekelijks moeten inleveren. De vangst- en inspanningsregistratie vindt plaats ten behoeve van visserijbeheer en het uitvoeren en handhaven van quoteringen. Helaas wordt er in de VIRIS database geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten harder. We gaan er vanuit dat het grootste gedeelte van de vangst uit diklipharders bestaat. Omdat het voor 2001 niet verplicht was om vangsten onder de 50 kg te registreren, gebruiken we alleen de gegevens vanaf 2001.

De tweede database is die van de FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations, zie paragraaf 4.1). We vergelijken de gegevens van beide databases over de jaren 2001-2007 (figuur 4.2a). Van de FAO database laten we ook een tijdsserie vanaf 1950 zien (figuur 4.2b).

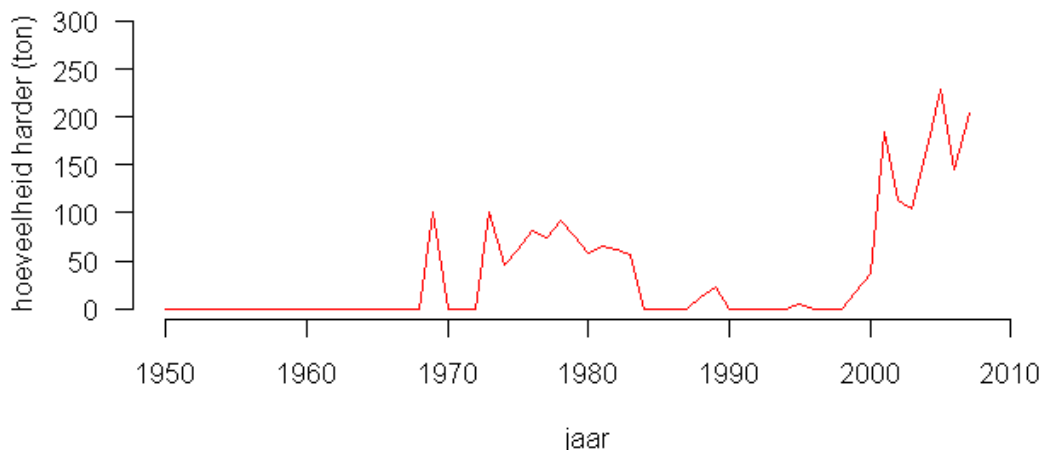
Harder - vangstontwikkeling in Nederland



Figuur 4.2a Totale aanlanding van harders in de periode 2001-2007 in Nederland

Figuur 4.2a laat zien dat – met uitzondering van 2001 – de gegevens van de VIRIS database en van de FAO database vrij goed overeenkomen. Het laat ook zien dat de hoeveelheid aangelande harders behoorlijk varieert van jaar tot jaar. De omvang van de aanlandingen varieert van ongeveer 123000 kg in 2002 tot meer dan 300000 kg in 2001 (VIRIS gegevens).

Harder - vangstontwikkeling in Nederland vanaf 1950 (bron: FAO)



Figuur 4.2b Totale aanlanding van harders in de periode 1950-2007 in Nederland. De grafiek laat alleen de geregistreerde vangst zien. Het ontbreken van aanlanding in sommige jaren zou kunnen komen doordat niet alle vangst is geregistreerd.

Figuur 4.2b laat zien dat de hoeveelheid aangelande harders in Nederland vanaf 1950 behoorlijk varieert over de tijd. Na het jaar 2000 is er een stijgende trend van de hoeveelheid geregistreerde harders. Dit zou kunnen komen doordat er daadwerkelijk meer harders worden gevangen. Maar het zou ook kunnen komen doordat aanlandingen van minder dan 50 kg pas in 2001 verplicht werden om te melden.

3.2.2 Aanlandingen per vistuig

We gebruiken de VIRIS database van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) om de hoeveelheid aanlandingen per vistuig in kaart te brengen. Omdat het voor 2001 niet verplicht was om vangsten

onder de 50 kg te registreren, gebruiken we alleen de gegevens vanaf 2001. De gegevens zijn per tuiggroep (Tabel 4.1) uit de VIRIS database gehaald. De verschillende tuigen worden omschreven in Box 3.

Tabel 4.1 Overzicht van de tuigen die aangegeven zijn in Figuur 3.3

Tuig of tuiggroep*	VIRIS-code
Fuiken en korven	FPO
Staannd of drijvend want	GN, GND, GNS
Hengels, beugels of (hand)lijnen	LHP, LH, LHM
Sleepnetten	OTB, OTM, PTB, PTM, TBB, TBS, OTT
Deense, Schotse, span- of ringzegen	PS, SDN, SSC
Anders	OTH
Missend	MIS**

* De betekenis van de tuiggroepen staan in Box 1 weergegeven.

** Uit VIRIS blijkt dat het gebruikte vistuig niet altijd goed wordt ingevuld. Deze registraties staan onder MIS

Box 3. Algemene omschrijving tuigen

Fuiken en korven – Fuiken zijn passieve vistuigen die over het algemeen om de 3-7 dagen binnengehaald worden. Een fuik is een langwerpige, taps toelopende, rondgebied net met een wijde opening en meerdere ‘kelen’: versmallingen met daarin een netwerk dat het terugzwemmen van de vis belemmert. Er is een grote variatie in typen fuiken, met name in grootte, aantal kelen en de toepassing van schutwants. Daarnaast wordt ook gebruikt gemaakt van korven. Deze zijn voorzien van een smalle opening en worden op de bodem geplaatst. De werking hiervan berust op basis van schuilplaats, terwijl de werking van fuiken berust op geleiding langs schutwants (Jansen et al., 2008).

