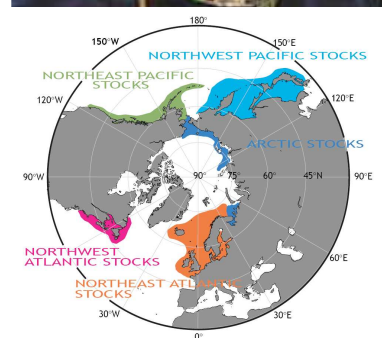
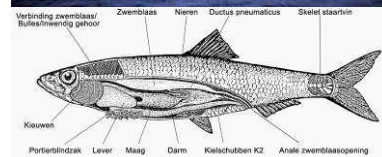


Kennisdocument Atlantische haring

Clupea harengus harengus (Linnaeus, 1758)



Kennisdocument 18



Beeldmateriaal voorblad

Grote foto: haringschool in een grot in Schotland, D. Burton

Kleine afbeeldingen van boven naar beneden:

Foto, gerookte haring ("harde harde"), N. Brevé

Foto, uit het water springende haring, <http://www.gma.org/herring/>

Tekening, anatomie haring, G. Klinkhardt

Foto, haringhappende volendamse dames, <http://www.tijdvoorvis.nl/haring/>

Tekening, verspreiding haringgrassen, <http://www.clupea.net>

**Kennisdocument Atlantische haring,
Clupea harengus harengus (Linnaeus, 1758)**

Kennisdocument 18

Sportvisserij Nederland

door

N.W.P. Brevé

december 2007



Leijenseweg 115
Postbus 162
3720 AD Bilthoven
Telefoonnr.: 030-6058400
Faxnr.: 030-6039874

Statuspagina

Titel	Kennisdocument Atlantische haring, <i>Clupea harengus harengus</i> L. (Linnaeus, 1758)
Samenstelling	Sportvisserij Nederland Afdeling Advisering, cluster Kennis & Informatie Postbus 162, 3720 AD, BILTHOVEN
Telefoon	030 - 60 58 400
Telefax	030 - 60 39 874
Email	info@sportvisserijnederland.nl
Homepage	http://www.sportvisserijnederland.nl
Auteurs	N.W.P. Brevé breve@sportvisserijnederland.nl Mede-auteur over haringziekten: Dr.ir. Olga Haenen (Vis- en Schelpdierziektenlaboratorium van CIDC-Lelystad) olga.haenen@wur.nl
Redactie	W.A.M. van Emmerik, G.C.W. van Beek, G.A.J. de Laak
Aantal pagina's	104
Trefwoorden	Atlantische haring (<i>Clupea harengus harengus</i> L.), <i>biologie</i> , <i>ecologie</i> , <i>habitat</i> .
Projectnummer	Kennisdocument 18
Datum	december 2007

Bibliografische referentie

Brevé, N.W.P., 2007, Kennisdocument Atlantische haring, *Clupea harengus harengus* L. (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 18, 104 pag. 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.

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

Samenvatting

De haring behoort tot een van de meest voorkomende vissoorten ter wereld. Haringen komen voor op het gehele noordelijke halfrond van de aarde in de kustwateren van de Atlantische- en de Pacifische Oceaan. Haringen leven in de bovenste waterlagen tot een diepte van ongeveer 200 m. De verspreiding van haringen is vrij complex. Er zijn wereldwijd vijf grote verspreidingsgebieden. Dat zijn de Noordoost Atlantische Oceaan (Gulf of Maine), de Noordwest Atlantische Oceaan (de kustwateren van Noorwegen en IJsland, de Noordzee en de Oostzee), de Noordoost Pacifische Oceaan (de golf van Alaska), de Noordwest Pacifische Oceaan (Japan) en de Noordoostelijke IJszee.

Haringen worden verdeeld in twee ondersoorten: de Atlantische haring (*Clupea harengus harengus*) en de Pacifische haring (*Clupea harengus pallasii*). De belangrijkste lichamelijke verschillen zijn de aantallen wervels en kielschubben waar de Atlantische haring er meer van heeft. Verder zijn er drie unieke haringrassen bekend die voorkomen in bepaalde randzeeën: in de Oostzee komt een ras voor van de Atlantische haring (*Clupea harengus harengus n. membras*). Van de Pacifische haring komt een ras voor in de Witte Zee ten oosten van Finland (*Clupea harengus pallasii n. maris-albi* Berg) en er komt een ras voor van de Pacifische haring in de Noordelijke IJszee, het zogenaamde Checha-Pechora gebied gelegen ten noorden van Siberië (*Clupea harengus pallasii n. suworowi*). De onderverdeling van haringen stopt niet bij deze drie specifieke rassen die min of meer geografisch geïsoleerd van elkaar leven. Er zijn tientallen haringrassen wereldwijd bekend.

Dit kennisdocument beperkt zich tot de rassen van de Atlantische haring. In de Noordoost Atlantische Oceaan komen een dertiental rassen voor, waarvan drie in de Noordzee leven: in het noorden de zogenaamde Buchan haring (West of Scotland herring), in het centrale deel de Doggersbankharing (of Bankharing) en in het zuiden de Downsharing. Deze haringrassen kennen ieder hun eigen paaiseizoen, paaigronden, voedsel- en overwinteringgebieden. De lokale haringrassen zijn het beste toegerust op de heersende lokale oceanografische en klimatologische omstandigheden zoals zeestromingen, zoutgehalte, temperatuur en voedselvoorkomen.

Haringen eten bij voorkeur dierlijk plankton zoals roeipootkreeftjes (copepoden), garnaaltjes (antarctische krill), wormen, kwalletjes en visbroed. Haringen kunnen ook plantaardig plankton tot zich nemen doordat ze het zeewater met hun kieuwzeven kunnen filteren op dit minuscule voedsel. Haringen vormen zelf in elk levensstadium (van eitje tot volwassen vis) een rijke voedselbron voor diverse predatoren: zeevogels, roofvissen en zoogdieren. Enkele van deze predatoren dragen het woord "haring" in hun eigen naam, zoals de haringhaai, de bruinvis (herring porpoises [*Phocoena phocoena*]) en de zilvermeeuw (European Herring Gull [*Larus Argentatus*]). Haringen zijn bestendig tegen lage zoutgehaltenes (euryhalien), ze gedijen ook in brak water zoals in de

Botnische Golf of in het IJ achter Amsterdam. En daardoor komt het voor dat ook roofvissen als snoek, forel (in het Oostvoornse meer) en snoekbaars (in het IJ achter Amsterdam) zo af en toe een haring eten.

Haring staat in Nederland sinds jaar en dag op nummer één van meest gegeten vissoort. Haring wordt voor onze consumptie bevestigd door de beroepsvisserij, maar ook voor vismeel en visolie door de zogenaamde industriële visserij. In de jaren zestig van de vorige eeuw resulteerde het wegvangen van jonge haringen voor vismeel en visolie in het dramatisch kelderen van het haringbestand wereldwijd. In de neergang daarvan volgden vele dieren die zich voeden met haring. Door het verdwijnen van haring uit de Barentszee verdween destijds ook de kabeljauw. Sinds de jaren zestig wordt er hard gewerkt aan blijvend herstel van de haringbestanden. Er werd strenge wet- en regelgeving in het leven geroepen die paal en perk stelt aan de visserij (visserijvaartuigen, vistuigen, machinale verwerking, logboek, aanleghavens, etc). Dit strenge beleid werpt zijn vruchten af: anno 2006 zijn er circa 2 miljoen ton haringen in de Noordzee (of 2 miljard kilo). Dat klinkt goed, maar toch zijn er nog vele aandachtspunten. Haringen behalen niet meer hun biologisch optimale leeftijd van 20 jaar (die ligt tegenwoordig op ongeveer 8 jaar in de Noordzee) en er is een duidelijke aanwijzing dat het aantal paaiplaatsen sterk is teruggelopen. Om de diversiteit van de rassen te kunnen waarborgen en om de bestanden per ras te beheersen werden door de visserijbiologen twee niveaus bepaald voor de visstand: het zogenaamde biologische minimum voor het paaibestand (geldig per ras) en daarboven het zogenaamde voorzorgsniveau. De commerciële visserij mag per haringras niet meer vangen dan tot de grens van dit voorzorgsniveau, de totale toegestane vangst (TAC). Gebaseerd op deze grens geldt voor elk haringras een apart quotum en er gelden vangstregio's waar niet gevestigd mag worden in een bepaald seizoen. Dit wordt geadviseerd door de Internationale Raad voor het Onderzoek der Zee (ICES) te Kopenhagen. ICES rapporteert en adviseert aan de overheden van de Noordzeelanden.

De mens vist sinds eeuwen op haring en zodoende beschikken wij over eeuwenoude records van goede en slechte tijden van de haringvisserij. Het haringbestand kende sinds ca. 1700 aanzienlijke fluctuaties die niet geweten worden aan overbevissing, maar aan veranderingen in zeestromingen en het weer. Bijvoorbeeld in het gebied van het Skagerrak en het Kattegat kende de haringvisserij perioden van extreem grote vangsten, die werden afgewisseld met zeer slechte vangsten over perioden van meerdere eeuwen. Van deze zogenaamde Bohuslån-haringperioden, perioden waarin slecht gevangen werd, wordt gedacht dat ze veroorzaakt worden door natuurlijke variaties van de instroming van water uit de Atlantische Oceaan in de Noordzee. Het tegenwoordige haringonderzoek richt zich steeds meer op de jaarlijkse effecten van de visserij, en op deze lange termijninvloeden op de haringstand.

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
Inhoudsopgave	7
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding	11
1.2 Leeswijzer	11
1.3 Werkwijze	12
2 De familie van de haringachtigen	13
2.1 Systematiek	13
2.2 Kenmerken	13
2.2.2 Kielschubben	15
2.2.3 Bouw staartvinskelet	17
2.2.4 Akoestisch-lateraal systeem	18
2.2.5 Recessus lateralis	19
2.2.6 Neuromasten	19
2.2.7 Druksensorisch systeem	20
3 Haring: systematiek, naamgeving en herkenning	21
3.1 Systematiek	21
3.2 Naamgeving	21
3.2.1 Etymologie	21
3.2.2 Gewone namen	22
3.3 Herkenning	23
3.3.2 Haring en sprot	24
3.3.3 De Atlantische haring en de Pacifische haring	24
3.3.4 Veel verschillende rassen	26
4 Geografische verspreiding	29
4.1 Globale verspreiding haring	29
4.2 Verspreiding van Atlantische haring in de Noordzee	30
4.2.2 Verspreiding van jaarklassen in Noordzee en Skagerrak/ Kattegat	31
5 Ecologische kennis	33
5.1 Migratie	33
5.2 Voortplanting	33
5.2.1 Paaiperiode	33
5.2.2 Paaihabitat	33
5.2.3 Paaigedrag en bevruchting	35
5.2.4 Sex-ratio bij de voortplanting	36
5.2.5 Gonaden	36
5.2.6 Fecunditeit	36
5.2.7 Duur van de reproductieve levensfase	36
5.2.8 Bevruchting	37
5.3 Ontogenetische ontwikkeling	37

5.3.2	Ei-stadium.....	38
5.3.3	Embryonale en larvale ontwikkeling.....	40
5.3.4	Embryonale en juveniele stadium.....	41
5.3.5	Adulte stadium.....	41
5.3.6	Levensduur.....	42
5.4	Groei, lengte en gewicht.....	42
5.5	Voedsel.....	43
5.6	Genetische aspecten.....	46
5.7	Populatiodynamica.....	46
5.8	Haringziekten.....	49
5.8.1	Parasieten.....	49
5.8.2	Schimmel.....	51
5.8.3	Bacteriën.....	51
5.8.4	Virussen.....	51
5.9	Bijzonderheden van de soort.....	52
5.9.1	Schoolgedrag.....	52
5.9.2	Haringscheten / FRT.....	53
5.10	Plaats in het ecosysteem.....	53
5.10.2	Predatoren.....	54
5.10.3	Competitie.....	56
5.11	Habitat- en milieueisen.....	56
5.11.1	Watertemperatuur.....	56
5.11.2	Zuurstofgehalte.....	56
5.11.3	Doorzicht en licht.....	56
5.11.4	Getijstrooming.....	56
5.11.5	Saliniteit.....	57
5.11.6	Zwemsnelheid.....	58
5.11.7	Waterdiepte.....	58
5.11.8	Bodemsubstraat.....	59
5.11.9	Waterkwaliteit.....	59
5.12	Migratietraditie en overbevissing.....	59
5.12.2	Paaimigratie.....	61
5.12.3	Foerageermigratie.....	62
5.12.4	Overwinteringsmigratie.....	63
6	Beleidsstatus.....	65
7	Visserij en beheer.....	69
7.1	Wereldwijde visserijopbrengst.....	69
7.2	Visserij op Atlantische haring in de Noordzee.....	71
7.2.2	Ontwikkeling visserijopbrengst in de Noordzee (1960 – 2000).....	72
7.3	Bescherming en visserijbeheer.....	73
7.4	Sportvisserij op de haring.....	74
8	Bedreigingen.....	77
8.1	Achteruitgang aantal paaiplaatsen.....	77
8.1.2	Korte termijn visserijbeleid.....	78
9	Consumptie.....	79
9.1.2	Bereidingswijzen verschillen.....	80
9.1.3	Nieuwe haring / Hollandse nieuwe / maatjesharing.....	85
9.1.4	Haringkaken en zouten.....	86

9.1.5 Smaken verschillen.....	88
10 Kennisleemtes	91
Verklarende woordenlijst.....	93
Geraadpleegde literatuur.....	97
Geraadpleegde websites.....	102
Bijlage 1 Voedingswaarden per 100 g.	103

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Dit rapport maakt deel uit van een reeks kennisdocumenten van Sportvisserij Nederland over een groot aantal vissoorten in Nederland. Deze kennisdocumenten moeten de beschikbare kennis beter toegankelijk maken waardoor de vissoorten beter kunnen worden gewaardeerd en beheerd.

1.2 Leeswijzer

In dit kennisdocument wordt vooral de ecologische, morfologische en taxonomische kennis van de Atlantische haring besproken. Anatomische en fysiologische informatie komt beperkt aan de orde.

In hoofdstuk 2 worden van de familie van de haringachtigen de unieke anatomische karakteristieken beschreven: kielschubben, het zogenaamde akoestische laterale systeem, de bouw van het staartvinskelet en het vervangende orgaan voor de zijlijn de zogenaamde "recessus lateralis". Hoofdstuk 3 behandelt de systematiek, nomenclatuur en kenmerken van haring, de hoofdingeling van haring in de Atlantische en Pacifische haring en de onderverdeling in diverse rassen. Hoofdstuk 4 gaat in op de geografische verspreiding van haring wereldwijd en zoomt vervolgens verder in op het gebied van de Noordoost Atlantische Oceaan en de Noordzee.

Hoofdstuk 5 gaat over de ecologie van de haring. Waar voorbeelden nodig zijn ter illustratie, worden die gegeven van de Doggersbankharing (North Sea Autumn Spawners). Paragraaf 5.10.3 gaat verder in op de habitat- en de milieueisen van haringen. In Hoofdstuk 7 wordt veel aandacht geschonken aan de visserij en het visserijbeleid. In hoofdstuk 8 worden de bedreigingen voor de haring (zoals overbevissing, vervuiling, grind- en oliewinning) onder de aandacht gebracht.

Haring is sinds jaar en dag de meest gegeten vissoort in Nederland. Wij zijn er voor een deel van ons voedingspatroon van afhankelijk. Daarom volgen voor de liefhebber in hoofdstuk 9 een toelichting op enkele traditionele bereidingswijzen die haring tot een heerlijk en zelfs cultureel gerecht maken.

Er is nog veel onbekend over de haring zoals over de onderlinge communicatie tussen haringen, migratiepatronen en de genetische verschillen. Hoofdstuk 10 geeft op hoofdlijnen onze ontbrekende kennis weer.

1.3 Werkwijze

De kennis in dit document is gebaseerd op literatuuronderzoek. De Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts (ASFA) files zijn doorzocht met trefwoorden evenals de bibliotheek van Sportvisserij Nederland. Daarnaast werd algemene literatuur en grijze literatuur (rapporten en verslagen) betrokken bij het onderzoek. Veel materiaal wordt beschikbaar gesteld via Internet: fotomateriaal, tekeningen, kaarten met geografische verspreiding (pdf) en korte filmpjes (mpg). Van het materiaal dat via het Internet verkregen werd volgt achteraan dit document een lijst van websites.

Er zijn een tweetal boekjes waaruit met toestemming van de auteurs uniek beeldmateriaal werd verkregen. Ik verwijs graag door naar deze boekjes voor wie meer wil lezen over de ecologie van de haring. Der Hering van Manfred Klinkhardt uit 1996, [51]. Herring and Climate van Ad Corten uit 2001, [21]. Beide werken zijn verkrijgbaar via www.amazon.com.

Een boekje waarin de haringvangst en consumptie voor Nederland wordt behandeld wil ik van harte aanbevelen: 'Haring en zijn maatjes' van Adriaan de Boer & Wouter Klootwijk. Dit boekje is verkrijgbaar via de website <http://www.tijdvoorvis.nl/haring/boekje.asp>

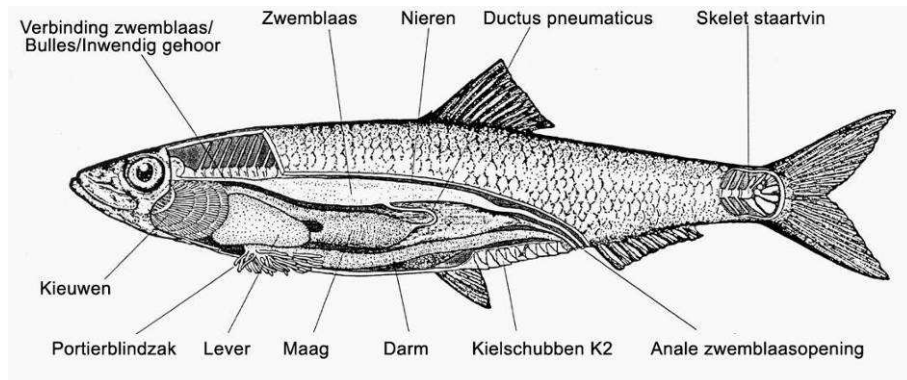
2 De familie van de haringachtigen

2.1 Systematiek

Haring behoort tot de familie van de haringachtigen. De systematische indeling van haringachtigen is onderwerp van discussie en vraagt nog veel werk naar de opvatting van diverse onderzoekers [88]. De familie van de eigenlijke haringen omvat minstens 179 soorten waarvan er 4 soorten voorkomen in de Noordzee: haring, sprot, sardien en fint. Een vijfde soort, de elft kwam vroeger veel voor doch verdween uit ons kustwater en grote rivieren door watervervuiling, verstuwing en kanalisatie op de rivieren, overbevising en hybridisatie met de fint. Voor een compleet overzicht van haringachtigen, zie Tabel 2.1 op de volgende pagina.

2.2 Kenmerken

Er zijn vier bijzondere kenmerken waarmee de haringachtigen goed te onderscheiden vallen van alle andere beenvissen: de aanwezigheid van kielschubben, de specifieke bouw van het staartvinskelet, het akoestisch-lateraal systeem (een verbinding tussen de zwemblaas en het inwendige gehoor), en het ontbreken van een zijlijnorgaan met in plaats daarvan een zogenaamd Recessus lateralis. Hieronder worden deze kenmerken beschreven.



Figuur 2.1 *Anatomie van de Atlantische haring, gewijzigd naar Klinkhardt [51].*

Tabel 2.1 Geslachten en soorten binnen de familie haringachtigen (Clupeidae), [www.22].

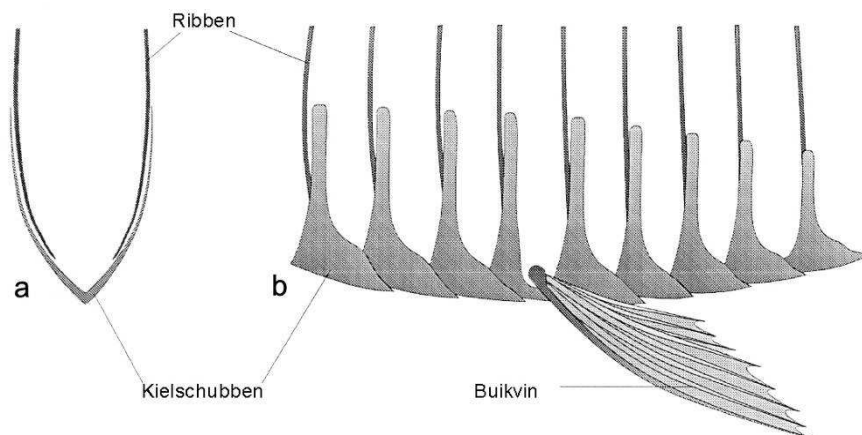
<p>Onderfamilie: <i>Alosinae</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Alosa <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Alosa alosa</i> (elft) ▪ <i>Alosa fallax</i> (fint) ▪ <i>Alosa pseudoharengus</i> ▪ <i>Alosa sapidissima</i> (Amerik. elft). ▪ <i>Alosa tenualosa ilisha</i> ○ Brevoortia <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Brevoortia tyrannus</i> ○ Caspialosa ○ Ethmalosa ○ Ethmidium ○ Gudusia ○ Hilsa ○ Tenualosa 	<p>Onderfamilie: <i>Dussumieriinae</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Dayella ○ Dussumieria ○ Etrumeus ○ Gilchristella ○ Jenkinsia ○ Luisiella ○ Sauvagella ○ Spratelloides ○ Spratellomorpha
<p>Onderfamilie: <i>Clupeinae</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Amblygaster ○ Clupea (Haringen) <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Clupea harengus harengus</i> (Atlantische haring) ▪ <i>Clupea harengus pallasii</i> (Pacifische haring) ○ Clupeonella ○ Escualosa ○ Harengula ○ Herklotsichthys ○ Lile ○ Opisthonema 	<p>Onderfamilie: <i>Pellonulinae</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Knightia ○ Clupeichthys ○ Clupeoides ○ Congothrissa ○ Corica ○ Cynothrissa ○ Ehirava ○ Hyperlophus ○ Laeviscutella ○ Limnothrissa ○ Microthrissa ○ Odaxothrissa ○ Pellonula ○ Poecilothrissa ○ Potamalosa ○ Potamothrissa ○ Stalothrissa
<p>Onderfamilie: <i>Dorosomatinae</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Anodontostoma ○ Clupanodon ○ Dorosoma ○ Gonialosa ○ Konosirus ○ Nematalosa 	<p>Geslachten niet aan onderfamilie toegewezen.</p>
<p>Geslachten niet aan onderfamilie toegewezen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sardina <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Sardina pilchardus</i> (sardien) ○ Sardinella ○ Sardinops ○ Sierrathrissa ○ Sprattus <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Sprattus sprattus</i> (sprot) ○ Stolothrissa ○ Strangomera ○ Thrattidion
<ul style="list-style-type: none"> ○ Erichalcis ○ Ilisha ○ Nannothrissa ○ Neopisthopterus ○ Pellona ○ Platanichthys ○ Ramnogaster ○ Rhinosardinia 	

2.2.2 Kielschubben

De meeste haringachtigen (inclusief de haring) hebben kielschubben tussen keel en anaalopening. Deze zijn uitwendig duidelijk zichtbaar op de buik (zie Figuur 2.2) en op de rug. De kielschubben voor de rugvin hebben een vergelijkbare bouw maar bezitten niet een zeer geprononceerde kiel. Kielschubben zijn grotendeels bedekt met gewone dekschubben uit de huid. De kielschubben liggen in het vlees en zijn in die zin geen gewone schubben, zij maken deel uit van het geraamte. Kielschubben bezitten zijdelingse verlengingen waarmee ze naadloos overgaan in het schubbenpatroon.

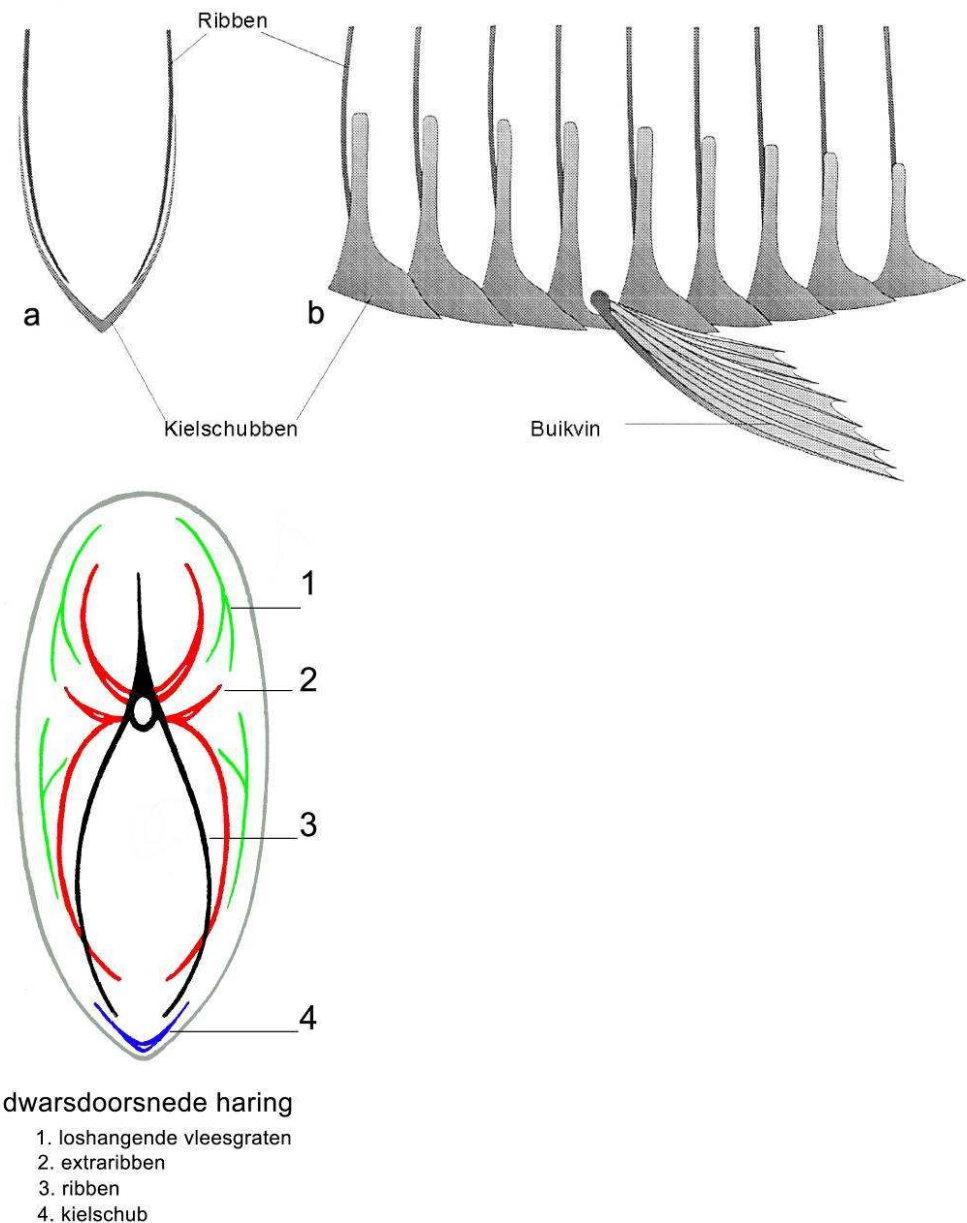
De biologische voordelen van kielschubben zijn voor haringachtigen met een ronde lichaamsbouw, vermoedelijk verbeterde hydrodynamica en steun voor de borstribben. Voor enkele haringachtigen met een wat plattere lichaamsbouw denkt men dat het profiel van hun schaduw iets vermindert door de scherpe rand van de kielschubben, dat samen met de zilverkleuring een goede camouflage geeft.

Overigens bezit de haring rond de buikvin een aparte w-vormige kielschub, die de beweging van de buikvin toestaat en dient als verankeringbasis voor de bevestiging van de bindweefselband (Ligament) van de (Adductor)spiere (die als voornaamste functie hebben het naar binnen draaien van de buikvin).

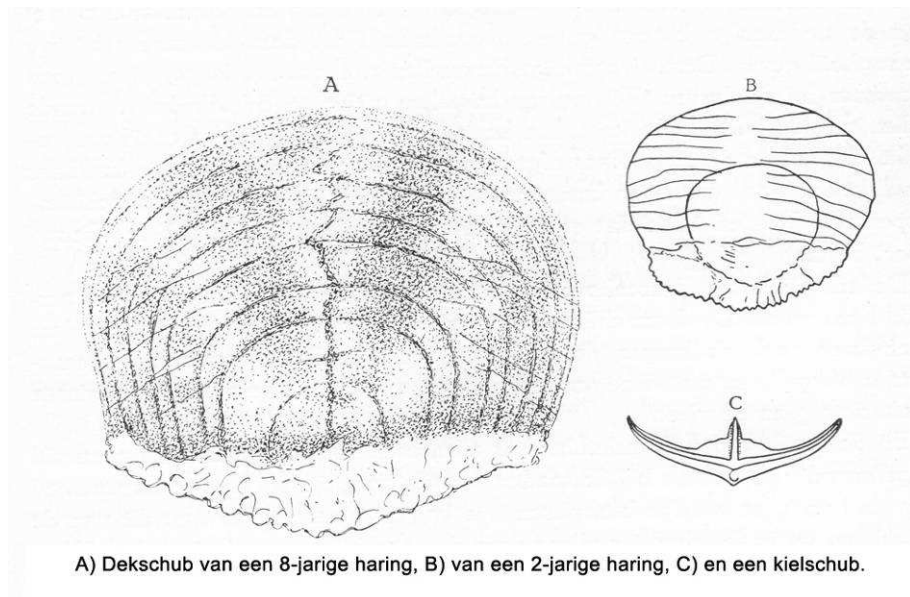


Figuur 2.2 *Bouw en rangschikking van de kielschubben bij de haringachtigen, a = lichaamsdwarsdoorsnede; b = rangschikking langs de buikzijde, gewijzigd naar Klinkhardt [51].*

Kenmerkend voor de haringfamilie is het grote aantal extra ribben en de vier vleesgraten per spiersegment. Deze y-vormige vleesgraten zijn niet met de wervelkolom verbonden en liggen in het spiervlees [55], zie Figuur 2.3.



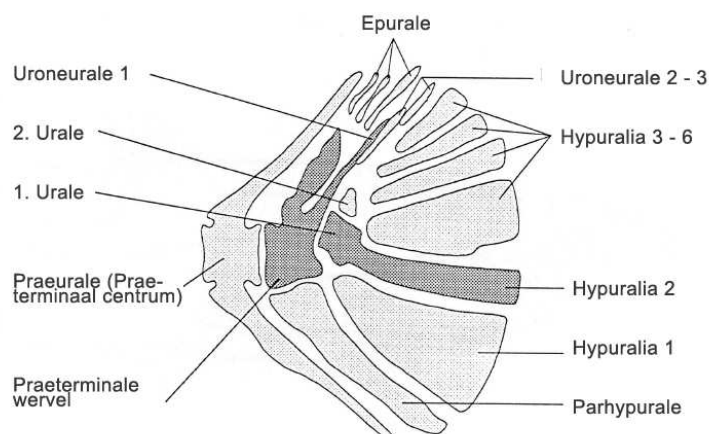
Figuur 2.3 *Doorsnee van de romp van de haring, 1 = loshangende vleesgraten, 2 = de extraribben, 3 = de ribben, 4 = de kielschubben, gewijzigd naar Lefevere [55].*



Figuur 2.4 *Tekening van schubben en een kielschub, gewijzigd naar Lefevere [55].*

2.2.3 **Bouw staartvinskelet**

De bouw van het staartvinskelet bij haringachtigen toont karakteristieke kenmerken, die door specialisten gebruikt kunnen worden als determinatiekenmerk. Figuur 2.5 toont het staartvinskelet met de bijzonderheden. Mogelijk geven de in de evolutie opgetreden veranderingen in het staartvinskelet de staartvin de nodige effectiviteitverbetering. De aangepaste bouw van de staartvin levert haringachtigen mogelijk energiebesparing op bij het voortdurend zwemmen wat zij hun hele leven lang doen.