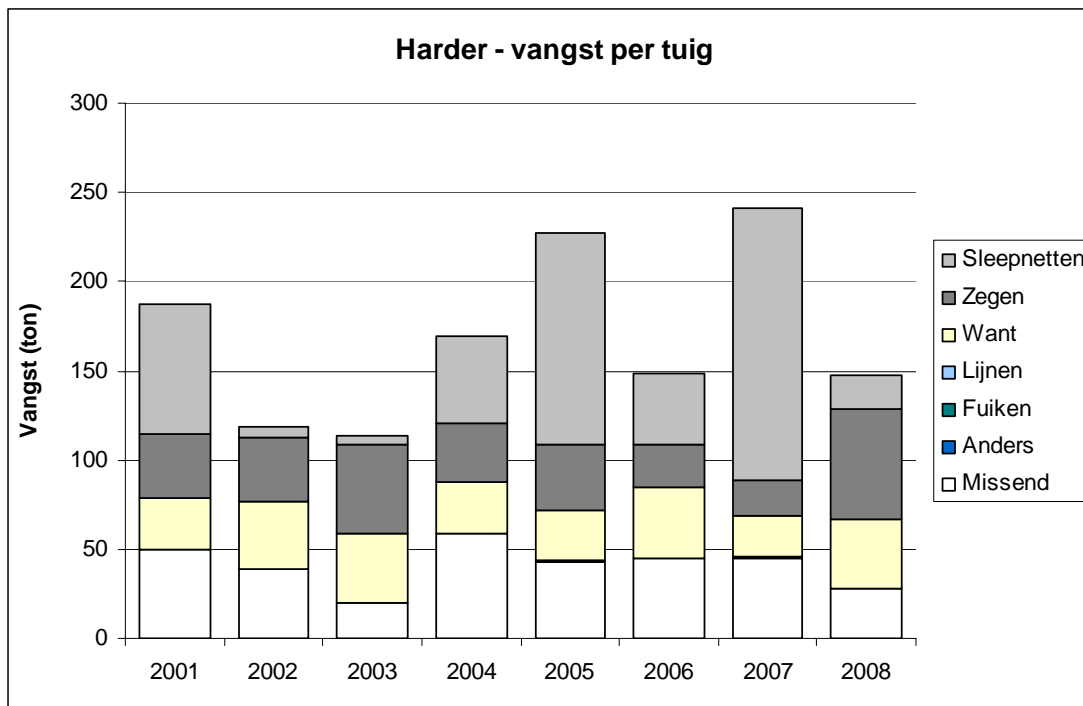
Staannd of drijvend want – De staannd want visserij is een passieve vismethode waarbij het vistuig stil in het water staat en op de bodem verankerd is. Een staannd want net is aan de bovenkant voorzien van drijvers en aan de onderkant verzwaard. Hiertussen is een net gespannen dat door deze constructie rechtop blijft staan. Meerdere netten worden aan elkaar vastgemaakt waardoor met lange ketens netmateriaal gevist wordt. De visserij werkt volgens het principe dat vissen verstrengeld raken in het net en niet meer kunnen ontsnappen. Er kan met verschillende typen staannd want netten gevist worden (Van Overzee & Quirijns, 2007; Van Overzee et al., 2008).

Hengels, beugels en (hand)lijnen – Kleinschalige visserij. Een beugel reguleert de weerstand van de lijn aan een hengel en zorgt ervoor dat een lijn op een makkelijke manier snel van een spoel af kan en ook weer opgewonden kan worden bij grote vissen. Een (hand) lijn is een nylondraad die in het water slecht zichtbaar is en een grote kracht kan weerstaan, vaak met meerdere haken.

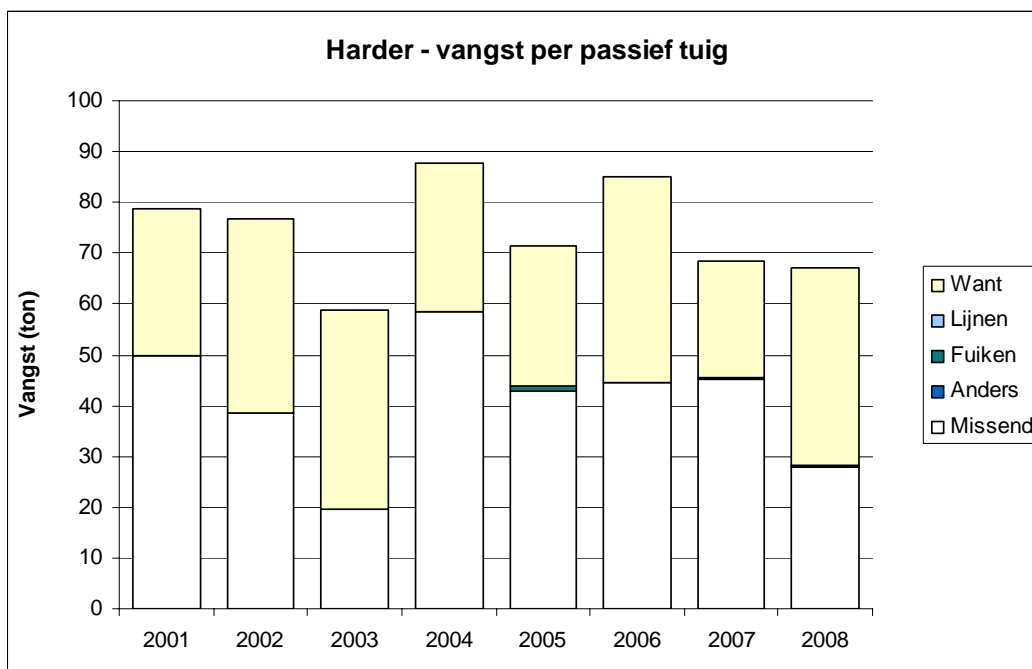
Sleepnetten – De sleepnetvisserij is een samenvattende term voor verschillende typen visserijen waarbij één of meerdere netten worden voortgesleept. Er zijn verschillende vormen van sleepnetvisserij: boomkorvisserij, garnalenvisserij, bordenvisserij, spanvisserij en de twinrigvisserij.

Deense, Schotse, span- en ringzegen – zegen. Voor de zegenvisserij worden lange rechthoekige netten gebruikt waaraan zegenlijnen bevestigd zijn. Net zoals bij staannd want is de bovenkant van het net voorzien van drijvers en is de onderkant verzwaard. Hiertussen is het net gespannen die door deze constructie rechtop blijft staan. In het midden van het net bevindt zich een zak waarin de vangst zich verzamelt. Het vistuig wordt in een cirkelvorm uitgezet waardoor de vis wordt ingesloten (Jansen et al., 2008; Van Overzee & Quirijns, 2007).