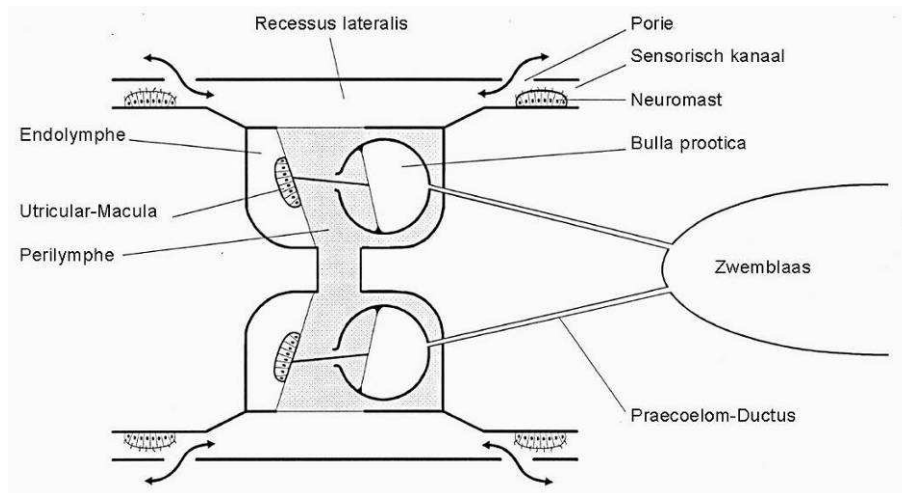


Figuur 2.5 *Kenmerkende bouw voor Clupeiden van het staartvinskelet. Naar Whitehead [88], bewerkt naar Klinkhardt [51]. Bij de skeletonderdelen in de tekening zijn de wetenschappelijke namen aangegeven. De in de tekening donker gearceerde delen geven twee bijzondere vergroeiingen aan van de laatste wervels. Boven en links: de Uroneurale 1 is vergroeid met de één na laatste wervel (Praeterminale). Rechtsmidden: de Hypurale 2 is vergroeid met de 1.Urale. Naast de vergroeiingen zijn er twee andere bijzonderheden. Rechtsonder: zowel de 1.Hypurale als ook de Parhypurale zijn aan hun basis volledig vrij, dus niet met wervels vergroeid. Midden: de 1. Urale is zeer sterk in grootte gereduceerd.*

2.2.4 Akoestisch-lateraal systeem

Een ander kenmerk van haringachtigen is de bouw van de zwemblaas en de verbinding tussen de zwemblaas en het binnenoer. Uitlopers van de zwemblaas (diverticula¹) breiden zich uit tot in de schedel, zie Figuur 2.6. Hier veranderen zij van vorm, ze worden blaasvormig, en hier drukken ze tegen de wand van het binnenoer. Deze verbinding helpt om de trillingen door te geven van de zwemblaas naar het binnenoer. De verbinding tussen zwemblaas en binnenoer wordt in de wetenschap beschreven als het akoestisch-lateraal systeem. Het geeft haringen een uitstekend gehoor over een breed frequentiebereik. Haring wordt dan ook beschouwd als een soort die gevoelig moet zijn voor geluidsverstoring, zoals die van naderende schepen [8].

¹ **Diverticulum** (meervoud: *diverticula*) is een medische term voor een uitstulping van een holle (of met vloeistof gevulde) structuur in het lichaam.



Figuur 2.6 *Schetsmatige weergave, bouw van het akoestisch-lateraal systeem van haringachtigen, gewijzigd naar Klinkhardt [51].*

Bij vele haringachtigen wordt de zwemblaas naar achteren doorgetrokken tot een kanaal dat nabij de anus naar buiten toe uitmondt (bijvoorbeeld bij de onderfamilies Clupea, Sprattus en Sardina, zie Tabel 2.1), of daar blind eindigt (bijvoorbeeld bij Alosa). Bovendien is de zwemblaas met de maagblindzak verbonden via een verbindingsgang (*ductus pneumaticus*), zie Figuur 2.1. Bij haringen blijft deze verbindingsgang het gehele leven lang geopend en daarmee passeerbaar voor gas uit de zwemblaas.

2.2.5 Recessus lateralis

Vrijwel alle vissoorten beschikken over een zijlijnorgaan. Het zijlijnorgaan registreert variaties in stroming en druk. En daarmee registreren vissen feilloos bewegingen in het water om zich heen. Haringachtigen zijn een uitzondering op deze regel. Zij hebben geen zijlijnorgaan maar daarvoor in de plaats bezitten zij een vergelijkbaar orgaan. Aan beide kanten van de kop lopen vier deels verbeende kanalen (*Infraorbital, Supraorbital, Praeopercular, en Temporalkanaal*), die binnen in een kamervormige ruimte uitmonden, zie Figuur 2.6. In de vier kanalen bevinden zich talrijke verzamelingen van drukgevoelige cellen (zogenaamde Neuromasten). De sensorische kanalen hebben naar buiten toe geopende poriën waarmee ze drukveranderingen van het water zeer nauwkeurig kunnen waarnemen. Het geheel van drukgevoelige kanalen noemt men met een wetenschappelijke term "recessus lateralis". Zoals gezegd is de functie daarvan redelijk vergelijkbaar met de functie van zijlijnorganen van andere vissoorten.

2.2.6 Neuromasten

Enkele haringachtigen waaronder de haring hebben cellulaire uitgroeiingen op de opperhuid (epidermis) van circa 50 µm lang en maar 10 tot 17 µm dik, waar fijne zenuweinden direct in uitlopen. Deze zogenaamde neuromasten zijn waarschijnlijk tastgevoelige organen. Bij jonge haringen (lengtes tussen 35 en 45 mm) bevonden zich de neuromasten in grote aantallen vooral op de kop [12]. Men denkt dat een

hoeveelheid van deze zenuwen op de kop voordelig kan zijn voor haringen, omdat ze in scholen een effectieve bescherming bieden tegen voortdurende aanraking.

2.2.7 Druksensorisch systeem

De combinatie van gevoelige organen, namelijk de zwemblaas, het binnenoor en de recessus lateralis (zoals hierboven omschreven), geven haringachtigen een drukgevoelig systeem dat uniek is binnen de beenvissen. Door dit systeem verkrijgen haringachtigen specifieke informatie, bijvoorbeeld over hun zwemsnelheid en daardoor kunnen ze de individuele afstand en de synchroniteit van de vissen om zich heen coördineren. Dit levert grote voordelen op voor hun bewegingen binnen in de vaak enorme scholen. Het druksensorische systeem dient daarmee ook voor onderlinge communicatie. Het laatste woord is hierover nog niet gezegd (of geschreven). Sinds kort heeft men ontdekt dat haringen communiceren door middel van vrijgave van gas van de zwemblaas naar buiten via de anus, wat een typisch geluid geeft en door de haring gebruikt wordt om te communiceren. Over deze zogenaamde Fast Repetitive Ticks (of haringscheten in het Nederlands) leest u meer in Paragraaf 5.9.2.

3 Haring: systematiek, naamgeving en herkenning

3.1 Systematiek

De haringen van het geslacht *Clupea* behoren tot de grote familie der haringachtigen (Clupeidae), en de onderfamilie *Clupeinae*, zoals op hoofdlijnen staat weergegeven in Tabel 3.1 en in detail in Tabel 2.1.

Tabel 3.1 Systematiek van de haring.

Rijk	Animalia
Stam	Chordata
Klasse	Actinopterygii (straalvinnige vissen) Grieks: aktis = straal, bliksem + pterygion, afgeleid van pteryx = vleugel, vin.
Orde	Clupeiformes Latijn : clupea = sardien + forma = vorm.
Superfamilie	Clupeoidea
Familie	Clupeidae (haringachtigen) Zie Tabel 2.1.
Onderfamilie	<i>Clupeinae</i>
Geslacht	<i>Clupea</i> (haringen)
Soort	<i>Clupea harengus</i> (in feite bestaat de soort niet, maar hebben wij direct te maken met twee ondersoorten, zie hieronder).
Ondersoort	Atlatische haring (<i>Clupea harengus harengus</i>) Pacifische haring (<i>Clupea harengus pallasii</i>)

3.2 Naamgeving

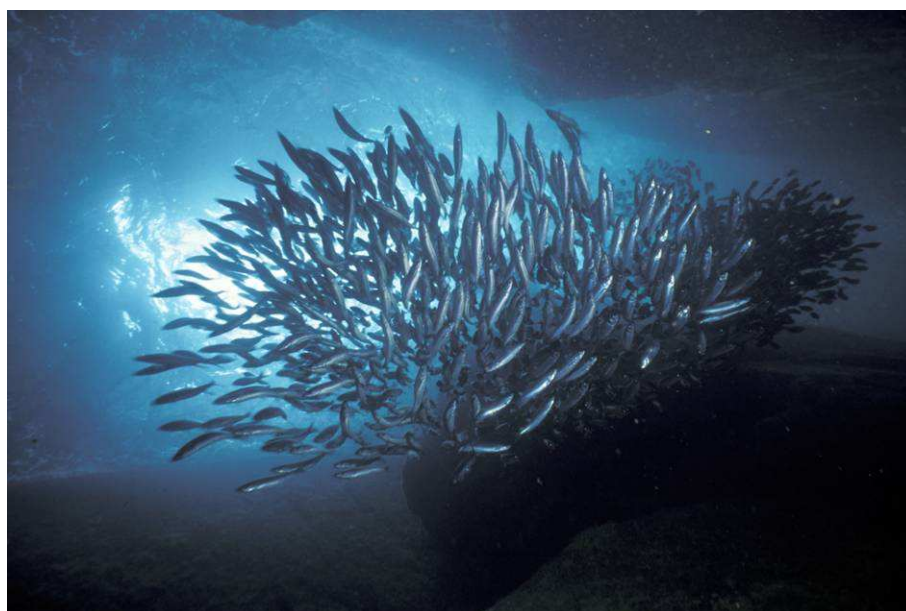
3.2.1 Etymologie

Het woord haring is buiten het Germaans onbekend en in het Indo-Europees niet etymologiseerbaar. Het moet daarom zijn ontleend aan een voor-Indo-Europese taal [16]. De uitgang -ing is in visnamen zeer frequent (bijv. in bokking, paling, wijting) en kan dus als achtervoegsel worden beschouwd. De wortel *har-/*hēr- komt zelf ook in andere visnamen voor, bijvoorbeeld harder, en Litouws karsis 'brasem', kirslys 'vlagzalm', wijzen op een voor-Germaanse wortel *kar-/*kār, [www.1].

3.2.2 Gewone namen

Deens:	Sild
Duits:	Hering
Engels:	(Atlantic) Herring
Estonia:	Heeringas (Atl.) / Räim (Balt.)
Faroer:	Sild
Fins:	Silli (Atl.) / Silakka (Balt.)
Frans:	Hareng (de l'Atlantique)
IJslands:	Sild
Lets:	Silķe (Atl.) / Reņģe (Baltic)
Nederlands:	(Atlantische) haring, blik (gebruikt voor jonge haring)
Noors:	Sild
Pools:	Sledz
Portugees:	Arenque
Russisch:	Сельдь (Atl.) / Салака (Baltic)
Spaans:	Arenque (del Atlántico)
Sweeds:	Sill (Atl.) / Strömming (Baltic)

Haringen komen voor in enorm grote scholen. Aan dit laatste danken zij ook hun Hollandse naam, want haring werd in Oudnederlands als "heering" geschreven. Het woord is afgeleid van "heer" in de betekenis van legerschare. Het is dus een vis die in grote scholen als een "heer" door het water trekt [www.23].



Figuur 3.1 *Haringschool, gefotografeerd in een grot in Schotland [www.18], Dan Burton.*

De meeste Nederlandse (volks)namen zeggen iets over de vangstlocatie en die spreekt dikwijls voor zich: Baltische haring (het Baltische gebied, de Oostzee), Bankharing en Doggerharing (doggersbank), Buchanharing,

IJslandse haring, Downsharing en Kanaalharing, Noordharing, Noordzee haring, Noorse haring, Røgenharing, Zuiderzeeharing, etc.

3.3 Herkenning

De haring heeft een langgerekt, zijdelings samengedrukt lichaam. Haring is vrij slank, met een tamelijk ronde buik. De haring heeft één korte rugvin en geen zijlijn (lees meer in paragraaf 2.2.5). Het lichaam van een haring is, afhankelijk van conditie en leeftijd, ongeveer 4 tot 7 keer langer dan hoog, en 2 tot 2,5 maal hoger dan breed. De kop neemt maximaal een vijfde deel in van de lichaamslengte, dit aandeel vermindert met hogere leeftijd.

De voorkant van de rugvin van de haring begint op 50 % van de lengte van het lichaam. De borst en buikvinnen zijn relatief klein en smal. De anaalvin staat ver naar achteren. De buikvin begint achter de verticaal van de voorkant van de rugvin. De staart is gevorkt. Het midden van de bek ligt onder het midden van het oog. De onderkaak staat iets naar voren. Op de kaak staan kleine, vroeg uitvallende tanden. Blijvende tanden heeft de haring ook, deze staan op het ploegschaarbeen (dat is een bot dat zich bevindt in de bovenkaak [*vomer*]), en haring heeft tandjes op de tong.

Omdat het zijlijnorgaan ontbreekt, is het niet mogelijk om daar de schubbenaantallen te tellen. Maar langs de denkbeeldige zijlijn bevinden zich 60 tot 70 schubben. De denkbeeldige rij die langs het lichaamsmidden van rug tot buik loopt telt 51 tot 60 schubben. De staartvin heeft geen schubben. Haringachtigen hebben grote, gaafrandige en cycloïdschubben (cirkelvormig) [69]. Haringschubben zijn extreem dun en laten snel los wat de vis kwetsbaar maakt voor infecties. Dit maakt het moeilijk om op basis van ringen in de schubben hun leeftijd te bepalen (zie tevens paragraaf 5.3.6). Haringen gaan na de vangst vrij snel dood en ze worden zelden in aquaria gehouden (het aquarium te Bergen Noorwegen vormt een uitzondering).

De haring heeft een zilverachtige kleur met een blauwe of blauwgroene rug met parelmoerglans. De prachtige kleurschakeringen zijn nog zichtbaar direct na de vangst, maar al snel daarna verbleken deze. Haring heeft geen kenmerkende donkere vlekken op het lichaam of vinnen (haringachtigen als elft en fint hebben wel donkere vlekken op de flank).

Haring is een zachte vis met kwetsbare kieuwdeksels. De achterrand van de kieuwopening is gelijkmatig afgerond; de sardien (*Sardina pilchardus*) heeft twee vlezige uitgroeisels. Het kieuwdeksel (*operculum*) heeft geen straalvormige, beenachtige lijnen (*striae*).

Anders dan de fint (*Alosa fallax*) heeft de haring geen inkeping midden in de bovenkaak. Overigens onderscheiden haringachtigen zich van zalmachtigen door het ontbreken van een vetvin.



Figuur 3.2 *Atlantische haring, [www.4].*

3.3.2 Haring en sprot

Verwarring kan optreden tussen haring en sprot (*Sprattus sprattus*). Zowel de haring als de sprot hebben een buikrand met gekielde schubben, een staartvin zonder schubben, geen vooruitstekende snuit, en kieuwdeksels zonder radiaire groeven [66]. Sprot wordt zelden groter dan 14 cm. De haring heeft een tamelijk ronde buik, meer dan 25 onduidelijk gekielde schubben voor de buikvinnen. De sprot heeft een vlakke buik, minder dan 25 onduidelijk gekielde schubben voor de buikvinnen. Bij de sprot is de inplanting van de buikvinnen voor het begin van de rugvin, bij de haring is de inplanting van de buikvinnen recht onder of achter de rugvin. De haring heeft een korte anaalvin, 10-11% van de totale lengte en meer dan 50 wervels. De sprot heeft een langere anaalvin, 13-15% van de totale lengte, en minder dan 50 wervels.



Figuur 3.3 *Sprot (Sprattus sprattus), [www.16].*

De larven van de haringfamilie zijn zeer slank en kunnen gemakkelijk onderscheiden worden van alle andere jonge vis binnen hun verspreidingsgebieden door de plaatsing van de anus, die zeer ver naar achteren ligt, dicht bij de basis van de staart, zie Figuur 5.7. Maar het vergt kritische bestudering om de verschillende haringachtigen van elkaar in hun vroege ontwikkelingsstadia te onderscheiden, in het bijzonder haring en sprot. Meer informatie: <http://www.larvalbase.org/>

3.3.3 De Atlantische haring en de Pacifische haring

De haring wordt verdeeld in twee ondersoorten: de Pacifische haring (*C. harengus pallasii*) en de Atlantische haring (*C. harengus harengus*²). Er

² Atlantische haring (*Clupea harengus harengus* Linnaeus, 1758, Syst.nat., 10th ed.:317 (northern Europe). FAO Code: 3Alpha Code: HER Taxonomic Code: 1210500105).

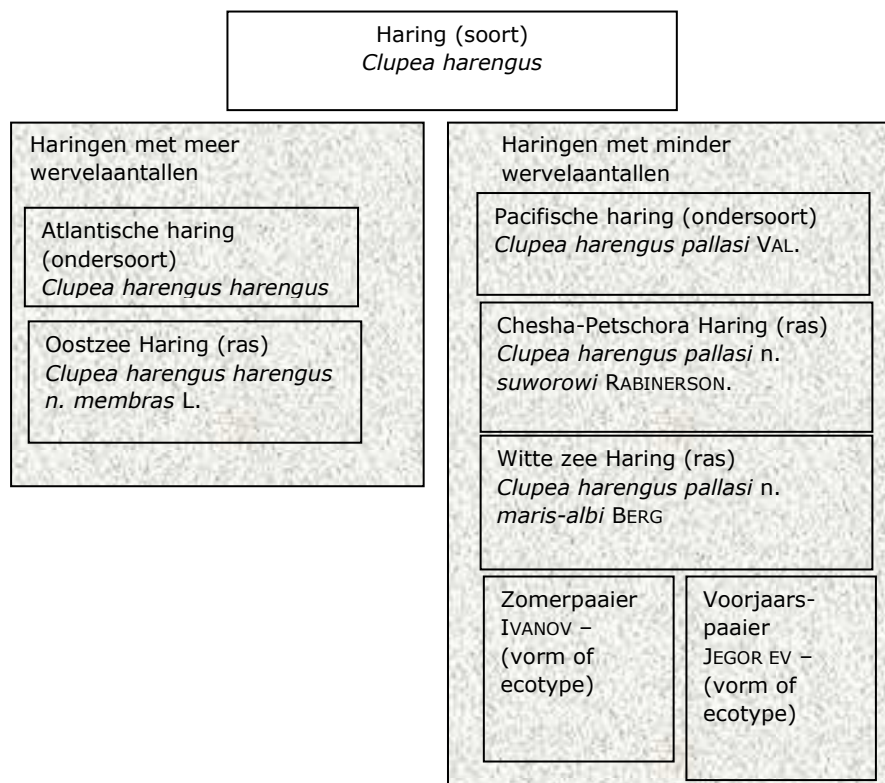
bestaan duidelijke fysieke verschillen tussen de Atlantische en de Pacifische haring: de Pacifische haring heeft minder wervels (*vertebrae*) en minder kielschubben (*scutes*) dan de Atlantische haring; Tabel 3.2 geeft een overzicht van de onderscheidende kenmerken.

Tabel 3.2 Kenmerken van de Atlantische haring en de Pacifische haring naar Svetidov [86], naar Klinkhardt [51].

Kenmerken	Atlantische haring <i>Clupea harengus harengus</i>	Pacifische haring <i>Clupea harengus pallasii</i>
Wervelaantal	51-60 (normaal 55-57)	49-57 (normaal 52-55)
Kielschubben K2	12-16	10-14
Tanden op het ploegschaarbeen (<i>Vomer</i>)	Relatief goed ontwikkeld	Relatief slecht ontwikkeld
Borstvinnen	<14% van de lichaamslengte	<14,5% van de lichaamslengte
Kop	<23% van de lichaamslengte	<21% van de lichaamslengte
Oog	<24% van de lichaamslengte	<23% van de lichaamslengte
Verspreidingsgebied	Atlantische Oceaan, Noordzee, Barentszee, Witte zee	Pacifische Oceaan en aangrenzend water, Witte zee

Van de Atlantische- als de Pacifische haringen zijn drie rassen bekend die voorkomen in randzeeën van de Noordoost Atlantische Oceaan en van de Noordelijk IJszee. De Atlantische haring kent een ras dat voorkomt in de Oostzee (*Clupea harengus harengus n. membras* L.), tussen Denemarken, Zweden, Finland, Duitsland en Estland. De Pacifische haring kent twee rassen in het zogenaamde Chesha-Petschora gebied (*Clupea harengus pallasii n. suworowi* Rabinerson), ten noorden van Siberië, gelegen in de Witte zee (*Clupea harengus pallasii n. maris-albi* Berg), gelegen ten oosten van het Noorden van Finland. In Tabel 3.3 wordt deze groepering van de haring weergegeven.

Tabel 3.3 Groepering van de haring (*Clupea harengus harengus*) naar de voorstellingen van Svetidov [86], verkregen van Klinhardt [51].



3.3.4 Veel verschillende rassen

Naast de verdeling in ondersoorten en drie bovengenoemde specifieke rassen worden zowel de Atlantische- als de Pacifische haring verder onderverdeeld in een groot aantal afzonderlijke rassen. Haringbiologen herkennen verschillende regionaal voorkomende haringen. Zo kent het gebied van de Noordzee zes verschillende rassen, waarvan er drie permanent in voorkomen en drie rassen die in - en uit de Noordzee migreren vanuit het aangrenzende water. Figuur 4.3 geeft een kaart met de verspreiding van de rassen in de Noordoost Atlantische Oceaan. Het onderscheid tussen de haringrassen wordt hoofdzakelijk gemaakt op basis van de hun kenmerkende paaigebieden en paaitijden, en hun specifieke fysieke kenmerken.

Het komt regelmatig voor dat haringrassen zich in (grens)gebieden tijdelijk vermengen zoals in het Kattegat / Skagerrak, zie Figuur 6.1. Door seizoensgebonden migratiegedrag (van de paai-, opgroei-, naar de foerageer- en overwinteringgebieden) verplaatsen haringen zich voortdurend. Door deze (tijdelijke) vermenging van haringrassen kan het voorkomen dat ze in dezelfde gebieden paaien, en dat er genetische uitwisseling plaatsvindt. De genetische afstand tussen de diverse rassen van Atlantische haring is vrij gering [47]. Toch vertonen de diverse rassen opvallende fysieke verschillen, bijvoorbeeld in aantallen van wervels, kielschubben, borstvinstralen, verschillen in microstructuur van otolieten,

in aantallen van eieren, en zo meer. Deze verschillen worden niet zozeer verklaard door genetische verschillen, maar eerder door verschuivingen in voedselaanbod, predatie, verandering van zeestromingen, het weer, etc. Haring kan voorkomen zowel in zout als in brak water (euryhalien). Rassen in brakwater hebben doorgaans een lager wervelgetal en geringere grootte.

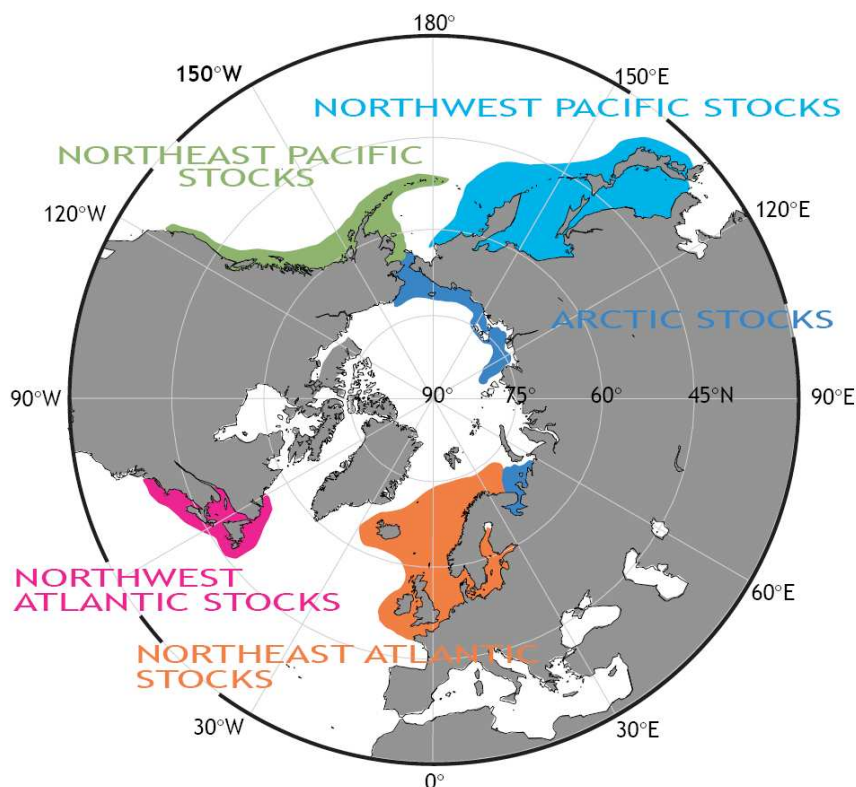
Hieronder volgen drie voorbeelden waarin de lokale omstandigheden bepaalde fysieke verschillen kunnen veroorzaken.

1. Bij het ras van de Oostzeeharing (*Clupea harengus harengus n. membras*) blijken er vier nog apart herkenbare 'vormen' of liever 'ecotypen' te bestaan in de Oostzee en de Botnische golf. Vier ecotypen die genetisch nauwelijks van elkaar te onderscheiden zijn, maar toch worden zij naar het Noorden toe steeds kleiner van formaat. Men denkt dat dit veroorzaakt wordt door het relatief koude en zoutarme water in het uiterst noordelijke gebied van de Botnische golf. Dit zorgt voor een trage ontwikkeling van de embryo's en de larven in het Noorden.
2. Een ander voorbeeld is het verschil in wervelaantal van herfstpaaiers ten opzichte van voorjaarspaaiers. Herfstpaaiers hebben (zo denkt men) meer wervels wegens een hogere temperatuur op de paaigebieden waardoor de embryo's sneller door kunnen groeien.
3. Een derde voorbeeld wordt omschreven voor een ecotype van de Oostzeeharingen die in het voorjaar paaien in de open zee (in het zuidoostelijke en centrale deel). Deze reuzen onder de dwergen bereiken lengtes tussen de 25 en 35 cm [33]. Daarmee zijn ze bijna tweemaal zo groot als de normale haringen in het gebied. In de Danziger Bocht werd zelfs een haring gevonden met 40,5 cm lengte en een gewicht van bijna 500 gram. Ondanks diverse onderzoeken [81], [33], [67], blijft het onduidelijk of deze reuzenvorm binnen het bereik valt van de natuurlijke variatie van het ras, of dat reuzengroei veroorzaakt wordt door een bijzonder voedzaam dieet. Verder blijkt dat groeiratio's van Oostzeeharing sterk kunnen variëren van het ene op het andere jaar (onafhankelijk van de haringbestanden of foerageergebieden). En ook de lengte – gewichtsverhouding, en het vetgehalte van individuen zijn aan vergelijkbare verandering onderhevig [67].

4 Geografische verspreiding

4.1 Globale verspreiding haring

De wereldwijde verspreiding van haring beperkt zich tot het Noordelijk halfrond van de aardbol. De haring houdt zich op in de gematigde koude kustzeeën van het continentale plat. Haring zwemt in scholen van duizenden tot honderdduizenden individuen, die zich ophouden van de oppervlakte tot maximaal 200 m diepte. De populaties zijn gescheiden in die van de Atlantische en de Pacifische Oceaan. Deze worden verder onderverdeeld over vijf verschillende geografische regio's: de Noordwest Pacifische populaties, de Noordoost Pacifische populaties, de Arctische populaties, de Noordwest Atlantische populaties en de Noordoost Atlantische populaties, zie Figuur 4.1.

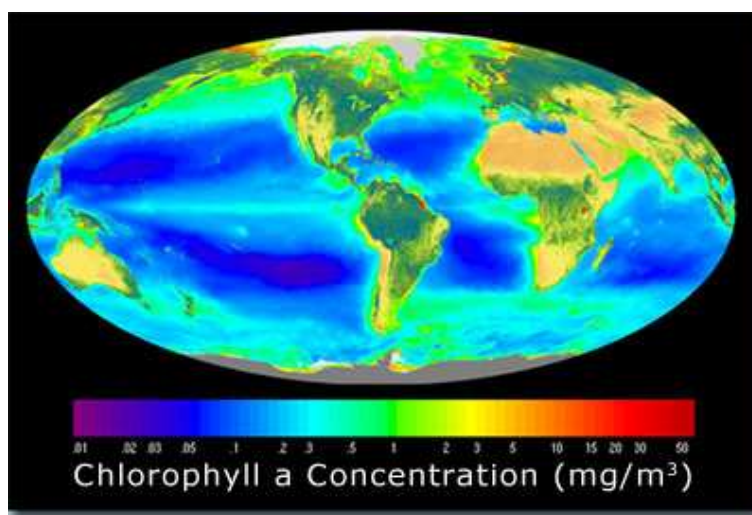


Figuur 4.1 *Globale verspreiding van de haring, [www.1].*

De verspreiding van haring wordt beïnvloed door hydrografische parameters zoals temperatuur, saliniteit, diepte van de thermocline (de scheiding tussen het warme oppervlaktewater dat drijft op het diepe, koude water), de menggraad van waterstromingen, en de nabijheid van frontsystemen. Ook de hoeveelheden en de samenstelling van het

zoöplankton (dierlijk) en fytoplankton (plantaardig) waar haringen op foerageren, kan hun verspreiding beïnvloeden [60], [61], [71].

Men denkt dat het voorkomen van haring in de Noordelijke helft van de aardbol sterk gerelateerd is aan het voorkomen van zoöplankton en die weer aan het voorkomen van fytoplankton. De kaart van Figuur 4.2 laat de hoogste concentraties zien van fytoplankton op aarde, in de noordelijke regionen. Hoewel het fytoplankton zelf niet waargenomen kan worden vanuit de ruimte, kan de NASA satelliet SeaWiFS wel het chlorofyl in kaart brengen dat voorkomt in het fytoplankton.



Figuur 4.2 *Globale verspreiding van type a chlorofyl van september 1997 tot augustus 2000. Waarneming van NASA SeaWiFS satelliet [www.17] [www.11].*

4.2 Verspreiding van Atlantische haring in de Noordzee

In het gebied van de Noordzee kunnen van de Atlantische haring zes rassen worden waargenomen (zie Figuur 4.3), waarvan er vier permanent in voorkomen:

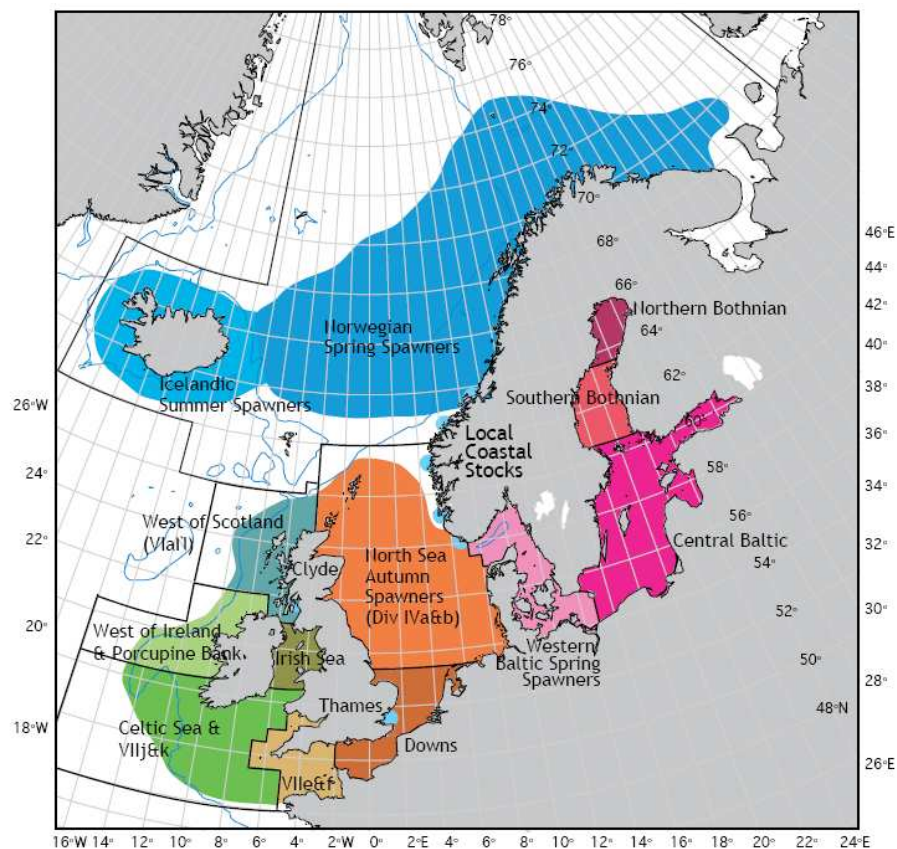
1. In het Noorden de Buchan-Shetland haringen (West of Scotland [ICES-regio VIaN]).
2. In het centrale deel (Div IVa&b) de Doggersbank haringen of Bankharingen (North Sea Autumn Spawning herring [NSAS]).
3. In het zuiden de Downsharingen (Southern Bight haringen). Waarvan twee ecotypen worden onderscheiden: ten noorden van het nauw van Calais de Sandettieharingen en ten zuiden van het nauw van Calais de Kanaalharingen [66].
4. Een klein aantal kustrassen, waarvan men denkt dat die vergelijkbaar zijn met de voormalige Zuiderzeeharing. Dit haringras gebruikte de voormalige Zuiderzee als paaigebied en 'kinderkamer' maar stierf nagenoeg geheel uit toen de Afsluitdijk gereed kwam (in 1932) en het

IJsselmeer ontstond. Tegenwoordig worden in de Waddenzee soms haringen gevangen die sterk lijken op deze kleinere niet zeer vette haringen met een tamelijk ronde buik.

Twee rassen die niet permanent voorkomen in de Noordzee zijn de volgende:

5. In sommige jaren wordt in het noordelijk deel van de Noordzee de Atlanto-scandische haring (Norwegian Spring Spawners) gevangen. Deze haringen houden zich doorgaans in de Noorse zee op en vormen het talrijkste haringras ter wereld.

6. De Oostzeeharing wordt in het Engels Western Baltic Spring Spawning herring (WBSS) genoemd. Deze paait in het voorjaar in de Oostzee en trekt daarna via het Skagerrak de Noordzee in. Overigens is het deze populatie die de eerste maatjesharing levert, die tegen het einde van mei in het Skagerrak wordt gevangen.

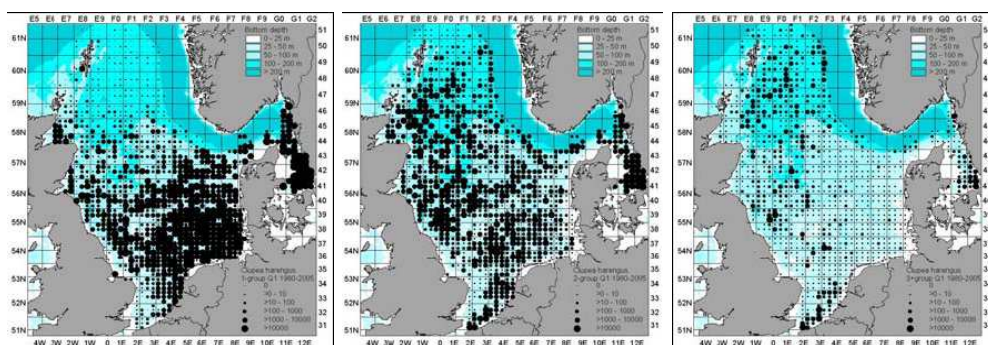


Figuur 4.3 *Verspreiding van rassen van de Atlantische haring in de Noordoost Atlantische Oceaan, [www.1].*

4.2.2 **Verspreiding van jaarklassen in Noordzee en Skagerrak/ Kattegat**

In de Noordzee is ten gevolge van overbevissing het merendeel van de haring jonger dan 7 jaar. Een groot deel van de 1 en 2 jaar oude haringen bevindt zich in de kuststreken. In de Noordzee kan haring overal voorkomen en gevangen worden, maar 1-jarige haring gaat niet dieper

dan 100 m en deze zijn het meest overvloedig aanwezig in het zuidoostelijke deel van de Noordzee, namelijk in het Kattegat en in een strook langs de Britse kust. De 2-jarige haring is meer verspreid over het noorden van de Noordzee. En de volwassen haring (3 jaar of ouder) heeft zich grotendeels teruggetrokken van de oostelijke helft van de Noordzee, en wordt voornamelijk gevangen in een westelijke band die loopt van de Zuidelijk bocht van het Kanaal, tot de Noord Noordzee. Een uitzondering vormt het Kattegat, dit is een gebied met hoge concentraties van alle leeftijdsgroepen van haring, zie Figuur 4.4.



Figuur 4.4 *Gemiddeld jaarlijkse vangstratio (aantallen per uur gevist) voor 1-jarige, 2-jarige, en 3+jarige haring. Gegevens zijn afkomstig van de International Bottom Trawl Survey (IBTS) Noordwest Atlantische bestanden, 1977-2005, [www.16].*

5 Ecologische kennis

De ecologische kennis geldt voor de Atlantische haring (*Clupea harengus harengus*, L.). Waar een specifiek voorbeeld gegeven moet worden, geldt dit in dit hoofdstuk meestal voor het ras van de Doggersbank haring (North Sea Autumn Spawning herring [NSAS]).

5.1 Migratie

Horizontale migratie

Buiten het paaiseizoen leven de verschillende rassen door elkaar. Gedurende het paaiseizoen verzamelt elke ras zich op de raseigen paaigebieden. Van één ras reizen de verschillende scholen gedurende het jaar in een driehoekig patroon: van de paaigebieden, naar de voedingsgronden en de overwinteringgebieden. Zulke driehoekige reizen zijn waarschijnlijk van belang omdat haring zich anders zou voeden met de eigen nakomelingen.

Verticale migratie

Haring kent een dag- en nachtritme: Overdag bevindt haring zich dicht bij de bodem. 's Nachts zwemt haring aan de oppervlakte. De verspreiding van haring komt sterk overeen met de verspreiding van het dierlijke plankton waar haringen op foerageren.

5.2 Voortplanting

5.2.1 Paaiperiode

Bijna elke maand van het jaar paait wel een haringras ergens op de wereld. De paaiperiode van de rassen in de Noordzee zijn:

1. In het Noorden de Buchan-Shetland haringen (West of Scotland [ICES-regio VIaN]) die paaien in augustus en september voor de Schotse en Shetlandse kusten.
2. In het centrale deel (Div IVa&b) de Doggersbank haringen (North Sea Autumn Spawning herring [NSAS]) die paaien van augustus tot oktober.
3. In het zuiden de Downsharingen (Southern Bight haringen) die paaien in het Engelse kanaal van november tot januari.

Daarbij geldt voor deze drie rassen dat hoe verder de paaigebieden van een haring naar het zuiden liggen, hoe later er in het jaar door deze haringen gepaaid wordt.

5.2.2 Paaihabitat

De paaigebieden van haringen in de Atlantische Oceaan liggen tussen ongeveer 40 en 70°N, in de Pacifische Oceaan paaien haringen nog verder zuidelijk tot 32°N.

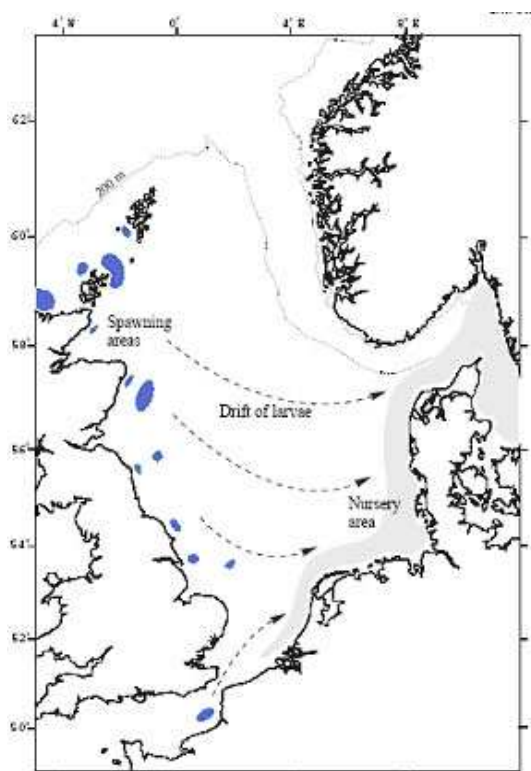
De paaigebieden van haring in de centrale Noordzee zijn geografisch goed gedefinieerd en bevinden zich grotendeels in het westelijke deel nabij de kust van Engeland (zie Figuur 5.1). De intensiteit van paaien varieert, en in de loop de tijd kunnen sommige gebieden verlaten worden en nieuwe in bezit genomen worden.

Haringen zijn zogenaamde demersale paaiers (bodempaaiers), dat wil zeggen dat ze hun plakkerige eieren afzetten op de bodem over grof zand, grind, schelpen, kleine stenen, roodalg en zeegras.

Zuurstoftoevoer en watertemperatuur zijn sturende factoren voor ontwikkeling van de eieren. Bij afzetting op onderwatervegetatie kan zuurstof afkomstig van fotosynthese direct opgenomen worden door de eieren. Onderwatervegetatie bevindt zich doorgaans in de kustzone op ondiep en relatief warm water. Turbulentie in de kustzone draagt tevens bij aan de zuurstoftoevoer.

De ruimtelijke verdeling en de bodemsamenstelling bepalen niet alleen de grootte van een paaiplaats, maar ook de attractiviteit daarvan voor de haringen. Dit maakt haring bijzonder gevoelig voor menselijke activiteiten die van invloed zijn op de zeebodem zoals offshore olie - en gasindustrie, grindonttrekking en eutrofiëring (wat kan leiden tot plantenafname en algenbloei). Door achteruitgang van onderwatervegetatie neemt op bepaalde locaties het aantal paaiplaatsen sterk af (zoals in de Noordzee, de Oostzee, en de Witte Zee) [68]. Paaisubstraat wordt op sommige locaties door baggerwerken teruggedrongen of is volledig verloren gegaan.

Alle vissen van een school paaien over een relatief korte tijdsperiode van enkele dagen. De vissen verzamelen zich op traditionele paaigebieden, waarvan vele zich op banken in relatief ondiep water bevinden tot ongeveer 40 m diep. Buiten de Noordzee zijn enkele paaigebieden van Atlanto-Scandische haring gevonden op grindbanken in diep water (ca. 200 m) ten westen van de kust van Noorwegen [89]. Paaigebieden zijn op gedetailleerde schaal beschreven [68], zie Figuur 5.1.



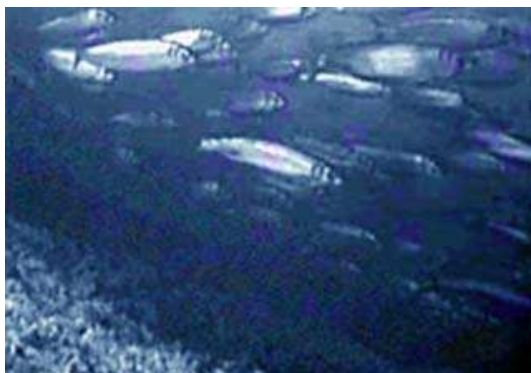
Figuur 5.1 *Paaigebieden en kinderkamers van de haring in het Noordzegebied [21].*

5.2.3 Paaigedrag en bevruchting

Enmaal aangekomen op de paaigebieden vertonen de haringen het volgende paaigedrag. Enkele vrouwtjes maken zich los van de school en leggen zich op hun zijde met onderlinge afstand van ten hoogste 5 cm. Daarbij zoeken zij direct lichaamscontact met het substraat onder heftig sidderen. Tijdens deze actie, die ongeveer 3 tot 8 seconden duurt, zetten zij tot 50 eieren af per keer. Tijdens de eiafzetting schuiven zij langzaam vooruit tegen de stroom in, en in de regel in de lengterichting van het substraat (voor zover dit kan, zoals bij planten, visnetten, en zo meer). Dit gebeurt met tussenpozen van 20 seconden tot 20 minuten waarbij zij zich telkens terugtrekken in de veiligheid van de school. De mannetjes volgen de vrouwtjes op korte afstand. Elk mannetje verspreidt zijn hom terwijl hij enkele centimeters over het vrouwtje heen zwemt [34]. In het begin van de paaiactiviteit geven de opgewonden vlakbij zwemmende mannetjes veelvuldig hun zaad in het vrije water af en schijnen daardoor de vrouwtjes te stimuleren. In de zaadvloeistof bevinden zich bepaalde chemische stoffen (seksuele feromonen), die door de wijfjes ontvangen worden en het begin van de eiafzetting inleiden.

Na circa 3 dagen zijn de vrouwtjes klaar met eiafzetting. Het resulterende tapijt van eieren, dat 4–10 lagen dik kan zijn, kan een gebied bedekken tot wel een hectare [14]. Wanneer de lagen eieren te dik worden krijgen deze te lijden van zuurstoftekort en sterven ze vaak af, verstikt in een deken van slijm. Er is een behoorlijke hoeveelheid micro waterturbulentie

nodig voor voldoende zuurstoftoevoer, over het algemeen wordt de paaiplaats zo gekozen dat daarin wordt voorzien door golfwerking of kuststroming.



Figuur 5.2 *Kuit schietende haring [www.1] (Een filmpje is te downloaden van de website).*

5.2.4 Sex-ratio bij de voortplanting

Het geslacht van een haring is uitwendig niet herkenbaar omdat de dieren geen seksuele dimorfie vertonen. Tijdens de paaitijd kan het geslacht wel bepaald worden omdat de geslachtsproducten al bij zwakke druk naar buiten treden. Maar de sex-ratio bij de voortplanting is onbekend.

5.2.5 Gonaden

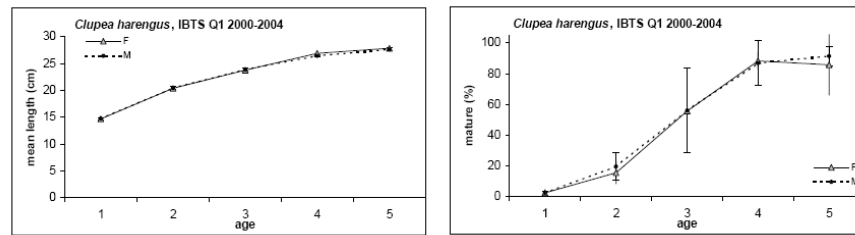
Bij seksueel volwassen vrouwelijke haringen worden de genitale organen vlak voor de paai zo groot dat ze ongeveer een vierde tot maximaal een derde deel kunnen uitmaken van het totale gewicht van de vis. De GSI (Gonadenmassa * 100 / Lichaamsmassa) van de mannelijke haring is kleiner dan die van de vrouwelijke haring [51].

5.2.6 Fecunditeit

Het aantal, de grootte en het gewicht van eieren dat wordt geproduceerd door een vrouwtje van gemiddelde grootte en gewicht, varieert tussen rassen. Bijvoorbeeld een vrouwtje van gemiddelde grootte (27,5 cm, 175 g) van het Downs ras (Kanaalharing) produceert 42000 eieren (240 per gram lichaamsgewicht). Terwijl een vergelijkbaar grote vis van het Buchan ras 67000 eieren kan produceren (380 eieren per gram) [42].

5.2.7 Duur van de reproductieve levensfase

Haring behoort tot die soorten waarvan een hoog percentage de paaiperiode overleeft. Gemiddeld is 60% van de 3-jaar oude vissen geslachtsrijp (maturatie), en 95% van de 4-jaar oude vissen [29]. De groei van de haring verloopt vrij snel, maar vertraagt zodra de vis begint met reproductie. De gemiddelde lengte en het percentage van paarijpe dieren per leeftijdscategorie van de Doggersbank haring wordt geïllustreerd in Figuur 5.3.



Figuur 5.3 *Gemiddelde lengte (links) en percentage rijping (rechts) van Doggersbankharing in de Noordzee en Kattegat / Skagerrak, uitgezet tegen de leeftijd, gebaseerd op IBTS data 2000–2004 [www.16].*

5.2.8 Bevruchting

Onder normale omstandigheden zijn de bevruchtingspercentages op de paaiplaatsen altijd bijzonder hoog. De dikte van de lagen eieren schijnt daarbij vrijwel niet van invloed te zijn op de bevruchtingspercentages. In paaipakketten die tot 10 lagen dik waren werd een bij benadering 100% bevruchtingsaandeel gevonden [78]. Overigens sterven de eieren bij veel lagen en weinig microturbulentie later wel af door zuurstoftekort. Het water op de paaiplaats bevat al voor de eigenlijke eiafzetting een hoge concentratie aan mannelijke geslachtscellen, omdat de mannetjes een deel van hun spermatozoën voortijds uitstoten. De spermaconcentratie wordt op haringpaaiplaatsen aangegeven met ongeveer 150 spermatozoën per ml water [30]. Bovendien hangt het samengaan van de spermatozoën en de eieren waarschijnlijk niet van het toeval af. Vermoed wordt dat haringeieren bepaalde aantrekkende stoffen afscheiden, om de mobiliteit van de spermatozoën te bevorderen [85]. Daardoor moeten de nabije spermatozoën hun zweepslagfrequentie en daarmee hun snelheid duidelijk verhogen. Spermatozoën die zich op ongeveer 0,1 mm afstand bevinden van het eioppervlak worden chemotactisch beïnvloed [37]. Het is nog niet duidelijk om welke stof het precies gaat. De chemische aantrekkingskracht van de mobiele mannelijke geslachtscellen schijnt een integraal bestandsdeel van het bevruchtingsproces bij haringen te zijn.

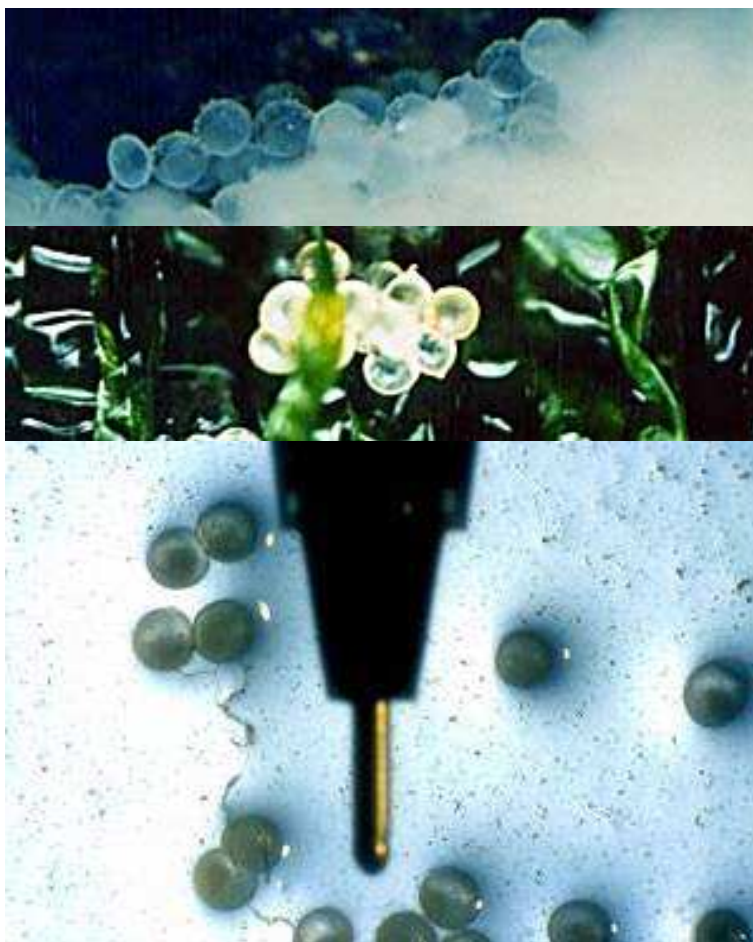
5.3 Ontogenetische ontwikkeling

Tabel 5.1 **Overzicht van de verschillende levensstadia van de haring.**

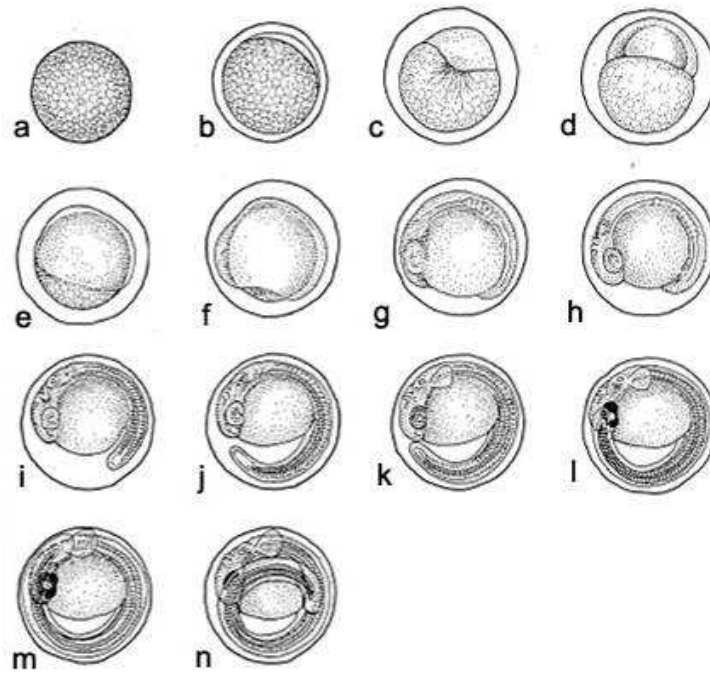
eieren	vanaf het afzetten tot het uitkomen van de eieren
embryo	vanaf het uitkomen eieren tot de dooierzak geheel verbruikt is
larve	vanaf het moment dat de dooierzak verbruikt is totdat de uiterlijke kenmerken geheel ontwikkeld zijn
juveniel	vanaf het moment dat de uiterlijke kenmerken ontwikkeld zijn tot de haring geslachtsrijp is
adult	vanaf het moment dat het dier geslachtsrijp is tot de dood

5.3.2 Ei-stadium

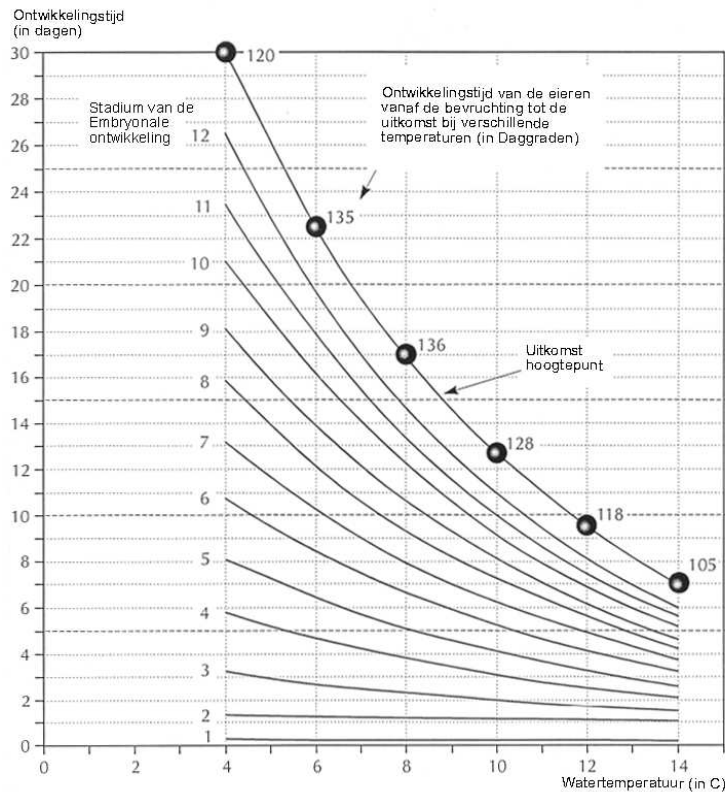
De individuele eieren zijn 1 tot 1,4 mm in diameter, afhankelijk van de grootte van de oudervis en ook van het haringras. De incubatietijd bedraagt ongeveer 40 dagen bij 3°C (38 F), 15 dagen bij 7°C (45 F), 11 dagen bij 10°C (50 F), maar ze sterven bij temperaturen boven 19°C (68 F) [62], zie Figuur 5.6 voor een grafiek.



Figuur 5.4 *Haringeieren (middelste foto: haringeieren bevestigd aan algen), [www.1].*



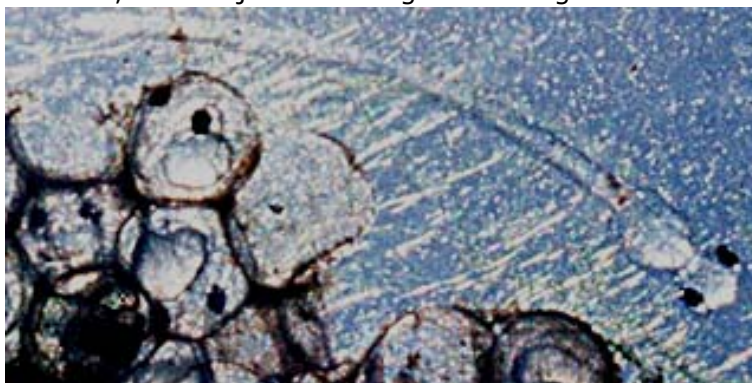
Figuur 5.5 *Ontwikkeling van haringeieren. Overigens, een gedetailleerde beschrijving van de ontwikkelingstadia (a t/m n) vindt u op p. 122 van 'Der Hering' [51].*



Figuur 5.6 *Ontwikkeling van haringeieren bij verschillende temperatuur [51]. (Daarbij is stadium 1 vergelijkbaar met stadium c van Figuur 5.5.)*

5.3.3 Embryonale en larvale ontwikkeling

De embryo's zijn 5 tot 6 mm lang bij het uitkomen, en hebben een kleine eidooierzak. Alleen de ogen vertonen sterk pigment, de rest van het lichaam is zeer transparant en vrijwel onzichtbaar onder water bij normale, natuurlijke belichtingsomstandigheden.



Figuur 5.7 *Zojuist uit het ei gekropen haring larve [www.1]*

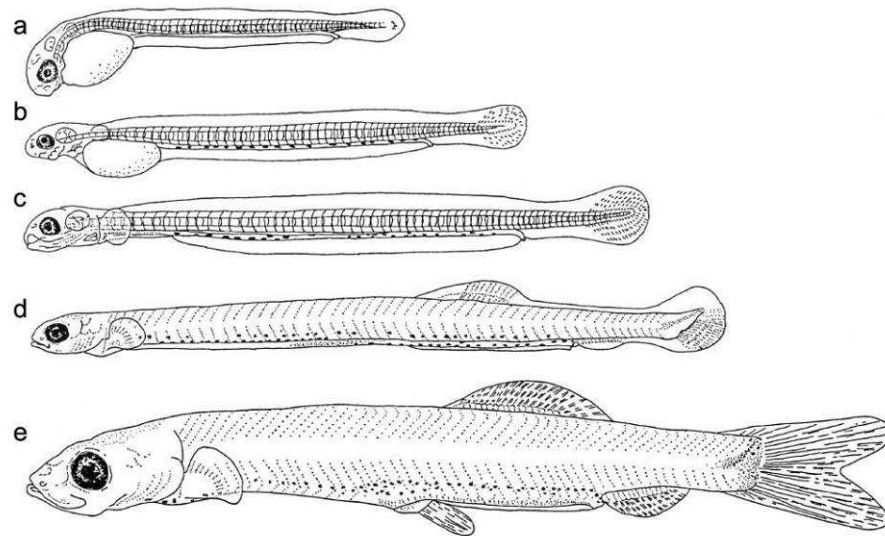
Na het uitkomen van de eieren stijgen de vrij in het water zwemmende embryo's naar het oppervlaktewater waar ze meegenomen worden door de overheersende waterstromen [25]. De dooierzak is geabsorbeerd als de larve tot 10 mm is gegroeid. De meeste larven van de Doggersbankharing drijven in oostelijke richting, naar de belangrijke opgroeigebieden in kustwater van de oostelijke Noordzee en de waddenzee, zie Figuur 5.23 voor een overzicht van stromingen in de Noordzee.

In sommige jaren komt het voor dat veel larven de traditionele opgroeigebieden niet bereiken [18]. Mogelijk komt dit doordat volwassen haringen van paaigebied veranderen. Wat te wijten kan zijn aan de distributie van voedsel, en beïnvloed wordt door veranderingen in hydrografie en milieu [17].



Figuur 5.8 *Haringlarve [www.4].*

5.3.4 Embryonale en juveniele stadium



Figuur 5.9 *Ontwikkeling haringembryo's en larven [51].*

De rugvin wordt gevormd vanaf 15 tot 17 mm, de anaalvin vanaf ongeveer 30 mm. De buikvinnen worden zichtbaar en de staart wordt sterk gevorkt bij 30 to 35 mm. Vanaf ongeveer 40 mm kunnen we spreken van een juveniele haring.



Figuur 5.10 *Juveniele haring [www.1].*

Na een verblijf van ongeveer twee jaar in de kraamkamers bereiken de juveniele haringen in het voorjaar een lengte van ongeveer 4.8–5.0 cm [79]. De juveniele haringen bewegen zich vanuit de kust naar dieper water [59] om zich daar uiteindelijk samen te voegen bij de volwassen populatie. De juveniele haringen volgen de volwassen dieren in hun voedsel - en paaimigraties naar de westelijke gebieden van de Noordzee. Haringen zijn redelijk volhardend in het vasthouden van bepaalde migratiepatronen. De migratiepatronen worden van oudere op juveniele haringen overgedragen. Deze kunnen daar enige jaren aan blijven vasthouden, ondanks milieu variaties die de omgeving en het aanbod in voedsel veranderen [20].

5.3.5 Adulte stadium

Op een leeftijd van één jaar zijn de jonge haringen ongeveer 10 cm lang. Na drie tot vier jaar is de haring volwassen en ongeveer 20 cm lang.

5.3.6 Levensduur

Atlantische haring kan circa twintig jaar oud worden en een lengte van maximaal 45 cm bereiken [www.4]. Afhankelijk van de omgevingsfactoren en levensomstandigheden wijkt de maximaal haalbare leeftijd af. Wegens de enorme visserijdruk, gaat men er vanuit dat de Atlantische haring de biologisch mogelijke levensduur niet meer haalt. Tegenwoordig zwemmen in de Noordzee zelfs bijna geen zeven of acht jarige haringen meer rond [6].