De beroepsvisserij maakt gebruik van een tal van vistuigen – zowel passief als actief – om harder te vangen. Uit de VIRIS database blijkt dat sleepnetten, zegen en want gebruikt worden. Voor een deel van de aanlandingen is het vistuig niet correct ingevuld (Figuur 4.3, “Missend”). Van de passieve vistuigen wordt met want de meeste aanlandingen binnengebracht (Figuur 4.4).



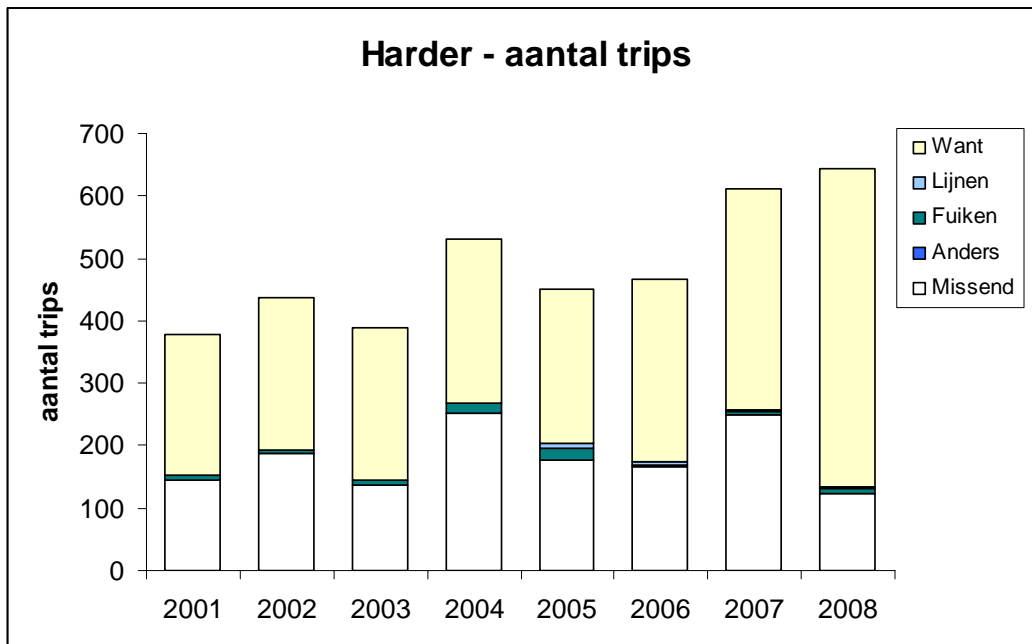
Figuur 4.3 Nederlandse vangst van harder per type vistuig voor de periode 2001-2008 (Gegevens afkomstig uit de VIRIS database).



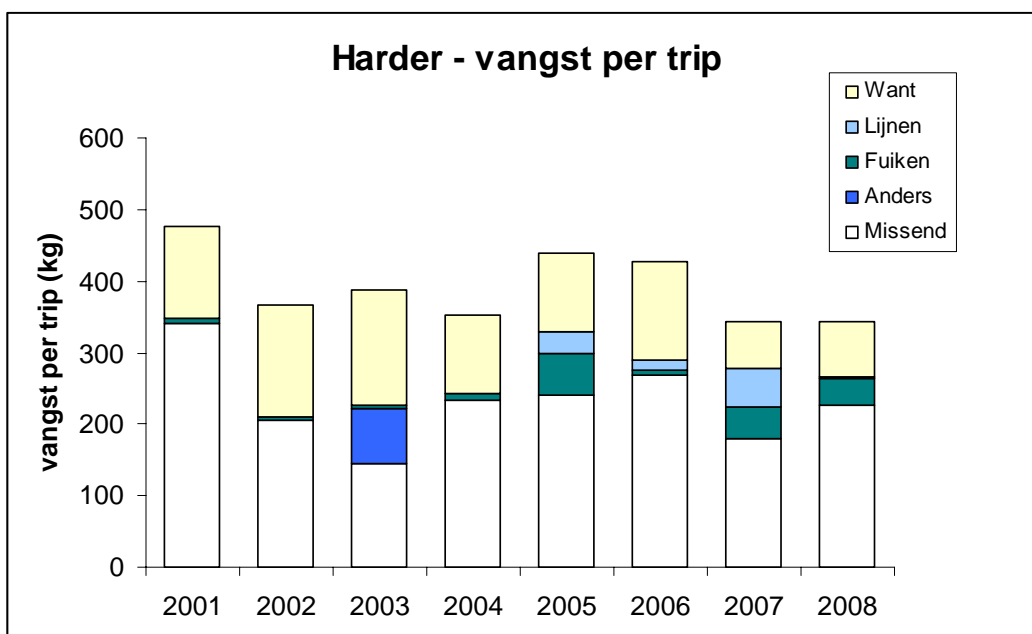
Figuur 4.4 Nederlandse vangst van harder per type passief vistuig voor de periode 2001-2008 (Gegevens afkomstig uit de VIRIS database).

3.2.3 Inspanning

In figuur 4.5 is te zien hoeveel reizen (trips) er per jaar zijn geweest per passief vistuig. Het grootste aantal reizen is met de want gedaan. In figuur 4.6 is te zien hoeveel kilo harder per reis gevangen wordt. Deze gegevens laten zien dat per reis de vangst met een want het hoogst is. Er is echter niet bekend hoeveel tijd er tussen de trips zit. Het zou dus kunnen dat het aantal keer dat een staand want geleegd werd verschilt per want, wat de vangst beïnvloed zal hebben.



Figuur 4.5 Totaal aantal reizen van Nederlandse schepen met vangst van harder per type passief vistuig voor de periode 2001-2008 (Gegevens afkomstig uit de VIRIS database).



Figuur 4.6 Vangst van harder per reis per type passief vistuig voor de periode 2001-2008 (Gegevens afkomstig uit de VIRIS database).

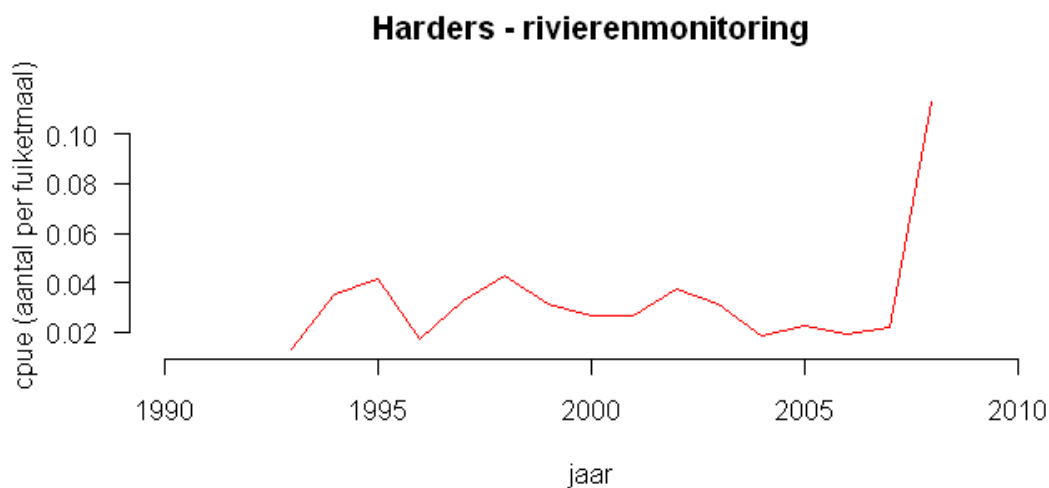
3.2.4 Rivierenmonitoring

Harders hebben een hoge tolerantie voor verschillende zoutconcentraties en komen in zee, maar ook in brak en zoet water voor.

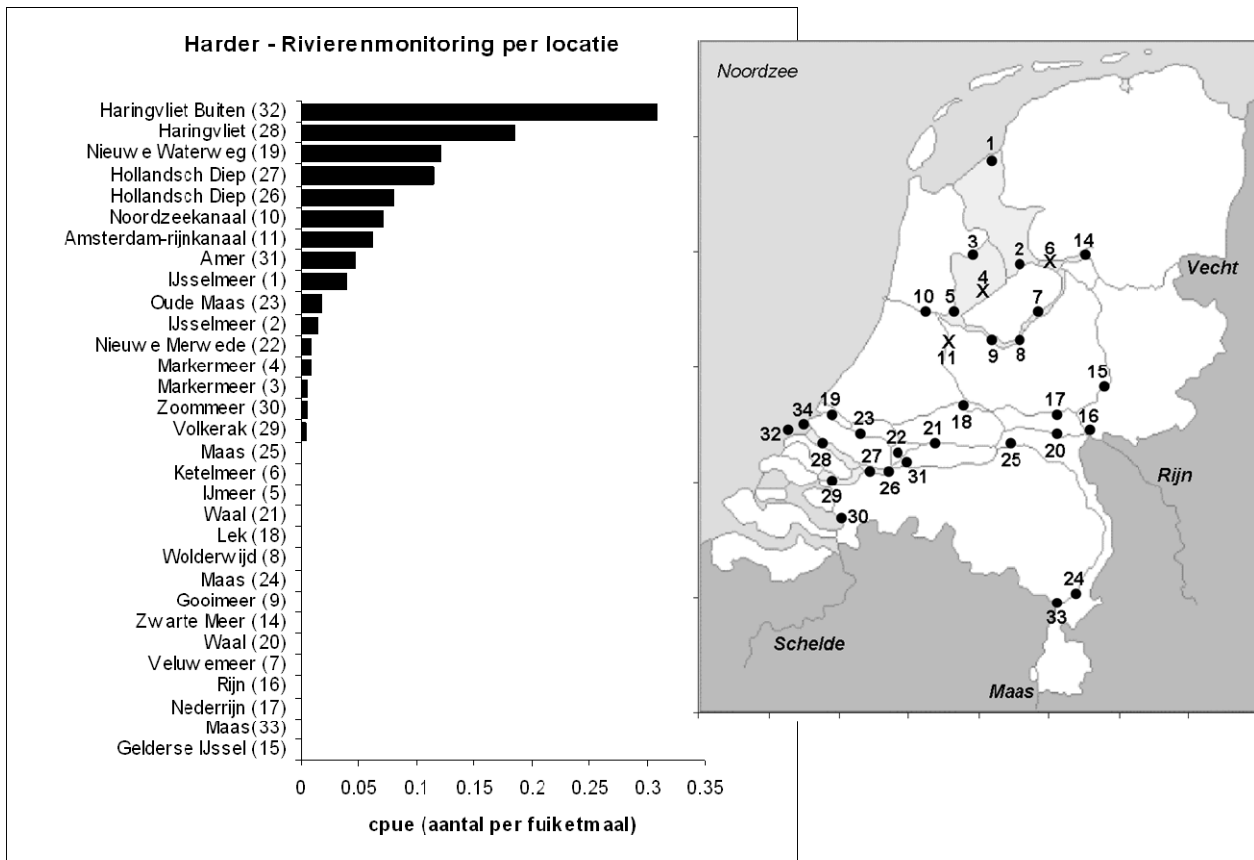
In opdracht van Rijkswaterstaat Waterdienst (voorheen RWS-RIZA) wordt sinds 1993 de 'passieve vismonitoring zoete rijkswateren' uitgevoerd. Op 29 locaties wordt in de periode mei tot en met oktober door beroepsvissers voor de passieve monitoring van de visstand in de zoete rijkswateren hun vangst op twee manieren geregistreerd: enerzijds wordt sinds 1993 een vangstregistratie van de commerciële fuikvisserij op aal bijgehouden. Naast de doelsoort paling worden ook van de andere bijgevangen vissoorten de aantallen bepaald, waaronder harders. Het andere onderdeel binnen de passieve monitoring is de zalmstreekregistratie. Hierbij wordt sinds 1994 op vier locaties in de Rijn, Maas, Lek en Waal met traditionele grofmazige fuiken (zalmsteken) in de zomer en de herfst gericht gevist op riviertrekvisen als zalm en zeeforel. Hierbij wordt een enkele keer wel eens harder bijgevangen. Deze twee bemonsteringen vormen samen de 'passieve vismonitoring zoete rijkswateren', die in opdracht van het Rijkswaterstaat Waterdienst (voorheen RWS-RIZA) wordt uitgevoerd om trends en ontwikkelingen in de visstand te volgen (uit: Wiegerinck et al 2008).