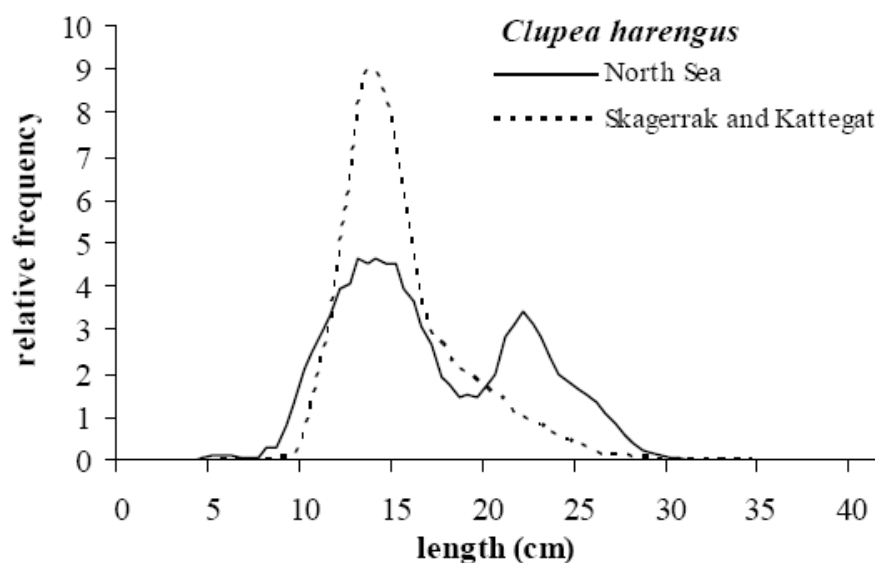
Leeftijdsbepaling in de praktijk

Leeftijdsbepalingen boven de 15 jaar gelden als onzeker omdat de begrenzing van jaarringen in otolieten en schubben onduidelijk worden met toenemende leeftijd. Voor leeftijdsbepaling van vissen is het normaal de jaarringen van schubben te tellen. Omdat haringschubben zo extreem teer zijn en gemakkelijk uitvallen (zodat ze na de vangst niet meer per individu zijn te herleiden) zijn ze niet bruikbaar voor routinematig onderzoek. Gehoorbeentjes vertonen eveneens jaarringen, net als schubben. Daarom gebruikt men in de praktijk voor leeftijdsbepaling vooral de drie otolieten (gehoorbeentjes) uit het binnenoor.

5.4 Groei, lengte en gewicht

Recente vaststellingen van de gemiddelde lengte, het gewicht bij leeftijd, en het aandeel van vangst per leeftijd, worden weergegeven in Tabel 5.2. (Dit is een samenvatting voor alle kwadranten in de Noordzee in 2004 [6]).

Over een periode van twintig jaar (1985 tot 2005) zijn er vele gegevens verzameld over de verspreiding van haring in de Noordzee en de ontwikkeling van de jaarklassen. Er zijn haringen tot 38 cm waargenomen door de Internationale Bodem Trawl Onderzoeken (International Bottom Trawl Surveys - IBTS). Maar de grote meerderheid van de bemonsterde haringen bevindt zich in de grootteklasse tussen 9–19 cm of 19–30 cm (Figuur 5.11).



Figuur 5.11 Lengtefrequentie distributie van herfst paaiende haring gevangen in de Noordzee, en het Skagerrak/Kattegat. IBTS onderzoek, 1985–2005.

Tabel 5.2 Leeftijd, lengte en gewichtsverhouding, [www.16].

Leeftijd in jaar:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9+
Gemiddelde lengte in cm:	13,4	16,1	24,1	25,3	27,7	28,7	29,2	29,9	30,3	31,5
Gemiddeld gewicht in gram:	13	26	120	137	182	206	221	229	241	265
Verhouding van de vangst per leeftijd, %	15,8	3,4	6,9	33,6	13,0	18,1	4,3	2,5	1,8	0,6

De relatie tussen gewicht (W) en totale lengte (L): $W = 0,00603 * L^3,09040$.

5.5 Voedsel

Haringen kunnen op meerdere manieren foerageren, welke hierna worden toegelicht: particulate-feeding (of raptorial-feeding), ram-feeding, en filter-feeding (of sift-feeding).

Particulate feeding

De vrij zwemmende larven voeden zich met roeipootkreeftjes, diatomeeën en andere kleine planktonische organismen [62], [23]. Haringlarven kleiner dan 45 mm voeden zich ook met tintinniden (microzoöplankton).

Juveniele haringen (< 3 cm) eten in het eerste levensjaar hoofdzakelijk individueel zoöplankton (stuk voor stuk), dat wordt in het Engels

"particulate feeding" of "raptorial feeding" genoemd. Zij eten zo roeipootkreeftjes (calanoïde copepoden), krill (*euphausiidae*, type garnaalachtigen), vlokreeftjes (*Hyperiididae*), jonge zandspiering, manteldiertjes (*Oikopleura* spp), visseneieren, etc. [54].

Volwassen haring voedt zich hoofdzakelijk met roeipootkreeftjes (copepoden, in het bijzonder *Calanus finmarchicus* en *Temora longicornis*, zie Figuur 5.12), aasgarnalen (mysiden) en Noordelijke Krill (*Meganyctiphanes norvegica*, zie Figuur 5.14). Maar haringen zijn niet kieskeurig want ze voeden zich ook met vlokreeftjes (amphipoden, *Hyperiididae*, zie Figuur 5.13), kleine visjes (haringlarven of menhaden larven), larven van molluscan, pijlwormen, ribkwallen (ctenophorae), ringwormen (anneliden), visseneieren, etc. Hoewel het onwaarschijnlijk is dat haringeieren een belangrijke voedselbron vertegenwoordigen voor de volwassen haring (omdat zij na de paai eigenlijk direct wegzwemmen van de paaiplaatsen), kan de sterfte die daardoor veroorzaakt wordt ook van enige invloed zijn op de aanwas [23].

Ram-feeding

"Ram-feeding" is een manier van foerageren die alleen mogelijk is door specifiek gedrag van een haringschool. De gebruikt ram-feeding voor het vangen van roeipootkreeftjes (copepoden). De copepode voelt met zijn antennes de drukgolf van de naderende haring en reageert door een snelle sprong. De lengte van deze sprong blijft vrijwel gelijk. De haringen zwemmen in een patroon met onderling een bepaalde afstand die gelijk is aan de spronglengte van het roeipootkreeftje. Er is onderzocht dat deze na ca. 80 maal springen zodanig vermoeid raken dat ze niet meer in staat zijn om een haring te ontwijken. Een enkele (juvenile) haring zou nooit in staat zijn om een grote copepode te vangen, toch lukt het ze op deze manier.



Figuur 5.12 *Calanus* sp. (Copepoda) [www.1]



Figuur 5.13 *Hyperia sp. (Amphipoda)* [www.1]



Figuur 5.14 *Meganyctiphanes sp. (Euphausiidae)* [www.17].



Figuur 5.15 *Particulate feeding herring* [www.1]. U kunt een filmpje downloaden van de website.

Filter feeding

Haringen eten hoofdzakelijk dierlijk plankton (zoöplanktivoor) maar ze kunnen overschakelen naar plantaardig plankton (fytoplankton) als de voedseldichtheid en grootte van de voedseldeeltjes geschikt zijn. Dat komt voor als hun prooien grote concentraties bereiken, zoals bij een

front van een golfstroom of direct onder het wateroppervlak. Haringen schieten dan meerdere meters voorwaarts met wijd geopende bek en wijdopen kieuwdeksels (opercula) (de rode kieuwen zijn zichtbaar). Vervolgens sluiten ze de bek, en maken ze de kieuwzeven schoon in enkele milliseconden. Dit fourageergedrag noemt men "filter feeding" of ook wel "sift-feeding".



Figuur 5.16 Een school Atlantische haring, sift feeding [www.1]

5.6 Genetische aspecten

De haring heeft 52 chromosomen [www.3].

Uit de praktijk:

Bij haringen (die vrij moeilijk levend te transporteren zijn), wordt de chromosomenvaststelling gedaan op basis van embryonaal celmateriaal dat uit de eieren gewonnen kan worden [50].

Onderzoek naar de haringrassen en hun genetische afstand heeft niet zozeer helderheid geschapen maar eerder de enorme diversiteit tussen de haringrassen benadrukt. In hoeverre zij aan elkaar verwant zijn, en wanneer hun scheiding plaats vindt, en in hoeverre de rassen nu wel of niet genetisch verschillen en wat dat betekent, dat is allemaal punt van discussie [51].

5.7 Populatie dynamica

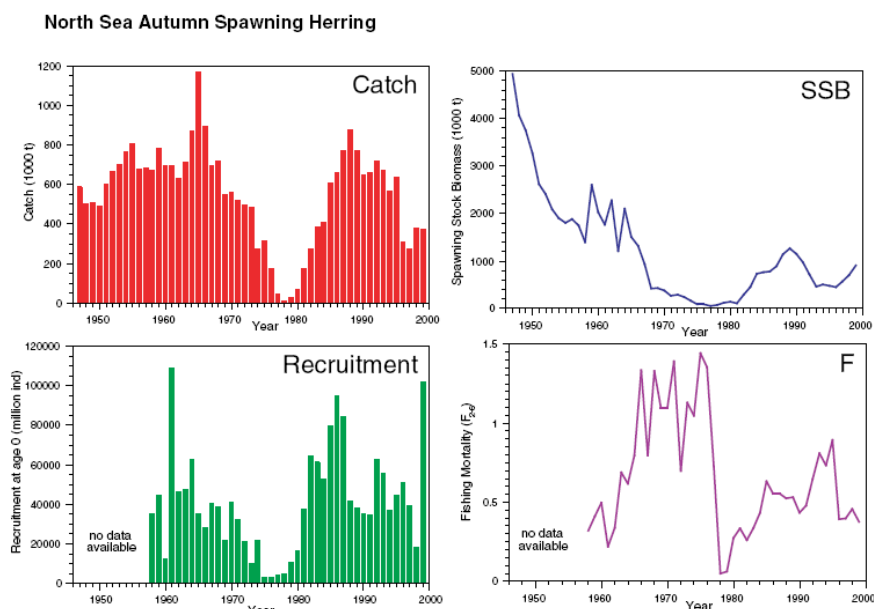
Kennis over de actuele stand van de haringpopulaties is grotendeels afkomstig van cijfers van ICES en IBTS. Figuur 5.17 en Tabel 5.3 geven cijfers uit het jaar 2000 voor de Doggersbankharing (Nort Sea Autumn Spawning herring [NSAS]).

Minimumpopulatiegrootte (veilig biologisch minimum [Blim]):	0,8 Miljoen ton ³
Vorzorgsniveau (Bpa):	1,3 Miljoen ton
Gemiddelde, minimum populatie verdubbelingstijd:	1.4 - 4.4 jaar
Rm:	0,5 - 1,2
K:	0,2 - 0,6
Minimum temperatuur:	2 - 5 °C
Maximum temperatuur:	25 °C
Fecunditeit:	20,000

³ De grootte van de biomassa van het paaibestand van de Doggersbankharing (NSAS) wordt bepaald door twee onderzoeksprogramma's. Dit zijn het Internationale Haringlarve onderzoek - **International Herring Larvae Surveys (IHLS)** - en de hydroacoustische zomer onderzoeken - **hydroacoustic summer surveys (HAS)**. Bij benadering wordt de grootte van de rekruterende jaarklassen geschat door het bemonsteren van de oudere larven met de zogenaamde Method Isaac Kitt Mid Water Trawl voor het Internationale Bodem Trawl onderzoek (IBTS) (**MIK index**). Tegenoverstaand, de IHLS mikt op de zeer jonge stadia van vers uit het ei gekomen haring dicht nabij de paaigebieden. De hoeveelheid van vers uitgekomen embryo's/larven stelt ons in staat om via terugberekening de biomassa van de volwassen vissen te bepalen die voor de nakomelingen hebben gezorgd. De dichtheid index die wordt berekend op basis van de haringlarve dichtheid blijkt een zeer goede en betrouwbare methode te zijn voor het vaststellen van de grootte van het paaibestand.

Tabel 5.3 Voorbeeld schatting van ICES van het bestand Doggersbank-haring, 2000, [www.1].

Jaar	2000 (WG 2001)
Type	Overeengekomen schatting, voor enkelvoudige soort (M werd verkregen uit meervoudige-soort modellen): ICA
Kwaliteit schatting	Goed
Belangrijkste problemen	(1) Significant aantal misrapportages en weinig informatie over het weggooien van vangsten. (2) Moeilijk onderscheid tussen Doggersbankharing (Norht Sea Autumn Spawners) en Oostzeeharing (Western Baltic Spring Spawners) in de ICES divisies IIIa and sub-divisie IVa (oost).
Visserij onafhankelijke informatie	(1) hydroacoustische zomer onderzoek , (2a) Bodem trawl onderzoek in het ICES 1ste en 3de kwartier van de Noordzee, (2b) MIK index, (3) larven onderzoek
Vangst	372'000 t (1999: 370'000 t)
Paaibestand voorraad	771'000 t (1999: 815'000 t - Schatting 2001; 906'000 t - Schatting 2000)
Visserijsterfte	F(volwassen [2-6])=0.42, F(juv [0-1]) = 0.05; (1999: F(volwassen)=0.46 - Schatting 2001; F(volwassen) = 0.38 - Schatting 2000)
Referentie punten	Blim (MBAL)=800'000 t, Bpa=1'300'000 t, Fpa(adults)=0.25, Fpa(juv)=0.12
Toestand van het bestand	Buiten veilige biologische limiet: SSB onder Bpa (in 2000 zelfs onder Blim), F(volwassen) boven Fpa
Perspectief	Bestandsherstel zal de komende jaren boven Bpa komen, als er maatregelen worden genomen om vangsten te beperken tot de TACs.



Figuur 5.17 Vangst (Catch), aanwas (Recruitment), biomassa paaibestand (SSB) en visserijsterfte (F) van Doggersbankharing, [www.1], 2000. Zie tevens Figuur 7.5.

5.8 Haringziekten

Mede-auteur:

Dr.ir. Olga Haenen (Vis- en Schelpdierziektenlaboratorium van CIDC-Lelystad⁴)

Vanuit de visserij is er over mogelijke ziekten van haringen relatief weinig bekend. Algemeen wordt gedacht dat zieke dieren wegens hun geringere fitheid een gemakkelijke prooi worden van roofdieren. Individuen die onder hun prestatieniveau komen hebben onder natuurlijke omstandigheden geen grote overlevingskansen. Grote sterfte onder zieke dieren kan daarom een goede gezondheidstoestand van het bestand dienen. Toch zijn er diverse haringziekten bekend in de wetenschap: parasieten, schimmels, bacteriën en virussen die voor kunnen komen bij haringen, waarvan de beruchtste, de zogenaamde haringworm, ook een infectie kan veroorzaken bij de mens. Overigens loopt dat tegenwoordig zo'n vaart niet. Haring wordt tenminste 24 uur lang diepgevroren voordat zij geconsumeerd mag worden, en er is geen haringworm die dat overleeft.

5.8.1 Parasieten

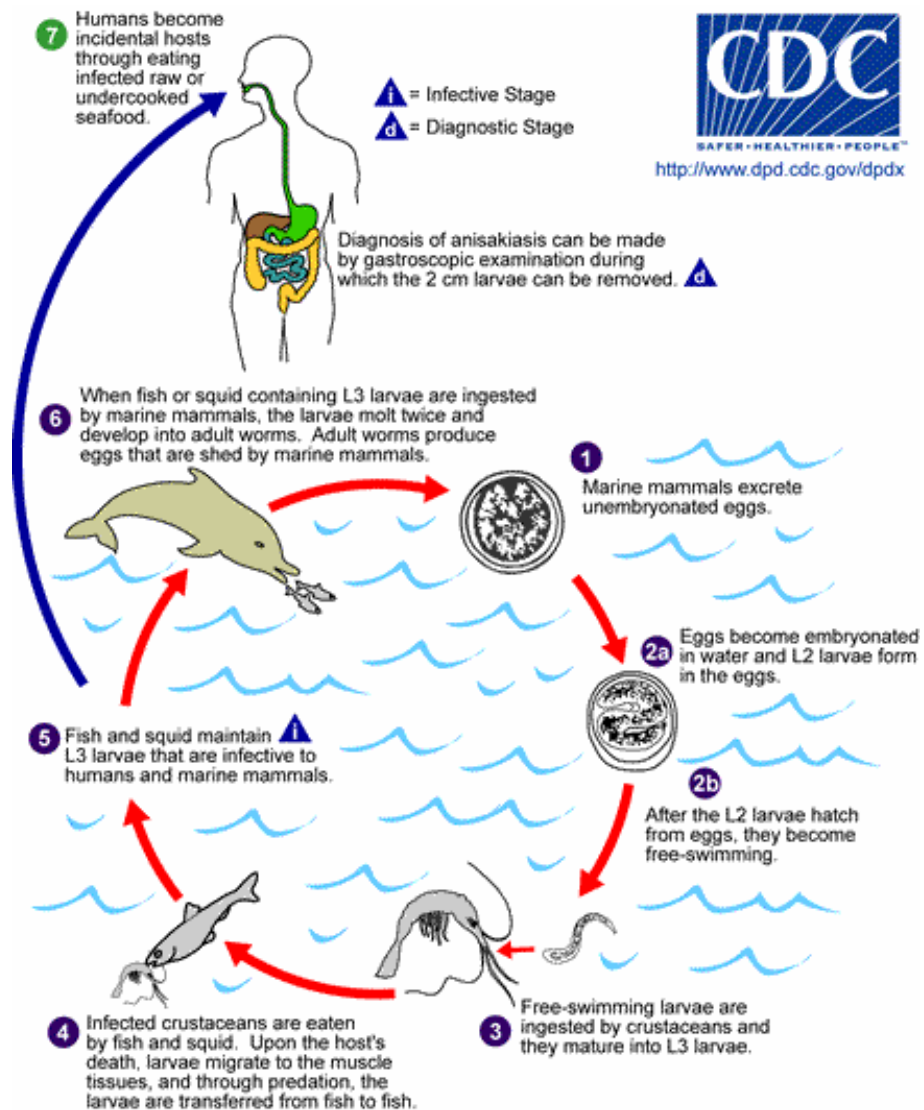
Van nature komen er allerlei parasieten voor bij wilde vis, zonder direct tot sterfte aanleiding te geven, immers, dan heeft de parasiet niets meer aan zijn gastheer, de vis. Toch zijn er enkele agressieve parasieten bekend, die de haring wel aantasten, zoals de haringworm. Een aantal parasieten komt bij diverse vissoorten voor, zonder specifiek te zijn dus.

Haringworm (Anisakis simplex)

Aan het begin van de jaren 70 werden voor het eerst meldingen gepubliceerd over de aanwezigheid van de haringworm in de Oostzee. De larven leven parasitair in haringmagen ([57], [72], [73]). De zogenaamde haringworm (*Anisakis simplex*) komt ook voor in andere vis zoals kabeljauw of makreel. Het zijn grote, helder rode wormen die men met het blote oog kan zien in het vlees van vrijwel elke vissoort. De wormen kunnen zeer actief blijven, zelfs na de dood van de vis. De larven groeien doorgaans op in waadvogels. Evenals nematoden bezitten trematoden een complexe levenscyclus die vaak verscheidene gastheren en tussengastheren omvat. Zie Figuur 5.18 voor de ontwikkelingscyclus van *Anisakis simplex*.

De mens kan de haringworm binnenkrijgen door het eten van rauwe of half gekookte vis, inclusief gemarineerde of gezouten vis. Men loopt de infectie op door het eten van rauwe haring waarin zich *Anisakis* - larven bevinden. De parasiet kan niet van mens tot mens worden overgedragen. Wanneer de mens larven van wormen via het voedsel binnenkrijgt, ontstaat een darmontsteking met hevige buikkrampen. Een verkeerde diagnose is mogelijk omdat de aandoening lijkt op andere ziekten zoals acute blindedarm ontsteking, de ziekte van Crohn, maagzweer, of kanker in het maag – darmgebied. Er zijn chronische gevallen bekend van langer dan een jaar. Ook kan de worm de darmwand doorboren en zich nestelen in het spierweefsel. Het kan aanleiding zijn tot ernstige buikpijnen en het uitspugen van de nematode. Als het de parasiet lukt om de maagwand te

doorboren kan dit resulteren in de dood. In ernstige gevallen is chirurgisch ingrijpen noodzakelijk. In minder ernstige gevallen verdwijnt de parasiet vanzelf via de ontlasting of wordt gedood door het afweersysteem van het lichaam. Sinds 1968 zijn de Nederlandse haringvissers volgens de wet verplicht de haring minimaal een etmaal bij -20° Celsius te bewaren of gedurende een bepaalde tijd in een zure marinade te leggen. Hierdoor wordt anisakiasis (haringwormziekte) in Nederland vrijwel niet meer aangetroffen, maar in landen waar veel rauwe vis wordt gegeten, komt anisakiasis nog geregeld voor (zoals Japan).



Figuur 5.18 *Ontwikkelingscyclus van Anisakis simplex, [www.12].*

Diverse trematode wormen komen bij de haring voor. De trematode⁵ *Brachyphallus crenatus* werden bij haringen aangetoond in de Atlantische Oceaan ([83], [84]). *Pseudobacciger harengulae* is een digene trematode parasiet, te vinden in de maagzakken en darm van o.a. Atlantische haring, *Clupea harengus*, die nabij de Zeedse kust werd gevangen [69]. Er zijn nog veel meer meercelligen, die haring kunnen parasiteren.

Diverse algemene eencelligen kunnen op de huid en kieuwen van haring aanwezig zijn, zonder haringspecifiek te zijn. De myxospore parasiet *Ceratomyxa auerbachii* komt daarnaast voor in de galblaas van Pacifische haring in Canada [63].

5.8.2 Schimmel

De schimmel *Ichthyophonus (voorheen Ichthyosporidium) hoferi*, ook wel algenzwam genoemd, is al sinds de vijftiger jaren bekend en kan een behoorlijk negatief effect hebben op haringpopulaties: in Pacifische haring nabij Canada werd de schimmel bij 29% van de dieren gevonden [83], [84], [62], [63]. De haring kan er ontstekingen met bulten van krijgen (zgn. granulomen) in allerlei organen, speciaal het hart, de nier, milt en de spieren, waarna sterfte optreedt.

5.8.3 Bacteriën

Bij zeevissen komen allerlei bacteriële infecties voor. In zout water komen veel *Vibrio*-soorten voor, en deze kunnen bij zeevis zgn "vibriose" veroorzaken, als de vis beschadigd raakt of een verminderde weerstand heeft. Bekenden uit de praktijk zijn *Vibrio fluvialis*, *Vibrio vulnificus* en *Vibrio anguillarum*, maar ook andere *Vibrio*-soorten kunnen vissen ziek maken en doen sterven. De haring behoort tot de gevoelige soorten. *Vibrio anguillarum/Vibrio ordalii* werd geïsoleerd uit haring (*Clupea palassi*) [27]. Ook de myxobacteriegroep, o.a. *Flexibacter maritimus*, die uitwendige oppervlakkige wonden veroorzaakt is ziekteverwekkend voor haring, maar er zijn geen uitbraken van beschreven. Daarnaast is de bacterie *Pseudomonas anguilliseptica* uit Baltische haring geïsoleerd, die oogontsteking had [57]. Deze bacterie is verder bekend als veroorzaker van ziekte bij zeebaars, zeebrasem en glasaal.

5.8.4 Virussen

Diverse virussen werden gevonden bij de haring. Geen enkel visvirus is tot nu toe schadelijk voor de mens.

VHS virus = Virale Hemorrhagische Septicaemia virus: Dit virus werd uit gezond ogende haring geïsoleerd in het Kanaal en nabij Washington [25], [52], maar de stam uit Washington bleek zwaar ziekteverwekkend voor haring in het lab: >50% werd ziek, met bloedingen rond de bek, in de huid en vinnen tot weken nadien [52]. VHS virus werd ook gevonden in 4,7% van de populatie haring van Alaska, die afwijkingen bleken te vertonen in het hart, de lever, de darmen en een soort hersenvliesontsteking hadden [62]. Het gaat dus om de zee-stammen van VHS-virus, waarvan de zoetwaterstammen algemeen bekend staan als echte forellen-ziekteverwekkers.

Het voorkomen van Lymphocystis werd onderzocht [1]. Daarbij gaat het om een virus dat vanaf de tweede helft van de 19^e eeuw in de Oostzee werd ontdekt bij allerlei zeevissoorten. De zieke dieren vertonen circa 1-2 mm grote, blaasvormig cysten in de huid en op de inwendige organen. De cysten zien eruit als een soort wratten, hebben een grijze tot licht rode kleur en vallen goed op, op het zilverkleurige haringlichaam. Het gaat puur om een onesthetisch beeld, waardoor men de vis niet meer wil eten.

5.9 Bijzonderheden van de soort

5.9.1 Schoolgedrag

Haringen behoren tot de meest spectaculaire scholenvissen ("obligate schooler"), ze zwemmen in aantallen van duizenden tot honderdduizenden individuen. Over de functies van scholen is nog een discussie gaande. Voordelen zijn wellicht verwarring van de predator, afname van het individuele gevaar om gegeten te worden, betere oriëntatie, en gesynchroniseerde jacht.

Haringscholen reageren zeer ontwijkend en snel. Rondom predatoren maar ook rondom SCUBA duikers vormen haringen een vacuole ("fontein effect"). Het fenomeen van samenscholen wordt nog niet goed begrepen, vooral de aanname van energie besparing bij het zwemmen en foerageren, blijft een zeer controversieel besproken veld. Samenscholen kent ook enkele nadelen zoals zuurstof- en voedsel tekorten, en mogelijke opbouw van uitwerpselen in de kieuwen. (Zie voor een overzicht van voor- en nadelen van scholengedrag Pitcher: Teleost behaviour (<http://www.ecoscope.com/pitcher.htm>)).

Haringscholen spotten aan de oppervlakte

Op een rustige dag kunnen scholen haring vanaf kilometers afstand worden waargenomen aan het wateroppervlak door de kleine golven die zij veroorzaken. 's Nachts zijn ze zichtbaar vanaf enkele meters, wanneer zij bioluminescentie veroorzaken bij het omringende plankton ("firing").



Figuur 5.19 *Haringen aan de oppervlakte, [www.1]*

5.9.2 Haringscheten / FRT

In de jaren 80 en 90 van de twintigste eeuw maakten de Zweden jacht op mysterieuze onderzeeboten. De Zweeds-Russische relaties bleven gespannen omdat de Zweden regelmatig geluid opvingen van onderzeeboten die niet te vinden waren. Na het uiteenvallen van het Oostblok gingen de geluiden echter gewoon door. Onderzoek bracht aan het licht dat het ging om het geluid van de 'scheten' van haringen. Bij haringen staat de zwemblaas in verbinding met de anus, zodat ze uitgeperste lucht naar hun achterste kunnen leiden. De vissen laten gas ontsnappen uit de zwemblaas. Op grotere diepte wordt dit geluid versterkt.

Canadese zeebiologen hebben de scheten verder onderzocht. De duur en toonhoogte van haringscheten kan nogal verschillen. De frequentie van het waargenomen geluid ligt tussen de 1,5 en 22 kilohertz, grotendeels binnen het gehoorbereik van de mens. Gemiddeld duurt een haringwind 2,5 seconden, maar er waren ook uitschieters tot wel acht seconden. De onderzoekers noemen zelf de geluiden geen scheten, maar 'fast repetitive ticks' - afgekort 'FRT' [90], en dat lijkt wel weer erg op het Engelse woord fart. Haringscheten zijn te beluisteren op:

<http://www.zoology.ubc.ca/%7Ebwilson/herring.html> .

De haringwinden ontstaan waarschijnlijk niet door gasvorming in het darmstelsel. Pas gevoerde haringen lieten net zoveel winden als hun uitgehongerde soortgenoten. De biologen onderzochten bovendien of de vissen winden lieten uit angst. Maar toen ze de geur van een haai in hun zwemwater mengden bleef het aantal scheten opnieuw gelijk.

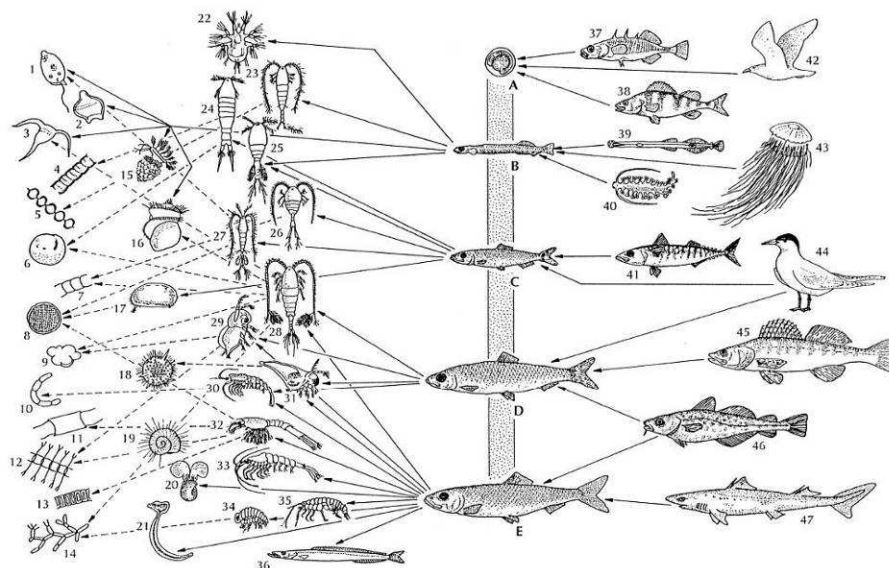
Vermoedelijk hebben de winden een sociale functie en dienen ze als communicatiemiddel. Dat leidden de onderzoekers af uit camerabeelden waarop ze zagen dat de vissen vooral winden lieten in het donker, als ze elkaar niet konden zien. Daarnaast nam het aantal winden per haring toe als hij meerdere soortgenoten om zich heen had. Verder kunnen haringen zulke geluiden ook gewoon horen. Het geluid van de winden valt precies in hun gehoorbereik, terwijl de meeste andere vissoorten deze frequenties niet kunnen waarnemen. Bescherming tegen roofdieren bieden de winden niet. Zeezoogdieren zoals walvissen en zehonden, kunnen het geluid mogelijk wel horen. Mogelijk kunnen vissers door met speciale geluidsapparatuur de zee af te speuren naar FRT's makkelijker scholen haring opsporen [90].

5.10 Plaats in het ecosysteem

De positie van haring in het voedselweb is complex. Haringen zijn voor vele diersoorten een belangrijke voedselbron. In elke levensfase, van ei tot volwassen dier, neemt de abundantie van de haring door vraat af. Hoewel sterfte in de loop van een haringleven zeer sterk reduceert, heeft slechts een enkel individu een kleine kans om de maximale biologische leeftijd te halen van ca 20 jaar. De sterfte van volwassen haring is 5 tot 10 % per jaar, maar de sterfte bij larven ligt tussen 2 tot 10 % per dag [90].

Bepaalde vissoorten zijn zeer direct van het haringaanbod afhankelijk. De neergang van de kabeljauwstand in de Barentszee wordt direct in

samenhang gebracht met de overbevissing van de Atlantische-Skandinavische haringbestanden [41]. De complexiteit van de wisselende voedingsverbanden in de verschillende fasen van de haringontwikkeling maakt het bijna onmogelijk, om de verbindingen van deze vissoort in het lokale ecosysteem geheel te beschrijven. Het is niet toereikend om van een voedselketen te spreken, want door de veelvuldige vervlechtingen met andere organismegroepen ontstaat een netvormig verband, dat beter met voedselweb omschreven wordt. Deze zienswijze stelt tegelijkertijd ook een voedselpiramide, die van fytoplankton, over meerdere trofische lagen, tot de top carnivoren voert. In dit hiërarchische systeem staan de haringen relatief dicht aan de brede basis. Dat verklaart enerzijds de individuenrijkdom van de haringscholen, en het voert ons anderzijds ook naar het fundamentele belang van de haring in trofische niveaus van de noordelijke zeeën. Wie het haringbestand uitermate uitbuit of hun levensruimte beschadigt, beïnvloedt op directe of indirecte wijze ook alle andere componenten van het gezamenlijke systeem [51].



Figuur 5.20 Schematische voorstelling van haring in de voedselketen, naar [52] ref. uit [51].

5.10.2 Predatoren

Zoals de haring het zoö- en fytoplankton achtervolgt, zo volgen vele roofvissen op hun beurt de haringscholen. Tussen 1920 en 1935 werden tonijnen die de haringzwermen achterna trokken gevangen in de Noordzee voor de kust van Noorwegen. Eén Duitse visser ving destijds op 6 vangstreizen maar liefst 71 tonijnen. Vanaf 1932 werd de tonijn ook met de hengel gevangen.

De jonge haringzwermen worden sterk door jagende makrelen achtervolgd. Op de paaiplaatsen nabij de kust zijn de volwassen haringen ook niet veilig voor predatie. Zij worden daar bijvoorbeeld door zoetwaterroofvissen die ook in brakwater kunnen voorkomen belaagd. Haringen in de Oostzee kunnen tijdelijk een belangrijk deel uitmaken van het voedsel van snoek of snoekbaars.