Voor dit kennisdocument maken we gebruik van de gegevens over harder van de commerciële fuikvisserij. Figuur 4.7 laat zien dat het aantal harders per fuiketmaal (CPUE: *Catch per Unit of Effort*) door de tijd heen op een stabiel laag niveau is. De plotselinge stijging in 2008 kan afkomstig zijn van een enkele hoge waarneming.

Op welke locaties harder is bijgevangen staat in figuur 4.8. Harder komt vooral voor in gebieden dicht bij de kust en dan vooral in het deltagebied in Zuid-Holland (haringvliet)



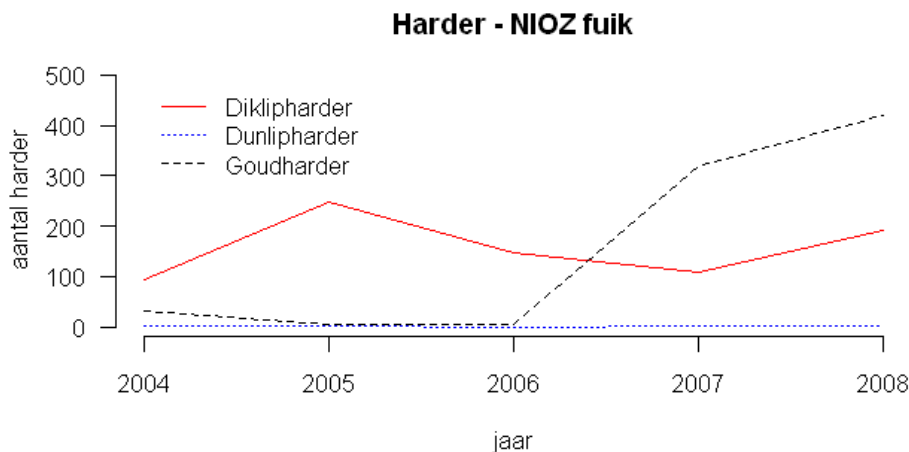
Figuur 4.7 aantal harders per fuiketmaal per jaar. Totaal van alle fuiklocaties.



Figuur 4.8 Aantal harders gevangen in fuiken per fuiketmaal per locatie.

3.2.5 NIOZ fuik

Het NIOZ (Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee) heeft bij de Stuifdijk in de Mokbaai (Texel) een fuik staan die vanaf 1960 van april tot november elke dag gelicht wordt. Alle vissen, inktvissen, krabben en kwalen worden geteld en/of gemeten en zo is er in de loop der jaren een lange tijdreeks ontstaan, waarbij de visstand en de soortveranderingen in de westelijke Waddenzee gevolgd kan worden. In figuur 4.9 staan de vangsten per jaar van harder uit de NIOZ fuiken van 2004 tot 2008. Er is te zien dat tot 2006 vooral diklipharder gevangen werd en dat vanaf 2007 ook veel goudharder gevangen wordt (het is onduidelijk waardoor de plotselinge stijging van het aantal gevangen goudharders komt). Tussen 2004 en 2008 werd bijna geen dunlipharder gevangen.



Figuur 4.9 Aantallen diklip, dunlip en goudharders gevangen in de NIOZ fuik (ten zuiden van Texel). Gegevens beschikbaar gesteld door H. van der Veer (NIOZ).

3.2.6 Waddengoud

Op het wad wordt ambachtelijk op harders gevestigd. Er wordt uitsluitend gevestigd met een enkelwandige zegen of staand want met een minimale maaswijdte van 110 mm. De vis wordt door de vissers met kleine bootjes en al wadend door het water de netten ingejaagd, waarbij niet hard gevaren of geschreeuwd mag worden. De op deze manier gevangen vis krijgt het predicaat 'waddengoud' (bron: www.waddengoud.com).

Box 4. Vissers over het vangen van harder

Een visser van het Waddengebied vertelt dat zijn vangstsucces (vangst per eenheid van visserij-inspanning) nu ongeveer twee keer zo hoog is als vroeger, maar dat dat komt omdat hij nu meer inzicht heeft en niet omdat de populatie eventueel groter zou zijn. Een andere visser uit het waddengebied vertelt dat zijn vangstsucces van harder is gestabiliseerd. Hij denkt wel dat er vroeger meer harder zat en dat ze makkelijker te volgen waren. Harderscholen zijn nu moeilijk te vinden. Maar hij komt een enkele keer wel hele grote scholen harders tegen. In 2008 heeft hij 3 maal op verschillende locaties enige honderdduizenden harders kleiner dan 15 cm waargenomen. In 2009 heeft hij twee maal op dezelfde specifieke plek een dergelijke school waargenomen.

Een andere visser vertelt dat hij en zijn vader de eerste dunlipharder vingen in Zeeland in 1974 of 1975. Daarvoor vingen ze alleen diklipharder en goudharder. De laatste jaren bestaan de vangsten op de Westerschelde voor 90% uit dunlipharder. Hij denkt dat er nu meer dunlipharder is en dat de hoeveelheid van de andere twee hardersoorten constant is gebleven. Op Oosterschelde vangt hij sinds een paar jaar dunlipharders. Hij denkt dat de toename van dunlipharders waarschijnlijk met de klimaatverandering te maken heeft, waardoor het water warmer is.

Hij heeft ook het idee dat het gedrag van harder veranderd is. Vroeger zag je ze makkelijker aan de oppervlakte. Het lijkt wel of ze slimmer geworden zijn; wanneer hij op een plek komt waar minder gevestigd wordt, dan kan hij de harders beter aan de oppervlakte zien dan op plekken waar veel wordt gevestigd.

Volgens een andere visser bestaan de vangsten in de Oosterschelde uit diklipharders, goudharders (deze worden door de visser ook slijmerige dunlipharders of slijmers genoemd) en dunlipharders die geschubd zijn zoals diklipharders dat zijn. Deze vis is niet slijmerig. De verhouding waarin deze verschillende soorten gevangen worden verschilt per jaar. Door de tijd heen lijkt de vangst uit 40% diklipharders te bestaan. Van de andere 60% bestaat ongeveer 3% uit de geschubde dunlipharders en de rest zijn goudharders (slijmers). De geschubde dunlipharder komt pas sinds de laatste vijf jaar in de Oosterschelde voor. Vroeger zat deze soort in de Westerschelde, terwijl sinds de laatste 5 jaar enkele goudharders (slijmers) in de Westerschelde worden waargenomen.

Box 5. Vissers over de groottesamenstelling van de vangst

Een visser vertelt dat hij vroeger grote exemplaren ving. Nu vangt hij minder grote exemplaren. Een andere visser vertelt dat hij nu grotere vissen vangt, maar dat dat waarschijnlijk komt omdat hij nu met een grotere maaswijdte vist.

Een visser uit het waddengebied vertelt dat zijn vangst van diklipharders voor 70% uit harders van meer dan 2 kg en voor 30% uit harders van minder dan 2 kg bestaat. Gevangen dunlipharders wegen bijna altijd minder dan 2 kilo, maar nauwelijks minder dan één kilo. Omdat hij met een maaswijdte van 110 mm vist zou het kunnen dat kleine vissen (en dan vooral dunlipharders) niet gevangen worden.

Een visser uit het waddengebied vertelt dat zijn vangst van diklipharders voor 70% uit harders van meer dan 2 kg en voor 30% uit harders van minder dan 2 kg bestaat. Gevangen dunlipharders zijn bijna altijd onder de 2 kilo. De andere visser op het wad heeft het idee dat er iets meer kleine harders zijn dan vroeger. Hij denkt ook dat er nu meer dunlip en of goudharder in verhouding tot diklipharder in de Waddenzee zit en dat een eventueel verschil in grootte zou kunnen komen door een verschil in verhouding van aantallen tussen de soorten.

3.3 Conclusie vangstgegevens

De hoeveelheid aanlanding van harders per jaar in Europa is de laatste decennia niet veel veranderd. De hoeveelheid aanlanding in Nederland is sinds 2001 wel flink toegenomen, maar dit zou kunnen komen omdat het in 2001 verplicht werd om vangsten onder de 50 kilo te registreren. Vier geïnterviewde vissers (box 4) geven wel de impressie dat de verspreiding, aantallen en de onderlinge verhouding tussen de drie in Nederland voorkomende soorten enigszins verandert over de jaren.

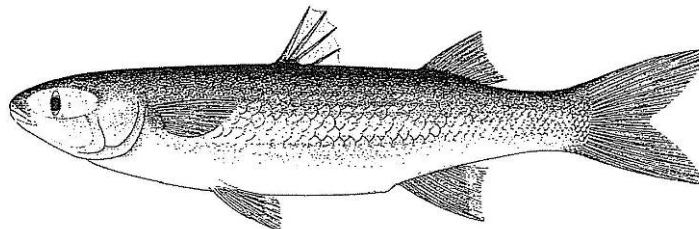
Wat mist in de kennis over harders is een schatting van het bestand. Dit wordt nu (december 2009) nog niet uitgevoerd en er zijn ook nog geen concrete plannen om dat wel te doen. Daarom valt er nu weinig valt te zeggen over de bestandsgrootte en de verandering van het bestand over de jaren.

4 Aquacultuur

4.1 Algemeen

Er zijn ongeveer 20 hardersoorten in aquacultuur, die over de hele wereld gekweekt worden. De kweek van harders is de afgelopen decennia enorm toegenomen en neemt nog steeds flink toe (figuur 5.2). Verreweg de meest gekweekte soort is *Mugil chephalus* (geen Nederlandse naam bekend, in het Engels: *Flathead grey mullet*). In Europa vindt deze kweek vooral plaats in het Middellandse zeegebied, vooral in Italië (figuur 5.3).

Harders zijn zeer geschikt voor aquacultuur omdat ze een hoge tolerantie hebben voor verschillende zoutconcentraties, waardoor ze gemengd met andere soorten gekweekt kunnen worden (polycultuur). Minstens zo belangrijk is dat harders makkelijke eters zijn. Ze kunnen zich voeden met detritus, fytoplankton (algen, diatomeeën), zoöplankton en insectenlarven (Crosetti & Cataudella 1995 en referenties hierin).



Figuur 5.1 *Mugil cephalus* (uit: Gandolfi et al 1991)

De kweek van harders gebeurt door het vangen van jonge harder, die vervolgens wordt opgekweekt. Jonge harder (vanaf een leeftijd van ongeveer 2 maanden) beweegt zich voort in scholen en komt vaak in hoge concentraties voor in estuariën. Hierdoor zijn ze gemakkelijk in grote aantallen te vangen. De vangst van de jonge harder vindt vooral actief plaats met sleepnetten, waarmee in het juiste seizoen mogelijk tot 20.000 jonge vis per uur gevangen wordt. In het Middellandse zeegebied en rond de Adriatische kust worden harders gekweekt in afgegrensde gebieden langs de kust. Dit gebeurt meestal in polycultuur, waarbij verschillende hardersoorten (o.a. diklipharder, goudharder, dunlipharder en *Mugil chephalus*) en andere vissoorten (zeebaars, aal, goudbrasem) tegelijk worden gekweekt. De dichtheid van de jonge harder is ongeveer 1000-4000/ha, resulterend in een oogst van 50-150 kg/ha in 3-5 jaar.

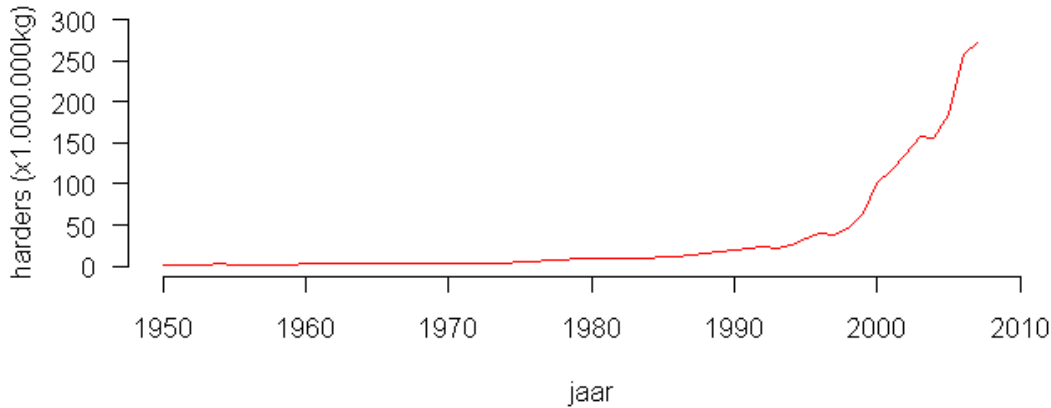
In andere delen van de wereld worden harders ook wel in brakke meren of zelfs in zoet water gekweekt.