Ook voor andere diergroepen kunnen haringen een belangrijke voedingsbasis vormen. De zeezwaluwen, alken, meeuwen, Jan van Genten en andere visetende vogelsoorten decimeren de scholen kleine haringen. De vraatdruk van de mariene zoogdieren zoals robben, zeehonden, tuimelaars en bruinvissen geldt vooral volwassen haring. Tandwalvissen bedienen zich vaak van een bijzondere vangtechniek om de haringen buit te maken. Zij stoten zich plotseling in de school en verdoven en doden zoveel mogelijk haringen door een krachtige slag met de staart. Terwijl de haringschool in paniek in alle richtingen wegvlucht, kan de rover zijn bewegingsloze slachtoffers tot zich nemen.



Figuur 5.21 *Haring naar de oppervlakte gejaagd door orka's, Jeff Foott/ [www.18] Van de website kan een filmpje worden gedownload.*



Figuur 5.22 *Bruinvissen en een school haring, [www.18].*

Bruinvissen (*Phocena phocena*) worden sterk geassocieerd met scholen haring. Het is de kleinste bruinvis die men aantreft in de Noord Atlantische Oceaan. Haringbruinvissen vinden hun prooi gebruikmakend van sonar en achtervolgen de scholen haring voortdurend.

5.10.3 Competitie

Sprot komt voor onder de Engelse kust, ten noorden van Noord Engeland en in de Firth of Forth. Sinds de vangstbeperkingen op haring zijn vismeelbedrijven o.a. in Denemarken, Engeland en Noorwegen overgeschakeld op sprot. Sardien (of pelcher) vervangt haring in de zuidelijke, warmere wateren. De noordelijkste gebieden waar eieren worden afgezet door de sardien zijn de kust van Cornwall en de ingang van het Kanaal [66].

5.11 Habitat- en milieueisen

5.11.1 Watertemperatuur

Haringen kunnen grote wisselingen in watertemperatuur verdragen. Ze paaieren in watertemperaturen van 3 tot 12°C. Waarschijnlijk is hun temperatuurrange nog groter want er zijn waarnemingen uit de Witte Zee waar haring onder het ijs bij een extreme watertemperatuur van 0°C paait [40]. (Maar of deze eieren zich bij zulke lage temperaturen ontwikkelen moet betwijfeld worden.)

5.11.2 Zuurstofgehalte

Het zuurstofverbruik bij de haringembryo's neemt toe bij stijgende watertemperatuur, en vermindert bij de afname van het zoutgehalte [35], [1]. In de eindfase van resorptie van de dooierzak hebben de haringembryo's een gebruik van 2,0 (5°C) en 3,5 µl O² per mg droge massa en uur (bij 14°C). Bij toenemende activiteit van de larven stijgen deze waarden tot 2,5 (5°C) en 5,0 µl O² per mg droge massa en uur (bij 14°C). Kieuwlamellen ontwikkelen zich pas bij larven vanaf 20 tot 22 mm lengte. Daarom wordt de zuurstof door de larven hoofdzakelijk over het buitenste lichaamsoppervlak en waarschijnlijk ook over huid en darm opgenomen. In het larvenstadium is de huidademhaling veel belangrijker dan de gasuitwisseling via de kieuwen. Kieuwademhaling vindt op zijn vroegste plaats vanaf 25 mm lengte.

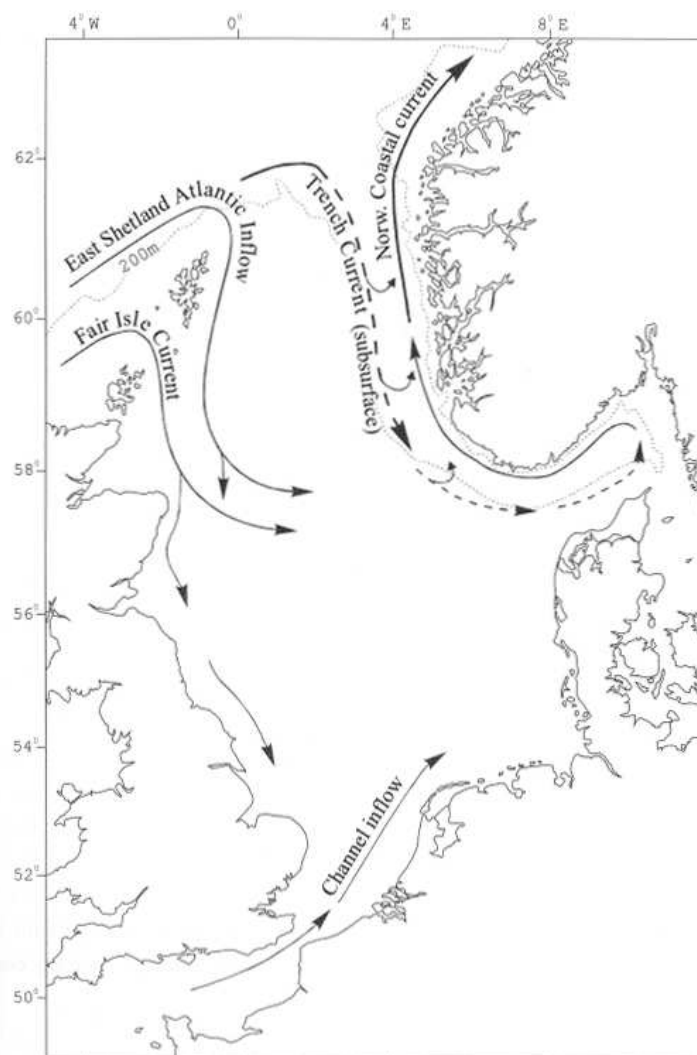
5.11.3 Doorzicht en licht

Haringen vormen grote scholen, met dagelijkse verticale migratiepatronen door de waterkolom. Gedurende de dag verblijven haringscholen dicht bij de zeebodem of in diep water op een diepte van ongeveer 200 m. Ze bewegen zich in de schemering naar de oppervlakte op zoek naar fytoplankton, en verspreiden zich weer over een groter gebied gedurende de nacht. Licht is een bepalende factor voor de verticale distributie van plankton en daarmee ook van haring, haringen vinden hun voedsel op het zicht [32].

5.11.4 Getijstroming

Haring komt zeer algemeen voor in de Noordzee. De Noordzee is een relatief ondiepe zee (met een diepte van maximaal 35 meter tussen

Engeland en Nederland) en kent zeer sterke getijstromen. Het water dat van de Atlantische Oceaan het Kanaal instroomt, komt in een trechter terecht. Daardoor bestaan in Bretagne en langs de Zuidkust van Engeland s werelds grootste getijverschillen tot wel 14 m. In de Noordzee zijn getijstromen van belang voor de verspreiding van pas uitgekomen embryo's. De overheersende stroming in het Kanaal is van (zuid)west naar (noord)oost. Paaiplaatsen in de Noordzee liggen in plantenrijk en zuurstofrijk water voor de kust van Noord York en Northumberland in Engeland. Opgroeiplaatsen (broedkamers) liggen in de Waddenzee voor de kust van Nederland en Denemarken.



Figuur 5.23 *Schematische presentatie van wateruitwisseling tussen de Noordzee, de Noord Atlantische Oceaan en het Kanaal [21].*

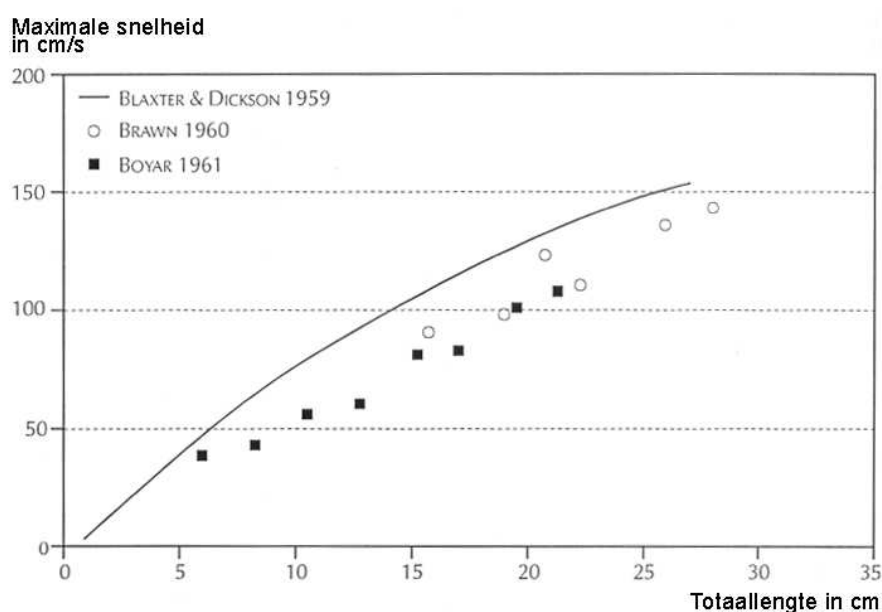
5.11.5 Saliniteit

Atlantische en Pacifische haringen zijn bijzonder tolerant tegenover saliniteit. Het zoutgehalte van paaiplaatsen ligt in het bereik van 2 tot 35‰. Haringen beschikken over osmose regulerende vaardigheden. Haring vindt men daardoor ook in brakwatergebieden waar men ze

misschien niet zou verwachten, zoals de Botnische Golf maar ook het IJ te Amsterdam.

5.11.6 Zwemsnelheid

Vanaf 22 mm lichaamslengte worden veranderingen in zwemstijl van de larve herkenbaar. Bij het zwemmen loopt de aalachtige golfbeweging niet meer door het gehele lichaam, maar blijft het voorste derde gedeelte stijf. Door deze voordelige hydrodynamische verandering kan de larve kortstondige zwemsnelheden ontwikkelen tot 60 mm/s. Ongeveer twee maanden na het uitkomen hebben larven een lichaamsgrootte van ongeveer 25 tot 30 mm bereikt en begint het actieve schoolgedrag [76]. Opnamen onder water tonen aan dat haring zich constant voortbeweegt met een snelheid van ca. 4 km per uur (150cm/s). Maar haring is in staat tot veel hogere ontsnappingssnelheden.



Figuur 5.24 Zwemsnelheid bij verschillende lengte van haring [51].

5.11.7 Waterdiepte

Haring komt voor op het continentale plat op een diepte van 0 tot 200 m. Veel haringrassen hebben een voorkeur voor paaiplaatsen in ondiep water. Het (relatief) warme en zuurstofrijke water zorgt ervoor dat de eieren sneller uit kunnen komen dan als ze in dieper water zouden worden gelegd.

Overigens, de Pure Seine visserij die drijfnetten uitzet in een omtrekkende cirkelvormige beweging, vist 's nachts op haring zonder verlichting, gebruik makend van het voorkomen van haring aan de oppervlakte gedurende de nacht, lees meer over haringvisserijtypen op [www.5].

Het dag- en nachtritme van haring en de verspreiding van oppervlakte (in de nacht) naar de bodem (overdag) wordt besproken in paragraaf 5.11.3.

In de winter trekt de haring naar kust nabije locaties zoals de baaien van Zuid-Ierland (Co. Cork) of het Vestfjord in Noorwegen. Daar houden zij zich op in grote opeengepakte scholen dicht op de bodem.

5.11.8 Bodemsubstraat

Haring is een vissoort die vrij zwemt in de waterkolom (pelagisch). Alleen bij de paai is het type bodemsubstraat van belang omdat haring daarop zijn eieren afzet. De paaiplaatsen voor de haring van het centrale deel van de Noordzee bevinden zich op de doggersbank en voor de kust van Northumberland (Engeland). Naast substraat als grind of grof zand maken haringen graag gebruik van onderwatervegetatie als paaisubstraat. Ook gebruiken haringen visnetten of kreeftenkorven om eieren op af te zetten, wat overigens een van de redenen is dat het uitzetten van kreeftenkorven en de visserij op haring verboden is op de paaiplaatsen in the Gulf of Maine [www.5].

5.11.9 Waterkwaliteit

Op veel paaiplaatsen is de waterkwaliteit sterk verslechterd (bijvoorbeeld ten gevolge van eutrofiëringprocessen). Het gevaar van ruwe olie op de embryo's en haringlarven werd veelvuldig onderzocht [75]. Praktisch elke fractie van aardolie heeft toxische werking op het haringbroed. Olie laat de dooierzak blaasvormig opdrijven of kapot springen. Het bewerkstelligt opvallende verdraaiingen en verkortingen in het lichaam van embryo's. Larven zijn waarschijnlijk nog gevoeliger dan de embryo's [56]. Na sporadische vluchtreacties (abnormaal spiraalvormig zwemmen) vertonen larven een verstoord evenwicht en sidderende bewegingen met de borstvinnen. Nadat de hartfrequentie sterk gedaald is, zinken de larven tenslotte naar de bodem. Hun lichamen vertonen na de dood verschillende misvormingen. Concentraties van 20ml/l water in 3 tot 5 dagen zijn dodelijk voor haringlarven.

Er zijn bevindingen dat haringen zeer gevoelig zijn voor gechloreerde koolwaterstof [31]. Verder is waargenomen dat haringen voor complexe organische moleculen terugdeinzen zoals bij de papierindustrie vrijkomende lignineverbindingen. Wanneer de lignine echter door andere stoffen gemaskeerd wordt en daardoor nauwelijks waar te nemen is, blijven deze vluchtreacties uit.

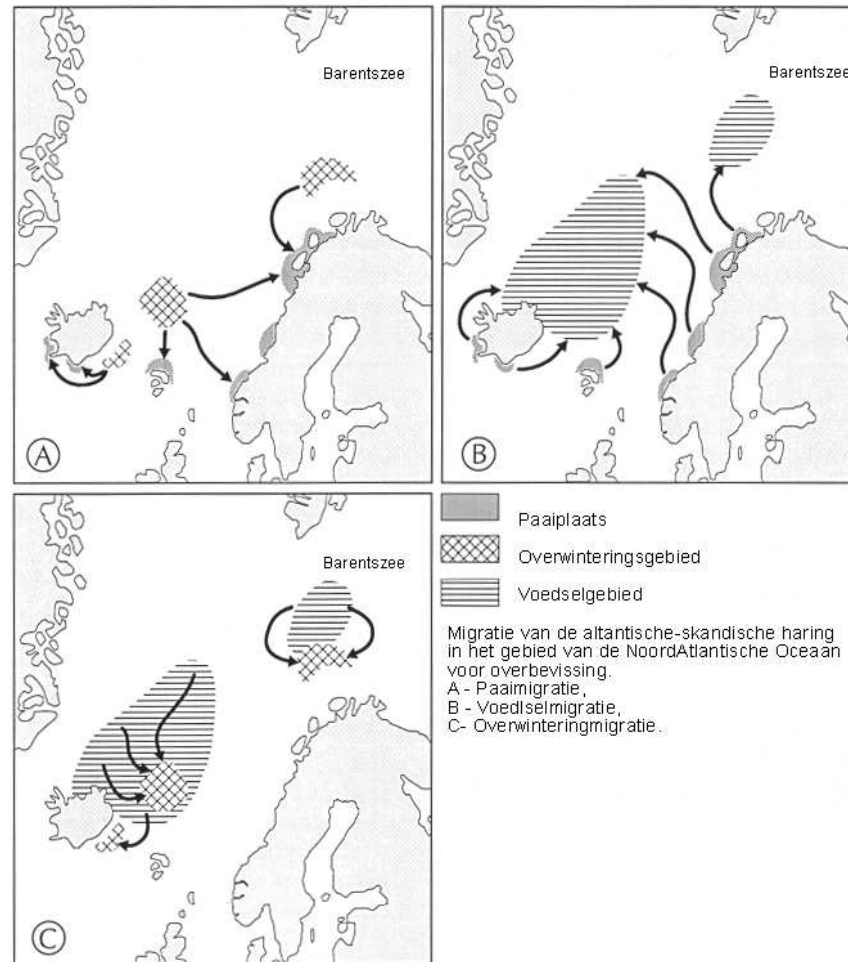
5.12 Migratietraditie en overbevissing

Binnen het geografische verspreidingsgebied bewegen haringen zich voortdurend tussen paai -, foerageer -, en overwinteringgebieden. Dit zijn vrij consistente migratieroutes, met jaarlijkse terugkeer naar bepaalde paaigebieden. De keuze voor paaigebieden wordt niet alleen bepaald door (optimale) milieufactoren, maar komt ook voort uit traditie die van generatie op generatie wordt overgedragen. Verder kan vergelijkbaar leergedrag ook van invloed zijn op de keuze voor foerageer en

overwinteringgebieden. Daarmee kan het effect van verandering in hydrografische condities gemaskeerd worden [19].

Veel diersoorten vertonen de neiging om terug te keren naar bepaalde gebieden waar ze aan gewend waren gedurende vroegere levensfasen. Dit fenomeen wordt "homing" genoemd, het is goed omschreven voor vogels [46]. Terwijl een dier bij geboorte een instinctieve voorkeur heeft om in een bepaalde richting te migreren, hangt de plaatsgebondenheid af van een leerproces. Natuurlijk moet de rol van traditioneel gedrag niet worden overdreven. De beste overlevingskansen voor een populatie worden gewaarborgd door een mix van traditie en avontuur. Als door een of andere reden een bestaand gedragspatroon niet langer meer de gewenste resultaten oplevert, zou de populatie niet moeten blijven vasthouden aan traditie maar nieuwe paden moeten verkennen. Dit is de enige manier waarmee het zich kan aanpassen aan nieuwe bedreigingen of milieuveranderingen.

Na overbevissing in de jaren '60 van de vorige eeuw werd het migratiegedrag van de haring sterk verstoord doordat oude, ervaren dieren werden weggevangen, en met hen de migratietraditie. Paaigebieden werden verlaten en tot op de dag van vandaag werden slechts mondjesmaat enkele locaties herontdekt door de haring. De verwachting is dat zowel de verloren geraakte paaigebieden en het kenmerkende migratiegedrag wel weer zullen herstellen, maar dat dit pas op de lange termijn (tientallen jaren) gerealiseerd zal worden. Dit conservatieve gedrag is een complicerende factor voor visserijbeheer. De introductie van kleine beheerseenheden voor haringvisserij langs de westkust van Canada in de beginjaren '70 werd gebaseerd op deze kennis [38].



Figuur 5.25 *Migratie van de Atlantische - skandische haring voor overbevissing. Figuur afkomstig van [41], referentie uit [51].*

5.12.2 Paaimigratie

Veel onderzoekers hebben zich afgevraagd of de plaats waar de haring geboren werd, ook de plaats is waar ze later terugkomen om voor het eerst te paaieren. Onmiddellijk na uitkomst worden de larven meegenomen door getijdestroming, wat ze weinig tijd geeft om hun geboortegronden te leren kennen. Het lijkt daardoor onwaarschijnlijk dat haring naar exact dezelfde geboortegrond terugkeert. Toch hebben subpopulaties de neiging terug te keren naar dezelfde paaigebieden. Dit werd aangetoond toen verscheidene van deze subpopulaties vernietigd werden door overbevissing in de jaren '60. Ze keerden niet terug naar de paaigebieden nadat de complete populatie zich herstelde in de jaren '80. Figuur 8.1 toont de paaigebieden gedurende de periode 1955-1975 en de paaigebieden gedurende 1975-1992 [19]. Ondanks herstel van het haringbestand in de Noordzee is het aantal paaigebieden nauwelijks toegenomen. Veel van de paaigebieden die werden leeggevist in de jaren '60 van de vorige eeuw worden sindsdien niet meer gebruikt door de haring.

De meest waarschijnlijke verklaring voor het achterblijven van herkoloniseren van voormalige paaigebieden wordt gezocht in leergedrag. Vermoedelijk heeft een jonge haring slechts een ruw idee van het seizoen en de paaiplaats. Met de paaitijd sluit de jonge haring aan bij een school van oudere haring die naar een specifieke paaiplaats gaat. Na de eerste paai wordt aangenomen dat deze haring de geografische positie kent en er zelf naar terug weet te keren. De haring heeft zich aangesloten bij een bepaalde subpopulatie, niet zozeer door genetische eigenschappen maar door het leren van de traditie van een 'sociale groep'. Het komt bij uitzondering voor dat een eerder verlaten paaigrond weer gekoloniseerd wordt. Dit was het geval bij de Aberdeen Bank paaigrond in 1983, na afwezigheid van ca. 15 jaar. Voor de noorse voorjaarspaaiende haring voor de kust van Karmøy gebeurde dit in zuid Noorwegen in 1991. Deze paaigrond was gedurende 30 jaar verlaten.

5.12.3 Foerageermigratie

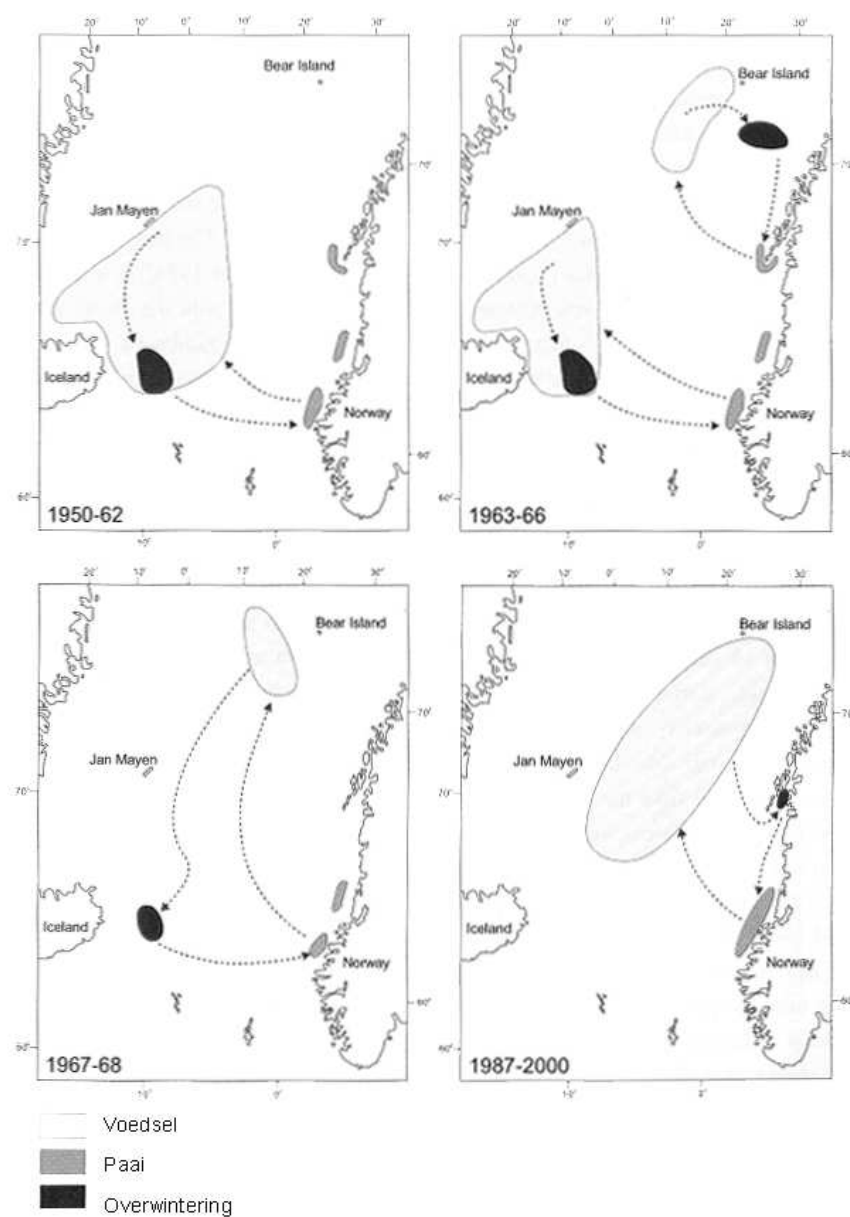
In het foerageerseizoen splitst de totale populatie zich in verschillende subpopulaties. Dat gebeurt overigens ook in het paaiseizoen. Elke subpopulatie kent een uniek migratiepatroon, dat gehandhaafd blijft van jaar tot jaar. Daarbij is het idee dat hydrografische veranderingen migratiepatronen kunnen veranderen, maar dit is een proces dat niet direct, maar vertraagd navolging vindt. Aanpassen van geleerd gedrag kost tijd. Gedurende hun foerageermigratie zijn haringen niet willekeurig verspreid over het gehele gebied waar voedsel voorkomt. In plaats daarvan volgen ze jaarlijks dezelfde routes. Waarschijnlijk bij toeval sluiten jonge haringen zich aan bij een van de bestaande, ervaren oudere foeragerende populaties, en in de komende jaren blijven ze bij het patroon dat ze werd geleerd gedurende de eerste migratie.

Haring kan bestaande tradities veranderen, bijvoorbeeld als blijkt dat bestaande voedselgronden minder geschikt blijken te zijn. En wanneer een nieuwe traditie bestaat kan deze doorgaan terwijl hydrografische condities weer veranderen.

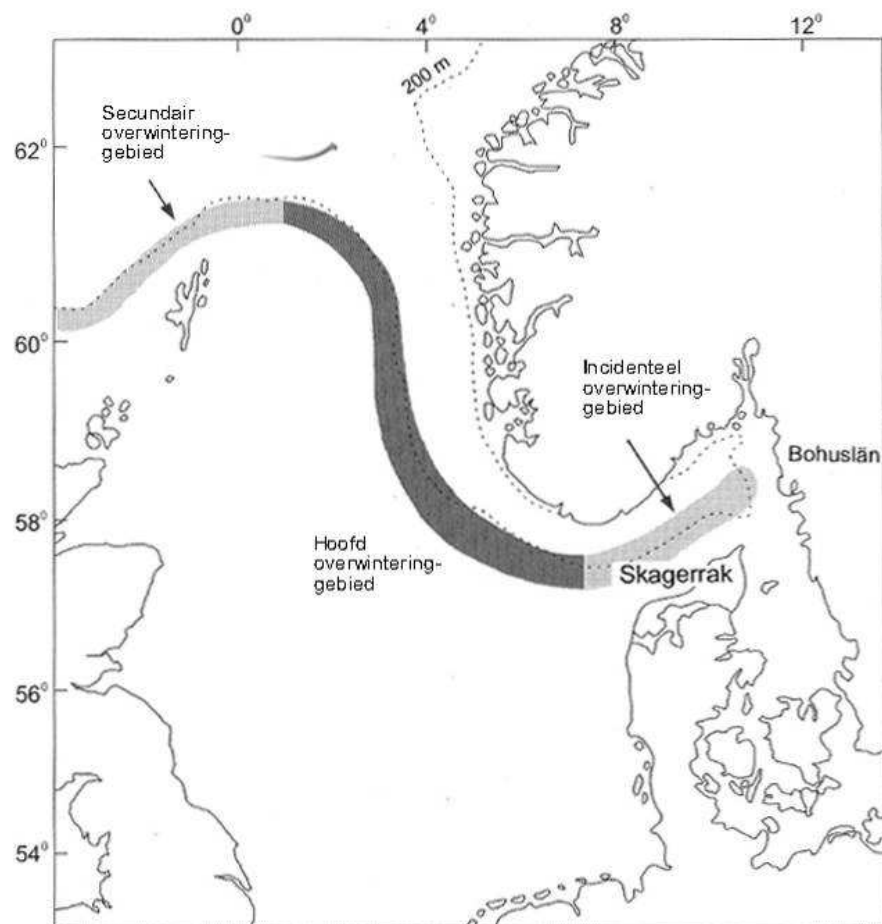
Bij de Noorse voorjaarspaaiers werd gedurende tientallen jaren een vast foerageer patroon waargenomen. Na het paaien voor zuid Noorwegen migreerde de haring in een anti-klokgewijze richting van de Noorse kust naar het polaire front tussen Jan Mayen en IJsland. Vervolgens naar het zuidwesten naar IJsland, en uiteindelijk terug naar zuid Noorwegen [25]. Na het instorten van het bestand door overbevissing in de jaren '60 (en de verandering in hydrografische condities voor IJsland) ondernam de haring niet meer zulke uitgebreide migraties, maar verbleef zij in de nabijheid van de Noorse kust gedurende het gehele jaar. Pas sinds de eind jaren '80 neemt men pogingen waar van de haring om de oceanische foerageergronden weer in te nemen [36], [77]. De traditionele foerageergronden werden nog niet geherkoloniseerd, men denkt dat dit komt doordat die kennis van oudere haringen simpelweg verloren is gegaan door het wegvangen van deze dieren.

5.12.4 Overwinteringsmigratie

Het lijkt erop dat haring gebonden kan zijn aan bepaalde overwinteringsgronden, zoals dat ook opgaat voor paai- en foerageergronden. Door selectieve visserij kan een subpopulatie uitgeroeid worden. In de jaren '60 van de twintigste eeuw overwinterde het merendeel van het bestand van de haring in de Noordzee, in Noorwegen. Daar vond ook zware exploitatie plaats (Egersund regio), zonder dat nieuwe haring het gebied introk. Zo werd in 1979 geconstateerd dat dit gebied nagenoeg leeg was [4]. De resterende fractie van het Noordzee bestand die overwinterde in de Shetland regio verspreidde zich niet naar de Noorse regio. Pas na aanwas van de eerste sterke jaarklasse van de haring in de Noordzee in 1984, verscheen er weer haring in de Noorse regio.



Figuur 5.26 *Migratie van de Atlantische-skandinavische haring voor en na overbevissing, [21].*



Figuur 5.27 Overwinteringgebieden van de Noordzee herfstspaiende haringen [21].

6 Beleidsstatus

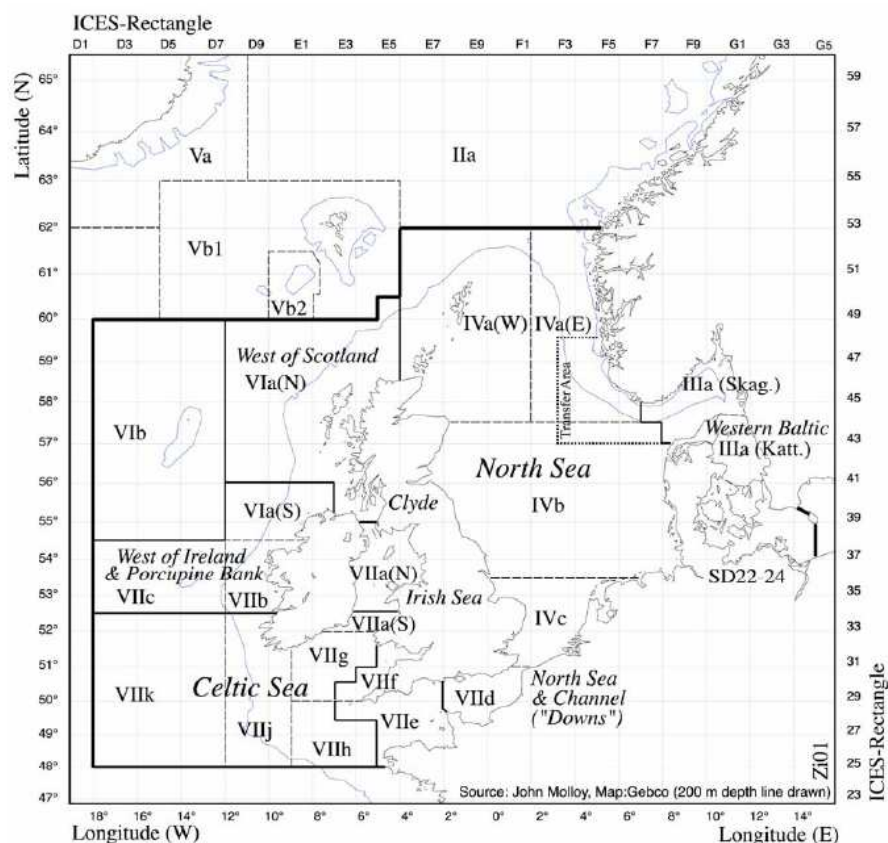
Het beleid voor de Atlantische haring gaat hoofdzakelijk over de controle handhaving van de commerciële visserij. Het beleid is opgenomen in diverse internationale wet- en regelgeving.

De Internationale Raad voor Onderzoek der Zee / the International Council for the Exploration of the Sea ([ICES], <http://www.ices.dk>), voert jaarlijks onderzoek uit en adviseert de overheden per vissoort en per visserijregio. Een deel van de Noordzee wordt aangeduid met regio IV; zie Figuur 6.1 voor de bepaalde regio's. ICES brengt advies uit over de haring vanuit een aparte werkgroep: the Herring Assessment Working Group South of 62° N (HAWG)⁶. Daarvoor worden de aanwas van de haringlarven en de bestanden van paarijpe vissen onderzocht, en daaruit afgeleid worden de per regio totale toegestane vangsten / the Total Allowable Catch (TAC). Advies wordt gegeven aan de Nederlandse overheid die het visserijbeleid en de wet- en regelgeving ter beperking van de visserij-inspanningen daar op aanpast.

Wet- en regelgeving voor de haring

De algemene regels waar de Nederlandse visserij aan moet voldoen staan in de Visserijwet 1963 en de Flora & Faunawet. Op www.overheid.nl is de geldende wet- en regelgeving digitaal beschikbaar. Wie daar zoekt op 'haring' (6 juni 2006) krijgt 14 specifieke resultaten. Het is ondoenlijk om hier de volledige regelgeving te bespreken maar voor het idee waar het over gaat wordt hieronder de belangrijkste zaken aangehaald.

De minimummaat voor haring op de Noordzee is 20 cm, maar voor het Skagerrak is de minimummaat 18 cm (gewijzigde EU Verordening van 1 januari 2005). Daarbij geeft de Regeling vangstbeperking de ICES-regio's aan waarin een vangstverbod geldt (IIIa, IVa [Noorse wateren], VIa, VIIa, e en f) en regio's waar een bepaalde haringquotum geldt, zie Tabel 6.2.



Figuur 6.1 *ICES gebieden zoals die gebruikt worden voor de schatting van haringbestanden ten zuiden van 62°N, [www.16].*

De Regeling technische maatregelen 2000, stelt onder andere een verbod op machines die haring automatisch naar grootte of geslacht sorteren, en een verbod voor het aan boord hebben van haring in het Skagerrak en Kattegat gedurende bepaalde dagen. Verder zijn er regelingen die aangeven waar vissersvaar - en vangtuigen aan moeten voldoen, inclusief regelingen rond aanlanding. Zo geeft de Regeling stelselmatige controle bij aanlanding (1988) de havens waar de vis aangeland of gelost mag worden. Dit wordt tevens afhankelijk gesteld van vissersvaartuig en (percentage) vissoort (o.a. haring), en de regio waar de vis gevangen is. Ook moet de vangst met de precieze registratie in het logboek kloppen.

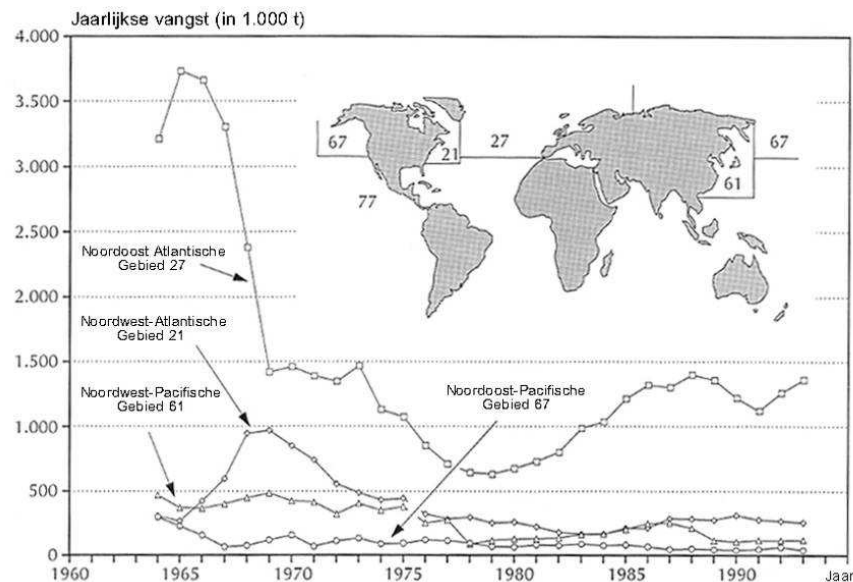
Tabel 6.2 Regeling vangstbeperking, Bijlage 3. Totaal voor de Nederlandse vissers in het kalenderjaar 2006 te vangen hoeveelheden ($\times 1.000$ kg in levend gewicht').

Gebied		Hoeveelheid haring (ton)
in ICES-deelgebieden	I en II (EG-wateren, Noorse wateren en Internationale wateren samen)	7.602
in ICES-deelgebied	IV, ten noorden van 53°30' NB (Noordzee)	57.938
in de ICES-sectoren	IVc en VIId samen	21.998
in de ICES-sectoren	Vb, VIa-Noord (EG-wateren) en VIb samen	3.727
in de ICES-sectoren	VIa-Zuid en VIIb en c samen	1.400
in de ICES-sectoren	VIIg, h, j en k samen	682

7 Visserij en beheer

7.1 Wereldwijde visserijopbrengst

Na een sterke afname van de totale vangst in de 70er jaren (van ruim 4 miljoen ton in 1966 tot minder dan 1 miljoen ton in 1979), zijn de vangsten de laatste jaren (2002 - 2006) hersteld tot om en nabij de twee miljoen ton. Ongeveer 10-20% van deze vangsten worden behaald in areaal 21 (Noordwest Atlantische Oceaan) terwijl de bulk gevangen wordt in areaal 27 (Noordoost Atlantische Oceaan). De totaal aan de FAO gerapporteerde vangst voor de Atlantische haring bedroeg ca. 2,5 miljoen ton in 1999. De landen met de grootste vangst voor dat jaar waren Noorwegen (ruim 800 duizend ton) en IJsland (ruim 300 duizend ton).



Figuur 7.1 *Ontwikkeling van de wereldwijde visserijopbrengst van Clupea harengus harengus per regio naar gegevens van de FAO het Yearbook of Fishery Statistics, ref. uit Klinkhardt [51].*



Figuur 7.2 *Foto-impressie, vangst en verwerking van haring in "the Gulf of Maine Fishery". [www.5], 2006.*

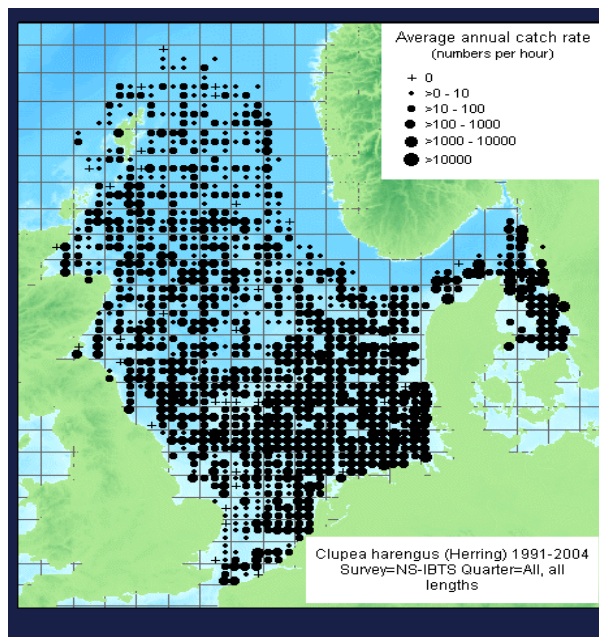


Figuur 7.3 *Foto-impressie, vangst en verwerking van haring in de "Noorse visserij" [www.15], 2005.*

7.2 Visserij op Atlantische haring in de Noordzee

Er zijn meerdere beroepsvissersvloten die vissen op haring in de Noordzee [65], inclusief haringvisserij die gebruik maakt van purse seine en verschillende typen trawlers (mid-water, paar en otter trawl). Sommige inshore visserijen maken nog gebruik van driftnetten, maar in Nederland zijn de 'haringvleetlochters' verleden tijd. De twee belangrijkste haringrassen voor de visserijen in de Noordzee zijn de herfstspaaiers (North Sea Autumn Spawners [NSAS]) en de westelijke Baltische voorjaarspaaiers (Western Baltic Spring Spawners [WBSS]).

Het overgrote deel van de haring uit de Noordzee is bestemd voor menselijke consumptie. Een klein deel, voornamelijk jonge haring, wordt gevangen door Denemarken en Noorwegen voor de productie van vismeel en visolie. De industriële visserij waar haring als bijvangst boven water wordt gebracht, beweegt zich vooral in de Noordzee en in het gebied van het Skagerrak en het Kattegat [39].



Figuur 7.4 *Gemiddelde jaarlijkse vangstratio(aantallen per uur) van haring in de Noordzee, [www.16].*

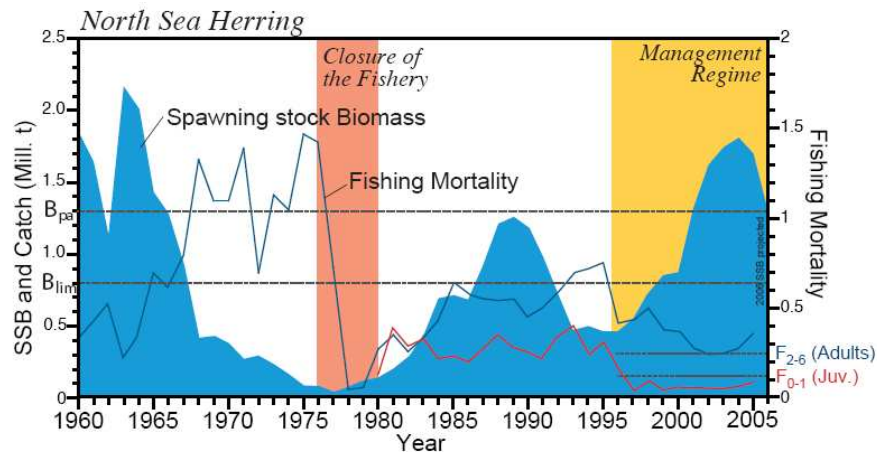
De populatie wordt het gehele jaar door bevestigd, met pieken tussen oktober en maart. Visserij in de Noordzee op haring in de herfst vindt hoofdzakelijk plaats vanuit Orkney en Shetland, Buchan, vanuit Peterhead, ten noordwesten van de Doggersbank en voor het kustwater van oost Engeland. De visserij in het voorjaar concentreert zich vanaf de kusten van Lincolnshire en Oost Anglia in het zuidwesten van de Noordzee. Gedurende de zomer en vroege herfst, is de visserij het grootst in het noordwesten van de Noordzee, rondom Shetland en Orkney, en in de westelijke centrale Noordzee.

De traditionele Hollandse visserij op de eerstejaars paaiers (maatjesharing) in de westelijke wateren is overgenomen door Deense en Noorse vloten die opereren in de meer oostelijke gebieden. De visserij op maatjesharing is hoofdzakelijk gericht op haring die voor de eerste keer volwassen wordt (WBSS). De maatjesharing wordt in juni-juli gevangen wanneer de conditie van de vis het best is. Verder heeft zich in recente jaren een winstgevende visserij op hom en kuit van haring ontwikkeld in het paaiseizoen.

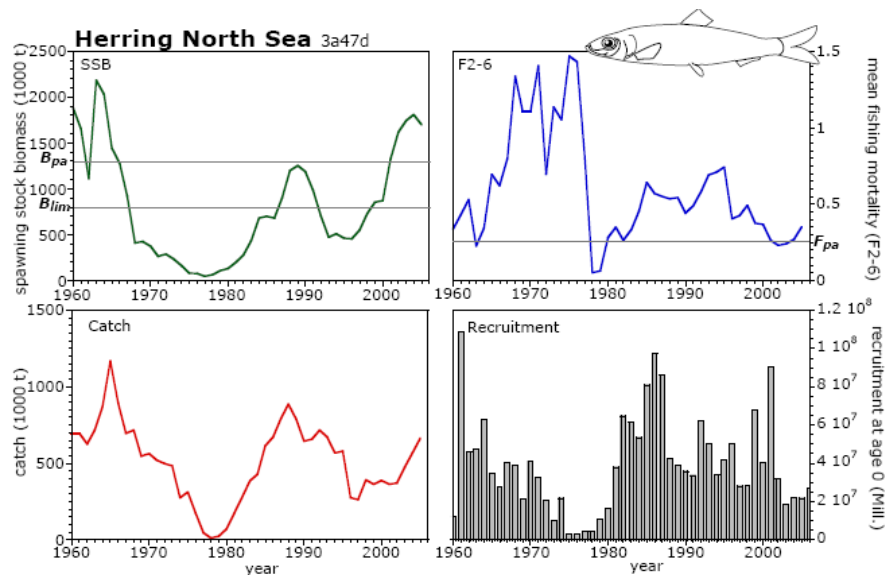
7.2.2 Ontwikkeling visserijopbrengst in de Noordzee (1960 – 2000)

De visserijdruk op haring nam toe na de Tweede wereldoorlog en bereikte een piek van meer dan 1 miljoen ton in 1965 [80]. In het midden van de jaren zestig was er 2 miljoen ton volwassen haring in de Noordzee. Door de intensieve visserij voor menselijke consumptie en de grote bijvangsten van jonge haring in de visserij voor vismeel was het bestand in 1977 afgenomen tot 47 duizend ton. In dat jaar werd de visserij voor 4 jaar stopgezet. De haringstand herstelde zich aanvankelijk, maar enkele jaren na de opening van de haringvisserij volgde in het midden van de jaren 90 opnieuw een zorgwekkende afname. Er werden internationaal afspraken gemaakt over het toegestane niveau van de visserijdruk, en effectieve maatregelen genomen om de bijvangsten van jonge haring in de industrievisserij te beperken. Daarbij werd afgesproken dat de populatie moest doorgroeien tot boven het zogenaamde 'voorzorgsniveau' van 1,3 miljoen ton [www.3].

Een nieuwe afname in het midden van de jaren 90, resulteerde in de uitvoering van een herstelplan in 1996 gepaard gaand met strenge visserij controle, die effectief blijken te zijn geweest [82]. In 1996 werden de toegestane vangstquota gehalveerd en werd voor de industrievisserij een maximum aan de bijvangst van jonge haring gesteld. 1998 en 2000 waren jaren met een grote productie aan nakomelingen. Het bestand groeide en in 2002 werd het voorzorgsniveau bereikt. Het paaibestand van de haring in de Noordzee bedroeg in 2002 ongeveer 1,7 miljoen ton en in 2003 meer dan 2 miljoen ton. In 2005 wordt de hoeveelheid volwassen haring geschat op 1.8 miljoen ton. De drie meest recente broedjaren, 2002, 2003 en 2004, zijn helaas zwak en zullen in de komende jaren zorgen voor een daling van de stand.



Figuur 7.5 Ontwikkeling van het haringbestand in de Noordzee. Onderste doorgetrokken lijn: veilig biologisch minimum (B_{lim}). Bovenste doorgetrokken lijn: voorzorgsniveau (B_{pa}). Bron: ICES HAWG, 2006, Zi06, C. Zimmerman.



Figuur 7.6 Tijdsreeën van visserij ('000 t), aanwas (miljoenen van 1-jaar oude vis), paaipopulatie bestand ('000 t) en visserijsterfte (percentage per jaar van leeftijden 2–6) van haring in de Noordzee, Zimmerman, 2006.

7.3 Bescherming en visserijbeheer

De haringvisserij op de Noordzee wordt beheerd volgens een overeenkomst tussen de EU en Noorwegen. De toestandbeoordeling wordt uitgevoerd door een internationale werkgroep (Herring Assessment Working Group for the Area South of 62°N) van ICES [www.16]. ICES is van mening dat de haringstand er op dit moment gezond voor staat. De verwachte daling van de stand heeft echter wel gevolgen voor de adviezen aan de EU en Noorwegen. In de onlangs aangepaste

overeenkomst is afgesproken dat de jaarlijkse schommelingen in de vangstquota niet meer dan 15% mogen bedragen. Daaruit volgt voor 2006 een vangsthoeveelheid van 455 duizend ton. TAC's zijn door het ICES vastgesteld op basis van oogstcontroleregels die overeengekomen zijn tussen de EU en Noorwegen. De TACs gelden per regio, namelijk het Skagerrak, de noordelijke en centrale Noordzee (Divisies IIIa, sub-areaal IV noord van 53° 30'N), en voor de zuidelijke Noordzee en het oostelijke Kanaal afzonderlijk (Divisies IVc en VIId). Ook voor de regio's daaromheen zijn er voor elk haringras aparte vangstquota (TAC's) vastgesteld. Beschermde gebieden voor haring zijn ingesteld langs de noordwestkust van Denemarken (1 juli tot 31 augustus), deze zijn bedoeld om juveniele haring te beschermen tegen de industriële visserij. Langs de kust van Noord Yorkshire en de kust van Northumberland in Engeland zijn beschermde gebieden ingesteld (15 augustus tot 30 september). Deze zijn bedoeld om de kwetsbare paaigebieden te beschermen [5]. De strategie van het huidige beheer is er op gericht om de voorraad boven de voorzorgslimiet te houden van 1,3 Miljoen ton. Gezocht wordt naar een evenwicht tussen de grenzen die worden gesteld voor paaipopulatie bestand en visserijsterfte [80].

Omdat haringen voortdurend migreren, en de verschillende rassen zich in bepaalde regio's onderling mengen en ontmengen gedurende de loop van het jaar, worden meerdere subpopulaties tegelijkertijd gevangen door de commerciële visserij. Het visserijbeheer moet ook hierop inspelen.

Hieronder enkele voorbeelden:

- a. Ondanks het feit dat voor de Kanaalharing een aparte TAC is opgesteld, wordt de visserij gereguleerd binnen de NSAS populatie, omdat het onmogelijk is om de Kanaalharing op commerciële schaal te onderscheiden van de NSAS populatie.
- b. Er is een verschil tussen NSAS (die uitsluitend in het najaar paaien, en gevangen worden in de Noordzee, het oostelijke deel van het Kanaal en Div IIIa) en haring die gevangen wordt in de Noordzee (welke een mengeling is van NSAS, de WBSS en enkele kleinere kustvoorjaarspaaiende populaties die uitsluitend gevangen worden in Div IV en Div VIId). NSAS die gevangen wordt buiten de Noordzee bedraagt tot 15% van de totale vangst. De quota zijn vastgesteld voor de NSAS voorraad en niet voor de Noordzee! Het gevolg is dat de haring in de Noordzee zwaarder wordt bevestigd dan met deze TAC werd beoogd.

7.4 Sportvisserij op de haring

Dit is voor een organisatie als Sportvisserij Nederland een wel zeer kort stukje tekst over het vissen op haring. Hoewel de visserijdruk op de haring bijzonder hoog is, wordt er door sportvissers in Nederland nauwelijks met de hengel op haring gevestigd. En dan nog vooral in het voorjaar (april en mei) wanneer haring dicht bij de kant komt, vooral dan kan men er gericht op vissen vanaf onze kusten. Haring is een vis die overdag tegen de bodem aan zwemt en in de avond naar de oppervlakte. Bij voorkeur vang je ze in wat dieper water. Ochtend en avond zijn dus logische dagdelen om ze op ondieper water te kunnen vangen. Maar soms komt haring overdag ook graag bij riviermondingen en andere plaatsen

met een sterke stroming, zoals wij ze hebben bij onze grote stuw- en sluiscomplexen. De Grevelingendam en de Brouwersdam in Zeeland zijn geliefde stekken, maar ook de blokkendammen van IJmuiden kunnen tegen die tijd een mogelijk goede vistek voor haring zijn. Een relatief nieuwe vistek voor haring is het Veerse meer. Sinds het openzetten van de verbinding van de Oosterschelde naar het Veerse meer, barst het daar werkelijk van de haring.

Naast de kantvisserij biedt vooral gerichte visserij op haring vanuit een bootje goede perspectieven. Haring verplaatst zich bijzonder snel, maar met een goede fishfinder kan de vis telkens gelokaliseerd worden. Op visvakantie in het buitenland, bijvoorbeeld in Noorwegen of Ierland wordt vaak op die manier haring gevangen, die vervolgens wordt gebruikt als aas voor de grotere roofvissen. Zelf heb ik haring wel gevangen vanaf de kant in Zweden en Noorwegen, altijd in het diepe water van havens tussen steigers. Bijvoorbeeld op een steigertje in de Geiranger fjord, terwijl de gigantische cruiseschepen af en aan voeren tussen de honderden meters hoge fjordwanden.

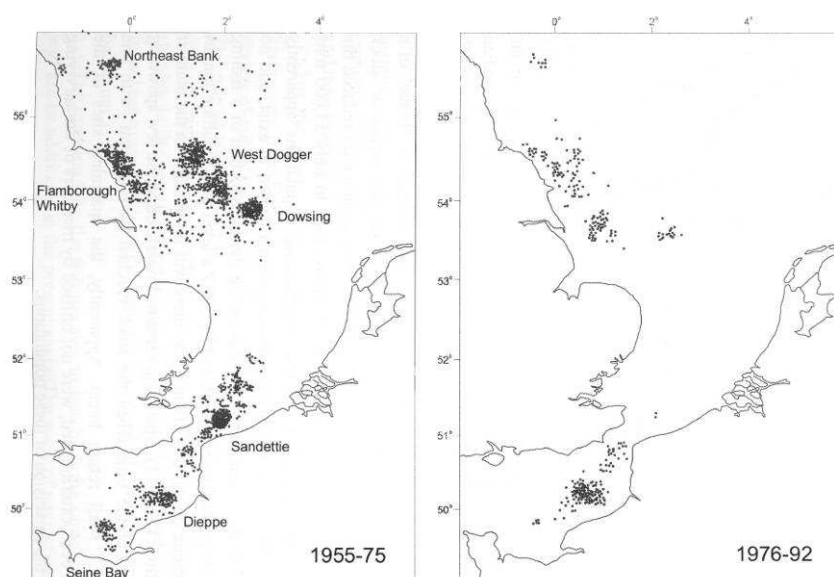
Haring met de hengel vangen is vrij eenvoudig. Een speciale haringpaternoster en lood met een gewicht tot ca. 1 ons volstaat. Je kunt deze uitgooien, naar de bodem laten zakken en rustig indraaien. Aanslaan is niet nodig, zelfs onhandig. Haring heeft een zachte bek en die zou je maar verliezen door aan te slaan. Overigens, ook het gebruik van zwaar lood en heel snel indraaien valt niet aan te raden. Elke haringpaternoster heeft op een hoofdlijn 4 tot 6 zijlijntjes. De daaraan geknoopte kleine (soms koperkleurige) haakjes zijn bijvoorbeeld omwikkeld met rood draad en witte veren, met plastic vliesjes, of ook wel gekleurde plastic garnaaltjes en fluoricerende kraaltjes. Een haringpaternoster bootst in feite visjes of garnalen na, maar dit wordt geheel ingevuld naar het idee van de fabrikant. Er bestaan verschrikkelijk veel soorten haringpaternosters die in nagenoeg elke hengelsportwinkel verkrijgbaar zijn (en via het internet). Maar gewone verenpaternosters met kleine haakjes zijn gewoon ook al prima. Mocht U op een leuke alternatieve manier haring willen vangen, probeer het dan eens met de vliegenhengel. In april 2007 werden op die manier op de pier van IJmuiden veel haringen gevangen. Veel meer dan de zeebaars die men probeerde te vangen.

Hoe jammer is het eigenlijk dat wij de Zuiderzeeharing moeten missen? De Zuiderzeevisserij wist zich beroemd om zijn haring, die elke zomer ver het achterland introk en achtervolgd werd door bruinvissen, kabeljauw, zeehonden en vissers. Hoe mooi is het vissersleven toen wel niet geweest? Ik stel mij voor dat het werkelijk heerlijk vissen was vanuit een bootje dobberend voor de kust van bijvoorbeeld Enkhuizen, in de blinkende zon. De zilveren scholen haring te zien die onder je bootje door joegen. Je ving ze en thuis rookte je ze tot bokking. Zodat je ook weken later nog van een lekkere haring kunt genieten. Aan de andere kant hebben we wel een stuk veiligheid en nieuw land teruggekregen voor de machtige Deltawerken en de Afsluitdijk.

8 Bedreigingen

8.1 Achteruitgang aantal paaiplaatsen

Alle haringgrassen in de Oost Atlantische Oceaan en de Noordzee hebben extreme fluctuaties meegemaakt in populatiegrootte ten gevolg van overbevissing. De bestanden herstellen zich maar dat geldt niet voor alle haringgrassen. Vangstrappportages gelden voor ICES-gebieden en daarmee niet persé voor bepaalde haringgrassen. Zelfs bij herstel van de aantallen zijn er aantoonbare negatieve effecten van de overbevissing zoals leeftijdsselectieve bevissing, blijvende achteruitgang van paaigebieden, veranderend migratiegedrag, teruggang van predatoren, afname van vraadruk op zoöplankton, en zo meer.



Figuur 8.1 *Achteruitgang aantal paaiplaatsen [19].*

Figuur 8.1 toont links de paaiplaatsen van haring in de Noordzee, voor overbevissing. De rechterfiguur toont de paaiplaatsen tot 1992. Daaruit blijkt de achteruitgang van het aantal paaiplaatsen, die achteruit zijn gelopen doordat volwassen haringen de kennis van deze locaties niet meer door konden geven. Anno 2006 blijkt dat zelfs bij herstel van het haringbestand lang niet alle oorspronkelijke paaigebieden herontdekt worden door de rekruterende haring. Daardoor is er minder spreiding van eieren en haringlarven en lopen de concentraties op. Dit kan gevolgen hebben voor de aanwas.

8.1.2 Korte termijn visserijbeleid

Op basis van jaarlijkse cijfers worden visserijquota bepaald en vaak tussentijds aangepast. Je kunt zeggen dat het beleid telkens op korte termijn verwachtingen wordt aangepast, dus niet stabiel is. Vanuit de beroepsvisserij komt de klacht dat zij zich daardoor geen lange termijn visie meer kunnen vormen.

... ..

De quota die de EU stellen voor één soort kunnen sterk verschillen per jaar. Zelfs binnen een jaar worden de cijfers wel eens veranderd. Dit maakt het voor de vissers moeilijk om plannen te maken. Hoe kan je nu verstandig investeren wanneer je niet weet of je over twee jaar nog wel op die soort mag vissen? Bij haring is zo iets soortgelijks gebeurd. Hier veranderde de TAC van 440.000 naar 313.000 ton eind 1995, deze hoeveelheid werd in 1996 gehalveerd; nog geen jaar later kwam er weer een verhoging met 100.000 ton naar 254.000 ton. Dit zijn grote fluctuaties; vissers kunnen hun activiteiten niet meer plannen en spreiden, iets wat vanuit een oogpunt van prijzen heel belangrijk is. Deze manier van werken leidt er niet toe dat visbestanden duurzaam worden geëxploiteerd. Geleidelijk worden er daarom meerjarenplannen opgezet, die ervoor moeten zorgen dat visbestanden waar het slecht mee gaat, niet verder achteruit gaan en dat visbestanden waar het minder slecht mee gaat, op peil blijven. Bij het vaststellen van de TAC's zal in de toekomst rekening worden gehouden met de doelstellingen uit de meerjarenplannen.

... .. *Afkomstig van de website van het productschap vis, 2006.*

Naast het stellen van quota zijn er in de loop der jaren vele andere redelijk streng te noemen maatregelen in het leven geroepen. Het beleid past zich aan op de visserij, en vice versa. Het lijkt misschien moeilijk ook voor de lange termijn oplossingen te bedenken. Toch liggen er diverse oplossingen voor de hand. Eén daarvan is het instellen van een permanent en totaal vangstverbod in regio's waar de haring paait, en waar de jonge haringembryo's opgroeien. Dat zijn in de Noordzee respectievelijk de kust voor Noord Yorkshire en Northumberland in Engeland, en de Waddenzee. De ervaring van andere landen met een zogenaamd moratorium zijn positief. Aanliggende regio's profiteren doordat het er bulkt van de vis en ander zeeleven zodat het gebied als het ware overstroomt.

Een andere oplossing is de visserij laten plaatsvinden met kleinere schepen met minder capaciteit, zoals nog steeds gebeurt in de Middellandse Zee gebieden. De techniek van visserij en vaartuigen is zodanig dat er een ontwikkeling heeft plaatsgevonden naar telkens minder vaartuigen met een grotere capaciteit. Het effect daarvan is geweest minder arbeidsplaatsen in de beroepsvisserij, overbevissing met tot gevolg tekorten aan haring, kwaliteitsverlies, en een ontevreden consument.

9 Consumptie

Haring staat sinds jaar en dag op nummer 1 in de top 10 van meest gegeten vissoorten. Per 100 gram bevat haring gemiddeld de volgende voedingsstoffen: 16 gram vet; 18 gram proteïne (eiwitten); Vitaminen: A1, B1, B2, B6, B12, C, D en E. De Calorische waarde per 100 gram bedraagt 222 kcal / 932 kJ. Zie bijlage I voor een overzicht van de gedetailleerde voedingswaarden.

'Haring in het land, dokter aan de kant.' Het is een oud gezegde dat voor een groot gedeelte op waarheid berust. Haring is een vette vis die rijk is aan omega-3-vetzuren, onverzadigde vetzuren die zijn goed om hart- en vaatproblemen te voorkomen. Mensen die regelmatig vette vis zoals haring of makreel eten, hebben 50 procent minder kans op hart- en vaatziekten en hartstilstand.



Figuur 9.1 *Maatjesharing. (Bron: tijd voor vis [www.22]).*

Jonge haring

Wanneer de haring te klein is om op te eten als maatjesharing of om gebruikelijk te verwerken, wil men er toch gericht op vissen om deze te vermalen en te verwerken tot vismeel, visolie en andere producten. En in diverse landen wordt nog steeds veel jonge haring tot conserven of half-conserven verwerkt en verkocht als ansjovis of sardien. De vangst van jonge haring gaat natuurlijk ten koste van het volwassen haringbestand. In de jaren 1960 tot ca. 1970 leidde deze industriële visserij tot een zodanig dramatische daling van het haringbestand dat zij aan strenge wettelijke banden werd gelegd. Verder is het gebruik van vismeel (dat ook kan bestaan uit visafval, volwassen vis, garnalen en zo meer) als mest een traditionele bezigheid, die in de huidige westerse samenleving niet meer acceptabel wordt gevonden.

9.1.2 Bereidingswijzen verschillen

Wat is het verschil tussen een "spekbokking" en een strootjesbokking? Wat is een "panharing"? En wat is het verschil tussen een "brado" en een "kipper"? Diverse producten met verschillende namen zeggen iets over de kwaliteit van de haring, en vooral over de manier waarop de haring bereid wordt voor consumptie.

De kwaliteit van haring is onder andere afhankelijk van de grootte en ouderdom, het vetgehalte en de paarijphheid (de ontwikkeling van de geslachtsorganen, hom en kuit). Het vetgehalte en de paarijphheid verandert in het jaar. Om een beeld te vormen van deze verandering en hoe de visserij daar op inspeelt, is het goed om zich realiseren dat een haring voortdurend migreert van de overwinteringsgronden naar de foerageergronden en paaigronden. Van jaar tot jaar doorloopt de haring de volgende cyclus.

In de wintermaanden leidt de haring in de Noordzee een sober bestaan. Bijvoorbeeld haringen van de centrale Noordzee (doggersbankharingen / Norht Sea Autumn Spawners) overwinteren in het diepe water voor de kust van Noorwegen. Daar eten zij weinig tot niets en de haring is mager, tot het voorjaar komt. En ook de visserij houdt dan een winterstop. Door het lengen van de dagen en de stijgende watertemperatuur neemt de hoeveelheid plankton snel toe, waarvan de haring profiteert. Na de winter kan de haring in een paar maanden snel vet worden, het vetgehalte kan tot 21% en zelfs meer oplopen.