Het is mogelijk om harders volledig op te kweken: van eieren tot het geslachtsrijpe stadium. Op het moment is dat echter nog kostbaar, onder andere door de chemicaliën (o.a. hormonen) die de paai moeten opwekken, maar in de toekomst zal er misschien ook op deze manier harder worden gekweekt (Crosetti & Cataudella 1995 en referenties hierin).

4.2 Wereld

De mondiale kweek van harders is de afgelopen decennia enorm toegenomen en neemt nog steeds flink toe (figuur 5.2).

Harder in Aquacultuur (wereld, bron: FAO)

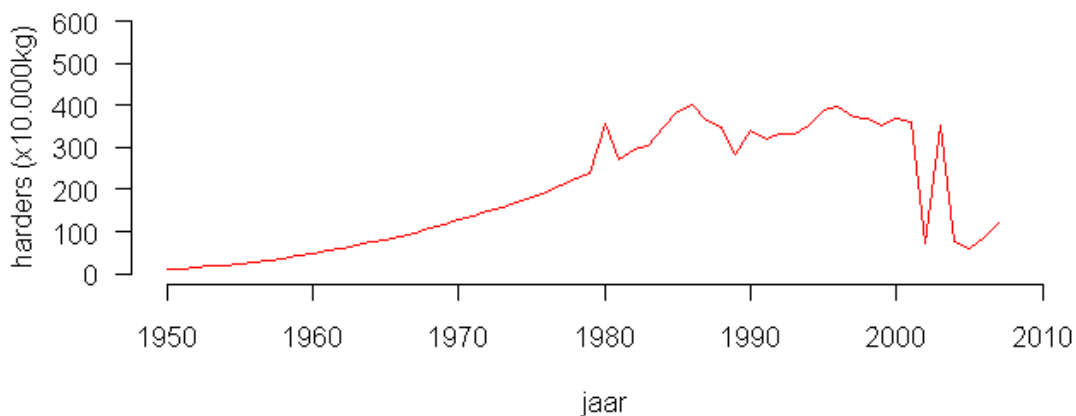


Figuur 5.2 Hoeveelheid geregistreerde harder in aquacultuur in de wereld tussen 1950 en 2007

4.3 Europa

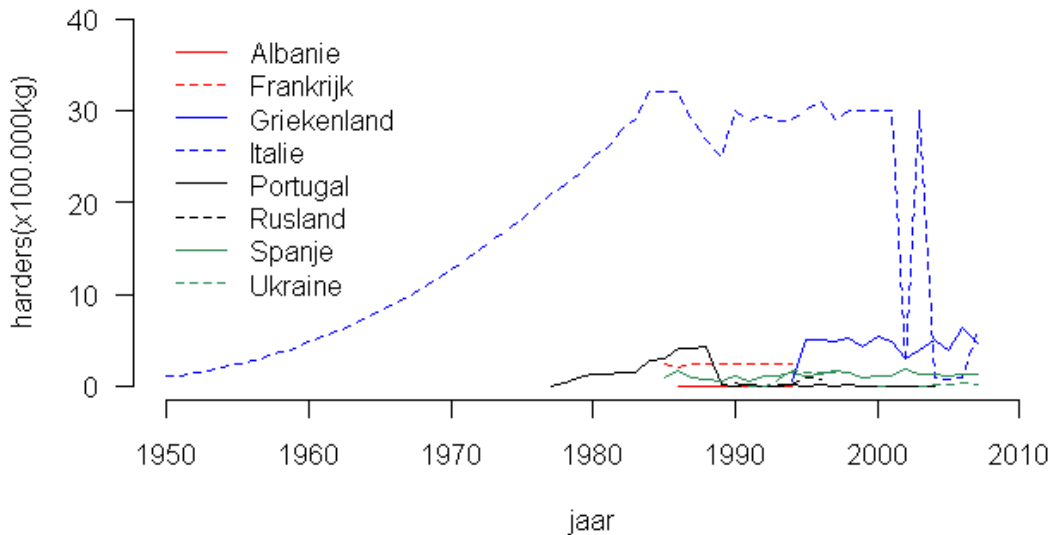
In Europa is de kweek van harder van de jaren 50 tot de jaren 80 langzaam toegenomen (Figuur 5.3). Verreweg de meeste kweek vindt plaats in Italië (figuur 5.4), waar een lange traditie van het kweken van harder is (Crosetti & Cataudella 1995). Het is onduidelijk wat de plotselinge afname in Italië in 2002 en in 2004 heeft veroorzaakt. In de database staan alleen gegevens van de geregistreerde kweek. Het is daardoor mogelijk dat in die jaren niet alle kweek is geregistreerd, maar er in werkelijkheid niet minder kweek was.

Harder in Aquacultuur (Europa, bron: FAO)



Figuur 5.3 Hoeveelheid geregistreerde harder in aquacultuur in Europa tussen 1950 en 2007

Harder in Aquacultuur (Europa per land, bron: FAO)



Figuur 5.4 Hoeveelheid geregistreerde harder in aquacultuur in Europa per land, tussen 1950 en 2007.

4.4 Nederland

Er zijn momenteel nog geen bedrijven in Nederland actief in de kweek van harder.

Er zijn wel een aantal initiatieven om de mogelijkheden van het kweken van harders te onderzoeken. Op Texel wordt door het NIOZ, Stichting Donatus en de VU (Vrije Universiteit) onderzocht of harders in RAS systemen (Recirculerend Aquacultuur Systeem) te kweken zijn. Een VIP (Visserij Innovatie Platform) voorstel voor een soortgelijk initiatief in Harlingen was niet gehonoreerd (persoonlijke communicatie F. Veenstra, IMARES).