Van half mei tot half juli (Hollandse nieuwe / maatjesharing)

Ongeveer medio mei heeft de haring een voldoende hoeveelheid reservestoffen verzameld. Bij deze haring zijn de geslachtsorganen weinig ontwikkeld (de vis heeft nog geen hom of kuit gevormd). Voor de consumptie heeft zij vanaf ongeveer 16% vet een goede kwaliteit bereikt, de vis is dan ook zacht. Na een aantal proefvangsten wordt de exacte datum bepaald waarop het seizoen voor deze maatjesharing wordt geopend. Dat valt doorgaans omstreeks de tweede helft van mei. Vanaf medio mei blijft de haring eten en zich ontwikkelen. Zij wordt vetter en bouwt krachten op om later in het seizoen te kunnen paaien. Zodra de haring meer dan 22% vet heeft is zij niet meer geschikt voor het verwerken tot maatjesharing (culinaire eis). Dan stopt ook het vangstseizoen voor maatjesharing, dat meestal doorloopt tot ongeveer half juli. Overigens is de bereiding van maatjesharing gebonden aan een streng procédé. De haringen bedoeld voor maatjesharing worden geakaakt, licht gezouten en daarna diepgevroren. Omdat haringen tegenwoordig worden ingevroren is de seizoensdelicatesse veranderd in een product dat het gehele jaar verkrijgbaar is.

Half juli tot eind augustus (volle haring)

Na half juli gaat de haring hom en kuit vormen en krijgt deze een nog hoger vetgehalte. De geslachtsorganen van deze haringen zijn sterk ontwikkeld, maar deze haringen hebben nog niet gepaaid. Deze haring noemt men ook wel volle haring (vol met vet, hom en kuit). In juli is de haring rijp en wordt zij in grotere hoeveelheden gevangen. Ze komen terecht bij de inleggerijen. Daar worden ze in azijn met kruiden en gelegd (gemarineerd tot zure haring en rolmopsen). Volle haring wordt dus niet

gekaakt, maar in verband met het hoge vetgehalte en daardoor de moeilijkere houdbaarheid, wordt deze haring soms sterker gezouten. Dit is de zogenaamde zoute haring (pekelharing of steurharing). Begin juli heeft de haring zelfs een nog hoger vetpercentage van 25%. Deze bijzonder vette haring wordt ook wel Koninginneharing genoemd. (Dat is het moment dat keurmeesters de vis goed genoeg achten om ook aan de koningin aan te bieden.) Die kwaliteit haring wordt graag gebruikt door rokerijen waar men er spekbokking van maakt.

Najaar (ijle haring)

Op een gegeven moment aan het einde van de zomer gaat de haring op weg om de paaigebieden op te zoeken. Op hun weg van de voedingsgronden naar de paaiplaatsen nemen haringen gewoonlijk weinig voedsel tot zich. De haring verbruikt het vet voor de voortplanting. En aan het einde van de paaitijd, vallend in het najaar, is het vetgehalte weer zo sterk gedaald dat we spreken van ijle haring. Deze haring heeft een laag vetgehalte van nog maar 1%, maar is wel geschikt voor gebruik door de inleggerijen (marinieren, het bereiden van rolmops en zure haring) en om te conserveren (inblikken). De ijle haring wordt ook in tomatensaus gelegd. De rokerijen maken er bijvoorbeeld "harde-harde" van. Echter, wanneer de haring steeds magerder wordt, wordt zij lang zo lekker niet meer gevonden. En de commerciële visserij op consumptieharing stopt.

Zo kennen wij voor haring die gevangen wordt in de Noordzee en het Kattegat/Skagerrak dus drie type kwaliteiten haring: maatjesharing, volle haring en ijle haring. De kwaliteit is naar gelang de ontwikkelingsgraad van de geslachtsorganen gedurende het jaar, en het daarmee sterk in verband staande vetgehalte. Haring die gevangen wordt aan het begin van het seizoen wordt gekaakt om te kunnen verwerken tot maatjesharing, maar volle en ijle haring (die niet verwerkt kan worden tot maatjes haring) wordt verwerkt tot zure haring of zoute haring. Zwaar (met 20% zout) gezouten tot steurharing of in de pekel gelegd (pekelharing).

Oorspronkelijk werden de haringen na het kaken in een kantje (tonnetje) gelegd er strooide men er flink wat zout tussen en overheen.

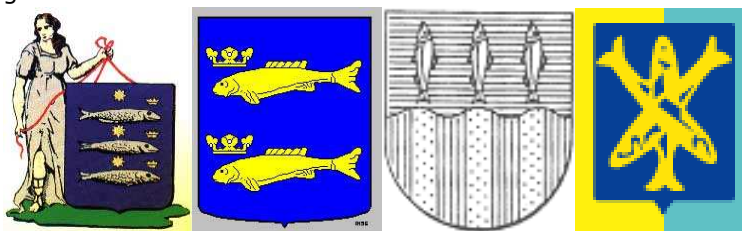
Tegenwoordig worden de haringen na de vangst niet direct gekaakt maar aan boord gekoeld of ingevroren (los door elkaar maar ook wel eens in kisten). Men herkent dan ook zogenaamde **zeekaakharing**: eerste klas haring, blank visvlees, uitgebloed en niet rood op de graat, en zogenaamde **walkaakharing**: tweede klas haring, niet goed uitgebloed en rood op de graat.

Tabel 9.2 Overzicht van producten van haring uit de Noordzee

Product	Omschrijving
Hollandse Nieuwe / Maatjesharing	Over Hollandse Nieuwe of maatjesharing valt zoveel te vertellen dat dit in een aparte paragraaf werd opgenomen. De Hollandse Nieuwe zoals zij nu door ons wordt gegeten is nog niet eens zo oud. Want pas sinds men de vis kan invriezen (sinds de jaren zestig) hoeft zij niet meer zo zout gegeten te worden.
Groene haring	Groene haring of primeurharing. Haring die helemaal aan het begin van het seizoen van maatjesharing gevangen wordt (medio mei) heeft een vetpercentage van 16 tot 18% procent. "Groene haring" of "primeurharing" is kort gerijpt en smaakt fris en subtiel. Van oudsher werd "groene haring" alleen aan boord van het schip licht gezouten, niet ingevroren. Maar die haring mag niet meer worden verhandeld.
Verse haring	Hieronder verstaat men haring op ijs die ongezouten wordt aangevoerd. Hij wordt gebruikt door de visconservenindustrie, stomerijen, de bakkerijen en de inleggerijen. Voor het stomen en bakken wordt de verse haring nog wel met zout besprenkeld.
Zoute haring	De zogenaamde volle en ijle haring die niet wordt gekaakt maar doorgaans zwaar (met 20% zout) gezouten wordt noemt steurharing. Haring die in de pekel werd gelegd noemt men simpelweg pekelharing.
Zure haring	Een zure haring is een in zout, azijn, specerijen en uien ingelegde haring (een gemarineerde haring). Als grondstof voor deze gemarineerde haring wordt zowel verse als gezouten haring (pekelharing en steurharing) gebruikt. Dat wil overigens niet zeggen dat alle haringsoorten geschikt zijn om te marinieren. Bijvoorbeeld van maatjesharing kan geen goed houdbaar gemarineerd product gemaakt worden, omdat het uitgangsmateriaal te vet en te zacht is. Verder is een uit verse haring bereid product aromatischer en blanker, dan een marinade van gezouten haring.
Rolmops	Rolmops is volle haring die veelal als eerste na het Hollandse Nieuwe seizoen wordt gevangen en gemarineerd. Van de rauwe haring worden kop, staart en ingewanden verwijderd zodat er een dubbele filet overblijft. Deze filet wordt plat uitgespreid en met een zure augurk of ui opgerold. Een stokje houdt dit bij elkaar. De haring wordt ingelegd (gemarineerd) in kruidenazijn. Overigens, indien voor het marinieren haring wordt gebruikt die niet eerst is ingevroren, dan moet het marineerproces aan een aantal strenge eisen voldoen om de eventuele haringworm te doden. Dit marineerproces mag alleen worden uitgevoerd in bedrijven die hiervoor vergunning hebben.
Panharing	Een panharing is een volledig onbehandelde verse haring die werd gebakken en daarna ingelegd in azijn.
Braadharing	Een braadharing wordt eerst gebakken en daarna gemarineerd (met azijn, zout en kruiden gezuurd).

Bokking

Voor bokking gebruikt men het liefst grote haring die wordt gerookt (koud of warm (zie de woordenlijst voor een uitleg over roken). Oorspronkelijk was september de beste tijd waarop haring het meest geschikt was om tot bokking te worden verwerkt. Overigens is het roken van haring in ons land een belangrijk bedrijf, dat vooral in de voormalige kustplaatsen van de Zuiderzee wordt uitgeoefend zoals Enkhuizen, Rijk, Harderwijk of Volendam. Overigens heeft Enkhuizen een gemeentewapen met een staande vrouw, welke aan een lint een wapenschild draagt met daarop drie gekroonde haringen, van elkaar gescheiden door middel van een zespuntige ster. Rijk heeft een wapen met 2 gekroonde haringen. Verder heeft ook Scheveningen een gemeentewapen met 3 haringen en Zandvoort met 3 gekruiste haringen. Verder zijn vissen in gemeentewapens vrij algemeen. De vissen verwijzen doorgaans naar het feit dat deze plaatsen lange tijd vissersplaatsen zijn geweest.



Gemeentewapens van Enkhuizen, de Rijk, Scheveningen en Zandvoort. De vroegere Zuiderzeeharing was niet geschikt om maatjesharing van te maken, maar wel prima om te roken om te verwerken tot bokking.

Men onderscheidt de volgende soorten bokking:

Bakbokking. Een bakbokking is een ongekaakte (verse haring), licht gezouten en licht koud gerookte haring. Een daardoor iets gedroogde haring, die vervolgens wordt gebakken. Deze is beperkt houdbaar.

Engelse bokking. Een steurharing uit de Noordzee. Deze wordt dus sterk gezouten en daarna enkele dagen koud gerookt. Door het zouten is het visvlees stug geworden. Na het roken heeft de vis hard, zout vlees. Deze vis is langer houdbaar.

Harderwijker. Dit is een heet of warm gestoomde haring, die minder zout is dan de Engelse bokking. Harderwijker is daardoor ook minder lang houdbaar.

Spekbokking. De spekbokking van Figuur 9.2 is een grote (volle haring), zeer vet en deze wordt niet schoongemaakt. Spekbokking wordt licht gezouten en vervolgens koud gerookt. De gerookte kuit (of hom) die meestal in spekbokking zit wordt beschouwd als een delicatessen.

Zelf fileren gaat zo: buik insnijden en ingewanden eruit halen. (Eventueel de kuit of hom apart bewaren.) Rug langs de rugvin insnijden. Inkeping achter de kop maken en het vel van kop naar staart stropen. Vanuit de rug de bokking openklappen. De filets van de ruggengraat losmaken en alle graatjes verwijderen.

Strobokking. Warm gerookt bij ongeveer 80°C gedurende enkele uren.

Brado. Brado's zijn gefileerde, gerookte haringen. "Brado" is een door haringhuis Ouwehand beschermde merknaam voor een "koude" bokking. Deze, in de jaren vijftig van de vorige eeuw gedeponeerde merknaam, is een gangbare naam geworden voor koud gerookte haring, die opengeslagen wordt geleverd.

	<p>Kipper Een kipper (rode haring, zie Figuur 9.4) is een hele vis die gespleten wordt van kop tot staart, gestript (volledig wordt ontdaan van ingewanden), opengevouwen, gezouten en koud gerookt. Overigens is een kipper normaalgesproken een haring of zalm, maar traditioneel gesproken kan dit elke vissoort zijn die in grote aantallen gevangen wordt tijdens de paaiperiode. Paaierende vissen zijn niet erg goed om vers te eten, zij worden gezouten en gerookt om de smaak te verbeteren en daarmee verbetert natuurlijk ook de houdbaarheid. Het proces van het roken van deze vis kleurt enigszins rood(bruin) [www.23].</p>
	<p>Harde-harde Een "harde-harde" is een ongekaakte haring met heel weinig vet (ijle haring). Deze wordt ook nog eens zo gerookt dat er nog meer vet verdwijnt (zie figuur Figuur 9.3). Het vlees van een "harde-harde" is droog, stevig en licht gezouten.</p>
Appetit-Sild en gaffelbitter	<p>Dit zijn beide haringproducten die voornamelijk in Noorwegen, Zweden en Denemarken geproduceerd worden. Ze worden in verschillende sausen in de handel gebracht.</p>



Figuur 9.2 Spekbokking



Figuur 9.3 Harde-harde. De onderste foto toont de kielschubben.



Figuur 9.4 *Kipper. ([www.23])*

9.1.3 Nieuwe haring / Hollandse nieuwe / maatjesharing

Haring is door invriezing het hele jaar verkrijgbaar, maar niet alle haring is geschikt voor Hollandse Nieuwe of maatjesharing⁸. Nieuwe haring of Hollandse Nieuwe wordt ook wel maatjesharing genoemd. Omdat deze haring nog geen hom en kuit bevat werd ze van oudsher 'maagdelijke haring' genoemd. Dit werd later verbasterd tot het woord 'maatjesharing'. Hollandse Nieuwe mag alleen zo genoemd worden als hij voldoet aan bepaalde eisen:

- Het seizoen waarbinnen de haringen geschikt zijn voor de verwerking tot Hollandse Nieuwe loopt van half mei tot half juli. Daarvoor is hij te mager, daarna te vet. Het vetpercentage moet minimaal 16% (wettelijke eis), maar niet meer dan 25 à 26% zijn (culinaire eis), en liever nog 21 tot 22%;
- De haring moet gekaakt zijn (door het sap uit de alvleesklier veranderd het visvlees van consistentie en smaak);
- Wegens de mogelijke aanwezigheid van de haringworm schrijft de wetgever voor dat alle haring 48 uur bij - 20°C moet worden ingevroren. Het toezicht hierop wordt uitgeoefend door het Productschap voor vis en visproducten en de Rijksdienst voor de keuring van vee en vlees. De moderne, snelle invriestechnieken zorgen ervoor dat de kwaliteit van de haring niets te lijden heeft.
- De haring moet gezouten en gerijpt zijn (het zouten is van belang voor het conserveren)⁹. Tijdens het zouten wint de haring aan smaak, mede doordat de alvleesklier niet verwijderd is;

⁸ Het **Warenwetbesluit Visserijproducten, slakken en kikkerbilden, Artikel 8, lid 2** stelt dat: Uitsluitend in de maanden mei tot en met september de aanduiding "nieuwe haring", "Hollandse nieuwe" of "nieuwe maatjes" gebruikt mag worden voor haring welke is gevangen in de genoemde maanden van het jaar waarin zij wordt verhandeld.

⁹ De **Warenwetregeling Gebruik van additieven met uitzondering van kleurstoffen en zoetstoffen in levensmiddelen** stelt o.a. de maximale gebruiksdoses van stoffen vast, waaronder de toegestane resterende hoeveelheid pekel.

- De haring moet op de juiste manier gefileerd zijn (de graat moet zijn verwijderd op de staart na);
- De temperatuur bij verkoop van Hollandse Nieuwe mag maximaal 7°C bedragen. Het product is alleen houdbaar bij een temperatuur van iets beneden 0 °C. Deze koelhuismaatjes kunnen na de vangsttijd (vanaf juni) de markt voorzien.

Vlaggetjesdag

Vlaggetjesdag in Scheveningen heeft een oude historie, maar pas vanaf 1947 heeft Vlaggetjesdag een georganiseerd karakter. Oorspronkelijk werden de zaterdag voor Pinksteren de schepen gepavoiseerd (met vlaggen opgesierd). De reden was oorspronkelijk het uitvaren van de haringvloot richting Schotland, wat plaatsvond op de dag na de 2^e pinksterdag. Tegenwoordig wordt de komst van de Nieuwe Haring gevierd met Vlaggetjesdag. De kapitein van het eerste schip dat de race wint en haring aan land brengt, heeft de eer om persoonlijk een krat aan de koningin te brengen (Koninginneharing). Verder wordt Vlaggetjesdag de laatste jaren gehouden op de laatste zaterdag van mei of een van de eerste twee zaterdagen van juni. Het eerste vaatje wordt geveild via een Amerikaanse veiling. De veiling is voor iedereen toegankelijk, ook om te bieden. De opbrengst gaat elk jaar naar een ander goed doel. De dag na de veiling is de Hollandse Nieuwe overal te koop. Overigens werd in 2006 voor het eerst sinds de traditie van Vlaggetjesdag het haringseizoen twee weken uitgesteld vanwege het feit dat de haring nog niet het gewenste vetpercentage had. Lees meer op <http://www.vlaggetjesdag.com>

9.1.4 Haringkaken en zouten

Naast het vetgehalte is het van belang voor maatjesharing dat deze haring op traditionele Nederlandse wijze geakaat, gerijpt, gezouten en gefileerd moet zijn voordat hij Hollandse Nieuwe mag heten.

Haring wordt tegenwoordig aan boord gekoeld en aan wal geakaat. Het haringkaken werd omstreeks 1380 uitgevonden. Onze geschiedenisboeken wijzen Willem Beukelszoon van Biervliet aan als uitvinder, maar er wordt ook gezegd dat er in die tijd meerdere mensen tegelijk met dit idee kwamen.

Bij het kaken worden in één vlugge beweging met het mes door insnijding onder de linkerkieuw zowel de kieuwen, de keel en de ingewanden (darmen, lever en hart) van de haring verwijderd, op de alvleesklier na, die blijft zitten. Dit spijsverteringsorgaan is bij maatjesharing op dat moment groot en bevat enzymen die zorgen voor het omzetten van voedsel in vet. Deze enzymen doen het visvlees rijpen en zijn bepalend voor de smaak.

Vervolgens wordt de haring droog gezouten of gepekeld (in een zoutoplossing gelegd, waarvoor zeewater met extra zout gebruikt kan worden). Het zoutgehalte wordt bepaald aan de hand van wisselende factoren: de grootte van de haring, het vetgehalte, de temperatuur van de vis en de smaak van afnemers. Met het pekelen begint gedurende een aantal uren een gecontroleerde rijping, die de uiteindelijke smaak bepaalt. Het rijpingsproces wordt gereguleerd met het zouten van de haring; hoe

meer zout, hoe langer de haring kan rijpen. Vervolgens gaan de haringen met pekels de diepvries in, in emmertjes, bakken of vacuümgetrokken plastic zakken.

Het zout heeft een remmende werking op de rijping, maar de lage temperatuur zet het rijpingsproces vrijwel stil. Het invriezen is verplicht om de mogelijk in de vis aanwezige haringworm, een voor de mens riskante parasiet, onschadelijk te maken.

... ..CITAAT

Eén van de ijkpunten in de haringhandel was de ophef over de haringworm eind jaren zestig en de verplichting om de haring in te vriezen om de haringworm te bestrijden. Wat betekende dat voor Ouwehand?

'Dat was eind jaren zestig. De haringworm, die wordt overgedragen door warmbloedige zeedieren, was op zich niet nieuw. Vroeger werd de haring echter na het kaken aan boord ter conservering zwaar gezouten. In de jaren zestig werd het een trend om de laatste vangst licht te zouten. De haring die zwaar gezouten was (zogenaamde koelhuismaatjes) moest worden teruggeweekt, maar bij haring die licht gezouten was, hoefde dat niet. Die waren lekkerder, want die waren meer gerijpt. Daarom werden op een gegeven moment de vangsten per toerbeurt door een jager naar de wal gebracht, zodat de vissers op zee konden blijven.

Het zout doodde echter de haringworm. Bij het lichte zouten gebeurde dat niet en als de haring slecht werd schoongemaakt kon de haringworm de maagwand van de consument perforeren. De verkoop ging in 1967-1968 in één keer van honderd naar twintig procent. Het werd toen in Nederland verplicht om de haring óf zwaar te zouten, óf in te vriezen. Geen enkel land is ons toen daarin gevolgd.' 'Door die nieuwe wet zijn de ontwikkelingen in stroomversnelling geraakt. De sector heeft dat toen snel opgepakt. Zo hebben we de emmers geïntroduceerd. Voor de handel was dat ideaal. De auto's waren toen nog niet gekoeld en ondernemers moesten wat niet verkocht was 's avonds weggooien. Nu konden ze op maat haring ontdooien.

Ouwehand is in de loop van de jaren met diverse innovaties gekomen. Wij hebben bijvoorbeeld het binnendeksel bedacht; een seizoen later had iedereen een binnendeksel. Later zijn we gekomen met de ovaal emmers en tegenwoordig sealen we de emmers ook nog dicht om te voorkomen dat er toch nog zuurstof kan inwerken op de bovenste haringen. Daarom worden de emmers de laatste jaren ook nog begast met een mengsel van koolzuur en stikstof. Ook is er veel gebeurd op het gebied van de temperatuurbeheersing tijdens het hele traject, ook op de schepen. Zo blijf je voortdurend stapjes zetten.'

Een ander belangrijk moment was het stilleggen van de haringvisserij op de Noordzee van 1977 tot 1982. Wat waren daarvan de gevolgen?

'De haringvisserij kon uitsluitend nog plaatsvinden in het Skagerrak. Nederlandse bedrijven zetten een filiaal op in Denemarken of gingen samenwerken met lokale bedrijven. Begeleidingsteams uit Scheveningen en Katwijk zijn naar alle bedrijven in Scandinavië gegaan om de productie te begeleiden. Dat heeft Denemarken definitief op de kaart gezet.' 'We hebben een eigen verwerkingsfabriek in Hirtshals in Denemarken. In Noorwegen werken we samen met een bedrijf in Egersund. Bovendien zitten we al een jaar of vijftien in Polen. Dat is een hele mooie fabriek die net is verbouwd. Daar wordt met de hand gefileerd. Dat is toch het mooiste wat er is. Na het fileren wordt de haring opnieuw ingevroren. Overigens gaat tijdens de campagne de haring rechtstreeks van Denemarken naar Polen en wordt ze dus maar één keer ingevroren.'

... .. EINDE CITAAT

Uit een interview met Luc Ouwehand,

Vismagazine nr. 4 2005,

Norbert van der Werff

http://www.zibb.nl/retail/food/artikel_start/asp/artnr/962577/index.html

9.1.5 Smaken verschillen

Een goede maatjesharing heeft blank, roomkleurig visvlees en is zilverkleurig onder de huid. De smaak moet zilt, romig en iets gerijpt zijn. Het vlees is mals en stevig en de haring moet worden geserveerd op een temperatuur tussen de 5 en 10 graden.



Figuur 9.5 Maatjesharing van de supermarkt.

Vroeger moest de vishandelaar het zonder diepvries stellen, waardoor er veel zouter werd geakaakt dan nu het geval is. De gezouten haringen werden in een houten kuip bewaard. Om het vele zout en daardoor de tranigheid van de haring te verhullen, werd de vis met een gesnipperd uitje gegeten. (Hoewel weer anderen opmerken dat haring met een uitje gewoon erg goed smaakt.) Sommige vishandelaars behandelden de haringen ook nog met melk om het zout te neutraliseren. Tegenwoordig gebruikt men minder zout omdat het vriezen voldoende bescherming geeft.

Het gros van de haring wordt sinds de jaren zeventig door Scandinavische vissers binnengehaald (Denemarken). De verdere verwerking van de haring is in Nederlandse handen. De haringgroothandels zijn gevestigd in Deense havens als Skage en Hirthals, zij zorgen dat de haring geakaakt wordt volgens het beproefde procédé. Begin mei komen de grote visboeren naar de Scandinavische kusten om hun haring in te kopen. Dit is een heel spel, omdat de smaak voor haring regionaal verschilt. Zo houden Amsterdammers van grote, wat harde haring terwijl Hagenaars en Brabanders liever de kleine, zachtere soort hebben. De verschillen in smaakvoorkeur hebben mogelijk ook een historische achtergrond. Lange tijd kwam de haring namelijk via Vlaardingingen binnen. Het vervoer naar het achterland nam meer tijd in beslag dan tegenwoordig en de haring werd in dat geval langdurend gezouten. In de kuststreek werd de haring dus minder zout gegeten dan in het achterland. In Brabant bestaat nog steeds een voorkeur voor de iets zoutere, kleine Hollandse Nieuwe, in één stuk gegeten. Amsterdammers eten liefst de grotere haring, in stukjes gesneden, vaak met een stukje 'zuur' (zure bom).

Tot slot: waar kan ik nu een echt goede haring eten? Kijk eens op de haringtest van het AD ([www.10]).



Figuur 9.6 *Haringstalletje te Leiden, [www.23].*

10 Kennisleemtes

Effecten van selectieve bevissing gedurende langere periode.

Haringen nemen een belangrijke plaats in, in het ecosysteem van de noordelijke wereldzeeën. De invloed van de overbevissing van haring in de jaren 70 op het aquatische ecosysteem is ongetwijfeld aanzienlijk, toch blijft veel daaromtrent onduidelijk. Men zegt dat anno 2007 het haringbestand hersteld lijkt te zijn qua aantal, daarentegen is het niet helder wat de invloed is van de permanente, selectieve bevissing op de lange termijn. Daarbij spelen vragen zoals: Wat gebeurt er met haringen die hun biologische maximale leeftijd niet kunnen behalen? Wat is de status van de afzonderlijke, diverse haringrassen, zoals van de Kanaalharing? En dreigt de rassendiversiteit niet verloren te gaan door de commerciële visserij die de rassen niet gemakkelijk kan onderscheiden?

Veranderend klimaat

De invloed van hydrografische stroming en simpelweg het weer is een factor die nog vrij onbekend is. Zeker met de huidige opwarming van de zee is het de vraag hoe de haringbestanden hier op zullen reageren. Uit eeuwenoude visserijgegevens is gebleken dat invloeden van hydrografische stromingen en het weer belangrijke omstandigheden vormen, die van invloed zijn op de aanwas en de ontwikkeling van zwakke of sterke jaargangen van het haringbestand, bijvoorbeeld in het Kattegat/Skagerrak. Sommige haringbiologen hopen vanuit de historische gegevens voorspellingen te kunnen doen, die helpen met de waarborging van de haringbestanden op de lange termijn. Daarbij moet nieuwe informatie over de huidige afname van eutrofiering en de klimaatsopwarming in de modellen worden meegenomen.

Onderlinge communicatie en leerpatronen


Hoe haringen communiceren en hun onderlinge afstemming, voorkomen en beweging in gigantische scholen vormt een nog open terrein van ontdekkingen. Oudere haringen slaan in het geheugen de ligging op van de paaigronden en leren deze aan de volgende generaties. Haringen blijken op diverse manieren met elkaar te kunnen communiceren. Bijvoorbeeld het produceren van geluid met name gedurende de nacht, de zogenaamde 'Fast Repetitive Ticks' is een recent ontdekt verschijnsel waarvan men de fijne betekenis nog moet ontdekken.

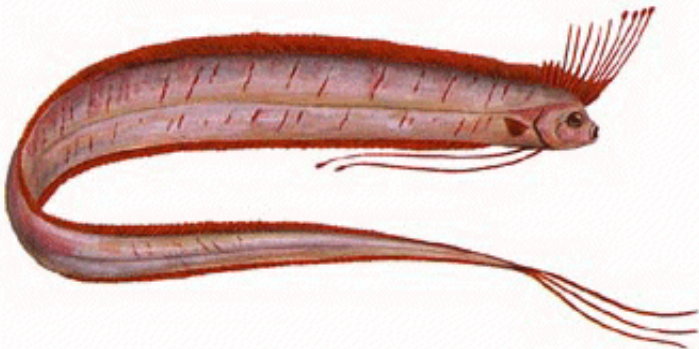

Differentiatie in soorten en rassen


Hoe sterk is het onderscheid tussen de taxonomisch herkende haringen? Genetisch onderzoek wijst weinig verschillen aan. De waargenomen fysieke verschillen lijken voort te komen uit dominerende omgevingsfactoren, zoals dwergharingen in de Baltische zee wegens verminderde saliniteit. Verder is het onbekend in hoeverre bepaalde soorten en rassen zich onderling uitwisselen en kruisen. Een interessant studiegebied ligt in de Witte zee, gelegen ten oosten van Finland, hier grenst het verspreidingsgebied van de Atlantische haring aan dat van een ras van de Pacifische haring (*Clupea harengus pallasii* n. *maris-albi* BERG). Het is

onbekend in hoeverre in dit gebied uitwisseling plaatsvindt tussen deze twee ondersoorten.

Verklarende woordenlijst

term	omschrijving
Allopatrisch	Komen in verschillende gebieden voor, populaties van een soort die verschillende geografische gebieden bezetten.
Anadroom	Vissoorten die het grootste deel van hun volwassen leven doorbrengen in het zoute water en voor de paai de rivieren optrekken.
Contingent	Uit de Regeling contingentering Zeevis: een contingent is een in kilogrammen uitgedrukte in het kalenderjaar in een vangstgebied te vangen hoeveelheid van een vissoort in levend gewicht, vermeerderd, onderscheidenlijk verminderd, met eventueel op grond van de artikelen 12 of 9 voor het kalenderjaar in gebruik gekregen, onderscheidenlijk in gebruik gegeven, hoeveelheden van de desbetreffende vissoort, die per vissersvaartuig ten hoogste mag worden aangeland.
Demersaal	Levend op of nabij de bodem.
Doggersbank	(1) Zandbank in de Noordzee waar al eeuwenlang veel op haring wordt gevestigd; ongeveer 250 kilometer lang, gemiddeld 64 kilometer breed en 13-36 meter diep. (2) Type zeilschip.
Estuarien	Betreft het gebied waar zoet en zout water elkaar ontmoeten zoals bij een delta, de uitmonding van een rivier in zee.
Estuarium	Gebied waar een rivier uitmondt in zee, met een overgang tussen zout- en zoetwater.
Fytoplankton	Plantaardig plankton.
Gonado-somatische index	De verhouding tussen het gewicht van de gonaden en het gewicht van het gehele lichaam van de vis.
Als haringen in een ton	Haringen werden na de vangst gekeerd, met zout bestrooid en in tonnen gelegd, met duizenden bij elkaar. De uitdrukking als haringen in een ton zitten slaat op het dicht op elkaar gepakt zijn.
Haringhaai	 <p>De haringhaai (Wetenschappelijke naam <i>Lamna nasus</i>, Engels: Porbeagle) is een spoelvormige (neus)haai, met grote zwarte ogen, een scherpe, kegelvormige snuit en kleine gladde tanden. De haringhaai wordt ca. 3,5m. Het maximaal gepubliceerde gewicht is 230 kg en de maximaal vermelde leeftijd 30 jaar. Lees meer op www.fishbase.org.</p>

term	omschrijving
	
Haringkoning	 <p data-bbox="507 1137 1409 1294">Haringkoning (king of herrings) is de Nederlandse naam voor een riemvis (Wetenschappelijke naam: <i>Regalecus glesne</i>). Het is een vis van de diepzee die zelden levend boven water gebracht wordt. Soms spoelt ze aan op stranden. Maximaal gepubliceerde lengte en gewicht 11 m en 272 kg. Lees meer op www.fishbase.org.</p> 

term	omschrijving
	 <p data-bbox="507 797 1342 860">Volgens het Guinness book of Records is de haringkoning de langste beervis.</p> <p data-bbox="507 898 1401 1021">Verder bestaat er de sage van de haringkoning. Deze haring zou twee maal zo groot zijn als normale haringen. Vangt men de haringkoning dan is er een goede vangst. Maar als deze niet wordt teruggezet of gedood wordt het juist een slechte vangst.</p> <p data-bbox="507 1059 1390 1144">Overigens verkoopt onze haringkar "haringkoninkjes", dit zijn warmgerookte, aan de buikzijde opgevouwen haringen zonder kop en staart.</p>
Otolieten	Ook wel gehoorsteentjes genoemd. Dit zijn kalkafzettingen in de oren die de vis gebruikt voor het waarnemen van versnellingen en zwaartekracht. Deze beentjes vertonen periodieke ringen, waardoor ze door onderzoekers gebruikt kunnen worden voor leeftijdbepaling.
Physostomous	Verbinding tussen zwemblaas en intern gehoor.
Pelagisch	Levend aan het oppervlak.
Plankton	(Kleinere) organismen die geen duidelijke eigen beweging hebben.
Ploegschaar-been	Bot in de bovenkaak of verhemelte. Latijn: vomer.
Recessus lateralis	Vier kanalen die in open verbinding staan met het water en inwendig met het binnenoor. De kanalen bevatten drukgevoelige zenuwen (neuromasten). De werking van de recessus lateralis is vergelijkbaar met de werking van het zijlijnorgaan bij andere vissoorten.
Recruitment	Larvenproductie
Resilience	De capaciteit van een soort om exploitatie of andere impacts te kunnen ondergaan zonder onomkeerbare veranderingen.
Roken	<p data-bbox="507 1648 1417 1765">Roken is het proces van garen, de bewaartijd verbeteren en het op smaak brengen van vis of vlees door het bloot te stellen aan rook van smeulend plantmateriaal, doorgaans hout (hard loofhout zoals els, eik of beuk; echter zacht(dennen)hout is ongeschikt).</p> <p data-bbox="507 1776 1417 1962">"Heet roken (of stomen)" is een verscheidene uren durend proces dat gebruikt wordt om de vis volledig te koken. Met heet roken wordt de haring direct boven het vuur gehouden, of in een omgeving die verwarmd wordt door vuur. De temperatuur in een heet roken omgeving bevindt zich doorgaans tussen 55 en 80°C. Deze temperaturen doden de bacteriën in het visvlees.</p> <p data-bbox="507 1973 1417 2020">"Koud roken" is een uren of dagen lang durend proces waarbij de rook die door het visvlees gaat zich in een andere omgeving bevindt dan het vuur.</p>

term	omschrijving
	<p>De hete rook wordt via een kanaal geleid om af te koelen en daarna naar het gerecht gevoerd te worden. Haring wordt bij het koud roken op kamertemperatuur gehouden (15–25.5°C). Omdat de vis niet gekookt wordt blijft de interne structuur van het visvlees onaangetast; dat geldt tevens voor enige bacteriën die leven in het visvlees. Koud gerookte vis is dus niet lang houdbaar. Drogen en zouten zorgt daar wel voor.</p> <p>Rook is wel een degelijke antimicrobacterien en antioxidant, maar rook alleen is onvoldoende om voedsel te bewaren. Het grootste probleem is dat de rookdeeltjes alleen aan de buitenkant van het voedsel hun werk kunnen doen. Rook dringt doorgaans niet door in de vis. In de huidige moderne tijden wordt vis hoofdzakelijk gerookt voor de smaak, niet om deze te conserveren. Oorspronkelijk werd daarom dan ook vis en vlees bij koud roken traditioneel gezouten en gedroogd, technieken die de bewaartijd sterk vergroten. Daarbij geldt ook dat des te langer de vis gerookt werd des te sterker deze gedroogd werd.</p> <p>Voor vette vis zoals makreel, paling, zalm of (volle) haring is roken goed om deze langdurig te bewaren. De gerookte buitenkant zorgt dat het vet niet ranzig wordt (inwendig vet wordt pas ranzig zodra deze aan zuurstof wordt blootgesteld). Dit antioxidant effect is vooral van belang bij gezouten vlees en vis, om dat zout nu juist een oxidant is [www.21].</p>
Saliniteit	Som van de alle ionenconcentraties samen.
Tentharingen	Pennen (van o.a. staal, hout, aluminium of hard plastic) om een tent vast te zetten aan de grond.
Tintinniden	Tintinniden is de naam voor kalkachtig zoöplankton, eencelligen uit de klasse der Ciliaten die hoofdzakelijk voorkomen in zee. Tintinniden nemen een belangrijk deel in de pelagische voedselketen in en voeden zich met nanoplankton.
Vleet	De vleet is een haringnet dat samengesteld kan zijn uit wel 70 afzonderlijke netten, tot elk met een oppervlakte van 15 bij 30 meter. De netten hangen verticaal aan drijvende dobbers. Het vissen met de vleet moet in de nacht gebeuren wanneer de haringen aan de oppervlakte komen op zoek naar plankton. De haringen zien 's nachts de netten slecht, de mazen zijn zo groot gekozen dat alleen haringen van een bepaald slag er niet door kunnen en vast komen te zitten. Met de vleet kon men in één visbeurt zeer veel haringen vangen.
Zoöplankton	Dierlijk plankton: roeipootkreeftjes, radardiertjes, kwalletjes, etc..

Geraadpleegde literatuur

- [1] Aneer, G. & O. Ljungberg (1976): Lymphocystis disease in Baltic herring (*Clupea harengus harengus* var. *membras* L.. – J. Fish Biol. 8: 345 – 350.
- [2] Almatar, S.M. (1984): Effects of acute changes in temperature and salinity on the oxygen uptake of larvae of herring (*Clupea harengus harengus*) and plaice (*Pleuronectes platessa*). – Marine Biology 80: 117-124.
- [3] Anon. 1977. Review on the distribution in relation to zones of extended fisheries jurisdiction of the following species: North Sea haring; Celtic Sea haring; Division VIa haring; North Sea sprat; Skagerrak, Kattegat and Norwegian fjord sprat; haring in Division IIIa Skagerrak; blue whiting (*Micromesistius poutassou*). ICES CM 1977/H:3 - APPENDIX.
- [4] Anon. 1979. Report of the Norwegian-EEC joint scientific sub-group on the distribution of shared fish stocks in the North Sea. ICES C.M. 1979/H:61.
- [5] Anon. 1998. COUNCIL REGULATION (EC) No 850/98 of 30 March 1998 for the conservation of fishery resources through technical measures for the protection of juveniles of marine organisms. EU, Brussels
- [6] Anon. 1991a. Report of the Haring Assessment Working Group for the Area South of 62°N. ICES CM 1991/Assess: 15.
- [7] Aneer, G. & O. Ljungberg (1976): Lymphocystis disease in Baltic herring (*Clupea harengus harengus* var. *membras* L.. – J. Fish Biol. 8: 345 – 350.
- [8] Arnold, G.P., Moore, A., and Sheahan, D. 1997. An Investigation of Viability of Environmental Monitoring Focusing on Commercial Fish Stocks: Pre-feasibility Study. Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science, Lowestoft.
- [9] Aro, E. 1989. A review of fish migration patterns in the Baltic. Rapp.P.-v.Reun.Cons.int. Explor.Mer, 190: 72-96.
- [10] Bartsch, J.; Brander, K.; Heath, M.; Munk, P.; Richardson, K. and Svendsen, E. 1989. Modelling the advection of haring larvae in the North Sea. Nature Vol. 340: 632-636.
- [11] Below, M., 1979. Untersuchungen zur Fruchtbarkeit der Rügensch Fröhjahrsheringe (*Clupea harengus harengus* L.) und die Entwicklung der Fänge von 1967-1978. Diplomarbeit, Universität Rostock.
- [12] Best, A.C.G. & M. Whitear (1987): Epidermal tags in clupeid fishes. – J.mar.biol.Ass. U.K. 67: 135-143.
- [13] Biester, E. 1979. Der Fröhjahrshering Rügens- seine Rolle in der Fischerei der Ostsee und in den Übergangsgebieten zur Nordsee. Doctoral Thesis. Wilhelm-Pieck Universität Rostock (1979): 236 pp.
- [14] Blaxter, J.H.S., and Hunter, J.R. 1982. The biology of the clupeoid fishes. Advances in Marine Biology 20: 1-223.
- [15] Boer, de A., en Klootwijk, W. 2003. Haring en zijn maatjes. ISBN 90 6611 029 5 NUR 440,434.
- [16] Boutkan, D. 2000, 'Pregermanic Fishnames: III. A new etymology of herring', in: ABäG 53, 1-6.
- [17] Corten, A. 1986. On the causes of recruitment failure of herring in the central and northern North Sea in the years 1972-1978. Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer 42: 281-294.
- [18] Corten, A. 1988. Shifts in herring spawning areas in the northwestern North Sea in relation to environmental changes. ICES CM 1988/H:22, 7pp.
- [19] Corten, A. 1993. Learning processes in herring migrations. ICES C.M. 1993/H:18 Pelagic Fish Committee Ref. C + M.
- [20] Corten, A. 2001. The role of "conservatism" in herring migrations. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 11(4): 339-361.
- [21] Corten, A. 2001. Herring and Climate. Changes in the distribution of North Sea herring due to climatic fluctuations. ISBN 90-6464-008-4.

- [22] Coull, K.A., Jermyn, A.S., Newton, A.W., Henderson, G.I. and Hall, W.B. 1989. Length/Weight relationships for 88 species of fish encountered in the north-east Atlantic. Scottish Fisheries Research Report, 43: 81pp.
- [23] Daan, N., Rijnsdorp, A.D., and Van Overbeeke, G.R. 1985. Predation by North Sea herring *Clupea harengus harengus* on eggs of plaice *Pleuronectes platessa* and cod *Gadus morhua*. Transactions of the American Fisheries Society, 114:499-506.
- [24] Daan, N., Bromley, P.J., Hislop, J.R.G., and Nielsen, N.A. 1990. Ecology of North Sea fish. Netherlands Journal of Sea Research 26(2-4): 343-386.
- [25] Dixon, P.F., feist, S., Kehoe, E., Parry, L., Stone, D.M. & K.Way (1997): Isolation of viral haemorrhagic septicaemia virus from Atlantic herring *Clupea harengus* from the English Channel. – Dis.Aquat.Org. 30(2): 81-89.
- [26] Dragesund, O., Hamre, J., and Ultang, O. 1980. Biology and population dynamics of the Norwegian spring-spawning herring. Rapports et Procès-Verbaux des Réunions du Conseil International pour l'Exploration de la Mer 177, 43-71.
- [27] Frerichs, G.N. (1989): Bacterial diseases of marine fish. – Vet.Record Sept 16, 1989:315-318.
- [28] Gröger, J. & Gröhsler, T. 1995. On the discrimination of haring stocks in Division IIIa. ICES, C.M. 1995/J:22.
- [29] Gröger, J. & Gröhsler, T. 1996. Information updated discrimination of haring stocks in Baltic Division IIIA. ICES, C.M. 1996/J:10.
- [30] Haegele, C.W. & J.F. Schweigert (1985): Distribution and characteristics of herring spawning grounds and description of spawning behaviour. In: J.R. Brett (ed.) Proceedings of the symposium on the biological characteristics of herring and their implication for management. – Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42 (Suppl. 1): 39-55.
- [31] Hansen, P.-D., H. v. Westernhagen & H. Rosenthal (1985): Chlorinated hydrocarbons and hatching success in Baltic herring spring spawners. – Mar. Environm. Res. 15: 59 – 76.
- [32] Harden-Jones, F.R. 1968. Fish migration. Edward Arnold, London. 325 pp.
- [33] Hessle, C. (1925): The herrings along the Baltic coast of Sweden. – J. Cons. Int. Explor. Mer. 89, 55p.
- [34] Holliday, F.G.T. 1958. The spawning of the herring. Scottish Fisheries Bulletin 10: 11-13.
- [35] Holliday, F.G.T. J.H.S. Blaxter & R. Lasker (1964): Oxygen uptake of developing eggs and larvae of the herring (*Clupea harengus harengus* L.). – J. mar. boil. Ass. U.K. 44: 711-723.
- [36] Holst, J.C. and Iversen, S.A. 1992. Distribution of Norwegian spring-spawning herring and mackerel in the Norwegian Sea in late summer, 1991. ICES C.M. 1992/h:13.
- [37] Hourston, A.S., H. Rosenthal & N. Stacey (1977): Observations on spawning behaviour of Pacific herring in captivity. – Meeresforsch. 25: 156-162.
- [38] Hourston, A.S. 1982. Homing by Canada's west coast herring to management units and divisions as indicated by tag recoveries. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 19: 1414-1422.
- [39] ICES 2004. Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management and Advisory Committee on Ecosystems, 2004. ICES Advice. Volume 1, Number 2. 1544 pp.
- [40] Ivantschenko, O.F. (1983): Oznovy marikul'tury sel'di na Belom more. – Metody soologitschezkich izzledovanii-praktike, Akademija Nauk SSSR, Leningrad, 39 S.
- [41] Jakobsson, J. (1985): Monitoring and management of the Northeast Atlantic herring stocks. In: J. R. Brett (ed.) Proceedings of the symposium on the biological characteristics of herring and their implication for management. – Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42 (Suppl. 1): 207 – 221.
- [42] Jennings, S., and Beverton, R.J.H. 1991. Intraspecific information in the life history tactics of Atlantic herring (*Clupea harengus harengus* L.) stocks. ICES Journal of Marine Science 48: 117-125.
- [43] Jensen, A.I.J., 1957. Danish haring investigations in the Skagerrak, Kattegat, Belts and Baltic. Ann. Biol. 14: 1991-194

- [44] Johannesen, A. and Moksness, E. 1991. Haring larvae (*Clupea harengus harengus*) in the Skagerrak area from December 1987 to April 1988. *Fish.Res.*, 11 (1991): 155-170.
- [45] Johansen, A.C. 1927. On the migration of haring. *Extrat du Journal du Conseil International pour l'exploration de la Mer*. Vol. II, no. 1.
- [46] Ketterson, E.D. and Nolan Jr., 1990. Site attachment and site fidelity in migratory birds: experimental evidence from the field and analogies from neurobiology. IN: E. Gwinner (Ed.), *Bird migration, physiology and ecophysiology*. Springer Verlag, Berlin.
- [47] King, D.P.F., A. FERGUSON & I.J.J. MOFFETT (1987): Aspects of the population genetics of herring, *Clupea harengus harengus*, around the British Isles and in the Baltic Sea. – *Fis. Res.* 6: 35-52.
- [48] Klinkhardt, M. (1993d): Optimierung einer Methode zur Chromosomenpräparation aus Fischlaich. – *Rostock. Meeresbiolog. Beitr.* 1: 105 – 115.
- [49] Klinkhardt, M., 1986. Ergebnisse von Untersuchungen zur Schlupf- und Dottersackphase der Larven von Rügensch Fröhjahrsheringen (*Clupea harengus harengus* L.). *Fischerei-Forschung* 24 (2): 28-30.
- [50] Klinkhardt, M. (1993d): Optimierung einer Methode zur Chromosomenpräparation aus Fischlaich. – *Rostock. Meeresbiolog. Beitr.* 1:105-115.
- [51] Klinkhardt, M., 1996. *Der Hering*. Magdeburg: Westarp-Wiss.; Heidelberg: Spektrum Akad. Verl., 1996: 1-230.
- [52] Kocan, R.M., Hershberger, P.K., Elder, N.E. & J.R. Winton (2001): Epidemiology of viral hemorrhagic septicemia among juvenile pacific herring and Pacific sand lances in Puget Sound, Washington. – *J.Aquat.An. Health* 13 (2): 77-85.
- [53] Lagler, K.F., J.E. Bardach & R.R. Miller (1962): *Ichthyology*. – Univ. Of Michigan, Ann. Arbor., Michigan, 543 p.
- [54] Last, J.M. 1989. The food of herring, *Clupea harengus harengus*, in the North Sea, 1983-1986. *Journal of Fish Biology* 34: 489-501.
- [55] Lefevre, S. 1960. *De haring*. Boekjes van de Opvoedkundige Dienst. Boekje nr. 9. Uitgegeven door het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen. Vautierstraat 31, Brussel 4. 46p.
- [56] Lindén, O. (1974): The influence of crude oil and mixtures of crude oil/dispersants on the ontogenetic development of the Baltic herring, *Clupea harengus harengus membras* L. – *Ambio* 5: 136-144.
- [57] Lönnström, L., Wiklund, T & G. Bylund (1994): *Pseudomonas anguilliseptica* isolated from Baltic herring *Clupea harengus membras* with eye lesions (NOTE). – *Dis.Aquat.Org.* 18: 143-147.
- [58] Lubieniecki, B. (1972): The occurrence of *Anisakis* sp. Larvae (Nematoda) in herring from the southern Baltic. – *ICES C.M.* 1972/H:21, Pelagic Fish Committee, 3p.
- [59] MacKenzie, K. 1985. The use of parasites as biological tags in population studies of herring (*Clupea harengus harengus* L.) in the North Sea and to the north and west of Scotland. *Journal du Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 42: 33-64.
- [60] Maravelias, C.D. 1997. Trends in abundance and geographic distribution of North Sea herring in relation to environmental factors. *Marine Ecology Progress Series*, 159: 151-164.
- [61] Maravelias, C.D. 2001. Habitat associations of Atlantic herring in the Shetland area: influence of spatial scale and geographic segmentation. *Fisheries Oceanography*, 10(3): 259-267.
- [62] Marty, G.D., Freiberg, E.F., Meyers, T.R., Wilcock, J., Farver, T.B. & D.E. Hinton (1998): Viral hemorrhagic septicaemia virus, *Ichthyophonus hoferi*, and other causes of morbidity in Pacific herring *Clupea palassi* spawning in Prince William Sound, Alaska, USA. – *Dis.Aquat.Org.* 32(1): 15-40.
- [63] Marty, G.D., Quinn II, T.J., Carpenter, G., Meyers, T.R. & N.H. Willits (2003): Role of disease in abundance of a Pacific herring (*Clupea palassi*) population. *Can.J.Fish.Aquat.Sci.* 60: 1258-1265.

- [64] Mosegaard, H. & K. Popp-Madsen, 1996: Racial discrimination of haring stocks, comparing vertebral counts and otolith microstructure analysis. ICES C.M. 1996/H:17)
- [65] Nichols, J.H. 2001. Management of North Sea herring and prospects for the new millennium. In Herring: Expectations for a New Millennium. Lowell Wakefield Fisheries Symposium Series No. 18, 645-665.
- [66] Nijssen, Veldgids Zeevissen, 2001, ISBN 90-5011-139-4, 183p.
- [67] Popiel, J. (1984): On the Biology of the Baltic herring. – Reports Sea Fish. Inst. 19:7-16.
- [68] Postuma, K.H., Saville, A., and Wood, R.J. 1975. Herring spawning grounds in the North Sea. ICES CM 1975/H:46. 7 pp.
- [69] Rahimian, H. & J. Thulin (2003): Pseudobacciger harengulae from the Atlantic herring *Clupea harengus*: a new host and locality record. – J. Helminthol. 77(1): 69-75.
- [70] Redeke,
- [71] Reid, R.N.; Cargnelli, L.M.; Griesbach, S.J.; Packer, D.B.; Johnson, D.L.; Zetlin, C.A.; Morse, W.W.; Berrien, P.L. 1999. Essential Fish Habitat Source Document: Atlantic Herring, *Clupea harengus harengus*, Life History and Habitat Characteristics. NOAA Technical Memorandum NMFS NE, 126.
- [72] Rokicki, J. (1972): Larwy Anisakis sp. U sledzi *Clupea harengus harengus* L. w Baltyku. – Wiad. Parazytol. 18:89-96.
- [73] Rokicki, J. (1973): Helminths of certain Clupeidae, mainly of the herring *Clupea harengus harengus* L., in South Baltic. – Acta parasitol. Polon. 21: 443-464.
- [74] Rosenberg, R., and Palmén, L.E. 1982 Composition of herring stocks in the Skagerrak-Kattegat and the relations of these stocks with those of the North Sea and adjacent waters. Fisheries Research 1: 83-104.
- [75] Rosenthal, H. & W. Gunkel (1976): Wirkungen von Rohöl-Emulgatorgemische auf marine Fischbrut und deren Nährtiere. – Helgoländer wiss. Meeresunters. 16: 315-320.
- [76] Rosenthal, H. & G. Hempel. (1968): Experimental studies in feeding and food requirements of herring larvae. – Symp. On Food Chains, Univ. of Aarhus, Denmark.
- [77] Røttingen, I. 1992. Recent migration routes of Norwegian spring spawning herring. ICES C.M. 1992/H:18.
- [78] Runnström, S. (1941): Racial analysis of the herring in Norwegian waters. FiskDir. Skr., Ser. Havunders. 6:1-110.
- [79] Russell, F.S. 1976. The eggs and planktonic stages of British marine fishes. Academic Press, London. 524 pp.7
- [80] Saville, A., and Bailey, R.S. 1980. The assessment and management of the herring stocks in the North Sea and to the west of Scotland. Rapports et Procès-Verbaux des Réunions du Conseil International pour l'Exploration de la Mer 177: 112-142.)
- [81] Schneider, G. (1908): Die Clupeiden der Ostsee. – Cons. Perm. L explor. Mer. Rapports, Vol. IX, Copenhagen.
- [82] Simmonds, E.J. 2005. Comparison of two periods of North Sea herring stock management; success, failure and the value of management. ICES CM/W:10.
- [83] Sinderman, C.J. (1956): Diseases of fishes of the western North Atlantic. IV. Fungus disease and resultant mortalities of herring in the Gulf of St. Lawrence in 1955. – Dept. Sea Shore Fish. Maine Res. Bull. 25: 1-23.
- [84] Sinderman, C.J. (1957): Diseases of fishes of the western North Atlantic. V. Parasites as indicators of herring movements. – Dept. Sea Shore Fish. Maine Res. Bull. 27: 1-30.
- [85] Stoss, J. (1983): Fish gamete preservation and spermatozoan physiology. In: W.S. Hoar, D.J. Randall & E.M. Donaldson (eds.) Fish Physiology, Vol. XIA, 305-350. – Acad. Press New York.
- [86] Svetidov, A.N. (1952): Sel ´devye. – E.N. Pavlovskii (ed.) Fauna SSSR. Vol. II, No. 1, Izdatel ´stvo Akademii Nauk SSR Moskva Leningrad, (translated from Russian: Israel Programm for Scientific Translations, Jerusalem 1963).

- [87] Weber, W. 1975. A tagging experiment on spring-spawning haring of the Kiel Bay. *Ber.Dt.Wiss.Komm.Meeresforsch.* 24 (1975): 184-188.
- [88] Whitehead, P.J.P. (1985) *FAO species catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 1 - Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae.* *FAO Fisheries Synopsis No. 125, Volume 7, Part 1, Rome, 1-303.* p. 115.
- [89] Whitehead, P.J.P. 1986. Clupeidae. In *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean Volume I* (Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J., and Tortonese, E., eds.) *UNESCO, Paris, 268-281.*
- [90] Wilson, B, Batty R & Dill LM 2003 Pacific and Atlantic herring produce burst pulse sounds. *Biology Letters (The Royal Society, London DOI: 10.1098/rsbl.2003.0107).*
(http://www.zoology.ubc.ca/~bwilson/herring/FRTing_herring_Wilson_et_al.pdf)
- [91] Woodhead, A.D. (1979): Senescence in fishes. - In: P.J. Miller (ed.) *Fish Phenology; Anabolic Adaptiveness in Teleosts, Symp. Zool. Soc. Lond.* 44: 179 – 205.
- [92] Zimmerman, C. (2002): The North Sea herring: a case study for single species fisheries management. In: Field J.G., Hempel G. & Summerhayes C.P. (eds), *Oceans 2020: Science, Trends, and the Challenge of Sustainability.* Island Press, Washington: 123-125, updated.

Geraadpleegde websites

- [www.1] Clupea.net <http://www.clupea.net>
- [www.2] Etymologie <http://www.etymologie.nl/>
- [www.3] EU – Het Gemeenschappelijk Visserijbeleid.
http://ec.europa.eu/fisheries/cfp_nl.htm
- [www.4] Fishbase.
Pacifische haring:
<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?genusname=Clupea&speciesname=harengus>
Atlantische haring:
<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.php?id=24>
- [www.5] Gulf of Maine aquarium and Atlantic Herring
<http://www.gma.org/herring/default.asp>
- [www.6] Haring foto <http://krill.rutgers.edu/clupea>
- [www.7] <http://www.haringhapperij.nl/>
- [www.8] Haringlarven <http://www.larvalbase.org/>
- [www.9] Haringscheten
http://biology.au.dk/zoophysiology/ZOOFYSmagnus_wahlberg-da.htm
- [www.10] Haringtest <http://www.ad.nl/haringtest/>
- [www.11] Haringverspreiding
http://www.gma.org/herring/biology/distribution/comparing_oceans.asp#text01
- [www.12] Haringworm <http://home.planet.nl/~bakk3663/zoonosepz.html>
http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/images/ParasiteImages/A-F/Anisakiasis/Anisakis_LifeCycle.gif en
<http://www.fooddata.nl/Fooddata/content/content2.asp?topicid=89&catid=90>
- [www.13] Haringvleetlochters, visserij met het schip Excelsior vanuit Scheveningen, Kaken, zouten en in vaatjes stoppen en lossen aan de kade, filmpje flash duurt negen minuten:
<http://video.google.nl/videoplay?docid=9027121906875565558&q=herring&pr=goog-si>
- [www.14] Haringvisserij UK 36 en UK 37 op de Noordzee met een pelagisch spannet. sleepnetvisserij, vertrek uit IJmuiden, trawlers, goede vangst, het visruim wordt gevuld, als het ruim vol zit gaat de rest mee aan dek, tot ook het dek vol is, lossen, flash 12min, 50 sec. <http://video.google.nl/videoplay?docid=-6719752505555057319&q=herring&pr=goog-si>
- [www.15] Haringvisserij, foto-impressie Noorse visserij <http://ridder.punt.nl>
- [www.16] ICES The International Council for the Exploration of the Sea.
<http://www.ices.dk/indexnofla.asp> Tevens:
<http://www.ices.dk/marineworld/fishmap/ices/pdf/herring.pdf>
- [www.17] Meganyctiphanes http://de.wikipedia.org/wiki/Meganyctiphanes_norvegica
- [www.18] Natuurfotografie www.naturepl.com
- [www.19] Nasa satelliet opname van verspreiding van type a chlorofyl
<http://seawifs.gsfc.nasa.gov/SEAWIFS.html>
- [www.20] Sprot tekening <http://skes.fi/kalalajit.php?open=17>
- [www.21] Roken en rooktechnieken – Smoking (cooking)
http://en.wikipedia.org/wiki/Smoking_%28cooking_technique%29
- [www.22] TAC http://europa.eu.int/comm/fisheries/doc_et_publ/pub_nl.htm
Overzicht van TAC's en quota op website Europese Unie (zoek naar 'TAC's en quota')
- [www.23] Tijdvoorvis <http://www.tijdvoorvis.nl/haring/>
- [www.24] Encyclopedie <http://nl.wikipedia.org/>

Bijlage 1 Voedingswaarden per 100 g.

NDB No: 15039 (Nutriënten waarden en gewichten zijn gegeven voor eetbare gedeelten). Bron: http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 19 (2006).

Nutrient	Units	Value per 100 grams	Number of Data Points	Std. Error
Proximates				
Water	g	72.05	138	0.496
Energy	kcal	158	0	
Energy	kJ	661	0	
Protein	g	17.96	59	0.235
Total lipid (fat)	g	9.04	2524	0.091
Ash	g	1.46	28	0.035
Carbohydrate, by difference	g	0.00	0	
Fiber, total dietary	g	0.0	0	
Sugars, total	g	0.00	0	
Minerals				
Calcium, Ca	mg	57	3	16.753
Iron, Fe	mg	1.10	1	
Magnesium, Mg	mg	32	1	
Phosphorus, P	mg	236	4	33.702
Potassium, K	mg	327	5	50.952
Sodium, Na	mg	90	7	4.019
Zinc, Zn	mg	0.99	56	0.073
Copper, Cu	mg	0.092	48	0.006
Manganese, Mn	mg	0.035	0	
Selenium, Se	mcg	36.5	0	
Vitamins				
Vitamin C, total ascorbic acid	mg	0.7	2	
Thiamin	mg	0.092	43	0.007
Riboflavin	mg	0.233	32	0.031
Niacin	mg	3.217	34	0.166
Pantothenic acid	mg	0.645	12	0.098
Vitamin B-6	mg	0.302	17	0.022
Folate, total	mcg	10	0	
Folic acid	mcg	0	0	
Folate, food	mcg	10	0	
Folate, DFE	mcg_DFE	10	0	
Vitamin B-12	mcg	13.67	6	0.558
Vitamin B-12, added	mcg	0.00	0	
Vitamin A, IU	IU	93	0	
Vitamin A, RAE	mcg_RAE	28	0	
Retinol	mcg	28	0	
Vitamin E (alpha-tocopherol)	mg	1.07	0	
Vitamin E, added	mg	0.00	0	
Vitamin D	IU	1628	0	
Vitamin K (phylloquinone)	mcg	0.1	0	
Lipids				
Fatty acids, total saturated	g	2.040	0	
4:0	g	0.000	0	
6:0	g	0.000	0	

Nutrient	Units	Value per 100 grams	Number of Data Points	Std. Error
8:0	g	0.000	0	
10:0	g	0.005	12	0
12:0	g	0.012	20	0.001
14:0	g	0.554	24	0.021
16:0	g	1.353	24	0.048
18:0	g	0.109	24	0.008
Fatty acids, total monounsaturated	g	3.736	0	
16:1 undifferentiated	g	0.622	24	0.029
18:1 undifferentiated	g	1.516	24	0.09
20:1	g	0.721	24	0.056
22:1 undifferentiated	g	0.840	24	0.09
Fatty acids, total polyunsaturated	g	2.133	0	
18:2 undifferentiated	g	0.130	22	0.005
18:3 undifferentiated	g	0.103	20	0.008
18:4	g	0.214	21	0.026
20:4 undifferentiated	g	0.060	21	0.004
20:5 n-3	g	0.709	24	0.028
22:5 n-3	g	0.055	22	0.009
22:6 n-3	g	0.862	24	0.057
Cholesterol	mg	60	20	1.593
Amino acids				
Tryptophan	g	0.201	0	
Threonine	g	0.787	0	
Isoleucine	g	0.828	0	
Leucine	g	1.460	0	
Lysine	g	1.650	0	
Methionine	g	0.532	0	
Cystine	g	0.193	0	
Phenylalanine	g	0.701	0	
Tyrosine	g	0.606	0	
Valine	g	0.925	0	
Arginine	g	1.075	0	
Histidine	g	0.529	0	
Alanine	g	1.086	0	
Aspartic acid	g	1.839	0	
Glutamic acid	g	2.681	0	
Glycine	g	0.862	0	
Proline	g	0.635	0	
Serine	g	0.733	0	
Other				
Alcohol, ethyl	g	0.0	0	
Caffeine	mg	0	0	
Theobromine	mg	0	0	
Carotene, beta	mcg	0	0	
Carotene, alpha	mcg	0	0	
Cryptoxanthin, beta	mcg	0	0	
Lycopene	mcg	0	0	
Lutein + zeaxanthin	mcg	0	0	

In deze reeks verschenen:

01. Kennisdocument grote modderkruiper, *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758)
02. Kennisdocument Atlantische steur, *Acipenser sturio* (Linnaeus, 1758)
03. Kennisdocument gestippelde alver, *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782)
04. Kennisdocument sneep, *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)
05. Kennisdocument pos, *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758)
06. Kennisdocument Atlantische zalm, *Salmo salar* (Linnaeus, 1758)
07. Kennisdocument forel, *Salmo trutta* (Linnaeus, 1758)
08. Kennisdocument vlagzalm, *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)
09. Kennisdocument rivierdonderpad, *Cottus gobio* (Linnaeus, 1758)
10. Kennisdocument riviergrondel, *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758)
11. Kennisdocument Europese aal of paling, *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)
12. Kennisdocument schol, *Pleuronectes platessa* (Linnaeus, 1758)
13. Kennisdocument snoek, *Esox lucius* (Linnaeus, 1758)
14. Kennisdocument barbeel, *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)
15. Kennisdocument bittervoorn, *Rhodeus amarus* (Pallas, 1776)
16. Kennisdocument snoekbaars, *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)
17. Kennisdocument diklipharder, *Chelon labrosus* (Risso, 1827)
18. Kennisdocument haring, *Clupea harengus harengus* (Linnaeus, 1758)
19. Kennisdocument kolblei, *Abramis (of Blicca) bjoerkna* (Linnaeus, 1758)
20. Kennisdocument ,winde *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)
21. Kennisdocument zeebaars, *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758)
22. Kennisdocument karper, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)

Zie de website voor een digitale PDF versie en nieuwe kennisdocumenten
(http://www.sportvisserijnederland.nl/vis_en_water/)



Sportvisserij Nederland
Postbus 162
3720 Ad Bilthoven