De Provincie Noord Holland heeft wel de intentie om de kweek van harder te stimuleren (naast paling, snoekbaars, tarbot en tong). Er moeten echter kweektechnisch nog heel wat problemen opgelost worden en de marktprijs voor harder is laag. Voorlopig is de kweek van harder voor een particulier bedrijf zonder overheidssteun dus nog niet rendabel (persoonlijke communicatie F. Veenstra, IMARES).

5 Verklarende woordenlijst

Bentische zone	het gebied in het onderste deel van een zee of meer. De bentische zone omvat zowel de laag boven de bodem als de laag net onder de bodem,
Detritus	dood organisch materiaal
Diatomeeën	eencellige wieren met een extern skelet van kiezel (siliciumdioxide). Een groot aantal soorten behoort tot het fytoplankton. Ze worden ook wel kiezelwieren genoemd.
Estuarium	Gebied waar een rivier uitmondt in zee, met een overgang tussen zout en zoet water
Foerageren	het zoeken en vinden van voedsel door dieren
Fytoplankton	is plankton dat voor de energievoorziening afhankelijk is van fotosynthese. Hiertoe behoren zowel bacteriën met chloroplasten, zoals blauwalgen, als de overige algen.
Katadroom	katadrome vissen zijn vissen die vanuit het zoete water naar zee trekken om daar te paaien.
Pelagische zone	de “waterkolom” in de zeeën en oceanen
Polycultuur	viskweek waarbij meer dan één soort tegelijk in één bassin wordt gekweekt
Trofisch niveau	plaats in een voedselketen. Algen horen bijvoorbeeld tot de laagste trofische niveaus, terwijl de hoogste niveaus uit predatoren bestaan, zoals carnivore vissen.
Zoöplankton	kleine in water zwevende of drijvende organismen. Zij bewegen zich mee met de stroming van het water, maar kunnen zich ook actief voortbewegen.

6 Dankwoord

De volgende personen worden vriendelijk bedankt voor hulp bij het tot stand komen van dit kennisdocument: Henk van der Veer van het NIOZ voor het verstrekken van gegevens van de NIOZ fuik bij Texel; Jan Willem Wijnstroom en Jurjen Wijnstroom voor het beschikbaar stellen van de foto op het voorblad. De vissers Peter Scherpenisse, Jan Geertsma, Dries Wiersma, Job Bout en Alexander Zijp worden bedankt voor het vertellen over hun ervaringen en kennis over harders en zeebaarzen.

7 Referenties

- Crosetti, D. & Cataudella, S. 1995. The mullets. In : Nash, C.E., Novotny, A.J. (Eds.), World Animal Science-Production of Aquatic Animals (fishes-C8). Elsevier, Amsterdam, pp. 253-268
- Czerniejewski, P., Keszka, S., Rybczyk, A., 2008. *Chelon labrosus* (risso, 1827)- the First record from Lake Dabie (Poland). *Oceanologia*, 50(2), pp 281-284
- Gandolfi, G., S. Zerunian, P. Torricelli & A. Marconato, 1991. *I Pesci delle Acque Interne Italiana*. Istituto Ploigrafico e Zecca dello Stato, Roma. 617pp.
- Harrison, I.J., 2003. *Chelon labrosus* (Risso, 1826). In P.J. Miller (ed), *Fresh Water Fishes of Europe*; Vol. 8/1: Mugilidae, Atherinidae, Atherinopsidae, Blenniidae, Odontobutidae, Gobiidae 1.
- Harrison, I.J., 2003. *Mugilidae* Gunther, 1861. In P.J. Miller (ed), *Fresh Water Fishes of Europe*; Vol. 8/1: Mugilidae, Atherinidae, Atherinopsidae, Blenniidae, Odontobutidae, Gobiidae 1.
- Harrison, I.J., 2003. *Liza ramada* Gunther, 1861. In P.J. Miller (ed), *Fresh Water Fishes of Europe*; Vol. 8/1: Mugilidae, Atherinidae, Atherinopsidae, Blenniidae, Odontobutidae, Gobiidae 1.
- Jansen, H.M., Winter, H.V., Tulp, I., Bult, T., van Hal, R., Bosveld, J. & Vonk, R., 2008. Bijvangst van salmoniden en overige trekvissen vanuit een populatieperspectief. IMARES Rapport C039/08.
- Leijzer, T.B., 2006, Kennisdocument diklipharder, *Chelon labrosus* (Risso 1827). Sportvisserij Nederland
- Richter, H., 1995. Age and growth of thick-lipped grey mullet *Chelon labrosus* (Risso 1826) (Pisces: Mugilidae) in Strangford Lough, Co Down. In: *Ir. Nat. J.* Vol. 25 No. 4 1995.
- Stergiou, K.I. & D.K. Moutopoulos, 2001. A Review of Length-Weight Relationships of Fishes from Greek Marine waters. In: *Naga, The ICLARM Quartely* (Vol. 24, Nos. 1 & 2) January - June 2001.
- Thomson, J.M., 1966 The grey mullets. *Oceanography Mar. Biol. Ann. Rev.* 4: pp 301-335
- Van Overzee, H. & Quirijns, F., 2007. Kamervraag discards in de Nederlandse visserij. IMARES Rapport C101/07.
- Van Overzee, H., Leijzer, T., Jansen, J. Goudswaards, K., Kesteloo, J. & Quirijns, F., 2008. Overzicht van visserij op de Waddenzee. IMARES Rapport C118/08.
- Wiegerinck J.A.M., de Boois, I.J., van Keeken O.A. & Weterink, H.J., 2008, Jaarrapportage Passieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren: fuik- en zalmsteekregistraties in 2008, Rapport C028/09

7.1 Websites

www.IMARES.nl
www.fishbase.org
www.fao.org
www.ICES.dk
www.NIOZ.nl
www.sportvisserij nederland.nl
www.kenniskringvisserij.wur.nl
www.waddengoud.com

Verantwoording

Rapport C004/10
Projectnummer: 4301100008

Verantwoording

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

Akkoord: Ir. J. Steenbergen
onderzoeker

Handtekening:

Datum: 1 februari 2010

Akkoord: T. Bult
Afdelingshoofd visserij

Handtekening:

Datum: 1 februari 2010

Aantal exemplaren: 11
Aantal pagina's: 28
Aantal tabellen: 2
Aantal figuren: 20
Aantal bijlagen: -